

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій
та управління якістю продукції АПК



XIII МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ

«Наукові здобутки у вирішенні актуальних
проблем виробництва та переробки сировини,
стандартизації і безпеки продовольства»

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

за підсумками
XIII Міжнародної науково-практичної
конференції вчених, аспірантів і студентів

КИЇВ – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Національний університет біоресурсів
і природокористування України**

**Факультет харчових технологій
та управління якістю продукції АПК**

**ХІІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ**

**«Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем
виробництва та переробки сировини,
стандартизації і безпеки продовольства»**

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

**за підсумками
ХІІІ Міжнародної науково-практичної
конференції вчених, аспірантів і студентів**

КИЇВ – 2025

УДК 663/664(05)

ББК 36

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол 8 від 24.04.2025 року)

Редакційна колегія: Баль-Прилипко Л.В., Отченашко В.В., Слободянюк Н.М., Швець О.В., Василів В.П., Толок Г.А., Голембовська Н.В., Гудзенко М.М., Бріндза Я., Гембаровський Т., Лукаш З., Григорян К., Сафаров Ж.Е., Кузнецов Ю.М., Хомічак Л.М., Муштрук М.М., Жеплінська М.М., Бровенко Т.В., Ткач Г.Ф., Альтанова А.Б.

ББК 36 Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: Збірник праць за підсумками XIII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів (м. Київ, 10 квітня 2025 р. – 11 квітня 2025 р.). – К. : РВВ НУБіП України, 2025. – 642 с.

ISBN 978-617-95465-33-7

У збірнику праць подані результати сучасних наукових досліджень у розробці інноваційних технологій виробництва та переробки сільськогосподарської сировини у харчові продукти, удосконалення процесів, машин і апаратів харчових і переробних виробництв, описані проблеми та шляхи їх вирішення у стандартизації, сертифікації, оцінки і забезпечення якості сировини та готової продукції. Також представлені напрямки розроблення нових і вдосконалення існуючих технологій виробництва оздоровчих харчових продуктів, вивчення дії окремих компонентів таких продуктів на організм людини.

Розміщені у збірнику тези доповідей стосуються таких напрямів: «Інноваційні технології переробки продовольчої сировини», «Процеси і обладнання виробництва та переробки продукції АПК», «Стандартизація, сертифікація та управління якістю продукції АПК», «Досягнення нутриціології у збереженні здоров'я населення».

Праці подано у авторській редакції

ISBN 978-617-95465-33-7

УДК 663/664(05)

© НУБіП України, 2025

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

УДК 664

Хомічак Л.М., д.т.н., професор, член-кореспондент НААН України,
директор Інституту продовольчих ресурсів НААН України, м. Київ

ХАРЧОВА ПРОМИСЛОВІСТЬ УКРАЇНИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

Теперішній етап розвитку людства пов'язаний з адекватним реагуванням на глобальні виклики, які виникають в змінах навколишнього середовища, економіки, соціальної сфери, системи взаємовідносин між людьми, природою та всесвітом. Ці виклики є базовими для розбудови суспільних взаємовідносин, визначення змісту та напрямів економічних, політичних та соціальних відносин і визначальними для вироблення спільних дій щодо реагування на їх можливі наслідки. Особливо виділяється необхідність розвитку сфери переробки сировини для отримання харчових продуктів. У глобальному вимірі її актуальність викликана забезпеченням продовольством стрімко зростаючого населення нашої планети.

Україна, яка є одним з ключових гарантів продовольчої безпеки у світі, постачаючи на світовий ринок 40,3 % соняшникової олії (частка у світовому експорті), 15 % кукурудзи, 8,4 % ячменю, 7,9 % пшениці, 1,1 % цукру тощо, несе відповідальність за стабільне забезпечення потреб світового продовольчого ринку. Але, слід виділити певні диспропорції вітчизняного сільськогосподарського виробництва та експорту, пов'язані з домінуванням продукції рослинництва у їх структурі, частка якого у виробництві перевищує 80 % (2021 р.). Для експорту така структура є обтяжливою в частині значних обсягів транспортування продукції, в першу чергу зерна, для внутрішнього ринку – значною втратою робочих місць та доданої вартості.

Тому важливим чинником у розробленні напрямів розвитку національного агропродовольчого комплексу з урахуванням раціонального використання його потенціалу повинна стати вітчизняна харчова наука. нарощування обсягів переробки сільськогосподарської продукції і збільшення виробництва та експорту продукції з високою доданою вартістю; гарантування суспільних потреб у високоякісних, поживних та безпечних харчових продуктах; підтримка стабільного та справедливого доходу виробників. Очевидно, що за сучасних умов воєнно-політичних викликів, змін клімату, демографічних зрушень та соціально-економічної ситуації в державі виникає потреба формування нової повоєнної моделі розвитку аграрно-продовольчого сектора. Пошук раціональних напрямів розвитку переробки сільськогосподарської продукції є необхідністю для досягнення цілей сталого розвитку. В умовах повоєнного відновлення треба забезпечити диверсифікацію розвитку харчових підприємств на засадах збалансованого виробництва продовольства і біоенергії та підвищити ефективність використання сільськогосподарських ресурсів.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ АПК УКРАЇНИ У ПЕРІОД ДІЇ ПРАВОВОГО РЕЖИМУ ВОЄННОГО СТАНУ

Станом на початок 2025 р сума прямих збитків завданих агропромислового комплексу України складає \$14,3 млрд [1]. При цьому, оцінка прямих збитків включає: втрати сільськогосподарської техніки; втрата елеваторів та зерносховищ; пошкодження та руйнування меліоративних систем; втрати тваринництва від загибелі тварин та від забою тварин внаслідок неможливості їх утримання; втрати виробників багаторічних культур через пошкодження насаджень; втрати бджільництва; втрати факторів виробництва та готової продукції через їх пошкодження та крадіжки. Непрямих втрати склали близько \$44,25 млрд. Втрачено понад 30% наявних посівних площ і понад 70% зрошуваних площ. До 30% території України забруднені вибухонебезпечними предметами [2].

Врожай у 2024 р. на 38,3 % був меншим проти 2023 р [2]. У результаті цього, у 2024р. частка аграрного ВВП склала 426,8 млрд грн, або 8,22% від загального і була на 28% нижча порівняно з обсягом аграрного ВВП у 2023р. Для порівняння, у 2021р. із \$200 млрд ВВП України частка АПК складала 10%, а разом із переробкою – 15%. Проте, не дивлячись на відчутні втрати від війни та безліч проблем АПК та харчова промисловість демонструють найбільшу, серед інших галузей економіки, стійкість до викликів війни. При цьому, саме АПК та харчова промисловість відчували найменше падіння попиту на продукцію на зовнішніх ринках. Це відображає певну безальтернативність української продукції на світовому ринку.

Однак, проблеми з експортною логістикою та падіння внутрішнього попиту, зниження купівельної спроможності споживачів призвели до зниження цін на продукцію та неможливість її вчасно реалізувати за гідною ціною. А це означає, що підприємства АПК не можуть заробити через зростання витрат на придбання всіх видів МТР, низькі ціни на збіжжя, та дорогу логістику. Наприклад, при вирощуванні озимої пшениці, точка беззбитковості досягається при урожайності в 6 т/га та при ринковій ціні 4500 грн/т. Тобто аграрний бізнес у 2024р. опинився на межі простого відтворення [2].

Сьогодні агровиробники сплачують до бюджету понад 1,6 млрд грн на рік, проте не отримують адекватного фінансування. Кредитування агропідприємств в Україні зіштовхується із низкою проблем, які впливають на фінансову стійкість і розвиток аграрного сектору. Зокрема, це:

- високі відсоткові ставки;
- обмежений доступ до кредитів для малих і середніх підприємств;
- нестабільність економічної ситуації та коливання цін на аграрні продукти. Це ускладнює роботу фермерів і створює ризики для кредиторів; призводить до обмеження кредитування або встановлення високих відсоткових ставок;
- багатошарова бюрократія та правові труднощі;
- відсутність страхування ризиків..

На сьогоднішній день, пільгове кредитування «5–7–9» – чи не єдина державна підтримка, на яку можуть розраховувати сільгоспвиробники. Всі ці проблеми породили у середовищі дрібного і середнього агробізнесу невпевненість.

Тому у 2025р. за песимістичним сценарієм посівні площі під зерновими та олійними зменшаться проти 2024 р на 17%, до 16 млн га, у т.ч. зернові скоротяться на 17%, до 9,1 млн га, а олійні – на 16%, до 6,9 млн га. За оптимістичним сценарієм– до 18,6 млн т, причому під зерновими очікується зменшення на 3%, до 10,2 млн га, а під олійними – збільшення до 8,4 млн га. [2].

Однак непроста ситуація в АПК, невтішні прогнози по посівній ставлять питання, як довго ми зможемо реалізовувати експортну зернову ініціативу Grain from Ukraine («Зерно з України») без шкоди для себе та (що важливіше)– чи зможемо втримати свої лідерські позиції на глобальному продовольчому ринку? Аграрні міжнародні ринки– це важливий дієвий важіль глобального політичного впливу, в тому числі, йдеться й про протидію військовій агресії росії.

Крім цього, за для збереження економічного потенціалу АПК та досягнутих позицій на глобальному ринку продовольства, державі потрібно звернути увагу на:

- стимулювання розвитку зрошення, що особливо важливо в умовах перспектив зміни клімату;
- розвиток залізничної логістики та вирішення питань з її ефективністю;
- стимулювання реалізації будь-яких довгострокових проектів (садівництва, ягідництва, переробки сільгосппродукції) шляхом надання інноваційним підприємствам податкових пільг;
- впорядкування діяльності ринку добрив (потрібно позбутись монополії у внутрішньому виробництві добрив);
- забезпечити подальший розвиток біоенергетики (виробництво біогазу, біометану, біодизеля та вирощування енергетичних агрокультур).

ЛІТЕРАТУРА

1. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на початок 2025 року. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/_Damages_Report.pdf
2. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

UDC 637.146:637.344

Akaki Bokeria¹

Oleksandr Savchenko², PhD, Associate Professor

Ihor Ustymenko², PhD, Associate Professor

Elene Gambarashvili¹

¹Georgian Technical University, Tblisi, Georgia

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

JUSTIFICATION OF THE USE OF SEA BUCKTHORN IN THE TECHNOLOGY OF COTTAGE CHEESE AND WHEY DRINK

One of the most important tasks of food security is to provide the population with dairy products, particularly, with a high protein content. Among such products, cottage cheese is distinguished [1]. Today, the production of dairy products with increased quality and safety indicators, particularly with a high content of biologically active substances and improved taste characteristics, is relevant [2]. At the same time, the industrial processing of milk, which is based on the principles of wastefree production of dairy products with increased quality and safety indicators, is relevant [3].

The work aims to develop the technology of cottage cheese and whey drink using sea buckthorn.

The object of the study was samples of cottage cheese and whey drink produced using different amounts (10 %, 15 % and 20 %) of sea buckthorn mixture (sea buckthorn + sugar).

The cottage cheese produced using a 15 % sea buckthorn mixture was characterized by high organoleptic quality indicators, particularly taste properties, compared to the samples obtained using a 10 % and 20 % sea buckthorn mixture. It was established that cottage cheese using 15 % sea buckthorn mixture is characterized by an increased mass fraction of protein by 1.2 % compared to the control. An increase in the amount (from 10 % to 20 %) of the sea buckthorn mixture leads to an increase in vitamin C content in the produced cottage cheese – by 30–33%.

The dependence of the mass fraction of protein in the separated whey on the amount of sea buckthorn mixture during the production of cottage cheese was established. Thus, the protein content of whey is 1.2% after using a 10 % sea buckthorn mixture, 0.9 %–15 % sea buckthorn mixture, and 0.45 % when using a 20 % sea buckthorn mixture. Whey drink produced from separated whey during the production of cottage cheese with the use of 15 % sea buckthorn mixture is characterized by a high content of vitamin C – 121 mg/100 g and a more yellowish colour, a pleasant sweet taste compared to the control.

Conclusions

A technological block scheme for the production of scheme and whey drink using a sea buckthorn mixture in the amount of 15 % was developed, which will make it possible to expand the range of scheme and whey drinks with pleasant taste properties and an increased content of vitamin C.

REFERENCES

1. Bal-Prylypko, L. V., Ustymenko, I. M., & Yemtsev, V. I. (2023). Scientific rationale for improving the technology of meat, fish, dairy and milk-containing products with increased nutritional value: monograph. Kyiv, Ukraine: PC "Comprint".
2. Ustymenko, I., Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Ivaniuta, A., Tverezovska, N., Chumachenko, I., Pylypchuk, O., Rozbytska, T., Gruntovskyi, M., & Melnik, V. (2023). Development of sour cream with vegetable oils using a food emulsion stabilised by an emulsifying complex. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 159–169. <https://doi.org/10.5219/1849>
3. Grek, O. V. (2011). Technology of products from skimmed milk, whey and buttermilk. Kyiv: NUFT.

Ergasheva Z.K., senior lecturer

Safarov J.E., prof.

Sultanova Sh.A., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

ANALYSIS OF AMINOCYCLOTES IN BRYNZA

Brynza is a traditional fermented dairy product obtained from sheep, goat, cow or mixed milk. It is characterised by a high content of proteins, fats and trace elements, which makes it a valuable food product. The amino acid composition of bryndza is of particular interest, as the proteins in its composition are an important source of essential amino acids necessary for the normal functioning of the human body.

Amino acids are structural components of proteins and play a key role in the metabolic processes of the body. They are divided into indispensable and substituted. Indispensable amino acids are not synthesised in the body and must be supplied by food. They include leucine, isoleucine, valine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, tryptophan and histidine (conditionally essential). Substituted amino acids can be synthesised in the body from other compounds, but their dietary intake is also important [1].

Various analytical methods have been used to determine the amino acid composition of brynza, including:

- High Performance Liquid Chromatography (HPLC) - one of the most accurate methods to identify and quantify amino acids.

- Gas chromatography with mass spectrometry (GC-MS) - a method used for detailed analysis of the composition of protein hydrolysates.

- Spectrophotometric methods - allow estimation of the total protein and amino acid content of a sample [2].

Research shows that bryndza contains a full spectrum of essential amino acids, making it an excellent source of protein in the human diet (Fig. 1). Approximate content of some amino acids (per 100 g of product):

- Lysine - 0.9-1.2 g;
- Leucine - 1.0-1.3 g;
- Isoleucine - 0.6-0.9 g;
- Valine - 0.7-1.0 g;
- Phenylalanine - 0.5-0.8 g;
- Methionine - 0.3-0.6 g.

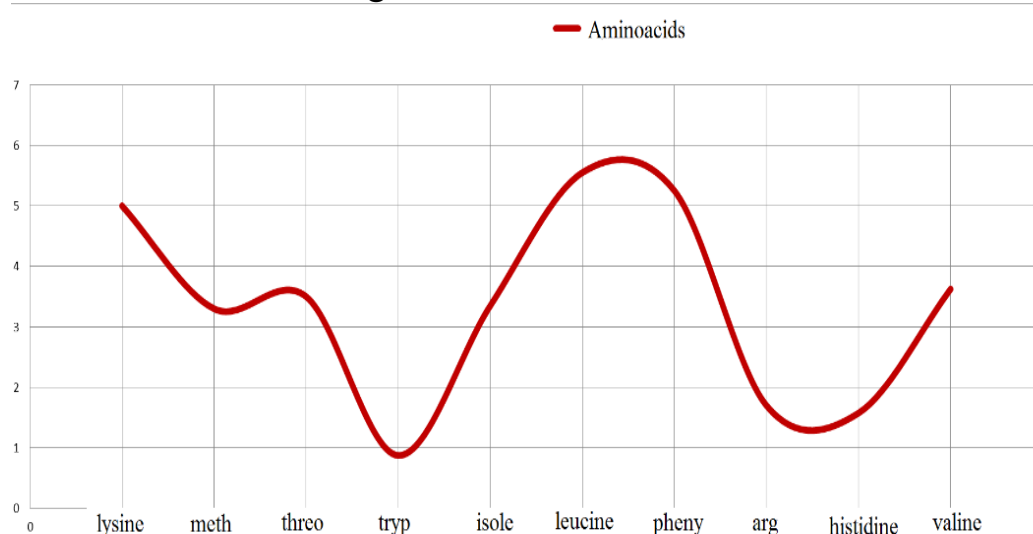


Fig. 1. Curve of amino acid composition in bryndza

In addition to essential amino acids, bryndza contains substituted amino acids such as glutamic acid, arginine, serine, asparagic acid and proline, which also play an important role in metabolism.

The fermentation and maturation process of bryndza affects the amino acid content. The action of lactic acid bacteria and enzymes partially hydrolyse proteins, which can increase the free amino acid content. Mature bryndza usually contains more free amino acids, which increases its bioavailability.

Conclusion

Analysis of the amino acid composition of bryndza shows that this product is a valuable source of proteins and essential amino acids. Its consumption helps to provide the organism with important nutrients necessary for growth, tissue repair and normal functioning of the organism. The development of methods for analysing the amino acid profile allows a more accurate assessment of the nutritional value of bryndza and its impact on human health.

REFERENCES

1. Ergasheva Z., Xalmuhamedova Sh., Sultanova Sh., Safarov J. Innovative methods of processing liquid food media. AGRITECH-X 2024. E3S Web of Conferences 548, 02022. 2024. P.1-5.
2. Ergasheva Z.K., Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Mathematical modelling of inulin drying and extraction processes 2023 E3S Web of Conferences 25550403.

Ergasheva Z.K., senior lecturer

Sultanova Sh.A., prof.

Safarov J.E., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

EFFECT OF ULTRASOUND ON THE COMPONENTS OF BRYNDZA

In this article, the influence of ultrasonic processing on the main components of brynza is considered. Changes in protein composition, fat structure and organoleptic properties of cheese are given. The prospects of application of ultrasound in the food industry to improve the characteristics of the product are considered.

Brynza is a popular fermented dairy product traditionally produced by coagulation of milk protein. Modern cheese modification techniques include the application of physical factors such as ultrasound, which can have a significant effect on the structure and composition of the product. This paper investigates the effect of ultrasound on the protein and fat fractions of brynza, as well as on its texture and flavour.

Samples of brynza subjected to ultrasonic treatment of different intensity (20-40 kHz) and duration (5-20 minutes) were used in the study. Analysis was carried out using spectroscopy, microscopy and rheological studies [1].

Changes in protein composition: Ultrasonic treatment leads to denaturation of proteins, improving their water-holding capacity and increasing the softness of the cheese.

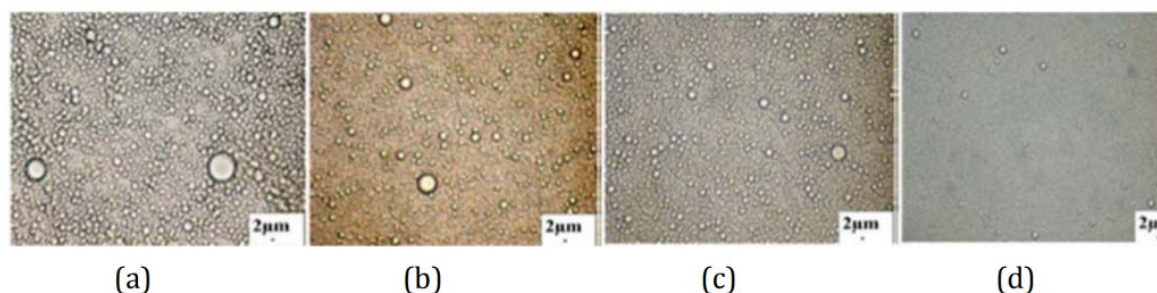


Fig. 1. Influence of ultrasound on milk fat

Fat fraction: ultrasound was found to favour the dispersion of fat globules, making the texture of the cheese more homogeneous.

The major carbohydrate found in the milk of many mammals is lactose. Lactose is of great importance, especially in the production of fermented milk products. Lactose in milk is 4.4-5.2% in the form of real solution and constitutes 1/3 of milk solids [1]. In studies conducted; It was found that the application of ultrasound does not cause a significant change in the amount of lactose in brynza, but shortens the fermentation time by accelerating the hydrolysis of lactose during production. Cameron et al. [2] in their study 100% amplitude at 20 kHz for 5 and 10 min. It was observed that application of high-power ultrasound for 15 min did not cause a significant change in the amount of lactose in pasteurised milk, but it was applied to raw milk with the same properties for 15 min. They determined that the application of ultrasound significantly increased the amount of lactose in the milk from 4.80% to 4.83%. Accordingly, the lactose content of milk to which thermal ultrasound was applied at 200 W, 24 kHz and 55°C was determined at 72°C for 15 seconds. They determined that the thermally treated milk had lower lactose content.

Organoleptic properties: Taste tests showed that the ultrasonically treated cheese had a softer consistency and increased flavour saturation.

Conclusion

The application of ultrasound in the processing of brynza has a positive effect on its structure and flavour characteristics. Further research can be aimed at optimizing the parameters of ultrasonic exposure for maximum improvement of product quality.

REFERENCES

1. Ergasheva Z., Xalmuhamedova Sh., Sultanova Sh., Safarov J. Innovative methods of processing liquid food media. AGRITECH-X 2024. E3S Web of Conf. 548, 02022. 2024. P.1-5. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202454802022>
2. Q A Mukhiddinov, D K Alimova, J E Safarov, Sh A Sultanova, A Aït-Kaddour IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 868 (2021) 012046.

Mukhiddinov Q.A., PhD student

Safarov J.E., prof.

Sultanova Sh.A., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

PREPARATION OF MILK TO BE PROCESSED INTO CHEESE

Coagulation test with enzyme (rennin) should be positive. When it comes to milk to be used in cheese making, cow, sheep, goat and buffalo milk come to mind. Since milk is the most important raw material used in cheese production, it is important for the cheese to be perfect. The properties of milk to be used in cheese production have been discussed in detail by researchers. These characteristics include hygienic milking, cooling, milk collection, transport and the basic characteristics of the factory.

➤ If we briefly summarise the properties of the milk to be processed into cheese;

- It must be physically and chemically normal;
- It should be high in protein (especially casein);
- The amount of microorganisms should be low;
- Must not contain antibiotic-like inhibitory substances.

The compositional characteristics of milk are essential for the desired favourable properties of the product. Whole milk and skimmed milk or skimmed milk and cream are usually mixed to obtain the desired fat content. In the production of some dairy products, additional cream is added as a high fat level may be required. With advances in technology, it has also become possible to adjust the protein content of milk. This can normally be achieved through the use of ultrafiltration technology. Skimmed milk is concentrated and then blended with other ingredients to obtain the desired final composition.

In this way, a standardised product can be obtained with the use of a standardised raw material.

Physical-chemical characteristics. From a physico-chemical point of view, milk presents, in addition to a great complexity in its composition, a combination of different phases dispersed in the aqueous phase that constitutes about 87% of it. The many substances within it are in fact some in actual solution, while others may be in emulsion, or in colloidal dispersion according to their different chemical nature. The components in solution are all the water-soluble ones (salts, lactose, whey proteins, water-soluble vitamins), in emulsion, we find the lipid fraction, while in colloidal suspension we find the caseins; furthermore, a variable number of cells of different natures are found in milk: microbial and somatic.

Milk at 15 °C has a density of 1.028-1.033 g/mL with variations depending on the fat content and its composition. Density of the milk plasma

and that of the fat fraction, so that skimmed milk has a higher density value than whole milk.

The surface tension of milk at 15°C is 47-55 dynes/cm², much lower than that of water (72.8 dynes/cm²), allowing it to have good foaming properties, thanks to the proteins that act as surfactants, with various implications in the technological field. The pH of milk at 20°C has values around 6.6-6.8, which remain constant when small quantities of acids or bases are added since milk, like blood, is a buffered solution thanks to the action of proteins which are amphoteric compounds. The pH is inversely related to the percentage of protein; mastitic milk has a higher pH (≥ 7.0) because the total protein content decreases while colostrum milk has $\text{pH} \leq 6.5$.

Table 1

The different chemical compositions of milk from various species

Types of milk	Water content %	Protein %	Fat %	Lactose %
Cow's milk	86	3.4	4.1	4.8
Sheep's milk	80	6.1	7.8	4.5
Goat's milk	87	3.3	4.3	3.9
Camel milk	87	3.5	4.2	3.3
Buffalo milk	83	3.5	9.2	4.8

Protein. Milk contains between 3 and 3.4 % nitrogenous substances, including the actual milk proteins and a number of other non-protein molecules such as urea, creatine, ammonia, some free amino acids, peptides and nucleic acids, which together make up around 5 % of the nitrogenous substances. Milk proteins have a high biological value and, being of animal origin, contain all 20 amino acids, including the essential ones that cannot be synthesised by the body and must be ingested from the diet. These can be subdivided into caseins, constituting about 25% of the total protein, which can be coagulated by the action of acids or particular enzymes (chymosin), and albumins or serum proteins, constituting the remaining 25%.

Casein does not consist of a single protide but of a class of phosphoproteins that bound together make up casein micelles. The most important are $\alpha\text{s}1$ -, $\alpha\text{s}2$ -, β - and κ -casein; the latter is the base on which the rennet chymosin acts to coagulate the milk. κ -casein is a phospho-glycoprotein consisting of a single polypeptide chain with 169 amino acids, which has a single phosphoric group and usually 5 glucidic groups that make casein micelles hydrated and in suspension due to their affinity for water. This characteristic allows caseins to have foaming and emulsifying properties. At the 105-106 (phenylalanine-methionine) bond, by enzymatic action, the separation between para κ -casein and caseinoglycopeptide occurs, with the release of the latter into the medium, causing a loss of the hydrated state and thus enabling interaction

between the hydrophobic groups of adjacent micelles causing aggregation and precipitation.

Whey proteins are water-soluble proteins with a higher content of sulphur amino acids than caseins, which makes them very important from a nutritional point of view. They do not occur in large protein aggregates but in simple forms such as monomers or polymers, and they do not precipitate by enzymatic action but by strong heating or addition of salts.

Lipids. Lipids in milk constitute an important fraction, 3 to 4.6 % in bovine milk, of which fats or triglycerides make up 98 % of the total; they consist of a glycerol molecule esterified by three fatty acids, which may be saturated or unsaturated. Besides fats in milk, there are also other simple lipids such as sterols and carotenoids, and complex lipids such as phospholipids. The lipid component of milk also includes those so-called fat-soluble vitamins (A, D, E, K) that are therefore found associated with fats.

In milk fat, the fatty acid component varies due to various factors such as breed, diet, lactation status and has a great variety with more than 50 different fatty acids identified. In milk, there is a proportion of 2/3 saturated and 1/3 unsaturated fatty acids and a high content of low molecular weight volatile fatty acids such as 4-carbon butyric acid. Also very important in defining the physical properties of milk fat is the presence of palmitic and stearic acid, which are unsaturated and have a high molecular weight, presenting in the solid state up to 60 °C, enabling milk fat to have a rather high melting point of around 29 to 34 °C.

The fat appears in the medium in emulsion in the form of globules with an average diameter of 3 µm, but varying from 0.1 to 10 µm. The richer the milk is in fat, the larger the globules are, thus limiting the surface area and thus the rancidity phenomena. In the early stages of cheesemaking, fat does not generally take part in important activities, but it is incorporated and becomes part of the casein network, influencing its structure and consistency, playing an important role in the ripening and maturing phase, and decisively influencing the organoleptic characteristics of the finished.

Mineral salts. Milk contains about 1% mainly inorganic or mineral salts, but also small amounts of organic salts. This percentage and the proportions in which it is distributed are more or less stable throughout lactation and are hardly influenced by the animals' diet, although there are exceptions: in the colostrum phase, in fact, the secretion of the mammary glands is much richer in mineral components, and chewed milk is generally saltier than normal milk.

Sodium, calcium, phosphorus, magnesium, potassium, sulphur and citrate are considered to be macro-nutrients with concentrations that can be expressed in g/L, while zinc, silicon, arsenic, cobalt, copper, manganese, molybdenum, boron, bromine and iodine are the main trace elements that can be measured in µg/L.

There are two basic forms in which mineral salts are found in milk: in true solution and in colloidal form, i.e. bound to fats and proteins. The colloidal phase allows some minerals such as phosphate to disperse in the medium at a concentration above their solubility.

The most important elements, also for cheesemaking, are calcium and phosphorous and they occur in milk in various forms. Calcium is found in ionic form as a cation, in soluble form as calcium citrates and phosphates, and in colloidal form bound to casein or in apatite bridges with phosphorous. The latter is the element with the most forms of combination in milk. In fact, one can distinguish between an organic form of phosphorus bound to the amino acid serine or in emulsion through binding to the fat globule membranes, and an inorganic form that occurs in apatite bridges with casein-bound calcium (colloidal phosphorus) or in soluble form as calcium phosphate. The balances between various forms of calcium and between the two inorganic forms of phosphorus are very heavily influenced by variations in pH and temperature, which consequently also affect cheese-making ability. In the case of extreme heat treatments, the balance shifts towards the colloidal form of calcium and phosphorus, inhibiting coagulation.

REFERENCES

1. Onopriyko A.V., Khramtsov A.G., Onopriyko V.A. Swart P 2004 Dairy production 23, 106.
2. Salvadori Del Prato O. 1998. Trattato di tecnologia casearia. Edagricole-Bologna.
3. Mukhiddinov Q A, Alimova D.K., Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Aït-Kaddour A. 2021 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 868 012046: doi:10.1088/1755- 1315/868/1/012046
4. Muir D.D., Tamime A.Y. 2001. Liquid milk, (In), Mechanisation and Automation in Dairy Technology, Tamime, A.Y. and Law, B.A., eds, Sheffield Academic Press, Sheffield. pp. 53–93
5. Karagil F. 2006. Effect of Traditional Starter Cultures on Quality of Cheese. Middle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Science Thesis, 75s

Mukhiddinov Q.A., PhD student

Sultanova Sh.A., prof.

Safarov J.E., prof.

Nasirova M.A.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

DRYING FOODS AND PROCESSING TECHNOLOGIES

Preparation for Drying Fruits. Dried fruits are produced by reducing the water content of fresh fruits from 80–95% to 10–20%.

After drying, dried fruits retain all their minerals, except for vitamin C, and protect the body with high antioxidant potential, particularly against free radicals. The dried fruits most favored by Turkish consumers include dried apricots, dried plums, dried figs, raisins, mulberries, and various nuts. These fruits are primarily consumed as compote in Turkey. In recent years, dried fruit exports have grown, particularly to European countries, where these fruits are highly favored. Turkey exports dried fruits, with seedless raisins, dried figs, dried apricots, dried apples, and hazelnuts ranking among the top five. As shown in Table 1, dried and processed fruits account for the largest share of exports at 68.5%.

Table 1

Export products

Product Type	Export Amount (tons)
Dry and dried fruits	14,307,52
Age vegetable	3.172.30
Vegetable	187.60
Field plants	2,684,17
Medical plants	2,684,17
Others	11.66

Characteristics required in fruits to be dried:

- Fruits to be dried;
- Must be mature;
- It must be sturdy;
- It must be free of wounds and bruises;
- It should be free of rot;
- There should be no insect bites;
- It should be dried in the season when it is abundant;
- Its color and taste should be fully ripe.

Preliminary treatments applied in fruit drying. In drying fruits, the same pre-processes are applied as in drying vegetables. Although it varies from fruit to fruit, the pre-processes generally applied are sorting, classification, peeling, dividing-slicing-chopping and pitting. In addition, a light boiling process is

applied to some fruits, such as apples, immersion in an alkaline solution, as in plums and grapes, and sulfurization, as in apples, peaches, grapes and apricots.

Pre-processes such as sorting, grading, peeling, dividing-slicing-chopping and core removal are included in the Pre-processes Applied to Vegetables and Fruits module. Here alkaline solution for you dips and sulphuration process about information will be given.

Drying Acceleration for some fruits (grapes, plums) suitable to solution immersion old from ages since customary One is an application. In the past dip in the process wood ash and from olive oil prepared solutions was used. In reality strongly alkaline One materiel the one which wood ash, its place more then K_2CO_3 (potassium carbonate) and alkaline compounds such as NaOH has left.

Alkaline bath dip to the process in our country it is called " bandırma ". Bandırma process more A lot grape is applied. Grape outside natural aspect the wax layer found to remove, to dry to speed up and color to protect for It is applied. It is known like shell on natural wax layer found fruit Only grape It is not. Cherry, plum, apple and pear like some fruits shells thin on top a sheet of wax is located.

In our country dip solution or Potash called alkali solution technical It is prepared from K_2CO_3 as. For this purpose, used solution 70% K_2CO_3 and 30 % potassium in it other salts found in Potash solution 5–8 bome in concentration prepared. Biome, salt concentration to measure convenient One is a tool. However grape dryers, boom Potash solution to prepare for uses water. into Bome scale between 5–8 to the one who shows much Potash melted This concentration is placed actually means about 5–6% K_2CO_3 . In this way prepared up to 0.5% of the solution olive oil additional after it was done later thoroughly by mixing emulsion into is brought. It is foamed. And fruits This to solution dipped. Fruits to solution as it is immersed of the solution concentration decreases. From time-to-time K_2CO_3 is added by being solution desired in concentration is kept.



Fig. 1. Wax layer on top found to fruits examples (herbs, grape, apple)

This method outside if grapes, a front process as hot as 93°C into the water after being immersed later if dried, SO₂ can be used necessary open even without colourful a raisin in hand can be done like this. One front by process in fruit found in PPO (polyphenol oxidase) enzyme inactivated by being enzymatic browning can be prevented and from the shell mass transfer speed developing drying duration is getting shorter.

To be dried fruits, usually because it is not boiled enzymes active staying and drying temperature most times This inactive state cannot bring. Drying process during moisture level enzymes its work will prevent at level if not enzymatic reactions continue These changes can two in this way occur comes from:

- Enzymatic to changes connected colour browning
- Enzymatic non- colour browning.

These problems dried in fruits big problem aspect in front of us is coming out.

Necessary enzymatic if necessary enzymatic non- browning in the prevention of widespread aspect used article sulfur dioxide (SO₂). Sulfur dioxide is both an antioxidant and a preservative with the effect of A lot in the field widespread aspect is used.

Sulfurization, to be dried or dried SO₂ application to fruit means.

Drying in technology fruits:

- Without drying before;
- Drying during;
- Without drying later.

In the sun in drying Apricot, Peach and Pears without drying before, more A lot artificial, hot weather method with dried in apples whereas sulphuration and drying before and after drying during is done. However, grapes without drying later to the market to be presented for Processing during again sulfurized.

Sulfur Compounds

Sulfur compounds aspect:

- Sulphatic salts;
- Bisulfite salts;
- SO₂ gas;
- Dust sulfur is used.

Sulfur application the methods.

To the fruits sulfur two in this way are implemented. These are: as a gas (SO₂ gas with), solution as (sulphatic or bisulfite salts of with solution).

Sulphurization as gas (SO₂) is used in our country. -most widespread used. This method is the application of the product in SO₂ atmosphere. One duration eclipse shaped takes place. For this purpose;

Crabs over placed fruits sulphurization room or other room called closed One to the room is taken. In the room clear amount of elemental sulfur SO₂ gas is burned is created. Fruits SO₂ gas formed atmosphere under is kept.

Conclusion

Drying fruits is an effective method for preserving them by reducing their water content, which inhibits microbial growth and extends shelf life. Various drying methods are used, including traditional sun drying, more hygienic solar collector systems, and artificial dryers. Each method has its benefits and drawbacks in terms of quality, efficiency, and susceptibility to contamination. Pre-treatment steps like sulfur application help preserve color and prevent spoilage. Proper packaging and storage are essential to maintaining the quality of dried fruits, which are valued both in domestic and international markets for their nutritional benefits.

REFERENCES

1. Sultanova S., Safarov J., Mambetsheripova A., Usenov A.: Study of the Technological Process of Drying Raw Materials in a Solar Dryer With an Energy Unit Depending on the Physical Parameters of the Environment. AIP Conference Proceedings 3152(1),060005 (2023). doi: 10.1063/5.0219776
2. Silva F.V.M., Sulaiman A.: Control of Enzymatic Browning in Strawberry, Apple, and Pear by Physical Food Preservation Methods. Comparing Ultrasound and High-Pressure Inactivation of Polyphenoloxidase, Foods. 11 (2022) 1942. doi: 10.3390/foods11131942.
3. Acar Jale, Cemeroğlu, Bekir. Fruit and Vegetable Processing Technology. Food Technology Association, Ankara, 1986.
4. Başoğlu Fikri; Çopur Utku; Kiliç Oğuz. Fruit and Vegetable Processing Technology. Uludağ University, Bursa, 1987.
5. Cemeroğlu Bekir, Karadeniz Feryal. Fruit and Vegetable Processing Technology. Ankara, 2003.
6. Cemeroğlu Bekir. Fruit and Vegetable Processing Technology 2. Ankara, 2004.
7. Coşkun, Hayri. Fruit and Vegetable Processing Technology. Yüzüncü Yıl University, Van, Year Unspecified

Pulatov M.M., PhD

Safarov J.E., prof.

Sultanova Sh.A., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

USING UV RAYS TO EXTEND SHELF LIFE AND PRESERVE THE QUALITY OF CHERRIES

The use of ultraviolet (UV) rays is a promising technology for extending the shelf life and maintaining the quality of cherries, one of the most sensitive fruits to spoilage. UV treatment activates fruit defense mechanisms by promoting the induction of the synthesis of phytochemicals such as phenolic

compounds and anthocyanins, which have antimicrobial activity and antioxidant properties.

The effect of UV radiation on cherries helps to reduce the level of microorganisms on the surface of the fruit, which slows down the processes of rotting and spoilage. In addition, studies have shown that moderate doses of UV radiation not only slow down oxidation processes, but also help improve the taste of cherries, preserving their freshness and texture for a longer period of time.

At the same time, it is important to consider the optimal doses and modes of UV treatment to minimize possible damage to the cellular structures of the fruit. This study aims to determine the effective parameters of UV irradiation for preserving the quality of cherries, as well as to assess its impact on the organoleptic characteristics and nutritional value of fruits under storage conditions.

The use of ultraviolet (UV) rays as a method for extending the shelf life and preserving the quality of cherries is an innovative approach in the field of post-harvest fruit processing. UV radiation has an antimicrobial effect, significantly reducing the risk of pathogenic microorganisms developing on the surface of the fruit, which slows down the rotting process and helps to increase their shelf life.. Moreover, UV treatment stimulates the synthesis of natural antioxidants, such as phenolic compounds and vitamins, which help preserve the nutritional value of cherries. In addition, ultraviolet irradiation affects the reduction of the rate of oxidation processes, which helps to preserve the appearance and taste of the fruit for a longer period of time.

It is important to note that the optimal parameters of UV treatment (dosage, duration of exposure) should be carefully selected to minimize possible damage to fruit tissue, which makes it necessary to further study the effect of various UV radiation modes on cherries in order to determine the most effective conditions for prolonging their freshness and quality during storage.

The effect of UV rays on cherries helps to reduce losses in vitamin content, especially vitamin C, and slows down oxidation processes, which improves the taste characteristics of the fruit.

However, the effectiveness of this method depends on the exact parameters of exposure (dosage and duration of radiation), which requires further study to optimize storage conditions and minimize damage to fruit tissue. Research in this area will allow the development of new approaches to the processing of cherries to increase their shelf life without loss of quality. Further research in this area is needed to optimize the conditions for the use of UV irradiation and develop technologies that ensure an extension of the shelf life of cherries without loss of quality and nutritional value. At the same time, to achieve optimal results, it is necessary to carefully regulate the dosage and duration of exposure to ultraviolet radiation in order to minimize possible damage to cherry cells and tissues.

In the future, continued research in this area will allow for improved UV treatment methods, which will contribute to more effective quality preservation and increased shelf life of cherries in commercial production.

REFERENCES

1. Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Pulatov M.M. Treatment of products with ultraviolet radiation. Materials of the republican scientific-practical conference on the topic «Introduction of innovative technologies in the food and chemical industry». Part 1. Namangan, 2023. –P.227-228.
2. Pulatov M.M., Safarov J.E. Primary processing of cherry after harvest using ultraviolet radiation. III International scientific-technical conference “Problems and prospects of innovative technique and technology in agrifood chain”. Tashkent, 2023. Part 2. 73-74 p.
3. Antonio-Gutierrez O.T., Palou Y A., Lopez-Malo. Equipos para tratamientos con UVC en alimentos. Temas Selectos de Ingeniería en Alimentos 6-2. 2012: 149-159.
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Levene%27s_test
5. Kelebek H. Evaluation of chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Turkey / H. Kelebek, S. Selli // International Journal of Food Science and Technology, 2011. – Vol. 46(12). – P. 2530-2537.
6. Papp N. Main quality attributes and antioxidants in Hungarian sour cherries: identification of genotypes with enhanced functional properties / N. Papp [et al.] // International Journal of Food Science and Technology, 2010. – Vol. 45. – P. 395- 402.

Rakhmanova T.T.

Sultanova Sh.A., prof.

Safarov J.E., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

EFFECT OF CONVECTIVE DRYING ON RED ROSEHIP PHENOLIC ACIDS AND FLAVONOIDS

It is very important to identify the customary uses of various plants and fruits and to form a state in which novel cultural or economic value is given to regional resources. While searching for different health and nutrition solutions, searching for new food sources has gained importance. Red rosehip (*R. pimpinellifolia* L. Syn. *Rosa spinosissima* L.) is important fruit to endogenous communities as it has a great place in folk medicine. Red rosehip belongs to the Rosaceae family and is the red variety of rosehip. Red rosehip has various uses in the food and pharmaceutical industries. It is processed into many products, including jams, marmalades, fruit juices, syrups, and tea,

and is used in the production of fermented beverages and high-value cosmetic oils. In addition, fruits are added to many foods and beverages to improve the functional properties of foods [1].

Recently, rosehip has been the subject of numerous studies due to its bioactive properties. Rosehip berries exhibit a notable antioxidant potential, manifesting positive health effects attributed to an array of bioactive compounds encompassing phenolic acids, proteins and peptides, polysaccharides, essential fatty acids, organic acids, flavonoids, anthocyanins, carotenoids, minerals, and vitamins [2].

Food processing can cause positive, neutral, and negative changes in the preservation of fruit and vegetable phenolic compounds. As seen in this study, the individual phenolic composition of the fruit changed during drying (Table 1). The black rosehip fruit contained 2.3–20.8 mg/ kg DW (dry weight) fumaric acid, 7.3–17.3 mg/kg DW gallic acid, 3.9–38.5 mg/kg DW protocatechuic acid, 486–1100 mg/kg DW catechin, 4.5–7.1 mg/kg DW chlorogenic acid, 51.2–172.5 mg/kg DW epicatechin, 36.6–59.4 mg/kg DW quercetin-3-glucoside, 9.6–35.0 mg/kg DW quercetin, and 10.6–26.0 mg/kg DW quercetin-3-rutinoside.

The drying process has been shown to lead to an increase in the concentration of specific phenolic compounds. This outcome is attributed to the potential effects of both thermal and non-thermal drying methods, which are believed to aid in the preservation of bioactive compounds. Furthermore, these drying methods may facilitate the release of compounds that are predominantly bound and associated with cell walls. These findings are consistent with previous research. Similar results were observed in a study involving corn dried at 115°C for varying durations. Additionally, previous research documented an increase in phenolic components for tangerine, respectively, through drying processes conducted at 120 and 60°C. Similarly, a previous study by our research group demonstrated a significant increase in phenolic compounds in autumn olive berry fruits after convective hot air drying at 80°C and 1 m/s for 180 min.

It is seen that the present results are compatible with the results of these researchers. A study considering sweet potatoes reported that with drying, the cell structure was damaged and antioxidant compounds were better extracted, so phenolic compounds may increase in hot air drying. In addition, phenolic compounds may decrease with convective drying, which may develop as a result of the loss and oxidation of free phenolic compounds. As a result of the Duncan Multiple Comparison

Table 1

Amount of phenolic acids and flavonoids of fresh (mg/kg FW) and convectively dried (mg/kg DW) red rosehip fruit at different temperatures and airflows

Temperature, °C	Airflow, m/ s	FA	GA	PCHA	C	CHA	EC	Q-3-G	Q	Q-3-R
Fresh sample		4.49±0.05	24.0±0.5	9.86 ± 0.07	1570±13	29.26±0.02	106±1	79.1±3.2	27.0±0.1	10.6±0.1
50	0.5	20.81 ± 1.08 ^a	14.9±0.3 ^b	38.5±0.4 ^a	486±41 ^f	7.10±0.10 ^a	51.2±1.4 ⁱ	39.6±3.0 ^d	35.0±0.7 ^b	25.5±0.8 ^a
	1	12.41 ± 0.07 ^b	15.0±0.0 ^b	21.8±0.0 ^b	1070±80 ^a	5.59±0.00 ^{ed}	103±1.7 ^e	48.0±2.4 ^b	41.1±0.6 ^a	26.0±0.0 ^a
	1.5	12.49 ± 0.17 ^b	10.7±0.1 ^g	20.4±0.1 ^c	842±20 ^{cb}	5.54±0.04 ^e	94.5±0.2 ^f	59.4±5.9 ^a	28.3±0.3 ^c	21.7 ± 0.1 ^{edbc}
60	0.5	7.92±0.08 ^d	13.2±0.0 ^d	20.2±0.2 ^c	863±26 ^{cb}	4.49±0.03 ^h	110±0.4 ^d	48.0±2.4 ^b	22.3±0.4 ^d	22.0±0.3 ^{cba}
	1	9.40±0.02 ^c	12.4±0.3 ^e	18.8±0.1 ^d	807±17 ^c	4.69±0.03 ^{hg}	96.0 ±0.1 ^f	50.4±3.0 ^b	20.6±0.1 ^d	23.3±0.4 ^{cba}
	1.5	8.23±0.06 ^d	11.3±0.2 ^f	15.1±0.1 ^f	724±12 ^d	5.95±0.36 ^{cb}	80.1±1.7 ^h	49.3±0.2 ^b	14.4±2.5 ^e	23.5±0.2 ^{ba}
70	0.5	7.05±0.06 ^e	7.31 ± 0.04 ^j	15.7±0.0 ^f	885±24 ^b	6.90±0.05 ^a	115±1 ^c	41.1 ± 4.2 ^{de}	14.1±0.0 ^e	22.3±3.1 ^{deb}
	1	6.09±0.10 ^f	12.7±0.4 ^e	15.4±0.1 ^f	808±20 ^c	5.27±0.06 ^f	113±2 ^{dc}	36.6±0.1 ^d	11.5±0.0 ^{hg}	20.0±0.6 ^{ed}
	1.5	3.92±0.08 ^g	9.37 ± 0.07 ⁱ	11.6±0.0 ^g	1100±26 ^a	4.79±0.07 ^g	172±2 ^a	38.1±0.3 ^d	9.6±0.1 ^h	14.6±0.0 ^f
80	0.5	9.02±0.04 ^c	10.0±0.1 ^h	15.2±0.0 ^f	565±1 ^e	6.18±0.09 ^b	86.5±0.5 ^g	41.8 ± 1.7 ^{de}	13.5 ± 2.1 ^{gfe}	20.5±2.5 ^{edb}
	1	3.79±0.00 ^g	14.1±0.0 ^c	16.4±0.0 ^e	789±36 ^{dc}	5.85±0.02 ^{dc}	131±1 ^b	46.9±0.3 ^{cb}	13.8±0.1 ^e	19.3±0.5 ^e
	1.5	2.27±0.12 ^h	17.3±0.3 ^a	16.9±0.0 ^e	804±13 ^c	5.76 ± 0.01 ^{edc}	134±3 ^b	49.4±0.7 ^b	11.7±0.0 ^{hgf}	15.2±0.3 ^f

Test based on the data obtained; airflow, temperature, and their interaction were found to be significant at the $p < 0.05$ level. According to the analysis results, the highest catechin and epicatechin values were detected at 70 °C, 1.5 m/s airflow. Fresh and dried fruits were rich in catechins, and catechin and epicatechin were the predominant phenolic compounds. Catechins are the most powerful antioxidant compounds [3].

The sample treated at 50°C and 0.5 m/s demonstrated the highest recorded levels of chlorogenic acid, fumaric acid, gallic acid, protocatechuic acid, quercetin, and quercetin-3-glucoside. Drying at different airflow did not affect the other compounds except the chlorogenic acid content of the fruits ($p > 0.05$). It was observed that the drying temperature affected all individual phenolic compounds ($p < 0.05$). According to the statistical analysis results, the highest values for catechin and epicatechin were in the sample treated at 70°C. The sample dried at 50°C exhibits the highest concentrations of chlorogenic acid, fumaric acid, gallic acid, protocatechuic acid, quercetin, and quercetin-3-glucoside.

Phenolic acids and flavonoids are known to be heat-sensitive, thus at high temperatures, these compounds can undergo degradation. Although degradation could decrease the amount of these compounds, it could sometimes have a positive effect on the antioxidant activity of the fruit. Complex polyphenols may degrade into small phenolic compounds that are easily absorbed by the body and could potentially result in a higher bioavailability.

REFERENCES

1. Asami D.K., Hong Y.J., Barrett D.M., Mitchell A.E., 2003. Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze-dried and air-dried marionberry strawberry and corn grown using conventional, organic, and sustainable agricultural practices. *J. Agric. Food Chem.* 51 (5), 1237–1241.
2. Bosiljkov T., Dujmic F., Cvjetko Bubalo M., Hribar J., Vidrih M., Zlatic E., Radojic Redovnikovic I., Jokic S., 2017. Natural deep eutectic solvents and ultrasound-assisted extraction: green approaches for extraction of wine lees anthocyanins. *Food Bioprod. Process.* 102, 195–203.
3. Deng Y., Zhao Y., 2008. Effect of pulsed vacuum and ultrasound osmopretreatments on glass transition temperature texture microstructure and calcium penetration of dried apples (Fuji). *LWT - Food Sci. Technol.* 41 (9).

Safarov J.E.¹, prof.

Samandarov D.I.¹, PhD.

Mirkomilov A.M.², PhD.

Abdikarimov T.K.¹, master student

¹ *Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan*

² *Tashkent institute of chemical technology, Tashkent, Uzbekistan*

DRYING OF GARLIC (*Allium sativum*) AND ITS EFFECT ON ALLICIN RETENTION

Garlic (*Allium sativum*) has been cultivated for thousands of years, renowned for its culinary versatility and medicinal properties. It is rich in sulfur compounds, particularly allicin, which is formed when garlic is crushed or chopped. Allicin is known for its potent antioxidant, antimicrobial, and anti-inflammatory effects, contributing to various health benefits, including cardiovascular protection and enhanced immune function.

However, the preservation of allicin during processing, particularly drying, poses significant challenges. Allicin is highly unstable and can degrade into other sulfur compounds, such as allyl sulfides and ajoenes, which may not possess the same health benefits. This thesis aims to explore the effects of different drying methods on the retention of allicin in garlic, focusing on convective hot air drying and freeze drying [1, 2].

Drying Methods

1. Convective Hot Air Drying. Process Overview: Convective hot air drying is a widely used method in the food industry, where hot air is circulated around the product to remove moisture. This method is often preferred for its simplicity and efficiency. Garlic slices are typically dried at various temperatures, with common settings ranging from 40°C to 60°C.

Effects on Allicin. Temperature Impact: Research indicates that higher drying temperatures lead to a significant decrease in allicin retention. For instance, drying garlic at 60°C can result in a reduction of allicin content due to thermal degradation and the inactivation of the enzyme allinase, which is responsible for converting alliin to allicin. Optimal Conditions: Moderate temperatures, specifically 40°C and 50°C, have been shown to better preserve allicin levels compared to higher temperatures. This is because lower temperatures reduce the rate of thermal degradation, allowing for more effective retention of the beneficial compounds.

2. Freeze Drying. Process Overview: Freeze drying, or lyophilization, involves freezing the product and then reducing the surrounding pressure to allow the frozen water in the garlic to sublime directly from solid to gas. This method is advantageous because it minimizes the exposure of the product to high temperatures, preserving flavor, aroma, and nutritional content [3].

Effects on Allicin. Temperature Sensitivity: The retention of allicin is significantly higher when garlic is freeze dried at lower temperatures, such as 20°C. At this temperature, the enzyme allinase remains active, and the structural integrity of the garlic is maintained, allowing for optimal allicin formation.

Comparison with Hot Air Drying: Freeze drying has been found to yield higher allicin content compared to hot air drying, even at higher temperatures. For example, freeze drying whole cloves at 20°C can result in an allicin content of approximately 10674 mg/g, which is notably higher than that of hot air dried garlic.

Allicin Content Comparison/ The allicin content in fresh garlic is approximately 9224 mg/g. The following table summarizes the allicin content after different drying methods (Table 1)

Table 1

The allicin content after different drying methods

Drying Method	Temperature (°C)	Allicin Content (mg/g)
Fresh Garlic		9224
Convective Hot Air Drying	40	9498
Convective Hot Air Drying	50	8911
Convective Hot Air Drying	60	7736
Freeze Drying	20	10674
Freeze Drying	40	7889
Freeze Drying	60	5379

The findings indicate that drying temperature plays a crucial role in the retention of allicin. Higher temperatures in hot air drying lead to significant losses of allicin due to thermal degradation and enzyme inactivation. Conversely, freeze drying at lower temperatures preserves the structural integrity of garlic and maintains higher levels of allicin [5].

The choice of drying method not only affects allicin retention but also influences the overall quality of the dried garlic. Freeze dried garlic tends to have a more intact flavor profile and better nutritional quality compared to hot air dried garlic, which can suffer from loss of volatile compounds and changes in texture.

This study highlights the significant influence of drying methods on the retention of allicin in garlic. Moderate temperatures in hot air drying and lower temperatures in freeze drying are essential for preserving the nutritional quality

of garlic. The findings suggest that freeze drying is the superior method for retaining allicin, making it a preferred choice for the nutraceutical industry.

Further studies are needed to explore alternative drying techniques and their effects on allicin retention. Investigating the impact of different garlic varieties and the use of additives during drying could also provide valuable insights for optimizing garlic preservation.

REFERENCES

1. Ratti, C., Araya-Farias, M., Mendez-Lagunas, L., & Makhoul, J. (2007). Drying of Garlic (*Allium sativum*) and Its Effect on Allicin Retention. *Drying Technology: An International Journal*, 25(2), 349-356. DOI: 10.1080/07373930601120100.
2. Ratti, C. (2001). Hot-air and freeze-drying of high-value foods: A review. *Journal of Food Engineering*, 49(4), 311-319. DOI: 10.1016/S0260-8774(00)00220-0.
3. Krokida, M.K., Karathanos, V.T., Maroulis, Z.B., & Marinos-Kouris, D. (2003). Drying kinetics of some vegetables. *Journal of Food Engineering*, 59(4), 391-403. DOI: 10.1016/S0260-8774(02)00495-0.
4. Genin, N., & Rene, F. (1996). Influence of freeze rate and the ripeness state of fresh courgette on the quality of freeze-dried products and freeze-drying time. *Journal of Food Science and Technology*, 29(3), 201-209. DOI: 10.1007/BF02921006.
5. Shishegarha, F., Mackhlouf, J., & Ratti, C. (2002). Freeze-drying characteristics of strawberries. *Drying Technology*, 20(1), 131-145. DOI: 10.1081/DRT-120001056.
6. Levi, G., & Karel, M. (1995). Volumetric shrinkage (collapse) in freeze-dried carbohydrates above their glass transition temperature. *Food Research International*, 28(2), 145-151. DOI: 10.1016/0963-9969(95)90030-4.

Safarov J.E., prof.

Sultanova Sh.A., prof.

Zulponov SH.O'.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

DURING THE INITIAL PROCESSING OF THE COCOON CLASSIFICATION OF MODELING TYPES

What is a technological system (TS) and its control system for cybernetics, a high-level topic is discussed. Its loading method is mathematical modeling, planning strategy - systematic verification and calculation tools, implemented by electronic computing machines - computers.

The purpose of modeling is to obtain, process, describe and process information about the external environment and interconnected objects. In this

case, the model acts as a tool for studying the properties of the object and many other things.

Modeling is widely used in various fields of human activity. The information obtained is mainly used as a model for obtaining effective and efficient solutions, as a model for design and management.

Provide practical assistance in creating work at the stages of technological creation.

Create a database with the creation of new creations and productions with the production of model products. Depending on the design method, the model is not safe.

Models of the original can be in the form of a reduced physical copy (physical model) or a system of mathematical equations (mathematical model). The main goal of modeling is to determine in advance the working conditions of the original, based on the research in the model.

Correction of the models allowed for production can lead to a delay in the implementation of the research and design work carried out in this regard. This creates the possibility of moral obsolescence of the expected.

When using the model law, the work related to the admission of new devices and devices to production is reduced to a minimum.

The following basic conditions must be met when creating a model: v The experiments performed on the model should be carried out in a short time, leading to the original, simple, convenient, inexpensive and safe to use; v The determination of the loads on the model should be supported by algorithms; v The composition, structure and functions of the model need to be consistent with the main goals of modeling, since no model can be given its own uniqueness.

A model is always built for a specific purpose, which properties of the object play the necessary role in the creation or which do not.

Model development is a division into scientific areas of research into methods for studying the properties of the original object on the basis of the object model. At the heart of model development is their analogy.

The correspondence of the properties and functions of an object to mathematical relations is called a mathematical model of this object.

The process of mathematical construction and its solution is called mathematical modeling.

The theoretical level of mathematical modeling (in other words, the level of mathematics) in mathematical model development is developed in the core of the highest level of fundamental sciences: mechanics and physics. At different levels and at different stages, mathematical methods are used to support fundamental sciences.

Theoretical costs require the support of modern mathematical methods, their mathematical modeling and the creation of much greater convenience, because the transformation of a product into a scientific and technical solution, a new technology, requires a long time and a lot of costs.

The development of a mathematical model in the improvement of modern techniques and technologies is of great benefit to science and technology. The use of mathematical modeling and experience is more effective and is observed in all industries and technologies [1].

REFERENCES

1. Masharipova Z.A. Modeling the technological process of effective drying of plant products and improving the drying apparatus. diss. ... tech. science. doctor of philosophy (PhD) Tashkent. 2018.167p.

Sultanova Sh.A.¹, prof.

Safarov J.E.¹, prof.

Usenov A.B.¹, PhD.

Mambetsheripova A.A.², PhD.

¹*Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan*

²*Berdakh Karakalpak state university, Nukus, Uzbekistan*

ANALYSIS OF TECHNOLOGY EXTRACTION OF ESSENTIAL OIL FROM BASIL PLANT

The production of essential oils involves several closely related stages. Each of the traditional methods of extracting essential oils has its advantages and disadvantages. Hydrodistillation allows you to obtain essential oils with a low yield, containing several by-products of the distillation process, this method is most often used to extract essential oils from raw materials, often used to extract essential oils from raw plant materials. Essential oil is extracted at temperatures below the boiling points of its components, which allows you to separate heat-sensitive compounds. Hydrodistillation, which provides good quality essential oil, is carried out in a relatively simple and safe way and is environmentally friendly [1].

The advantages of this method also include the fact that volatile components condense into water, and steam displaces atmospheric oxygen, protecting volatile substances from oxidation. Its disadvantages are high energy consumption and heating of plant materials to high temperatures [2].

During hydrodistillation, the increase in temperature causes the pressure in the plant organs containing the essential oil to increase. Once the pressure rises above a certain level, the cell walls are destroyed and the essential oil is released. Some of the essential oil is released from the outer surfaces of the plant particles, but the rest must diffuse from the inside of the plant particles to their outer surface. Steam then carries the essential oil away from the outer surface of the plant particles. Nowadays, many perfumeries use a technology that allows processing plant materials to obtain essential oils by steam distillation [3-5].

Based on the results of scientific research, a pulse unit was developed. A number of studies on the extraction of essential oil from the basil plant (*Ócimum*) showed that when using existing technologies, the process of distilling essential oil takes a lot of time in technological terms and takes an average of 18-20 hours.

The results of laboratory studies showed that the dependence of the yield of essential oil and the duration of the technological process can be represented in the form of a relationship equation of the following type:

$$M = -3,05 + 1,47T - 0,03T^2,$$

where M is the yield of essential oil, g, T is the duration of the technological process, h. The closeness of the relationship between the variables M and T is characterized by the determination coefficient $R^2 = 0.84$.

The graphic equation of the relationship between oil yield and the duration of the technological process using existing technologies is presented in Fig. 1.

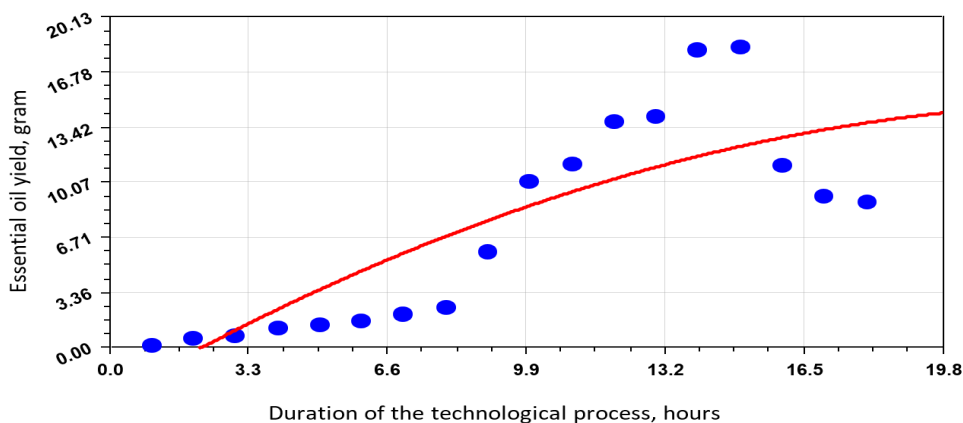


Fig. 1. Dependence of the yield of essential oil on the duration of the technological process

The analysis of the presented graph shown in Figure 3 shows that the distillation process of juniper essential oil with existing technologies occurs in two stages of the yield of juniper essential oil. A significant yield of essential oil occurs starting from 7 hours to 16 hours, then the rate of essential oil yield decreases within 3-4 hours.

References

1. Rezzoug S.A. Optimization of steam extraction of oil from maritime pine needles, Journal of Wood Chemistry and Technology, France, University of La Rochelle, La Rochelle, 2009, 29, 2, P. 87-100.
2. 4. Lu T., Wang X., Tan M., Liu Y., Inoue Y., Hakushi, T. Studies on rare-earth complexes with crown ethers. Part XXV. Synthesis, characterization, and structure of the complexes of lanthanite nitrates with 13-crown-4. Helvetica Chimica Acta. 1993, 76, 241-247.

3. Çiçek B., Çakir Ü., Azizoglu A. The associations of macrocyclic ethers with cations in 1,4-dioxane/ water mixtures; Potentiometric Na⁺ and K⁺ binding measurements and computational study. *Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry*. 2012, 72,121–125.

4. Usenov A.B., Samatova K.M., Sultanova S.A., Safarov, J.E. Study of the composition of useful plant extracts. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2023, 1231(1), 012038.

5. Çiçek B., Onbaşıoğlu Z. Synthesis and characterization of 1,3,4-thiadiazole-2,5dithio crown ethers. *Heterocyclic Communication*, 22, 329–332.

UDK 639.38:641.51-043.86

Xu Li, Postgraduate Student

Bengbu University, China

Menchynska A.A., PhD in Technical Sciences, Associate Professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

MODERN TECHNOLOGIES FOR THE PRODUCTION OF FISH PRODUCTS, MAIN GLOBAL TRENDS AND PROSPECTS

As consumers' understanding of healthy eating gradually deepens, the market demand for fish products has shown the following major changes. Fish is considered a high-quality source of protein, rich in omega-3 fatty acids, vitamin D and other healthy nutrients. As consumers pay more and more attention to low-fat, high-protein and unsaturated fatty acid-rich foods, the demand for fish and its products has increased. Modern consumers are more pursuing convenience and fast consumption, especially in areas where urbanization is accelerating. Ready-to-eat fish products such as fish balls, fish cakes, and fish jerky are becoming the choice of more and more consumers, especially office workers and young people. The world pays more and more attention to the sustainable production of aquatic products. Consumers' demand for green and harmless fish products is growing, especially in the North American and European markets. Traceability, antibiotic-free, non-GMO and environmentally friendly fishing labels have become the key to attracting consumers. With the popularity of vegetarianism and plant-based diets, some companies have begun to develop plant-based "fish" substitutes. These products simulate the taste and flavor of fish and cater to the needs of healthy, environmentally friendly and ethical consumption. Although their market share is small, this trend is gradually increasing, which contributes to the diversification of fish products and processing technologies [1].

Fish processing technology has undergone a gradual evolution from traditional methods to modern methods. Traditional processing techniques, such as salting, drying, and smoking, once dominated the production process of fish

products and are still used today. They have some disadvantages that cannot be ignored. For example, pickling methods usually lead to higher salt content in fish, which affects health; although drying technology can remove moisture, it may cause the loss of nutrients in fish; smoking may have a negative impact on the flavor of the product when overused, and its production process usually takes a long time and consumes high energy.

However, with the advancement of science and technology and changes in consumer demand, modern technologies have gradually emerged, representing a new generation of production methods that are more efficient, more environmentally friendly, and can better preserve the flavor and nutrition of fish. These modern technologies include freeze drying, microwave drying, osmotic dehydration and supercritical CO₂ dehydration. They not only increase production efficiency, but also improve product quality and meet market demand for healthy, low-fat, and natural foods [2].

The application of modern fish processing technology in the production of fish products has also shown some new trends. First, modern technology can help producers better retain the nutrients and flavor of fish, making the products more in line with consumers' requirements for healthy diets. Second, these technologies help improve production efficiency, reduce energy consumption and production costs, and promote the fish processing industry to develop in a more sustainable direction. For example, in the production of fish jerky, modern low-temperature drying and vacuum freeze-drying technologies can better maintain the original flavor and nutrition of fish meat, while reducing the problems of high salt and over-processing in traditional processing methods, and meet consumers' demand for low salt, low fat and natural flavors. For fish balls and surimi products, modern processing technology pays more attention to health and diversification. The addition of ingredients such as herbal powder, vegetables, and seaweed can improve the nutritional value of fish balls, while advanced technologies such as freezing and steaming can ensure that the elasticity and taste of fish balls meet higher standards.

In general, the introduction of modern fish processing technology has not only greatly improved production efficiency and product quality, but also promoted the diversification and innovation of fish products in terms of taste, nutrition and sustainability. These new technologies not only meet the market demand for healthy, natural and low-fat foods, but also provide new impetus for the sustainable development of the food industry. With the continuous advancement of technology, the fish processing industry will pay more attention to health, environmental protection and efficiency in the future, and develop in the direction of higher quality and a wider market.

Conclusion

As consumers' demands for food variety, quality, flavor and health become increasingly diverse, modern fish processing technology provides innovative solutions that can develop products that better meet consumer needs,

such as low-fat, high-protein, Omega-3-rich functional fish foods, as well as green foods that meet environmental protection and sustainable production requirements.

REFERENCES

1. Bakhsh, M., Ghazali, M. H., Yar, M. K., Channo, A., Kashif, M., Ijaz, M., Subhan, A., Randhawa, N. K., Waqar, Z., Shehzad, A. & Kaka, S. (2023). The Role of Fish in Global Food and Nutrition Security: Current Aspects and Future Prospect. *University of Sindh Journal of Animal Sciences*, 7, (4). <https://doi.org/10.57038/usjas.v7i04.6643>
2. Bal, I., Lebsky, S., Tolok, G., Ustymenko, I., & Kyslytsia, Ya. (2023). State and prospects of fish processing technologies. *Animal Science and Food Technology*, 14(4), 9-25. <https://doi.org/10.31548/animal.4.2023.09>

УДК 636.087.63

Андрощук О.С., здобувач

Голембовська Н.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

СЕНСОРНІ ПОКАЗНИКИ РИБНИХ КОТЛЕТ З ДОДАВАННЯМ ПИВНОЇ ДРОБИНИ МЕТОДОМ ПРОФІЛЮ ФЛЕЙВОРУ

Пивна дробина є основним побічним продуктом пивоварної та дистиляційної промисловості, що утворюється після переробки зерна. Її склад варіюється залежно від типу виробленого пива, а співвідношення обробленого зерна до води може змінюватися від 30:70 до 15:85 [1].

Цей продукт є доступним протягом усього року, має високу харчову цінність і містить значну кількість клітковини, білків і мінералів. Завдяки цим властивостям пивна дробина може використовуватися не лише в харчовій промисловості, а й у багатьох інших сферах, таких як тваринництво, виробництво біогазу, компостування, культивування мікроорганізмів, створення біоматеріалів і навіть виготовлення будівельних матеріалів [2, 3].

Перед подальшим використанням пивна дробина проходить попередню обробку, що дозволяє зробити її більш доступною для різних галузей. Обробка сприяє покращенню структури клітинної стінки, зменшенню розміру частинок і підвищенню засвоюваності, що значно розширює можливості її повторного застосування.

Пивна дробина все частіше використовується в харчовій промисловості завдяки її позитивному впливу на здоров'я. Високий вміст клітковини у пивній дробині сприяє виведенню холестерину та жирів з організму, а також може полегшувати симптоми виразкового коліту.

Використання цього продукту у виробництві харчових виробів дозволяє підвищити вміст білків, клітковини, вітамінів і мінералів, водночас зменшуючи частку крохмалю та знижуючи калорійність зернових продуктів. Це робить пивну дробину привабливим інгредієнтом для створення функціональних харчових продуктів із підвищеною поживною цінністю [4].

Рибні напівфабрикати займають важливе місце серед харчових продуктів завдяки можливості швидкого приготування, що особливо актуально в умовах сучасного ритму життя. Водночас український ринок здебільшого орієнтований на м'ясні напівфабрикати, зокрема котлети.

У зв'язку з цим постає необхідність наукового обґрунтування та вдосконалення технологій виробництва швидкозаморожених рибних напівфабрикатів. Зокрема, перспективним напрямом є розробка технологій напівфабрикатів на основі м'яса прісноводної риби, що дозволить урізноманітнити асортимент продукції та сприятиме розвитку рибопереробної галузі в Україні [5].

Метою роботи було визначення профілю флейвору рибних котлет з додаванням пивної дробини і встановлення їх відповідності гіпотетичному еталону.

Сенсорний аналіз показав, доцільність його використання для оцінки загального враження поєднання прісноводної риби з рослинною сировиною для розширення асортименту біологічно цінної харчової продукції. В міру підвищення частки пивної дробини в напівфабрикатах змінює їх смак і запах, що свідчить про те, що дані зразки характеризуються більш високими органолептичними показниками порівняно з контролем.

Висновок

Таким чином, додавання до рецептури рибних напівфабрикатів біологічних компонентів з рослинної сировини дозволяє створити продукт функціональної спрямованості, який володіє поліпшеними органолептичними показниками.

Також, важливо відзначити, що у сфері досліджень та розробок м'ясного та рибного виробництва з використанням пивної дробини виявлено значний дефіцит тому тема є актуальною і потребує подальших досліджень та розробок для максимізації потенціалу цього напрямку в харчовій промисловості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Gupta S, Jaiswal AK, Abu-Ghannam N. 2013. Optimization of fermentation conditions for the utilization of brewing waste to develop a nutraceutical rich liquid product. Ind Crop Prod 44:272–82.
2. McCarthy AL, O'Callaghan YC, Neugart S, Piggott CO, Connolly A, Jansen MAK, Krumbein A, Schreiner M, FitzGerald RJ, O'Brien NM. 2013b. The hydroxycinnamic acid content of barley and brewers' spent grain (BSG) and

the potential to incorporate phenolic extracts of BSG as antioxidants into fruit beverages. Food Chem 141(3):2567–74.

3. Amarowicz R, Carle R, Dongowski G, Durazzo A, Galensa R, Kammerer D, Maiani G, Piskula MK. 2009. Influence of postharvest processing and storage on the content of phenolic acids and flavonoids in foods. Mol Nutr Food Res 53:S151–S83.

4. Napolitano A, Lanzuise S, Ruocco M, Arlotti G, Ranieri R, Knutsen SH, Lorito M, Fogliano V. 2006. Treatment of cereal products with a tailored preparation of Trichoderma enzymes increases the amount of soluble dietary fiber. J Agr Food Chem 54(20):7863–9.

5. HOLEMBOVSKA, N., SLOBODIANIUK, N., ISRAELIAN, V., ANDROSHCHUK, O., & MACEYKO, V. (2024). Influence of organic acids on organoleptic and structural and mechanical properties of freshwater hydrobiont meat. Animal Science and Food Technology, 15(1), 9-28. <https://doi.org/10.31548/animal.1.2024.09>

УДК 639.37

Баль І.М., аспірант

Лебський С.О., доктор філософії, асистент

Лебська Т.К., д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ М'ЯСА ФОРЕЛІ ТА МОЛОК ГОРБУШИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ РИБНИХ ПАСТ

Рибні пасты представляють собою закусочний харчовий продукт на основі подрібненої м'язової тканини риб, або безхребетних, її змішування з рослинними інгредієнтами до однорідної консистенції. Технологія цих продуктів дозволяє комбінувати сировину різного походження і формувати харчові продукти з заданими властивостями біологічної цінності. В Україні є власні ресурси аквакультури – кларієвий сомик, форель та сировина за імпортом – молоко горбуши, які можуть бути використані у технології рибних паст. Харчова цінність кларієвого сомика досліджено у працях І. Вал (2024). Ці показники м'яса форелі та молоко горбуши вивчені недостатньо. Тому дослідження харчової цінності цієї сировини в умовах України та її використання для розширення асортименту рибних паст набуває актуальності. Мета досліджень полягала у визначенні показників біологічної цінності м'яса форелі та молоко горбуши за показниками вмісту незамінних амінокислот (НАК) та ліпідів. Визначено, що за вмістом білку – $18,50 \pm 2,31\%$ м'ясо форелі відноситься до високобілкової сировини, за вмістом жиру – $4,36 \pm 0,91\%$ - середньої жирності. На рис.1 наведено характеристика відповідності амінокислотного складу білків м'яса форелі

до ідеального білка за рекомендаціями ФАО/ВООЗ. Визначено висока біологічна цінність білка м'яса форелі за рахунок суттєвого перевищення НАК та відсутністю лімітуючих. Оцінка співвідношення окремих класів жирних кислот у ліпідах м'яса форелі представлено на рис.2.

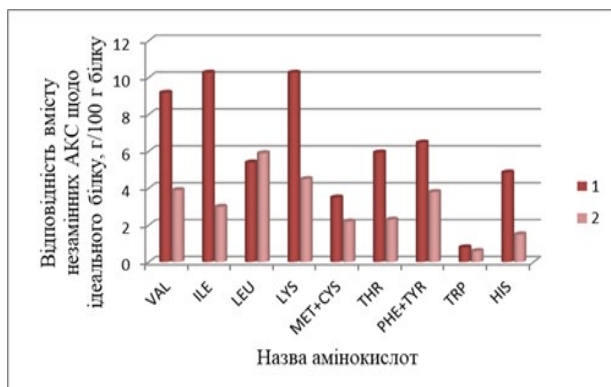


Рис.1. Відповідність вмісту незамінних амінокислот білку м'яса форелі щодо рекомендацій ФАО/ВООЗ: 1-м'ясо форелі; 2-ідеальний білок

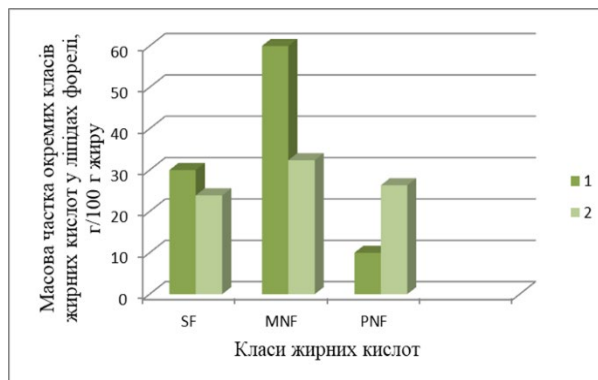


Рис.2. Співвідношення окремих класів жирних кислот ліпідів м'яса форелі та у ФАО/ВООЗ: 1-ідеальний ліпід, 2-ліпіди м'яса форелі

Порівняльна характеристика співвідношення окремих класів жирних кислот ліпідів м'яса форелі та рекомендацій ФАО/ВООЗ свідчить про більш високу кількість у м'ясі форелі поліненасичених жирних кислот і меншу – насичених та мононенасичених. Серед PNF домінує докозагексаєнова кислота, масова частка котрої складає 13.14% від загальної суми жирних кислот. Молоки горбуши за вмістом білку ($17,8 \pm 0,8\%$) відноситься до білкових продуктів, за вмістом жиру ($2,1 \pm 0,01\%$) – до нежирної. Білки містять усі НАК, однак є лімітуючи – лейцин, скор якої складає 88,77%, та метіонін з цистіном (скор – 24,54%). Тобто білок молок горбуши не повноцінний. Однак, ліпіди цієї сировини характеризуються високим вмістом PNF – 41.12% з домінуванням жирних кислот родини ω -3 – 38,90% ($20:5\omega$ -3 - 16,3% і $20:6\omega$ -3 – 22,6%). Відомо, що ці кислоти є особливо дефіцитними у раціоні людини. Рекомендації ФАО/ВООЗ щодо оздоровчого харчування містять співвідношення жирних кислот ω -6 до ω -3 як 10:1, у молоках горбуши цей показник має значення 1:38,9, що підкреслює доцільність використання молок горбуши у якості біологічно цінних жирних кислот родини ω -3.

Висновок

Розширення асортименту харчової продукції з рибної сировини є актуальною проблемою, рішення якої можливо за рахунок комбінування сировини різного походження. Результати наших досліджень харчової цінності м'яса форелі та молок горбуши свідчать про доцільність їх

використання у складі рибних паст. М'ясо форелі та молоко горбуши за вмістом білку відносяться до високобілкових та білкових продуктів, яке при умовах сумісного комбінування здібне забезпечити організм людини незамінними амінокислотами. Ліпіди сировини характеризуються вмістом біологічно цінних та дефіцитним у раціоні людини жирних кислот родини ω -3 у кількості, суттєво вище рекомендованих значень. Ці дані свідчать про можливість віднести молоко горбуши до біологічно цінної добавки, та доцільність використання м'яса форелі та молоко горбуши у складі багатокомпонентних рибних продуктів - рибних паст, що буде сприяти забезпеченню раціону людини повноцінними білками та ліпідами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bal I. (2024). Nutritional value of clariid catfish in the condition of aquaculture in Ukraine. Animal Science and Food Technology, 15 (2), 23-37. <https://doi.org/10.31548/animal>

УДК 637.5

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Ізраелян В.М., к.т.н., доцент

Лихацький А.О., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ РЕСТРУКТУРОВАНИХ ШИНОК

На сьогоднішній день перед виробниками постає необхідність впровадження інноваційних технологій м'ясних продуктів, зокрема, реструктурованих шинок високого рівня якості та мікробіологічної безпечності [1]. Так, з напрямів такого впровадження є реалізація біотехнології у створенні нових технологічних рішень, заснованих на ефективному використанні бактеріальних препаратів [2].

Серед бактеріальних препаратів можна виокремити бактеріальний препарат «ЛРР», який розроблено фахівцями відділу біотехнології Інституту продовольчих ресурсів НААН України. Використання бактеріального препарату «ЛРР» в технології м'ясних продуктів забезпечує отримання відповідних показників якості та безпечності готового продукту. Також, мікроорганізми бактеріального препарату – молочнокислі мікроорганізми та мікрококи, здійснюють ферментацію і біохімічні перетворення основних компонентів м'яса-сировини, що в результаті сприяє поліпшенню органолептичних показників та подовження терміну зберігання готового продукту. Слід підкреслити, що мікроорганізми бактеріального препарату «ЛРР» проявляють

антагоністичну дію по відношенню до таких мікроорганізмів як *Salmonella*, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus* [3].

Для підтвердження цього положення, тобто досягнення позитивного ефекту від застосування рекомендованого препарату, були проведені дослідження з порівняння мікробіологічних показників контрольного та дослідних зразків фаршу. З результатів проведеного дослідження було підтвердження того, що за показниками мікробіологічної безпеки дослідний зразок відповідав нормам чинної нормативної документації.

Висновки

Використання бактеріального препарату «ЛРР» дало змогу інтенсифікувати процес соління м'яса-сировини при виробництві реструктурованих шинок з отриманням якісної та безпечної готової продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баль-Прилипко, Л.В., Устименко, І. М., Ємцев, В.І., Савченко, О.А., Голембовська, Н. В., Крижова, Ю. П., Штонда, О. А., Тищенко, Л.М., Менчинська, А. А., Ізраєлян, В. М., Іванюта, А. О., Ємцева, Г. Ф., Бейко, Л. А., & Назаренко, М. В. (2024). Наукове обґрунтування вдосконалення технології харчових продуктів нового покоління. Київ: ЦП «Компринт».

2. Bal-Prylypko, L., Danylenko, S., Mykhailova, O., Nedorizanyuk, L., Bovkun, A., Slobodyanyuk, N., Omelian, A., & Ivaniuta, A. (2024). Influence of starter cultures on microbiological and physical-chemical parameters of dry-cured products. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 18, 313–330. <https://doi.org/10.5219/1960>

3. Войцехівська, Л., Борсолук, Л., Шелкова, Т., & Гавриленко, А. (2018). Дослідження впливу бактеріального препарату «ЛРР» на функціонально-технологічні показники м'яса впродовж процесу соління. *Продовольчі ресурси*, 6(11), 41–47. <https://doi.org/10.31073/foodresources2018-11-05>

УДК 637.524

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Соломчук М.І., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА ТА ІНГРЕДІЄНТИ В БІОТЕХНОЛОГІЇ СИРОВ'ЯЛЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

На сьогоднішній день першочерговим для виробників є забезпечення населення функціональними харчовими продуктами, зокрема, м'ясними для підтримання здоров'я на нормальному стані [1]. Визначено, що через

дефіцит м'яса-сировини [1] та на тлі широкого застосування харчових добавок синтетичного походження [2] актуальним є розробка новітніх технологічних рішень для виробництва сиров'ялених ковбасних виробів високого рівня якості, екологічності, біологічної та мікробіологічної безпечності, а також збагачених дефіцитними нутрієнтами за рахунок використання нетрадиційної сировини та інгредієнтів.

Метою роботи є аналіз нетрадиційної сировини та інгредієнтів для використання в біотехнології сиров'ялених ковбасних виробів для підвищення показників якості та безпечності готового продукту нового покоління.

До складу заквасок для ферментації у технології м'ясних продуктів залучають молочнокислі бактерії і коагулазонегативні стафілококи або мікрококи, які завдяки своїй ферментативній, протеолітичній та ліполітичній активності поліпшують структуру та консистенцію м'ясних продуктів [3]. Також, додавання стартових культур до розсолу може підвищити безпечність ферментованих м'ясних продуктів за рахунок швидкого підкислення матриці або за рахунок виробництва антимікробних речовин, таких як бактеріоцини [4].

Продукти з амаранту, за хімічним складом, характеризуються високим вмістом дефіцитних нутрієнтів, таких як кальцій, фосфор, залізо та магній. Слід відмітити, що білок амаранту за вмістом більшості незамінних амінокислот перевищує традиційні зернові культури [5].

Нетрадиційним представником харчових волокон є псилліум – насіння однорічної рослини роду *Plantago*, який не володіє власним запахом та смаком і практично не містить легкозасвоюваних вуглеводів [6]. За хімічним складом, псилліум містить у собі дубильні речовини, флавоноїди, каротиноїди, уронові кислоти, полісахариди, сапоніни, слизи, аскорбінову кислоту, вітаміни та органічні кислоти. Розчинні харчові волокна, що містяться у псилліумі уповільнюють спорожнення шлунка, зменшують швидкість всмоктування жиру та глюкози [7].

Дигідрокверцетин є потужним антиоксидантом природного походження, який виділяють переважно з деревини модрини. Слід відмітити, що роль дигідрокверцетину виходить за межі його антиоксидантної дії – це сполука з багатофункціональними властивостями, яка позитивно впливає на імунітет, серцево-судинну систему, здоров'я капілярів і організм у цілому [8].

Висновки

Встановлено, що нетрадиційною сировиною рослинного походження, яку доцільно використовувати в біотехнології сиров'ялених ковбасних виробів є псилліум як корисні для організму харчові волокна, амарант як джерело незамінних амінокислот, вітамінів і мінеральних речовин. Використання стартових культур при виробництві сиров'ялених ковбасних виробів, зокрема, на основі молочнокислих бактерій, дасть

змогу отримати готову продукцію з поліпшеними органолептичними показниками та високими показниками безпечності. Перспективним інгредієнтом для надання сиров'яленим ковбасним виробам функціональних властивостей є дигідрокверцетин як потужний антиоксидант рослинного походження. Використання комплексно стартових культур, продуктів з амаранту, псилліуму, дигідрокверцетину та інших інгредієнтів і харчових добавок при виробництві сиров'ялених ковбасних виробів дасть змогу розширити асортимент функціональних м'ясних продуктів для здорового харчування українців.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баль-Прилипко, Л. В., Устименко, І. М., Ємцев, В. І., Савченко, О. А., Голембовська, Н. В., Крижова, Ю. П., Штонда, О. А., Тищенко, Л. М., Менчинська, А. А., Ізраєлян, В. М., Іванюта, А. О., Ємцева, Г. Ф., Бейко, Л. А., & Назаренко, М. В. (2024). Наукове обґрунтування вдосконалення технології харчових продуктів нового покоління. Київ: ЦП «Компринт».
2. Малєєв В.О., Безпальченко В.М., Семенченко О.О. Харчові добавки: визначення, ризики, аналіз споживання. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні наук. 2020. Т.31 (70). Ч. 2, № 3. С. 7-12.
3. Li, L., Perea-Sanz, L., Salvador, A., Belloch, C., & Flores, M. (2022). Understanding the impact of nitrogen and sulfur precursors on the aroma of dry fermented sausages. *Meat Science*, 192, 108896.
4. Bal-Prylypko, L., Danylenko, S., Mykhailova, O., Nedorizanyuk, L., Bovkun, A., Slobodyanyuk, N., Omelian, A., & Ivaniuta, A. (2024c). Influence of starter cultures on microbiological and physical-chemical parameters of dry-cured products. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 18, 313–330. <https://doi.org/10.5219/1960>.
5. Асоціація виробників амаранту та амарантової продукції. Відновлено з <https://amaranth-association.com/>. (дата звернення: 28.03.2025).
6. Franco, E., Sanches-Silva, A., Ribeiro-Santos, R., & Ramos de Melo, N. (2020). Psyllium (*Plantago ovata* Forsk): From evidence of health benefits to its food application. *Trends in Food Science & Technology*, 96, 166–175. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.12.006>
7. Agrawal, R. (2022). Psyllium: A Source of Dietary Fiber. *IntechOpen*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.99372>.
8. Бобокало, С. (2024). Нова ера в технологіях здорового харчування. *Світ продуктів*, 4, 34–35.

УДК 637.524.2

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Тішин Є.О., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ЗІ ЗНИЖЕНОЮ ЕНЕРГЕТИЧНОЮ ЦІННІСТЮ

В контексті здорового харчування, актуальним є розробка технології ковбасних виробів зі зниженою енергетичною цінністю [1] з одночасним підвищенням вмістом есенціальних речовин [2].

Метою роботи є аналіз сировини для використання в технології ковбасних виробів зі зниженою енергетичною цінністю.

Яловичина характеризується зниженою енергетичною цінністю та підвищеним вмістом білків порівняно з іншими видами м'яса [3] і може знизити рівень "поганого" холестерину в крові, запобігти розвитку анемії, зміцнити судини та налагодити роботу серця [4].

Розчинні харчові волокна Фібрегам покращують роботу шлунково-кишкового тракту, нормалізують рівень холестерину та сприяють утриманню ваги в межах здорової норми [5].

Насіння льону золотисте характеризується значним вмістом поліненасичених жирних кислот – до 34 % [6] та є джерелом харчових волокон та слизу, який здійснює обволікальну дію харчових мас, слизової оболонки травного каналу та кишечника [8].

Висновки

Використання яловичини, харчових волокон Фібрегам та насіння льону золотистого в технології ковбасних виробів дасть змогу розширити асортимент м'ясних продуктів низької енергетичної цінності з підвищеним вмістом есенціальних речовин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баль-Прилипко, Л. В., Ніколаєнко, М. С., Устименко, І. М., Толок, Г. А., Слободянюк, Н. М., Науменко, О. В., Андросчук, О. С., & Пилипчук, О. С. (2023). Наукове обґрунтування удосконалення технології м'ясних, молочних та молоковісних продуктів. Київ: ЦП «Компринт».

2. Баль-Прилипко, Л. В., Устименко, І. М., Ємцев, В. І., Ємцева, Г. Ф., Голембовська, Н. В., Крижова, Ю. П., Савченко, О. А., Ізраєлян, В. М., Менчинська, А. А., Іванюта, А. О., Штонда, О. А., Толок, Г. А., & Рябовол, М. В. (2023). Наукове обґрунтування удосконалення технології м'ясних, рибних, молочних та молоковісних продуктів з підвищеною харчовою цінністю. Київ: ЦП «Компринт».

3. Баль-Прилипко, Л. В., Ніколаєнко, М. С., Даниленко, С. Г.,

Устименко, І. М., Медведєв, Ю. Г., & Рябовол, М. В. (2023). Оптимізація амінокислотного складу білка шинкових консервів. *Продовольчі ресурси*, 11(21), 44–52. <https://doi.org/10.31073/foodresources2023-21-04>

4. Whetsell, M. S., Rayburn, E. B., & Lozier, J. (2003). Human Health Effects of Fatty Acids in Beef. *Faculty & Staff Scholarship*. 3250. https://researchrepository.wvu.edu/faculty_publications/3250

5. Ali, B. H., Ziada, A., & Blunden, G. (2009). Biological effects of gum arabic: a review of some recent research. *Food Chem Toxicol.*, 47(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2008.07.001>

6. Капрельянц, Л. В., Швець, Н. А., Столярова, Т. В. (2002). Водорозчинні полісахариди насіння льону. *Наукові праці ОНАХТ*, 24, 146–150.

7. Ma, J., Sun, J., Bai, H., Ma, H., Wang, K., Wang, J., Yu, X., Pan, Y., Yao, J. (2022). Influence of Flax Seeds on the Gut Microbiota of Elderly Patients with Constipation. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 15, 2407–2418.

УДК 637.181

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Толок Г.А., к.т.н., доцент

Панасюк О.Г., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ СОЄВОГО ЙОГУРТУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

На сьогоднішній день серед населення світу зростає інтерес до харчових продуктів альтернативних молочним [1], зокрема, йогуртів [2]. Слід відмітити, що для надання соєвим ферментованим продуктам привабливих для споживача органолептичних властивостей, подовження терміну їх зберігання використовують харчові добавки штучного походження.

Метою роботи є обґрунтування використання у складі соєвого йогурту натуральних сировини та інгредієнтів – пюре з ягід чорниці, стевіозиду та таксифоліну для отримання ферментованого продукту функціонального призначення.

За попередніми дослідженнями, авторами встановлено, що пюре з ягід чорниці характеризується високими харчовою та біологічною цінністю, а таксифолін – найбільшою антиоксидантною активністю.

Вміст пюре з ягід чорниці у дослідних зразках соєвого йогурту варіювали від 14,0 % до 18,0 %, стевіозид вносили у кількості 0,01 %. За органолептичними показниками якості встановлено, що дослідний зразок з

вмістом пюре з ягід чорниці у кількості 16,0 % характеризувався найбільш приємними смаком та запахом. Використання натуральної сировини та інгредієнтів дало змогу підвищити харчову та біологічну цінність дослідного соєвого йогурту порівняно з контролем.

Висновки

Доведено можливість використання у складі соєвого йогурту стевіозиду, пюре з ягід чорниці та таксифоліну для отримання ферментованого продукту функціонального призначення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Volkhova, T., Holembovska, N., Tyshchenko, L., Ivaniuta, A., Israelian, V., Menchynska, A., Shynkaruk, O., Melnik, V. (2023). The study of functional and technological properties of vegetarian ice cream. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 110–121. <https://doi.org/10.5219/1798>

2. Reyes-Jurado, F., Soto-Reyes, N., Dávila-Rodríguez, M., Lorenzo-Leal, A. C., Jiménez-Munguía, M. T., Mani-López, E., López-Malo, A. (2021). Plant-Based Milk Alternatives: Types, Processes, Benefits, and Characteristics. *Food Reviews International*, 39(4), 2320–2351. <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1952421>

УДК 634.74:637.18

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Толок С.В., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛОДІВ ОБЛІПИХИ В ТЕХНОЛОГІЇ МОЛОЧНО-РОСЛИННИХ ФЕРМЕНТОВАНИХ ПРОДУКТІВ

На сьогоднішній день, зважаючи на дефіцит молока-сировини, актуальним є розроблення нових видів молочно-рослинних продуктів, зокрема, ферментованих [1]. Також, використання рослинної сировини дає змогу отримати готовий продукт з підвищеними функціональними властивостями [2].

Метою роботи є аналіз плодів обліпихи для використання в технології молочно-рослинних ферментованих продуктів.

До частин обліпихи, які володіють лікувально-профілактичними властивостями, відносять зрілі плоди. Так, плоди обліпихи сприяють кращому кровообігу та травленню [3]. Дослідження показують, що складові плодів обліпихи можуть виявляти протизапальну, антиоксидантну, кардіопротекторну та імунномодуючу дії, що можуть бути використані для профілактики різних захворювань [4].

Вуглеводи в плодах обліпихи представлені моносахаридами, дисахаридами та полісахаридами, із загальним вмістом цукру 0,48 %...2,87 % [5]. Обліпиха містить у своєму складі дев'ять незамінних амінокислот, які є корисними для організму людини – гістидин, аргінін, треонін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, фенілаланін і лізин [4]. Обліпиха містить у десять разів більше вітамінів, ніж у багатьох овочах, і в сотні разів більше, ніж у фруктах [6]. Вміст вітаміну С у свіжих плодах обліпихи вищий, ніж у апельсинах, полуниці та ківі [7]. Обліпиха містить різноманітні мікроелементи, такі як кальцій, фосфор, магній, натрій, калій, кобальт, хром, мідь, марганець, літій, стронцій, залізо, молібден, цинк, олово, селен [5]. За жирнокислотним складом, плоди обліпихи містять велику кількість поліненасичених жирних кислот, зокрема, омега-3 та омега-6, які запобігають серцево-судинним захворюванням [8].

Висновки

Встановлено, що плоди обліпихи є цінним джерелом корисних для організму людини нутрієнтів, та їх використання в технології молочно-рослинних ферментованих продуктів дасть змогу отримати готовий продукт з підвищеними функціональними властивостями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ustymenko, I., Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Ivaniuta, A., Tverezovska, N., Chumachenko, I., Pylypchuk, O., Rozbytska, T., Gruntovskyi, M., & Melnik, V. (2023). Development of sour cream with vegetable oils using a food emulsion stabilised by an emulsifying complex. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 159–169. <https://doi.org/10.5219/1849>
2. Баль-Прилипко, Л. В., Устименко, І. М., Ємцев, В. І., Савченко, О. А., Голембовська, Н. В., Крижова, Ю. П., Штонда, О. А., Тищенко, Л. М., Менчинська, А. А., Ізраєлян, В. М., Іванюта, А. О., Ємцева, Г. Ф., Бейко, Л. А., & Назаренко, М. В. (2024). Наукове обґрунтування вдосконалення технології харчових продуктів нового покоління. Київ: ЦП «Компринт».
3. Zhao, F., Zhang, L., & Tao, A. (2024). Research progress in extraction technology, structural characteristics and pharmacological activities of *hippophae rhamnoides polysaccharides* Chin. J. Exp. Tradit. Med. Formula, 1–9. <https://doi.org/10.13422/j.cnki.syfjx.20230912>
4. Wang, K., Xu, Z., & Liao, X. (2021). Bioactive compounds, health benefits and functional food products of sea buckthorn: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(24), 6761–6782. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1905605>
5. Gâtlan, A.-M., & Gutt, G. (2021). Sea Buckthorn in Plant Based Diets. An Analytical Approach of Sea Buckthorn Fruits Composition: Nutritional Value, Applications, and Health Benefits. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 8986. <https://doi.org/10.3390/ijerph18178986>

6. Urbaniak, S., Kaźmierczak-Barańska, J., & Karwowski, B. T. (2019). Rokitnik zwyczajny (*Hippophaë rhamnoides* L.) jako skarbnica witaminy C. *Post. Biochem.*, 65, 212–216. https://doi.org/10.18388/pb.2019_271
7. Dong, K., Binosha Fernando, W. M. A. D., Durham, R., Stockmann, R., & Jayasena, V. (2021). Nutritional Value, Health-promoting Benefits and Food Application of Sea Buckthorn. *Food Reviews International*, 39(4), 2122–2137. <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1943429>.
8. Chen, C., Wang, P., Zhang, N., Li, Y., Song, L., & Qin, N. (2023). Determination of Fatty Acids, Sterols and Flavonoids in Seabuckthorn Seed Oil by GC-MS and HPLC *Liaoning J. Tradit. Chin. Med.*, 50, 186–190. <https://doi.org/10.13192/j.issn.1000-1719.2023.11.050>

УДК 637.521

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Цихмейструк А.В., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

МОРСЬКІ ВОДРОСТІ – ДЖЕРЕЛО ДЕФІЦИТНИХ НУТРИЄНТІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

На сьогоднішній день м'ясні січені напівфабрикати є популярними серед споживачів, в першу чергу, завдяки швидкому їх кулінарному обробленню з отриманням готової до вживання їжі [1]. В той же час, не менш важливим є розширення асортименту функціональних харчових продуктів задля підтримки та покращення здоров'я населення України [2]. Таким чином, для вирішення вказаної проблематики актуальним є використання в технології м'ясних січених напівфабрикатів тієї сировини, яка характеризується високим вмістом дефіцитних нутрієнтів.

Морські водорості є багатим джерелом необхідних для організму людини нутрієнтів. Так, вони характеризуються високим вмістом мінеральних речовин, таких як натрій, калій, кальцій, магній, мікроелементів – залізо, цинк, манган, купрум, вітамінів – А, групи В, С і Е [3]. Морські водорості є цінним джерелом полісахаридів, харчових волокон, ліпідів, білків і незамінних амінокислот [4].

За жирнокислотним складом, морські водорості багаті на поліненасичені жирні кислоти, зокрема омега-3 та омега-6, а також містять олеїнову та пальмітинову жирні кислоти [3].

Висновки

Зважаючи на нутрієнтний та хімічний склад морських водоростей, вони можуть бути джерелом дефіцитних нутрієнтів при виробництві м'ясних січених напівфабрикатів нового покоління.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баль-Прилипко, Л. В., Устименко, І. М., Ємцев, В. І., Савченко, О. А., Голембовська, Н. В., Крижова, Ю. П., Штонда, О. А., Тищенко, Л. М., Менчинська, А. А., Ізраєлян, В. М., Іванюта, А. О., Ємцева, Г. Ф., Бейко, Л. А., & Назаренко, М. В. (2024). Наукове обґрунтування вдосконалення технології харчових продуктів нового покоління. Київ: ЦП «Компринт».
2. Баль-Прилипко, Л. В., Антоненко, А. В., Ніколаєнко, М. С., Толок, Г. А., & Рябовол, М. В. (2023). Теоретичні і практичні аспекти виробництва харчової продукції функціонального призначення. Київ: ЦП «Компринт».
3. Premarathna, A. D., Tuvikene, R., & Fernando, P. H. P. (2022). Comparative analysis of proximate compositions, mineral and functional chemical groups of 15 different seaweed species. *Sci Rep*, 12, 19610. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-23609-8>
4. Ortiz, J., Romero, N., Robert, P., Araya, J., Lopez-Hernández, J., Bozzo, C., Navarrete, E., Osorio, A., & Rios, A. (2006). Dietary fiber, amino acid, fatty acid and tocopherol contents of the edible seaweeds *Ulva lactuca* and *Durvillaea antarctica*. *Food Chemistry*, 1, 98-104. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.07.027>

УДК 664.953:639.512

Бантиш А.В., студент магістратури

Іванюта А.О., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ КРЕВЕТОК У ТЕХНОЛОГІЇ ПАСТОПОДІБНИХ ПРОДУКТІВ

Креветки, відомі своєю поживною цінністю та чудовим смаком є одним із найбільш споживаних морських продуктів. Через те, що вони швидко псуються, негайна обробка після збору стає обов'язковою, щоб продовжити термін зберігання сирих креветок. Зазвичай використовуються різні технології обробки, що охоплюють кип'ятіння, сушіння, смаження, пропарювання, копчення, бродіння та інші [1].

Бродіння є одним із найдавніших процесів, які використовуються для збереження харчових продуктів, покращення смаку та аромату, а також покращення якості. Різноманітність мікроорганізмів, присутніх у процесах бродіння сприяє складним біохімічним змінам. Виробництво ароматичних сполук і деякі хімічні характеристики (такі як органічні кислоти та амінокислоти) дуже залежать від метаболічної активності мікробів.

Паста з креветок, яка славиться своїм виразним смаком, користується широкою популярністю в багатьох країнах, головним чином слугуючи улюбленою приправою. Серед бурхливої харчової індустрії, що

розвивається, креветкова паста стала центром уваги, привертаючи підвищену увагу. Сучасні дослідження значною мірою спрямовані на підвищення якості пасти з креветок [2].

Відповідно, актуальності набуває питання удосконалення асортименту пастоподібних продуктів на основі креветок, які поліпшують органолептичні показники та підвищують харчову цінність продукту [3].

Незважаючи на досягнутий прогрес в даному напрямку, існує очевидна відсутність уніфікованої інформації, яка б керувала великомасштабним виробництвом пасти з креветок [4]. Визнаючи цю прогалину, виникає нагальна потреба в удосконаленні технології пастоподібних продуктів з креветок, що і є метою магістерської роботи.

Висновок

Пастоподібні продукти є перспективним продуктом харчування, що поєднує високу харчову цінність та тривалий термін зберігання. Правильно підібравши сировину, вид консервації, технологічні параметри можна досягти високої якості готової продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Meng-Yue Hu, Ling Zhao, Hui-Hui Sun, Yong Xue, Xiang-Zhao Mao, Rong Cao. 2024. Recent advances on shrimp paste: Key flavor components and biochemical formation pathways, biogenic amine formation, microbial functions, and innovative process strategies Trends in Food Science & Technology, p. 104694. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104694>

2. H.C. Beck et al. Metabolite production and kinetics of branched-chain aldehyde oxidation in *Staphylococcus xylosus* Enzyme and Microbial Technology (2002).

3. Menchynska, A., Manoli, T., Tyshchenko, L., Pylypchuk, O., Ivanyuta, A., Holembovska, N., et al. (2021). Biological value and consumer properties of fish pastes. Journal of Food Science and Technology, vol. 15, no. 3, pp. 52–62. Retrieved from: <https://doi.org/10.15673/fst.v15i3.2121> [in English].

4. Менчинська, А., Іванюта, А., & Пилипчук, О. (2022). Технологія мусових продуктів із гідробіонтів. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (1), 104-112. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.1.12>

УДК 664.6:641

Барбара Д.А., студент бакалаврату

Ткаченко Л.В., к.т.н., ст. наук. співр.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ КРУАСАНІВ З ЯБЛУКОМ ТА ОБЛІПИХОЮ

Круасани з яблуком, обліпихою та медом – це ніжна, ароматна випічка, яка поєднує в собі легке, повітряне тісто та насичену фруктово-ягідну начинку. Для їх приготування використовується листкове тісто, що забезпечує характерну шаруватість, а також натуральні інгредієнти, які підкреслюють смакові особливості виробу. Правильний підбір сировини та дотримання технологічного процесу є запорукою отримання якісного продукту з хрусткою скоринкою та ніжною структурою всередині.

Приготування круасанів починається з підготовки тіста. Листкове тісто має бути охолодженим, адже це сприяє правильному утворенню шарів під час випікання. Його розкачують до рівномірної товщини, не допускаючи перегрівання, оскільки вершковий жир, що входить до складу тіста, не повинен розплавитися завчасно. Тісто розрізають на трикутники відповідного розміру, які слугуватимуть основою для формування виробу. Важливо дотримуватися оптимальної товщини, адже надто тонке тісто може втратити свої властивості, а надто товсте – ускладнює процес випікання та рівномірного пропікання внутрішніх шарів [1].

Паралельно з підготовкою тіста готується начинка. Яблука очищують від шкірки, видаляють насіннєву коробку та нарізають невеликими шматочками. Вони повинні бути рівномірними за розміром, щоб забезпечити однорідне пропікання і зберегти соковитість. Ягоди обліпихи ретельно промивають та заливають на 1-2 хвилини кип'ятком, розчавлюють на ситі, відділяючи від кісточок. Пюре з ягід обліпихи змішують з яблуками, щоб надати начинці приємну кислинку та яскравий аромат [2]. Нарізані яблука разом з обліпихою злегка прогрівають у сотейнику з додаванням мінімальної кількості води та меду. Мед не лише додає природну солодкість, а й підкреслює смак фруктів, створюючи гармонійне поєднання. Щоб уникнути зайвої рідини, яка може розмочити тісто під час випікання, начинку потрібно довести до стану середньої м'якості, але не перетворювати на кашу [3].

Підготовлену начинку рівномірно розподіляють на широкій частині трикутників з тіста. Важливо не перевантажувати круасани, адже під час випікання надлишок рідини може витікати, що вплине на текстуру готового виробу. Загортати тісто слід акуратно, забезпечуючи щільний, але не надто тугий згорт. Кінці виробу злегка притискають, щоб начинка залишалася всередині під час процесу випікання [4].

Формовані круасани викладають на деко, застелене пергаментним папером, з певною відстанню між виробами, оскільки вони збільшаться в об'ємі. Перед випіканням їх залишають на деякий час у теплому приміщенні, щоб тісто трохи підійшло і стало більш повітряним. Випікають круасани у розігрітій до 190–200°C духовці. Тривалість випікання залежить від розміру виробів, але в середньому складає 15–20 хвилин [1]. Важливо не відкривати духовку в перші хвилини випікання, оскільки різка зміна температури може призвести до осідання тіста, що негативно позначиться на структурі готового виробу. Перед тим як помістити круасани в духовку, їх можна змастити збитим яйцем, що забезпечить рівномірний золотистий колір скоринки.

Після завершення випікання круасани виймають із духовки та залишають на деку ще кілька хвилин, щоб стабілізувати структуру. Різде охолодження може зробити тісто грубим, тому рекомендується давати виробам можливість повільно дійти до кімнатної температури. Готові круасани з яблуком, обліпихою і медом мають ніжну, шарувату структуру з ароматною фруктово-ягідною начинкою, яка гармонійно поєднується з хрустким тістом.

У складі круасанів містяться інгредієнти, які можуть викликати алергічні реакції. До основних алергенів належать: Глютен (пшеничне борошно у складі листового тіста); Молочні продукти (вершкове масло в тісті); Яйця (змащування перед випіканням); Мед (викликає алергію у людей з чутливістю до продуктів бджільництва); Обліпіха (спричиняє реакцію у людей з алергією на ягоди) [3]. Особи з алергією повинні уважно ставитися до складу виробу та за потреби замінювати потенційно небезпечні інгредієнти безпечними аналогами.

Висновок

Таким чином, дотримання правильного технологічного процесу забезпечує високу якість виробу. Використання натуральних інгредієнтів та оптимальна обробка начинки дають змогу створити десерт з насиченим смаком і приємною текстурою. Це чудовий варіант випічки для сніданку або перекусу, який поєднує класичну рецептуру з сучасними тенденціями здорового харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 4585:2006. Вироби хлібобулочні. Загальні технічні умови.
2. ДСТУ 7517:2014. Вироби кондитерські борошняні. Загальні технічні умови.
3. Лабутіна О. Б. Технологія хлібопекарського виробництва: навч. посіб. / О. Б. Лабутіна. – Київ: НУХТ, 2019. – 320 с.
4. Науково-практичні основи кондитерського виробництва: монографія / за ред. В. А. Юрченка. – Харків: ХДУХТ, 2021. – 278 с.

УДК 661/613.3:664.5

Батечко М.М., студентка бакалаврату

Ткаченко Л.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України м. Київ

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ КОКТЕЙЛЬ «CHIA ENERGY»

Дослідження МОЗ показують, що в Україні 59% дорослих людей мають надлишкову масу тіла, з яких майже 25% – із ожирінням [1]. Головна причина ожиріння громадян України пов'язана не тільки з вживанням шкідливих продуктів та негативній якості та кількості прийомів їжі в день, а й необхідністю вести активний спосіб життя, більше рухатися, бувати на свіжому повітрі. Потрібного ефекту можна досягти оптимізуючи своє харчування в поєднанні з фізичними навантаженнями.

Система апетиту людини тісно пов'язана з будовою тіла та ожирінням [2]. Апетит, за визначенням, є системою, яка впливає на споживання енергії (споживання їжі) і пов'язані з ним мотиваційні стани, такі як голод. Апетит також взаємодіє з витратами енергії та залежить від них. Величезне значення має те, що люди є всеїдними, і ця особливість надає їм здатність споживати величезну кількість харчових продуктів. Ожиріння також може виникнути внаслідок сильного бажання їсти або неправильного вибору їжі (наприклад, продуктів із сильною сенсорною привабливістю та високою енергетичною цінністю).

Метою роботи було розроблення коктейля з використанням рослинного білку та харчових волокон, який втамовує голод на довгий період, надає організму енергію, однак не сприяє відкладанню запасних речовин.

У дослідженнях з визначення оптимального складу коктейля використовували такі компоненти: молоко безлактозне 2,5% жиру виробник ТМ «Галичина», насіння чіа ТОВ Голден-Фарм, клітковина вівсяна ТОВ Pro-Fiber, екстракт з листя стевії ТОВ «Гудвіл-Інвест».

Враховували те, що молоко безлактозне є основним джерелом кальцію та вітаміну D, а люди з непереносимістю лактози часто отримують недостатню кількість цих поживних речовин, що може призвести до несприятливих наслідків для здоров'я, цей компонент було використано для основи коктейлю. Банан також використовували для основи коктейлю, з огляду на те, що саме банан є джерелом калію.

Спочатку було відпрацьовано основу коктейлю, яка складалася з 42% молока та 32% банану та 0,8% стевії. У подальших дослідженнях до молочно-смакової основи додавали різні кількості підібраних інгредієнтів, а саме насіння чіа та вівсяну клітковину.

В даний час насіння чіа широко використовується як джерело біологічно активних сполук для розроблення функціональних харчових

продуктів. Вміст білка, жиру, вуглеводів, харчових волокон, золи та сухої речовини в насінні чіа коливається від 15 до 25 %, 30–33 %, 41 %, 18–30 %, 4–5 % і 90–93 % [3]. Насіння чіа містить значну кількість клітковини, яка може поглинати воду в 15 разів більше ваги насіння. Наявність більшої кількості клітковини допомагає при цукровому діабеті, уповільнюючи процес травлення і вивільнення глюкози, а також покращує перистальтику кишечника і знижує рівень холестерину в плазмі. Чіа вважається безпечною їжею без потенційно шкідливих наслідків і широко використовується в хлібобулочних виробках, харчових добавках, зернових батончиках, печиві, хлібі, закусках. Біологічна цінність чіа перевершує зернові та містить вищий вміст кальцію, магнію та калію, ніж молоко.

Ще одним важливим інгредієнтом коктейлю була клітковина вівсяна [4]. Цей продукт – це натуральні високоякісні харчові волокна (97%). Вівсяну клітковину виготовляють з вівсяного лущиння без хімічної обробки та без будь-яких добавок.

Було розроблено декілька варіантів коктейлів з використанням насіння чіа та вівсяної клітковини, кількість яких розраховували з урахуванням добової потреби у таких нутрієнтах як білок, харчові волокна

Насіння чіа перед додаванням до коктейлю необхідно було намочити у воді. Оптимальний гідромодуль насіння чіа:вода становить 1:5. Тривалість процесу замочування 20 хвилин. Розрахункову кількість насіння чіа, попередньо замоченого у воді та вівсяної клітковини додавали у молочно-смакову основу та збивали одержану суміш міксером до однорідної консистенції. Проведено органолептичне оцінювання варіантів коктейлю з різною кількістю насіння чіа та вівсяної клітковини. Найкращі смакові властивості одержав варіант, в якому до молочно-смакової основи додавали 4,5г насіння чіа на 100 г напою та 1,2 % вівсяної клітковини.

Розроблений коктейль отримав назву «ChiaEnergy», що відповідає його призначенню.

Висновок

Енергетичний коктейль «ChiaEnergy» є збалансованим, корисним та адаптованим до потреб організму сучасної людини, особливо для тих, прагне вести енергійний та здоровий спосіб життя. Його складники забезпечують тривале відчуття ситості, корисні для серцево-судинної системи, травлення та загального стану здоров'я

ЛІТЕРАТУРА

1. <https://www.ukrinform.ua/rubric-health/3791712-v-ukraini-blizko-60-ludej-maut-zajvu-masu-tila.html>
2. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6517339/>
3. <https://www.health.harvard.edu/nutrition/chia-seed-benefits-what-you-need-to-know>
4. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4926888/>

УДК 663.8:615.322

Батіг М.В., студентка 4-го курсу

Очкаляс О.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ФЕРМЕНТОВАНОГО НАПОЮ КОМБУЧА З ДОДАВАННЯМ ГЛОДУ ТА ЕХІНАЦЕЇ

Перспективним напрямом розвитку сучасної харчової промисловості є розроблення продуктів нового покоління, зокрема оздоровчих і функціональних напоїв, що здатні позитивно впливати на стан здоров'я споживачів. Функціональні напої призначені для регулярного вживання в складі раціонів харчування різних вікових груп населення, сприяючи зниженню ризику розвитку захворювань, пов'язаних із харчуванням. Їхній позитивний вплив зумовлений наявністю у складі фізіологічно активних компонентів, зокрема вітамінів, фенольних сполук, харчових волокон, каротиноїдів, органічних кислот і мінеральних речовин.

Серед різноманіття функціональних напоїв особливої уваги заслуговує ферментований напій комбуча, що поєднує у собі корисні властивості чаю та продуктів мікробного бродіння. Для отримання комбучі можуть використовуватися різні сорти чаю, а також застосовуються різні підходи до попередньої обробки чайного настою перед ферментацією. Додавання рослинної сировини, зокрема глоду та ехінацеї, може значно розширити спектр біологічно активних речовин у складі напою, сприяючи зміцненню імунітету та покращенню загального стану здоров'я споживачів.

Echinacea purpurea – багаторічна трав'яниста рослина родини айстрових (Asteraceae), що походить із Північної Америки. Завдяки унікальному хімічному складу, ехінацея широко використовується в медицині як природний імуномодулятор. Основні біологічно активні речовини ехінацеї – це полісахариди, фенольні сполуки (флавоноїди, похідні кофейної кислоти), дубильні речовини, вітаміни (аскорбінова кислота, каротин), макро- та мікроелементи (селен, цинк, залізо, марганець). Завдяки цим компонентам ехінацея стимулює клітинний імунітет.

Плоди глоду багаті на органічні кислоти, цукри, сорбіт, пектинові речовини, кислоту аскорбінову, б-каротин, вітамін К, фенольні сполуки, катехіни, флавоноли, фенолокислоти, кумарини, стерини, кислоти тритерпенові. Вони сприяють покращенню кровообігу, регулюють скорочення серцевого м'яза та допомагають очистити судини.

Отже, удосконалення технології виробництва ферментованого напою комбуча, шляхом додавання екстрактів глоду та ехінацеї, сприятиме

розширенню асортимента функціональних напоїв із підвищеною біологічною цінністю. Поєднання цих компонентів у складі комбучі дозволить створити корисний напій, що не лише матиме унікальні органолептичні характеристики, а й стане природним засобом для підтримки здоров'я.

ЛІТЕРАТУРА

1. Челябієва, В. (2024). Комбуча – Ферментований напій на основі чаю, компонент оздоровчого харчування. *Продовольчі курси*, 12(23), 199–206.

2. Гріненко, І., Грушецький, Р., Хомічак, Л., Зайчук, Л. (2020). Комбуча з нетрадиційною рослинною сировиною. *Продовольчі курси*, 8(15), 84–90.

3. Дятел, О. Пробиотичний ферментований харчовий напій для дорослих та дітей на основі чайного гриба / О. Дятел, С. Удодов // *Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції : матеріали 13-ї Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції*, 17 вересня 2024 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2024. – С. 131–132.

УДК 637.5.02

Батраченко О.В., д.т.н., професор

Грабова І.О., здобувач магістерського освітнього рівня

Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси

ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ СКОРОЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЦИКЛУ ВИГОТОВЛЕННЯ СУХИХ КОВБАС

Сирокопчені та сиров'ялені ковбаси, які в англomовній термінології мають назву сухих (dry sausage), володіють високими смаковими та споживчими властивостями, що визначаються також і великим терміном їх зберігання. Різні види сухих ковбас розрізняються за складом (наприклад, видом м'яса, розміром нарізки пісного та жирного м'яса, інгредієнтами та добавками, характером оболонки, заквасками) та за процесом та технікою сушіння та в'ялення (наприклад, саямі тривалого та короткого дозрівання). В той же час є загальновідомим є такий недолік технології їх виготовлення, як значна тривалість операції сушіння (до 3-х місяців). На практиці широко використовуються різноманітні прискорювачі дозрівання, особливості впливу яких достатньо ґрунтовно вивчені. Однак ковбаси, які виготовлені із їх використанням, мають характерний кислуватий присмак, що знижує їх привабливість для споживача. Актуальним є пошук перспективних рішень, які б дозволили суттєво зменшити тривалість циклу виготовлення сухих ковбас без інтенсивного використання прискорювачів їх дозрівання.

В сучасних умовах дієвим інструментом пошукових досліджень може виступати чисельне моделювання за допомогою спеціалізованих програмних пакетів. Наприклад, в роботі [1] досліджено процес сушіння сухих ковбас для двомірної геометрії математичної моделі, яка була вісесиметричною та циліндричною. При дослідженні процесів сушіння харчових середовищ модель пористої системи передбачає невеликі пори ($\approx 100 \text{ }\mu\text{m}$), слабе випаровування та капілярний тиск [2].

Висновок

Нами, на основі аналізу результатів чисельного моделювання процесу сушіння, запропоновано низку форм поперечного перерізу ковбасного батону сухих ковбас. Їх використання дозволяє суттєво зменшити тривалість операції сушіння ковбас і в той же час покращити їх привабливість для споживача за рахунок нових «дизайнерських» рішень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Cascone G., Miccio M., Dodaro M., Longo F., Seta L., 2017, Modeling and Simulation of Fermented Sausages Ripening with a Heterogeneous Porous Media Approach, Chemical Engineering Transactions, 57, 2029-2034.

2. Datta A.K., 2007, Porous media approaches to studying simultaneous heat and mass transfer in food processes. II: Property data and representative results, Journal of Food Engineering, Vol 80, 96–110.

УДК 664.951.6

Белік А.В., магістр 1 курсу

Голембовська Н.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ ТЕФТЕЛЕЙ

Сучасний ринок харчових продуктів висуває нові вимоги до якості, смакових характеристик і терміну зберігання продукції. Рибні тефтелі, завдяки високому вмісту легкозасвоюваного білка, незамінних амінокислот, омега-3 жирних кислот і мінералів, є чудовим вибором для споживачів, які цінують здорове харчування. Проте традиційні технології приготування мають певні недоліки — вони часто призводять до надмірної втрати вологи, нестабільної текстури та зниження смакових якостей під час термічної обробки. Також існує ризик розвитку окислювальних процесів, що може призводити до зміни кольору, запаху та смаку готової продукції. Саме тому удосконалення технології виготовлення рибних тефтелей стає важливим завданням для підвищення їх конкурентоспроможності та привабливості на ринку.

Ключовий напрям удосконалення технології передбачає використання натуральних інгредієнтів, які зберігають соковитість,

покращують текстуру та стабілізують структуру виробу. Додавання харчових волокон, зокрема з вівсяних або пшеничних висівків, сприяє зменшенню втрат вологи під час термообробки та збереженню природного смаку риби. Важливу роль відіграє також використання білкових ізолятів, колагенових добавок і текстурованих рослинних білків, які підвищують зв'язуючу здатність компонентів, покращуючи консистенцію продукту. Використання соєвих, горохових або пшеничних білків не лише вдосконалює структуру, а й збагачує харчову цінність готової продукції, що відповідає актуальним тенденціям здорового харчування.

Літературні дослідження свідчать, що використання гідроколоїдів, зокрема альгінатів, карагінану чи ксантанової камеді, сприяє утриманню вологи під час термічної обробки та запобігає небажаному розшаруванню структури тефтелей. Включення цих добавок у рецептуру дозволяє стабілізувати емульсійну систему фаршу, забезпечуючи рівномірну консистенцію готового продукту. Окрім того, додавання антиоксидантів природного походження, таких як екстракти розмарину, шавлії або зеленого чаю, сприяє зменшенню окислювальних процесів, що значно продовжує термін зберігання рибних тефтелей без використання штучних консервантів.

Особливу увагу слід приділити оптимізації температурного режиму теплової обробки. Занадто висока температура може призводити до втрати соковитості, тоді як недостатня термообробка може спричинити ризик мікробіологічного псування. Вибір оптимального режиму теплової обробки, зокрема використання технології парової конвекції або приготування на парі, дозволяє мінімізувати втрати поживних речовин та зберегти природний смак риби.

Удосконалення рецептури рибних тефтелей спрямоване на зниження вмісту солі та насичених жирів, що робить їх більш корисними для здоров'я. Використання природних смакових підсилювачів, таких як морські водорості або спеції, дозволяє зберегти насичений смак без шкоди для організму. Інноваційні підходи до виробництва рибних тефтелей дають змогу створювати продукти, які відповідають сучасним вимогам якості, безпеки та харчової цінності, забезпечуючи споживачів здоровими й смачними стравами.

Інноваційні підходи до збереження структури та смаку рибних тефтелей включають використання комбінованих методів обробки, таких як вакуумне формування або передзаморожування перед термічною обробкою. Ці методи дозволяють забезпечити рівномірну структуру тефтелей та покращити їх органолептичні властивості.

Висновок

Оптимізація технології виробництва рибних тефтелей включає вдосконалення складу сировини, використання функціональних добавок, контроль окислювальних процесів і покращення методів теплової обробки.

Застосування рослинних білків, антиоксидантів і харчових волокон сприяє не лише покращенню текстури та смаку, а й подовженню терміну зберігання без втрати якості. Такі заходи не тільки покращують органолептичні характеристики продукту, а й підвищують його поживну цінність, відповідаючи сучасним стандартам якості харчових виробів. Інноваційні підходи дають змогу створити продукт, який повністю відповідатиме очікуванням споживачів, гарантуючи високу якість і безпечність протягом усього терміну зберігання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Holembovska, N., Tyshchenko, L., Slobodyanyuk, N., Israelian, V., Kryzhova, Y., Ivaniuta, A., Pylypchuk O., Menchynska, A., Shtonda, O., & Nosevych, D. (2021). Use of aromatic root vegetables in the technology of freshwater fish preserves. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 296–305. <https://doi.org/10.5219/1581>

2. О. С. Ільїна, О. В. Шемякін. Технологія рибопродуктів і морепродуктів. 2019.

3. Holembovska, N., Slobodianiuk, N., Israelian, V., Androshchiuk, O., & Maceyko, V. (2024). Influence of organic acids on organoleptic and structural and mechanical properties of freshwater hydrobiont meat. *Animal Science and Food Technology*, 15(1), 9-28. <https://doi.org/10.31548/animal.1.2024.09>

УДК 637.146.2:663.05

Березньова Т.М., студентка магістратури

Очколяс О.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ З ЕКСТРАКТОМ ШИПШИНИ ТА ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ

Стан здоров'я сучасної людини характеризується погіршенням здоров'я, пов'язаного здебільшого не з інфекційними захворюваннями, а з порушенням харчування та недостатньою фізичною активністю. Здоров'я кожної людини, а відповідно й нації, визначається типовим раціоном харчування. Продукти харчування забезпечують організм людини не тільки енергією, необхідною для нормального функціонування і життєдіяльності, а й необхідними нутрієнтами, що виконують низку важливих функцій. Адекватне харчування забезпечує нормальний ріст і розвиток людей від народження і сприяє профілактиці захворювань, підвищенню працездатності та продовженню повноцінного життя в зрілому віці.

Кисломолочні продукти, як і молоко, мають високу харчову цінність, важливі дієтичні та лікувально-профілактичні властивості. Вони містять у своєму складі всі основні харчові речовини в добре збалансованій формі, внаслідок чого легко перетравлюються в шлунково-кишковому тракті та швидко засвоюються організмом людини.

Особливе місце в раціональному та збалансованому харчуванні відводиться продуктам, що містять харчові волокна. Харчові волокна є живильним середовищем для мікроорганізмів кишечника людини. А також необхідні для нормального функціонування підшлункової залози, печінки, жовчного міхура, беруть участь у видаленні з організму кінцевих продуктів обміну речовин.

Сушені цитрусові волокна «Citri-Fi» отримані з апельсинової м'якоті шляхом механічної обробки без використання хімічних речовин. Цей процес збільшує площу поверхні волокон, що дозволяє їм утримувати значну кількість води та жиру, покращуючи текстуру та стабільність харчових продуктів.

Шипшина – багаторічна, дикоросла рослина сімейства Рожеві. У народі її називають диною трояндою. Її плоди є цінним джерелом вітаміну С, концентрація якого перевищує вміст у чорній смородині у 5–10 разів і в лимонах — у 40 разів. Шипшина використовується як тонізуючий засіб, що зміцнює імунітет та загальний стан організму, вона відмінно очищує кровоносну систему, покращує обмін речовин, відповідає за профілактику атеросклерозу та підвищує стійкість організму до інфекцій.

Виходячи з вищевикладеного, удосконалення технології функціонального кисломолочного продукту з використанням екстракту шипшини та сушених цитрусових волокон «Citri-Fi» сприятиме розширенню асортименту кисломолочних продуктів, збагачених вітамінами, харчовими волокнами, пробіотиками та пребіотиками.

ЛІТЕРАТУРА

1. Джей Джи. Довідник цікавих фактів та корисних знань. Хімічний склад шипшини. URL: <https://dovidka.biz.ua/himichniy-sklad-shipshini>.
2. Карпенко Л. Інноваційні технології оздоровчих харчових продуктів на основі плодоовочевої сировини. Scientific environment of modern human. 2021. №19-01. С. 12-46.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМАХ ЯК ДЖЕРЕЛА БІЛКА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ

У сучасному світі, де глобальне населення стрімко зростає, а ресурси планети вичерпуються, пошук альтернативних та стійких джерел білка стає не просто актуальним, а й критично необхідним. Традиційні методи тваринництва, хоча й ефективні, мають значний екологічний слід, включаючи викиди парникових газів, використання великих площ землі та води. У цьому контексті, використання комах як джерела білка в харчовій промисловості відкриває нові перспективи.

Комахи, як відомо, мають високу харчову цінність, багаті на білок, вітаміни та мінерали, а їх вирощування вимагає значно менше ресурсів порівняно з традиційним тваринництвом. Це робить їх не лише екологічно вигідним, але й економічно привабливим варіантом [1].

Метою цієї роботи є дослідження доцільності та технологічних аспектів використання комах як джерела білка в харчовій промисловості. Ми розглянемо поточний стан досліджень у цій галузі, проаналізуємо переваги та недоліки використання комах, а також розглянемо технологічні виклики та можливості, пов'язані з їх вирощуванням та переробкою.

Ця робота спрямована на те, щоб надати науково обґрунтований погляд на потенціал комах як стійкого джерела білка, а також сприяти розвитку інноваційних технологій у харчовій промисловості.

Традиційні джерела протеїну, такі як м'ясо, риба, яйця та молочні продукти, мають свої переваги, але вони також мають свої обмеження у виробництві харчових продуктів, основними з яких є: обмежена доступність у деяких регіонах або в певні періоди часу через фактори, такі як сезонність, економічні обставини або недостатність ресурсів; високий вміст жиру та холестерину; екологічні проблеми; алергенність та етичні аспекти [2].

Огляд альтернативних джерел протеїну включає рослини, комахи, морські водорості, гриби та інші джерела, які можуть стати ефективною альтернативою традиційним джерелам протеїну.

Розведення комах виявляє значний потенціал у виробництві білкових продуктів, а промисловості, яка базується на використанні комах, стрімко розширюється в багатьох країнах світу.

У харчовій промисловості як нетрадиційне джерело білка використовують борошно з цвіркунів. Воно відрізняється високим вмістом

білка та є екологічно чистою альтернативою продуктам тваринництва. Цвіркуни містять мало вуглеводів, а їхні органи та гемолімфа (рідина, що виконує функцію крові) складаються здебільшого з чистого білка та клітковини. Важливо, що цвіркуни містять у 30 разів більше вітаміну В₁₂, ніж яловичина, а також є багатим джерелом омега-3 ненасичених жирних кислот.

Крім того, борошно з цвіркунів має багато інших корисних властивостей, включаючи високий вміст кальцію, заліза, мінералів, калію та вітамінів групи В. Цей порошок також забезпечує всі незамінні амінокислоти, причому в значно більшій кількості, ніж традиційні джерела білка, такі як яловичина.

На сьогоднішній день головною основою світового ринку комах є муха чорної львинки (*Hermetia illucens*). За даними учених личинки мухи чорна львинка залежно від стадії розвитку і субстрату містять корисні органічні сполуки, які мають комерційну та промислову цінність: 35-45% білка, 25-40% жиру, 34,8% ліпідів, 7,0% сирової клітковини, 7,9% вологи, 14,6% золи, 5,0% кальцію, 1,5% фосфору, 5-9% хітину.

Значення засвоюваності амінокислот білка комах вражає високими показниками – 91-95%. Амінокислотний склад білка личинки характеризується широким спектром амінокислот і відносно високим вмістом лізину. Важливо відзначити, що засвоюваний лізин у борошні з личинок *Hermetia illucens* прирівнюється до соєвого борошна. Значний інтерес представляє меланін комах, який є потужним природним антиоксидантом. Наявність меланіну в кормах сприяє їх тривалому збереженню, частково функціонує як ентеросорбент, нормалізує склад кишкової мікрофлори, ефективно виводить токсини з харчового тракту [3].

Висновок

Використання в харчовому виробництві нетрадиційної білкової сировини, наприклад, комах, дозволяє збагатити продукти біологічно цінними речовинами. Зокрема, додавання комах *Hermetia illucens* до рецептури може стати перспективною альтернативою традиційним білковим інгредієнтам.

ЛІТЕРАТУРА

1. Статкевич О.І., Бойко В.В. Роль перспективних видів комах у сталому розвитку сільського господарства. Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. IX Міжнародний молодіжний конгрес, 28-29 березня 2024, Україна, Львів: зб. матер. Київ, 2024, С.142. <https://doi.org/10.51500/7826-43-8>
2. Сухенко Ю.Г., Серьогін О.О., Сухенко В.Ю., Рябоконт Н.В. Ресурсозберігаючі технології в харчових і переробних виробництвах; за ред. проф. О.О. Серьогіна. К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2016. 338 с.

3. Razanova, O. P., Beznosyuk, A. M. (2024). Prospects for use in pig feeding flour from black lion insect larvae. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*, (1), 91-99. <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2024.1.11>

УДК 637.521

Білик А.А., аспірант

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор

Устименко І. М., к.т.н., доцент

Назаренко М.В., доктор філософії (PhD), асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПАШТЕТНИХ ВИРОБІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Проблема забезпечення населення повноцінною та здоровою їжею залишається однією з найважливіших у світі. Правильне харчування – це запорука гармонійного фізичного та інтелектуального розвитку, високої продуктивності та стійкості організму до шкідливих факторів середовища.

Сучасні тенденції харчової промисловості, зокрема збільшення використання білкових добавок у м'ясних продуктах, вимагають наукового обґрунтування та практичного застосування. Це зумовлює актуальність дослідження.

Комбінування тваринної і рослинної сировини має багатофункціональний характер, що дозволяє розширити асортимент продукції, раціонально використовувати сировинні ресурси, випускати продукти підвищеної харчової та біологічної цінності, в також використовувати нутрієнти рослинного походження для створення комбінованих м'ясопродуктів із заданими властивостями [1].

Паштети відіграють важливу роль у м'ясній промисловості. Їх однорідна структура та можливість збагачення функціональними інгредієнтами роблять їх популярними серед споживачів. Розробка технологій виробництва паштетів із використанням комбінації тваринної та рослинної сировини дозволяє створювати продукти з високою харчовою та біологічною цінністю.

Щоб виготовити паштет, зазвичай використовують таку м'ясну сировину, як знежилване м'ясо телятини, яловичини, свинина, кролів, нутрій, м'ясо механічного обвалювання, жир свинячий топлений і кістковий. Також до широко застосовуваної сировини належать такі субпродукти І категорії, як яловича та свиняча печінка, яловиче серце, субпродукти ІІ категорії: яловичий рубець, яловичі та свинячі легені, яловичі й свинячі губи та вуха, м'ясо свинячих голів і свинячі ноги. У

складі паштетів також використовують різноманітну сировину рослинного походження: цибулю ріпчасту, манну, рисову, вівсяну, кукурудзяну крупу, борошно, крохмаль, соєпродукти, моркву, паприку, гарбуз, чечевицю, гриби, прянощі тощо. Відповідно до рецептур паштетів, також застосовують вершки, вершкове масло та інші молочні продукти, плазму крові, яєчний меланж, вітамінні препарати, стабілізатори кольору тощо. Видатні споживчі якості паштетів досягаються за рахунок комбінування різних видів сировини, а також способів її термічного оброблення –варіння, бланшування, пасерування, обсмажування, гомогенізації та ін.

Субпродукти, особливо печінка, є одним з визначальних чинників якості цих м'ясопродуктів через специфічний смак та доситьвеликий вміст (щонайменше 20 % від загальної маси цих продуктів). Печінка відома, як ефективний емульгатор –завдяки великому вмісту жовчі та жовчних кислот. Найчастіше використовують свинячу печінку, проте є тенденція до ширшого використання яловичої печінки, печінки птиці, кролів і дичини. Виявлено, що печінка птиці та кролів має вищу емульгувальну здатність, проте використання цих матеріалів у паштетних ковбасах призводить до погіршення їх аромату [2].

Основний напрямок досліджень у м'ясній промисловості – це розробка функціональних продуктів. Це досягається шляхом модифікації жирового профілю та збагачення м'ясних виробів корисними компонентами: харчовими волокнами, рослинними білками, вітамінами та мінералами. Важливим є використання білкових добавок з рослинних і тваринних джерел, таких як ізоляти та концентрати білків крові, молока, сої, для підвищення біологічної цінності продукту.

Наукова робота спрямована на створення продуктів харчування, збагачених поживними речовинами, шляхом комбінації тваринної та рослинної сировини та іншими інгредієнтами.

Висновок

Розробка нових видів паштетних виробів з поєднанням тваринних та рослинних інгредієнтів є перспективним напрямком у харчовій промисловості. Це сприяє до створення новаторських технологій у харчовій промисловості, спрямованих на виробництво продуктів, що відповідають сучасним стандартам здорового харчування. Впровадження таких продуктів не лише підвищує якість життя людей, але й стимулює розвиток харчової галузі в цілому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пасічний В.М., Ястреба Ю.А. Дослідження біологічної цінності паштетних виробів з використанням грибних напівфабрикатів. Обладнання та технології харчових виробництв. Темат. зб. наук. пр. ових праць ДонДУЕТ ім.. М.Туган-Барановського. 2011. №26. С. 429-433

2. Бондар С., Войцехівська Л., Вербицький С. (2016). Вивчення компонентного складу типових паштетних виробів і оцінювання можливості долучення до нього м'яса птиці механічно відокремленого. *Продовольчі ресурси*, 4(06), с. 113–122. <https://iprjournal.kyiv.ua/index.php/pr/article/view/299>

УДК 637.1:631.11:594.5:628.3

Білоброва М., студентка 1 курсу

Михальська В.М., к. вет. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СТІЧНІ ВОДИ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ЇХ ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА

Стічні води молокопереробних підприємств містять значну кількість органічних та неорганічних забруднень, що зумовлено складом сировини (молока) та технологічними процесами виробництва. Основними хімічними компонентами цих стоків є білки (казеїн, альбуміни, глобуліни), жири (тригліцериди), вуглеводи (лактоза), а також залишки мийних і дезінфекційних засобів. Безконтрольне скидання стічних вод у природні водойми або каналізацію без очищення може призвести до забруднення навколишнього середовища та пошкодження каналізаційного обладнання [1]. Наприклад, білки та жири утворюють маслянисті плівки на поверхні води, що знижує газообмін та призводить до кисневого дефіциту у водоймах; лактоза та інші вуглеводи сприяють швидкому розмноженню мікроорганізмів, що може спричинити процеси бродіння та гниття у водному середовищі; надмірне використання розчиненого кисню мікроорганізмами, які розкладають органічні речовини, може спричинити загибель риби; залишки мийних засобів можуть мати мутагенний та канцерогенний вплив на водні біоценози, а фосфати та нітрати – сприяють евтрофікації водойм, що проявляється масовим розростанням водоростей і погіршенням якості води [2]. Процеси очищення обладнання на молокопереробних підприємствах супроводжуються використанням великої кількості хімічних реагентів, наприклад луги застосовуються для розчинення жирів та білкових відкладень; кислоти – для видалення мінеральних осадів (наприклад, молочного каменю), поверхнево-активні речовини – аніонні, катіонні та неіоногенні ПАВ можуть утворювати стабільні емульсії, що ускладнюють процес очищення; дезінфектанти (гіпохлорит натрію, пероксид водню, ЧАС), які застосовують для знезараження обладнання, можуть бути токсичними для водних організмів [3]. Очищення стічних вод молокопереробних підприємств є багатоступінчастим процесом, що включає механічні, фізико-хімічні та

біологічні методи обробки. Вибір технології залежить від ступеня забрудненості стоків, їхнього складу та екологічних вимог до якості очищеної води [4].

Під час механічного очищення стічних вод видаляються великі нерозчинні частинки, жири і зважені речовини. Для цього використовують грати та сита, відстійники, жироловки, флотатори. Фізико-хімічне очищення стічних вод передбачає застосування коагулянтів та флокулянтів для осадження дрібних суспендованих часток, активованого вугілля або інших сорбентів для видалення залишків мийних засобів і ПАР, вилучення фосфатів, нітратів і важких металів іонообмінними смолами, нейтралізацію – корекція рН кислотами або лугами до нормативних значень. Біологічне очищення стічних вод складається з анаеробного очищення (метантенки, біореактори) – переробка органічних речовин у метан та вуглекислий газ без доступу кисню; аеробного очищення (активний мул, біофільтри) – окислення органічних забруднень за допомогою аеробних бактерій у присутності кисню; використання природних або штучних водойм із мікроорганізмами для кінцевого очищення (біологічні ставки та конструктивні біоплато) [5]. Для знезараження стічних вод використовують хлорування, озонування, ультрафіолет та мембранні технології (зворотний осмос, нанофільтрація).

У процесі очистки стічних вод молокопереробних підприємств утворюється велика кількість осаду. Його утилізація включає в себе стабілізацію мулу – анаеробне бродіння або компостування для зменшення патогенності; механічне зневоднення – використання фільтр-пресів або центрифуг для зменшення вологості осаду; вторинне використання – осад може бути використаний як біодобриво або сировина для біогазових установок.

Висновки. Очищення стічних вод молокопереробних підприємств є необхідним заходом для збереження екологічної рівноваги та забезпечення санітарної безпеки. Висока концентрація органічних сполук, жирів, лактози та мийних засобів у таких стоках потребує застосування комплексних технологій очищення. Поєднання механічного, фізико-хімічного, біологічного та мембранного очищення дозволяє досягти високих стандартів екологічної безпеки та забезпечити ефективне повторне використання очищеної води. Впровадження сучасних методів сприяє зниженню негативного впливу на довкілля та запобіганню забрудненню природних водних ресурсів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Grout L, Baker MG, French N, Hales S. (2020). A Review of Potential Public Health Impacts Associated With the Global Dairy Sector. Geohealth.:e2019GH000213. <https://doi.org/10.1029/2019GH000213>.

2. Ковальчук В. А. (2012). Склад і властивості стічних вод підприємств молокопереробної промисловості. Вісник НУВГП. Технічні науки: зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, Вип. 1(57). С. 59-66.

3. Семенова О.І., Ясінська А.І. Онофрієнко В.О. (2021). Очищення стічних вод молокопереробних підприємств. Priority directions of science and technology development: The 7th International scientific and practical conference, March 21-23, 2021. Kyiv, 2021. С. 398–405.

4. Ganta, A., Bashir, Y., Das, S. (2022). Dairy Wastewater as a Potential Feedstock for Valuable Production with Concurrent Wastewater Treatment through Microbial Electrochemical Technologies. *Energies*, 15(23), 9084. <https://doi.org/10.3390/en15239084>

5. Velmurugan L, Pandian KD (2024). Enhancing physico-chemical water quality in recycled dairy effluent through microbial consortium treatment. *Heliyon*. :e39501. <https://doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e39501>.

УДК 637.521

Борисенко Б.І., студент магістратури,

Іванюта А.О., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОМБІНОВАНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Прогнозується, що ринок напівфабрикатів демонструватиме постійне зростання завдяки збільшенню споживчого попиту на зручні харчові рішення, що дозволяє значно економити час. Крім того, споживачі все більш піклуються про своє здоров'я та обирають напівфабрикати створені з натуральних інгредієнтів, створюючи кращі умови для виробників, які підтримують якісне та здорове харчування.

Зростання попиту на напівфабрикати є основним фактором зростання світового ринку харчової продукції. Споживачі шукають зручні та економічні рішення для споживання страв, а харчові напівфабрикати пропонують швидкий і легкий спосіб приготування їжі.

Удосконалення технології переробки харчових продуктів також сприяє зростанню індустрії світового ринку харчових напівфабрикатів. Нові технології дозволяють виготовляти напівфабрикати зручніші та корисніші.

Окремим видом напівфабрикатів є січені. Січені напівфабрикати — це вироби, виготовлені з м'ясного фаршу. Крім м'ясної сировини при їх виробництві можна використовувати меланж, яечний порошок, пшеничний хліб, соєві та молочні білкові препарати, плазму крові, цибулю та овочі (капусту, картоплю, моркву), а також сухарне борошно і спеції.

Відповідно, удосконалення технології комбінованих січених напівфабрикатів шляхом введення до її складу добавок рослинного і тваринного походження з метою більш повного використання сировинних ресурсів галузі є актуальною науково-практичною тематикою магістерської роботи.

Висновок

Організація правильного підбору рецептурних інгредієнтів, в комбінуванні основної рибної сировини з рослинною, при належному забезпеченні організації виробничого процесу дозволяє виробляти якісно нові види січених напівфабрикатів з високими споживними властивостями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Semi-finished Products & Materials Market Research.2025. Режим доступу:<https://www.asdreports.com/market-research-icmaterials/semifinished-products-materials>
2. Ястреба, Ю. А. Вдосконалення технології грибного напівфабрикату і комбінованих м'ясних продуктів з його використанням : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16 / Ястреба Юлія Анатоліївна ; НУХТ. - К., 2012. - 20 с.
3. Мацук Ю., Супрун Є., Іщенко Н., Пасічний В. (2016). Теоретичні та прикладні аспекти виробництва м'ясної та рибної продукції. Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології, 18 (2), 171-173. <https://doi.org/10.15421/nvlvet6836>

УДК 637.5:664.8.03

Борщ М.Б., студентка 4 курсу

Очколяс О.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Субота Б.А., технолог з розробок та інновацій

ТОВ "КЕРПІ УКРАЇНА"

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АНТИОКСИДАНТІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ М'ЯСНИХ І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Антиоксиданти займають важливе місце в харчовій промисловості завдяки своїй здатності запобігати окисленню ліпідів, що є ключовим фактором, що визначає якість і термін придатності продуктів. Вони сприяють збереженню органолептичних властивостей і підвищенню безпеки продуктів. Важливою є роль антиоксидантів у м'ясних і молочних продуктах, де окислення ліпідів і білків може призвести до неприємних запахів, смаків і втрати поживних властивостей.

Ця робота присвячена дослідженню використання трьох основних антиоксидантів — альфа-токоферолу, екстракту розмарину та флавоноїдів

(кверцетину і дегідрокверцетину) — у технологіях м'ясних і молочних продуктів.

Альфа-токоферол є жиророзчинним антиоксидантом, що нейтралізує вільні радикали, запобігаючи окисленню ліпідів у харчових продуктах. Вітамін Е є важливим компонентом мембран клітин і бере участь у захисті ліпідних структур від окислення.

У м'ясних продуктах альфа-токоферол допомагає зберігати свіжість, зменшує окислення жирів та покращує смакові характеристики. У молочних продуктах він підтримує стабільність жирових компонентів, запобігає утворенню неприємних запахів.

Рекомендоване дозування альфа-токоферолу складає від 0,01% до 0,05% від маси продукту, залежно від типу і бажаного ефекту.

Екстракт розмарину містить карнозолову та розмаринову кислоти, які володіють потужними антиоксидантними властивостями. Ці сполуки активно перешкоджають окисленню ліпідів, зберігаючи кольорові та смакові якості м'ясних продуктів.

У м'ясних продуктах екстракт розмарину сприяє збереженню кольору та аромату, а також уповільнює процеси прогіркання жиру, що виникають через окислення жирів. У молочних продуктах екстракт розмарину продовжує термін зберігання і підвищує органолептичні властивості.

Оптимальна концентрація екстракту розмарину складає 0,05–0,1%, що дає відчутний антиоксидантний ефект без порушення смакових якостей продукту.

Кверцетин і дегідрокверцетин — флавоноїди, що володіють високими антиоксидантними властивостями. Вони здатні нейтралізувати вільні радикали, що утворюються в процесі окислення, і запобігати псуванню продуктів.

Використання кверцетину та дегідрокверцетину в м'ясних продуктах допомагає знижувати рівень окислення ліпідів, покращуючи їхню стабільність. У молочних продуктах ці антиоксиданти зберігають поживну цінність і смакові властивості. Оптимальне дозування для досягнення ефекту — від 0,005% до 0,01% від маси продукту.

Правильне дозування та час додавання антиоксидантів є критичними для досягнення бажаного ефекту. Необхідно також враховувати сумісність антиоксидантів з іншими інгредієнтами.

Використання антиоксидантів повинно відповідати стандартам і нормам харчової безпеки, визначеним органами санітарного контролю та харчовими організаціями.

Таким чином, антиоксиданти відіграють важливу роль у технології виробництва м'ясних та молочних продуктів. Їхнє використання дозволяє зберігати органолептичні властивості продуктів, продовжувати термін їх зберігання та покращувати харчову цінність. Використання таких

антиоксидантів, як альфа-токоферол, екстракт розмарину, кверцетин і дегідрокверцетин, є перспективним напрямом у харчовій промисловості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Eunok Choe, David B. Min. Mechanisms of Antioxidants in the Oxidation of Foods. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety . 2009. Vol. 8 (4). Pp. 345-35.

2. Marcondes Viana da Silva, Mariana Romana Correia Santos, Izis Rafaela Alves Silva, Eduardo Bruno Macedo Viana, Dioneire Amparo Dos Anjos, Ingrid Alves Santos. Synthetic and Natural Antioxidants Used in the Oxidative Stability of Edible Oils: An Overview. Food Reviews International . 2021. Vol. 12 (3). Pp. 611-619. <https://doi.org/10.1080/87559129.2020.1869775>.

УДК 613.2:641.56

Бучинська С.О., студентка магістратури

Слободянюк Н.М., к. с.-г. н, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ З ЦІЛЬОВИМ НУТРИЄНТНИМ СКЛАДОМ

Акне – поширене захворювання шкіри, яким страждають мільйони людей у всьому світі, що значно впливає на рівень життя пацієнтів. Воно виникає, коли волосяні фолікули закупорюються жиром і мертвими клітинами шкіри, що викликає білі вугрі або прищі [1].

Відомо, що на виникнення акне впливають численні фактори, включаючи генетичні, гормональні, запальні та зовнішні впливи.

До 80-90% осіб у віці від 12 до 24 років страждають акне. Проблема прищів зростає для жінок старше 25 років. Більшість із цих жінок мали прищі в підлітковому віці і продовжують отримувати висипання у дорослому віці. Деякі з цих жінок мали підліткові прищі, які зникли, проте через роки вони знову повернулись. Приблизно від 20% до 40% жінок, акне вперше виникає у дорослому віці [2].

Однією з актуальних тем є вивчення впливу аліментарних факторів, особливо харчування та дієти, які можуть впливати на перебіг акне. Кілька досліджень оцінювали значення глікемічного індексу різних продуктів харчування та глікемічного навантаження у пацієнтів з акне, демонструючи, що люди з акне, які дотримуються дієти з низьким глікемічним навантаженням, зменшили кількість уражень від акне порівняно з особами, які дотримуються дієти з високим глікемічним навантаженням[3].

Низькоглікемічна дієта зменшує кількість прищів, оскільки усуває стрибки цукру в крові. Коли рівень цукру в крові підвищується, в організмі виникає запалення. Це також змушує шкіру виробляти більше шкірного сала, жирної речовини. І запалення, і надлишок шкірного сала спричиняють появу прищів [2].

Збільшення споживання молочних продуктів може провокувати загострення акне, особливо у людей, в яких в раціоні переважає західна дієта[6]. Крім того, молочні продукти, особливо ті, що містять сироватковий білок, можуть підвищувати рівень ІФР-1 та андрогенів, що посилює гіперпродукцію шкірного сала. Вони можуть більше сприяти розвитку акне, ніж фактичний вміст жиру або молока.

У той же час, дієти, багаті омега-3 жирними кислотами, виявляють протизапальний ефект і сприяють зниженню симптомів акне. Вони пригнічують вироблення запальних цитокінів з терапевтичним ефектом. Крім того, докозапентаєнова кислота та γ-ліноленова кислота продемонстрували покращення ураження акне [3].

Омега-6 жирні кислоти є медіаторами запалення і, як відомо, потенційно підвищують ризик виникнення акне. На відміну від них, омега-3 жирні кислоти, які мають протизапальні властивості, можуть знизити ризик виникнення акне.

Пробіотики також відіграють важливу роль у підтримці здоров'я шкіри, впливаючи на стан кишкового мікробіому, що є одним із факторів системного запалення. Акне – захворювання, яке може бути пов'язане зі станом травного тракту та його мікробіома. Дослідження показують, що використання пробіотиків може зменшити висипання на шкірі [4].

Висновок

Розробка технології спеціалізованих продуктів харчування з цільовим нутрієнтним складом включає: омега-3 жирні кислоти (ляне насіння, волоські горіхи) для зменшення запалення, антиоксиданти (вітаміни А, С, Е, поліфеноли) для зменшення окислювального стресу, пробіотики та пребіотики для нормалізації кишкової флори, надлишкового вироблення шкірного сала, продукти з низьким глікемічним індексом для зниження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/acne/symptoms-causes/syc-20368047>
2. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.aad.org/public/diseases/acne/causes/acne-causes>
3. Acne and diet: a review / C. Conforti et al. *International Journal of Dermatology*. 2021. URL: <https://doi.org/10.1111/ijd.15862>

4. Acne, Microbiome, and Probiotics: The Gut–Skin Axis / P. Sánchez-Pellicer et al. *Microorganisms*. 2022. Vol. 10, no. 7. P. 1303. URL: <https://doi.org/10.3390/microorganisms10071303>

5. Baldwin H., Tan J. Effects of Diet on Acne and Its Response to Treatment. *American Journal of Clinical Dermatology*. 2020. URL: <https://doi.org/10.1007/s40257-020-00542-y>

6. Diet and acne: A systematic review / J. Meixiong et al. *JAAD International*. 2022. Vol. 7. P. 95–112. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jdin.2022.02.012>

УДК 637.521

Вайсфельд М.П., студент магістратури

Голембовська Н.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КОМБІНОВАНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

В умовах сучасних викликів, з якими стикається Україна, зокрема війни та економічної нестабільності, питання продовольчої безпеки набуває особливої актуальності. Дефіцит окремих видів харчової сировини, таких як морепродукти та океанічна риба, спричиняє необхідність пошуку альтернативних джерел. У цьому контексті прісноводна аквакультура відіграє важливу роль, оскільки здатна забезпечити внутрішній ринок доступною та корисною рибною продукцією широкого асортименту.

Впровадження ефективних технологій переробки прісноводної риби відкриває перспективи для створення високоякісних харчових продуктів. Виробництво січених рибних напівфабрикатів, таких як котлети, шніцелі, крокети, фрикадельки, тефтелі, ковбаски, пасти та інші, сприяє розширенню асортименту продукції з високою біологічною цінністю. Завдяки вмісту незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мікроелементів та інших біологічно активних речовин рибна продукція позитивно впливає на обмін речовин, зміцнює серцево-судинну систему та підтримує імунітет, сприяючи профілактиці й лікуванню різних захворювань.

Наукові дослідження свідчать, що поєднання м'ясної та рибної сировини у виробництві напівфабрикатів має значний потенціал для покращення їхніх технологічних властивостей, збереження цінних нутрієнтів та забезпечення оптимального співвідношення білків, жирів і вуглеводів. Такий підхід не тільки підвищує якість кінцевого продукту, але й дозволяє адаптувати рецептури відповідно до сучасних вимог харчової безпеки та принципів здорового харчування.

Висновок

Розвиток прісноводної аквакультури та вдосконалення технологій переробки рибної продукції відіграють ключову роль у зміцненні продовольчої безпеки України. Поєднання рибної та рослинної сировини у складі січених напівфабрикатів сприяє підвищенню їхньої біологічної цінності, покращенню технологічних властивостей і збагаченню корисними нутрієнтами. Такий підхід не лише забезпечує якісне та збалансоване харчування, але й допомагає знизити ризик розвитку захворювань, що є важливим напрямом удосконалення харчової промисловості в сучасних умовах.

УДК 664.953

Великородний Р.В., студент магістратури

Іванюта А.О., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РИБНОГО ПЮРЕ

Останніми роками попит на екологічно чисте рибне пюре постійно зростає, особливо в нішевих сегментах харчової промисловості. Споживачі все більше усвідомлюють вплив свого вибору їжі на навколишнє середовище та шукають продукти, які є не лише поживними, але й виробленими етичним та екологічним способом. Ця тенденція призвела до зростання компаній, які спеціалізуються на виробництві високоякісних рибних пюре, які відповідають цим критеріям [1].

Прогнозується, що ринок екологічно чистих рибних пюре продовжуватиме зростати в найближчі роки. Компанії, які зосереджуються на виробництві високоякісного рибного пюре з використанням екологічних методів, мають хороші можливості для отримання прибутку від цієї тенденції. Ці компанії часто тісно співпрацюють з рибалками, які використовують екологічні методи рибальства та надають пріоритет збереженню навколишнього середовища у своїй діяльності [1,2].

Однією з ключових тенденцій у виробництві органічних рибних пюре з екологічно чистих джерел є збільшення уваги до прозорості. Споживачі все частіше вимагають інформації про те, звідки надходить їхня їжа та як її виробляють. Компанії, які здатні забезпечити такий рівень прозорості, швидше за все, отримають конкурентну перевагу на ринку [1,3].

Відповідно, пошук нових видів якісної сировини та удосконалення технології рибного пюре є актуальною магістерською тематикою.

Висновок

Підсумовуючи, ринок екологічно чистих рибних пюре переживає значне зростання в нішевих сегментах харчової промисловості. Споживачі все більше шукають продукти, які є не тільки поживними, але й виробленими в етичних та екологічних умовах. Компанії, які віддають пріоритет у своїй діяльності стійкості, мають хороші можливості для того, щоб скористатися цією тенденцією та задовольнити зростаючий попит на високоякісні рибні пюре.

ЛІТЕРАТУРА

1.Essential Food & Beverage Industry News for Professionals. Organic and sustainably sourced fish purees are growing in niche segments. 25 March 2025. Режим доступу: <https://essfeed.com/organic-and-sustainably-sourced-fish-purees-are-growing-in-niche-segments>.

2.Fish Market report 2024 reveals trends and insights.2024. News announcement12 December 2024Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries. Режим доступу: https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/news/eu-fish-market-report-2024-reveals-trends-and-insights-2024-12-12_en

3. Instant Mashed Potatoes Market Report 2025 (Global Edition).2025. The Global Instant Mashed Potatoes market size will grow at a compound annual growth rate (CAGR) of 6.30% from 2023 to 2030. Режим доступу: https://www.cognitivemarketresearch.com/instantmashedpotatoemarketreport?srsltid=AfmBOopJcTlitbJ_Uv8KbjY4UiiflhHqXmdIAhZCzy5LD1t-_DvubnTl.

УДК 637.524

Верещенко К.О., студентка магістратури 1-го року навчання

Штонда О.А., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ БАР'ЄРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Ковбасне виробництво є однією з ключових галузей харчової промисловості, яка забезпечує населення високоякісними та безпечними продуктами харчування. Одним із сучасних напрямків розвитку цієї галузі є впровадження бар'єрних технологій, які спрямовані на продовження терміну зберігання продукції, покращення її якості та безпеки. Бар'єрні технології включають використання спеціальних матеріалів і методів, які зменшують вплив зовнішніх факторів, таких як мікроорганізми, кисень, світло та волога.

Переваги бар'єрних технологій – це підвищення безпеки продукції, продовження терміну придатності, збереження якості та харчової цінності, а також зниження втрат продукції. Ці технології застосовуються при

виробництві різних видів ковбасних виробів, включаючи варені, копчені, сиров'ялені та напівкопчені ковбаси [1].

Важливу роль у цих технологіях відіграють ковбасні оболонки, які не лише надають продукту певної форми, але й виконують захисні функції. Сьогодні широко застосовуються одно- та багат шарові синтетичні оболонки, що мають хороші бар'єрні властивості відносно кисню, водяної пари, ультрафіолетових променів та температурних впливів. Такі оболонки забезпечують стабільність продукту, запобігають його псуванню та значно продовжують термін зберігання [2].

Важливо, що кожен бар'єр окремо може не забезпечити повну безпеку продукту, але їх комбінація створює надійний захист. Вибір конкретних бар'єрних технологій залежить від виду ковбасного виробу та його характеристик.

Додатково, бар'єрні оболонки дозволяють подовжити строк реалізації готового продукту від 15 до 90 діб. Це залежить від кількості шарів полімерних плівок, властивостей і товщини. Термоусадкові оболонки знижують ризик бульйонно-жирових підтікань, виникнення зморшок та інших дефектів [1].

Окрім використання оболонок, бар'єрні технології включають біотехнологічні підходи, такі як застосування бактеріальних заквасок, які знижують кількість нітриту натрію у ковбасних виробках та покращують біохімічні характеристики фаршу. Також важливим є термічна обробка, яка допомагає знизити вологість продукту та підвищити його стійкість до мікроорганізмів. Наприклад, процеси осаджування та в'ялення сиров'ялених ковбасних виробів забезпечують стабільність продукту під час зберігання [3].

Газові середовища використовуються для покращення якості, збільшення терміну зберігання та збереження смакових характеристик ковбасних виробів. Ця технологія передбачає заміну атмосферного повітря спеціальними газовими сумішами, які уповільнюють мікробне псування та окиснення. Для захисту м'яса від контамінації мікроорганізмами використовують різні види упаковки: МГС (модифікована газова упаковка) – упаковка з підвищеним і зниженим вмістом кисню, РГС (регульована газове середовище) – вакуумна упаковка.

Метою нашої роботи є розробити та дослідити комплексну суміш на основі консервантів штучного та природнього походження, з метою подовження термінів зберігання ковбасних виробів. У м'ясній промисловості для покращення якості, збереження та безпеки продуктів використовуються харчові кислоти, консерванти та бар'єрні речовини. Лактат натрію збільшує термін зберігання за рахунок антимікробної дії (особливо проти *Listeria monocytogenes*), покращує вологозберігаючі властивості, збільшує вихід продукту, надає соковитості, ніжності та свіжого вигляду, запобігаючи зміні кольору та неприємним

запахам. Ізоаскорбат (натрію ериторбат) прискорює кольороутворення в м'ясних виробах (варених ковбасах, шинках) через реакцію з нітритами, запобігає окисненню жирів, покращує смак та зменшує утворення канцерогенних нітрозамінів, роблячи продукт безпечнішим.

Висновок

Впровадження бар'єрних технологій у ковбасному виробництві має значний економічний ефект. Вони дозволяють знизити втрати сировини, зекономити ресурси та забезпечити конкурентоспроможність продукції на ринку. Крім того, ці технології сприяють покращенню екологічних показників виробництва за рахунок зменшення використання хімічних консервантів і зниження кількості відходів.

Актуальність теми дослідження обумовлена потребою у вдосконаленні технологій ковбасного виробництва для забезпечення високої якості та безпеки продукції в умовах зростаючої конкуренції на ринку харчових продуктів. Бар'єрні технології є важливим інструментом для досягнення цих цілей, що робить їх об'єктом наукового інтересу та практичного застосування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Доманова О. В., Шубіна Л. Ю. Принципи бар'єрних технологій у ковбасному виробництві. Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування : тези доповідей Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 20-21 жовтня 2011 р. Харків : ХДУХТ, 2011 р. С. 9-10
2. Михайлов В. М., Онищенко В. М., Янчева М. О., Шубіна Л. Ю. Дослідження захисних властивостей і безпечності кишкових ковбасних оболонок: монографія. Харків: ХДУХТ, 2021. 107 с.
3. Омельченко, І. А. КМР Впровадження інноваційних технологій варених ковбас у цеху ТОВ «Брусилівські ковбаси». Впровадження інноваційних технологій варених ковбас з використанням різних типів оболонок : кваліфікаційна робота ... магістра : 181 Харчові технології / Іван Анатолійович Омельченко; наук. керівник Василь Михайлович Пасічний. – Київ, 2021. – 85 с.

УДК 664.664.9

Гетьман І.А., с.н.с., PhD

Науменко О.В., д.т.н., проф.

Чиж В.М., м.н.с., аспірант

Лук'янчук І.В., аспірант

Інститут продовольчих ресурсів НААН України, м. Київ

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГЛЮТЕНУ ПШЕНИЧНОГО РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ

Головною причиною, чому пшеничний глютен досі популярний - незадовільна якість зерна, і зрештою, борошна, що росте у надто спекотних чи дощових регіонах, і тому містить у своєму складі знижену кількість білка. Проблема все більше загострюється, оскільки з початком повномасштабного вторгнення росії в Україну географія вирощування пшениці змінилась, а кількість посівних площ через окупацію певних регіонів та загрозу воєнних дій зменшилась. Включення продуктів переробки круп'яних культур, альтернативних видів борошна до рецептури хліба погіршує структурно-механічні властивості тіста, що також вирішується додаванням пшеничного глютену.

Метою роботи було з'ясувати відмінності між зразками глютену різних виробників та ефективність кожного з них для покращення реологічних властивостей, міцності клейковинного каркасу.

Досліджували глютен пшеничний таких виробників: BeneoPro VWG 75 (Бельгія); Roquette Viten-Vital (Франція); Viresol (Угорщина); Gluvital 21020 (Польща).

Встановлено, що зразок глютену Roquette забезпечував необхідні показники якості клейковини. Зокрема, в тісті з його внесенням відмілась достатня кількість сирої клейковини, в межах 34-35 %, незначно покращилась її гідратаційна здатність. Кількість клейковини загалом зросла на 24,5-28,1 %, порівняно з контрольним зразком без використання глютену.

У зразку Roquette спостерігали більшу збалансованість за показниками розтяжність/пружність, яка найкраще підходить для отримання якісного борошна. Дослідження фракційного складу зразків глютену показали, що в зразку Roquette визначальною фракцією є проламіни - ~70%, і в меншій кількості містились глютеліни - ~ 20 %, сумарна кількість глобулінів та альбумінів - ~10% від загальної кількості білків. Тобто, такий глютен за рахунок домінуючих проламінів відмінно буде діяти для борошна занадто пружного, щоб його послабити, або для категорій виробів, в яких тісту необхідна більша розтяжність.

Для зразка Cargill та Viresol встановлено тенденцію схожу до Roquette, але кількість білків кожної з фракцій була меншою. Це може

означати, що його потрібно дозувати більше для отримання необхідного покращення властивостей тіста. В зразку Венео співвідношення між фракціями проламінів та глютелінів було майже як 1:1 - 36,7 % та 35,4 %, відповідно, сумарний вміст альбумінів та глобулінів становив ~ 28 %.

Висновок

Дослідження глютену пшеничного 4-ох виробників показали відмінності у їхньому фракційному складі. Зразок глютену Roquette забезпечував найліпші показники якості клейковини: покращилась її гідратаційна здатність, кількість клейковини зросла до 28 %. У зразку з Roquette спостерігали більшу збалансованість за показниками розтяжність/пружність, найвищий показник утримування газу. Ймовірно це пов'язано з кращим розподілом білків за фракціями, зокрема більшою кількістю проламінів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Погорелов, І. Використання сухої пшеничної клейковини в технології хлібобулочних виробів з продуктами переробки круп'яних культур / І. Погорелов, Л. Михонік // Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні, в рамках проєкту програми ЄС ЕРАЗМУС+ Жан Моне: матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції, 29–30 листопада 2021. – С. 124–125.

УДК 661/613.3:664.5

Гирич Є.В., студентка бакалаврату

Ткаченко Л.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

КОРИСНІ СМУЗИ З ВИКОРИСТАННЯМ НАСІННЯ ЧОРНОГО ТМИНУ

В сучасному світі люди почали усе більше дбати про своє здоров'я та шукати шляхи зміцнення імунітету. Крім того, із прискореним темпом життя споживачі мають бажання споживати напої не лише приємні на смак, але й такі, що мають високу біологічну цінність, тобто бути корисними для організму. Особливо актуальним є використання у складі напоїв інгредієнтів, багатих на вітаміни, мікроелементи антиоксиданти та біологічно активні речовини.

На основі проведеного аналізу літературних джерел було розроблено молочний смузи підвищеної біологічної цінності з використанням витяжки насіння чорного кмину, лохини, банану і стевії.

Насіння чорного кмину (*Nigella sativa*) має потужні антиоксидантні, протизапальні, імуномодулюючі та кардіозахисні ефекти, що робить його

перспективним засобом для підтримки здоров'я [1]. До складу насіння чорного кмину входять макроелементи (на 100 г): кальцій 689 мг, магній 258 мг, натрій 17 мг; мікроелементи: залізо 16,23 мкг, цинк 5,5 мкг, мідь 910 мкг, марганець 1,3 мкг та селен 12,1 мкг; вітаміни: А 18 мкг, С 21 мг, Е 2,5 мг, В₁ (тіамін) 0,383 мкг, В₂ (рибофлавін) 0,379 мкг, В₆ (піридоксин) 0,36 мкг, В₉ (фолієва кислота) 10 мкг, РР (ніаціновий еквівалент) 3,606 мкг, холін 24,7 мкг.

Ягоди лохини є джерелом вітамінів, мінералів та антиоксидантів, містять вітаміни С і Е. Лохину споживають в сирому вигляді, також виготовляють джеми, сиропи, желе та використовують як наповнювач до молочнокислих продуктів [2]. Доведено, що вживання ягід лохини позитивно впливає на серцево-судинну систему, функціонал мозку, сприяє зміцненню імунітету та зменшує ризик розвитку багатьох захворювань.

Банан – це джерело багатьох корисних речовин, які позитивно впливають на здоров'я людини, а саме покращують роботу серця завдяки вмісту калію, покращують травлення завдяки великому вмісту клітковини, зміцнюють імунну систему завдяки наявності вітаміну С та В₆, а також у помірній кількості регулюють рівень цукру в крові маючи низький глікемічний індекс та пектин, що робить їх безпечними для людей з діабетом.

Враховуючи те, що все більше людей стикаються з проблемою, щодо непереносимості лактози в молочних продуктах, основою смузі було вибрано безлактозне молоко. Безлактозне молоко – це звичайне коров'яче молоко, в якому лактоза (молочний цукор) була розщеплена або видалена [3]. Корисні компоненти у безлактозному молоці залишаються не змінними: білкові речовини (казеїн, альбумін, глобуліни), вітаміни та мінеральні речовини, в основному це кальцій і фосфор. Стевія – це натуральний підсолоджувач, отриманий з листя рослини *Stevia rebaudiana*, яка у 200 разів солодша за цукор, але не містить калорій та вуглеводів [4]. Стевія містить багато флавоноїдів, які борються з вільними радикалами, зменшуючи ризик старіння клітин і розвитку хронічних захворювань.

Для приготування смузі було підібрано раціональну кількість компонентів, а саме: молоко безлактозне (68%); банан (12%); лохина (12%). Для створення приємної солодкості напою цукровий сироп було замінено на порошок листя стевії у кількості 0,2% на 100г напою. Витяжку насіння чорного кмину готували шляхом екстракції з водою за температури 60 °С впродовж 40хвилин. Оптимальне співвідношення насіння кмину і води становило 1:12. За допомогою органолептичної оцінки розробленого смузі було встановлено, що раціональна кількість водної витяжки насіння кмину становить 8%. Така кількість витяжки не відчувається на смак і, тим самим не погіршує смакові властивості смузі.

Висновок

Розроблений смузі на основі безлактозного молока з додаванням витяжки насіння чорного кмину є унікальним завдяки покращеними смаковими властивостями, а також раціональній кількості підібраних інгредієнтів, які забезпечують організм важливими біологічно активними речовинами. Смузі, який виготовлено за наведеною у роботі технологією, сприяє зміцненню здоров'я, покращенню роботи серцево-судинної та імунної системи, підтримці мозкової діяльності та зниженню ризику хронічних захворювань. Завдяки збалансованому складу та корисним властивостям цей напій є чудовим вибором для людей, які дбають про своє здоров'я та мають бажання споживати корисні напої.

ЛІТЕРАТУРА

1. G. Burdock. Assessment of black cumin (*Nigella sativa* L.) as a food ingredient and putative therapeutic agent. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 2021. 128(10):105088. DOI:10.1016/j.yrtph.2021.105088
2. <https://shatsk.rayon.in.ua/news/608668-lokhina-yagoda-dovgolittya-komu-korisna-i-chim-shkidliva>
3. <https://www.healthline.com/nutrition/lactose-free-milk>
4. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/287251>

УДК 628.4.032:595.772

Голембовська Н.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

HERMETIA ILLUCENS У ПЕРЕРОБЦІ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ

Личинки комахи *Hermetia illucens*, що містять велику кількість білків і жирів, можуть слугувати альтернативним джерелом корму для тварин і риб, зменшуючи залежність від традиційних білкових ресурсів. Окрім цього, залишки їхньої біомаси використовують як натуральне добриво, що позитивно впливає на якість ґрунтів і сприяє розвитку сталого сільського господарства.

Чорна львінка (*Hermetia illucens*) є ефективним біоконверсійним агентом, що сприяє утилізації органічних відходів та мінімізації їхнього шкідливого впливу на довкілля. Личинки цієї комахи здатні розкладати харчові, агропромислові та інші біологічні відходи, трансформуючи їх у цінну біомасу, яку можна використовувати як корм для тварин і риб, органічне добриво або сировину для виробництва біопалива.

Використання чорної львінки у сфері переробки відходів сприяє екологічно сталому розвитку, допомагає скоротити викиди парникових газів, зменшити кількість відходів на полігонах і підтримує принципи циркулярної економіки. Завдяки здатності личинок швидко та ефективно

перетворювати органічні відходи на корисні продукти, цей метод стає важливою складовою екологічних рішень для сучасного сільського господарства та промисловості.

Чорна львінка (*Hermetia illucens*) є цінним ресурсом для харчової промисловості завдяки своїм численним властивостям і потенціалу в переробці відходів, а також виробництві високоякісних продуктів. Личинки цієї комахи містять до 40% білка і велику кількість жирів, що робить їх відмінним джерелом корму для сільськогосподарських тварин, риб та домашніх тварин. Це допомагає знизити залежність від традиційних білкових джерел, таких як соя та рибне борошно, які є дорогими та мають негативний екологічний вплив.

Аквакультура активно використовує личинки чорної львінки як екологічно чисте та ефективне джерело білка для риб та інших водних організмів. Вони є чудовою альтернативою традиційним білковим джерелам, таким як рибне борошно.

Личинки чорної львінки також використовуються як інгредієнт у виробництві високобілкових добавок для людського харчування. У деяких країнах проводяться дослідження щодо використання таких продуктів у вигляді порошку або борошна для збагачення раціону людини. Це може стати альтернативним джерелом білка, особливо в умовах зростаючої популяції та обмежених ресурсів для традиційного землеробства.

УДК 664 (02.064)

Гребенюк А.О., магістрантка НУБіП України

Жеплінська М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЛОДОВО-ЯГІДНІ НАПОЇ З ДОДАВАННЯМ МЕДУ – ВИМОГИ СЬОГОДЕННЯ

Останніми роками зацікавленість до здорового способу життя людей та усвідомлення важливості якісного та корисного харчування спонукають науковців до розробки інноваційних харчових продуктів [1]. Серед таких продуктів особливе місце займають плодово-ягідні напої з додаванням різних інгредієнтів, що забезпечують продукт додатковим вмістом біологічно активних речовин [2-3].

Напої як продукти, в яких є велика кількість води, мають великий потенціал бути важливою складовою щоденного раціону передусім через свій натуральний склад, насичений смак та наявність вітамінно-мінерального комплексу. При додаванні до таких напоїв цінних речовин у вигляді, наприклад меду, робить їх ще ціннішими завдяки підвищеній

харчовій цінності, надаючи нових органолептичних властивостей та додаткового вмісту біологічно активних речовин.

Плодово-ягідні напої з додаванням меду представляють собою альтернативу традиційним солодким напоям, причому оскільки мед має природну солодкість, то це буде перевагою перед звичайним цукром. Такий підхід до підсолоджування відповідає сучасним тенденціям, які орієнтовані на зниженні до споживання цукрів. Дослідження багатьох вчених [4-8] свідчать про позитивний вплив меду на серцево-судинну, імунну та травну системи організму людини. Додавання меду до напоїв робить його корисним для широкого кола споживачів. Різні сорти меду можуть надавати напоям унікальних смакових властивостей та низького рівня солодкості, а також впливати на в'язкість, колір та аромат напою.

Висновок

Розробка плодово-ягідних напоїв із різними сортами меду потребує глибокого аналізу щодо їх сумісності, враховуючи органолептичні та фізико-хімічні властивості кожного компонента. Багатий амінокислотний склад меду є його перевагою та підвищує біологічну цінність напою.

З огляду на сучасні тенденції можна очікувати, що розробка і впровадження таких напоїв на ринок сприятиме їх популярності серед споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Zheplinska, M., Vasylyv, V., Deviatko, O., Ulianko, S., Kanivets, N.: Research of wheat fiber with pumpkin pectin plant additive. In: Ivanov, V., Pavlenko, I., Liaposhchenko, O., Machado, J., Edl, M. (eds.) DSMIE-2022. LNME, pp. 237–246. Springer, Cham (2022). https://doi.org/10.1007/978-3-031-06044-1_23
2. Жеплінська, М. М., Муштрук, М. М., Василів, В. П., & Горенков, К. В. (2023). Напої з використанням екстрактів лікарської рослинної сировини. Здоров'я людини і нації, 1, 37-48. <https://doi.org/10.31548/humanhealth.1.2023.37>
3. M. Zheplinska, L. Bal-Prilipko, N. Slobodianjuk. Fruit and berry drinks with medical extracts vegetable material. Food industry of agroindustrial complex, 2017.
4. Olas, B. (2020). Honey and Its Phenolic Compounds as an Effective Natural Medicine for Cardiovascular Diseases in Humans? *Nutrients*, 12(2), 283. <https://doi.org/10.3390/nu12020283>
5. Bt Hj Idrus, R., Sainik, N. Q. A. V., Nordin, A., Saim, A. B., & Sulaiman, N. (2020). Cardioprotective Effects of Honey and Its Constituent: An Evidence-Based Review of Laboratory Studies and Clinical Trials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3613. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103613>
6. Samarghandian S, Farkhondeh T, Samini F. Honey and Health: A Review of Recent Clinical Research. *Pharmacognosy Res.* 2017 Apr-

Jun;9(2):121-127. doi: 10.4103/0974-8490.204647. PMID: 28539734; PMCID: PMC5424551.

7. Zheplinska, M., Mushtruk, M., Shablii, L., Shynkaruk, V., Slobodyanyuk, N., Rudyk, Y., Chumachenko, I., Marchyshyna, Y., Omelian, A., & Kharsika, I. (2022). Development and shelf-life assessment of soft-drink with honey. In *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* (Vol. 16, pp. 114–126). HACCP Consulting. <https://doi.org/10.5219/1738>

8. Cianciosi, D., Forbes-Hernández, T. Y., Afrin, S., Gasparri, M., Reboledo-Rodriguez, P., Manna, P. P., Zhang, J., Bravo Lamas, L., Martínez Flórez, S., Agudo Toyos, P., Quiles, J. L., Giampieri, F., & Battino, M. (2018). Phenolic Compounds in Honey and Their Associated Health Benefits: A Review. *Molecules*, 23(9), 2322. <https://doi.org/10.3390/molecules23092322>

УДК 637.525

Демченко В.М., студент магістратури 1-го року навчання

Ізраелян В.М., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ М'ЯСНИХ СНЕКІВ

У сучасному світі споживання здорової та безпечної їжі є одним з ключових факторів для підтримання здоров'я та підвищення якості життя. Зростаючий попит на продукти з високою харчовою та енергетичною цінністю сприяє розвитку нових напрямків у харчовій промисловості. Одним з таких напрямків є виробництво м'ясних снєків, які поєднують зручність споживання, тривалий термін зберігання та високу поживну цінність.

Прискорений ритм життя призводить до того, що люди все частіше обирають їжу, яку можна швидко з'їсти поза домом. Раніше снєки сприймалися як "шкідливе задоволення", але сьогодні вони все більше розглядаються як повноцінна альтернатива традиційним прийомам їжі. Експерти прогнозують, що в найближчому майбутньому снєки можуть стати звичною заміною основних страв, що суттєво вплине на харчові звички споживачів.

Виготовлення сушених м'ясних продуктів є багатообіцяючим напрямком у харчовій промисловості, адже дозволяє отримувати поживні снєки з високим вмістом білка та мінералів, зберігаючи корисні властивості м'яса. Популярність таких продуктів зумовлена їхньою зручністю, тривалим терміном придатності, можливістю варіювати смак та легкістю споживання завдяки різним формам та упаковкам. Подальший розвиток цієї галузі пов'язаний з пошуком нових видів м'яса,

комбінуванням з рослинними інгредієнтами та вдосконаленням технологій сушіння та пакування для задоволення потреб споживачів.

У зв'язку із цим актуальним завданням для м'ясної промисловості є розширення асортименту і підвищення якості м'ясної снекової продукції, шляхом вдосконалення існуючих і впровадження нових рецептур і технологій виробництва.

З точки зору споживчих переваг, м'ясні снеки стають популярною альтернативою традиційним перекусам, таким як сухарики та чіпси, завдяки своїй поживності та користі. Проте варто зазначити, що вживання м'ясних снеків має бути помірним, особливо для людей з певними медичними станами.

Варто відзначити, що головною вимогою до м'ясних снеків є мінімальний вміст жиру або його повна відсутність та високий вміст білка. Ця вимога пов'язана із сегментом споживачів – люди, які займаються спортом, ставлять цю вимогу, виходячи з підвищеної потреби організму у білках при фізичних навантаженнях, люди, що беруть снеки у подорож, побоюються псування жиру і, через це, продукту в цілому [1].

Вибір м'ясної сировини для виробництва снеків є ключовим фактором, що визначає смакові якості, поживну цінність та технологічні характеристики кінцевого продукту. Найбільш перспективною у цьому напрямку вважається яловичина завдяки її високому вмісту білка, відносно низькому вмісту жиру (за умови використання пісних частин) та вираженому м'ясному смаку, який добре поєднується з різними спеціями та маринадами. Крім того, перспективними є м'ясо птиці (курка, індичка), особливо філе, яке також має високий вміст білка та низьку калорійність, що робить снеки з нього привабливими для споживачів, які стежать за своїм харчуванням. Також, певний інтерес представляє свинина, особливо нежирні частини, хоча її використання потребує більш ретельного контролю вмісту жиру в готовому продукті. Загалом, вибір сировини залежить від бажаних характеристик снеку, цільової аудиторії та технологічних можливостей виробництва.

Вибір маринаду є ключовим етапом у виробництві смачних та якісних м'ясних снеків. Найкращі маринади не лише надають продукту неповторного смаку та аромату, але й можуть впливати на його текстуру, сприяючи розм'якшенню м'язових волокон. Традиційні маринади на основі солі, цукру та спецій, таких як перець, коріандр, часник та паприка, є класичним вибором, що підкреслює природний смак м'яса.

Висновок

Виготовлення м'ясних снеків є перспективним напрямком у харчовій промисловості, оскільки дозволяє створювати поживні снеки з високим вмістом білка та мінералів, зберігаючи корисні властивості м'яса. Популярність таких продуктів зумовлена їх зручністю, тривалим терміном зберігання, можливістю варіювання смаку та простотою споживання

завдяки різним формам та упаковкам. Використання різноманітних видів м'яса, таких як яловичина, птиця та нежирна свинина, у поєднанні з правильно підібраними маринадами, дозволить створювати снеки з унікальними смаковими якостями та високою харчовою цінністю, що відповідатимуть потребам сучасного споживача. Таким чином, розширення асортименту та підвищення якості м'ясних снеків є актуальним завданням для м'ясної промисловості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гащук О. І., Пасічний В. М., Гіро Т. М., Попадич О. З., Кудряшов Л. С., Лушніков П. В. Стан та перспективи розвитку ринку снеків м'ясних. Інновації в підприємництві і торгівлі [Електронний ресурс]. Київ: Держ. торг.-екон. ун-т. 2023. с. 95

УДК 637.354 : 663.9 : 579.873

Дідух Е.Г., аспірант,

Чагаровський О.П., д.т.н., професор

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МОЛОКОЗСІДАЛЬНОГО ФЕРМЕНТА У ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ М'ЯКОГО КАМАМБЕР

Молокозсідальні ферменти відіграють ключову роль у формуванні сирного згустку, який є основою для виробництва усіх сирів, у т.ч. м'яких [1]. До основних видів молокозсідальних ферментів, які використовують у сироробстві, відносять:

– **ферменти тваринного походження (пепсин, хімозин та їх суміш – сичужний порошок)** – ферменти, які отримують із шлунка телят. Вони безпечні для людини завдяки натуральності, забезпечують утворення якісного сичужного згустку, обумовлюють гарну структуру та високі органолептичні показники сирів, які забезпечуються участю ферментів у процесі визрівання сирів, а також забезпечують високий вихід сирів внаслідок незначних втрат казеїну з сироваткою (у вигляді глікомакропептиду та незначної кількості пептидів, які відщеплюються від казеїну пепсином). До недоліків цих ферментів відносять високу вартість, високі витрати ферментів на 100 кг молока та не екологічний спосіб отримання [2];

– **ферменти мікробного походження (фунгальні, бактеріальні ферменти)** – отримані з грибів *Mucor miehei* та *Rhizomucor pusillus*, які широко використовуються як вегетаріанська альтернатива ферментам тваринного походження. До переваг цих ферментів можна віднести мінімальну вартість, не високі витрати ферментів на 100 кг молока та екологічний спосіб їх отримання, до недоліків – не доведену безпечність для людини, максимальні втрати казеїну з сироваткою при виробництві

сирів внаслідок втрати значної кількості пептидів, які відщеплюються від казеїну мікробіальними ферментами, а також мінімальний вихід та не високі органолептичні показники сирів внаслідок небажаного протеолізу при визріванні, який може впливати на текстуру та смак сирів [2];

– **генно-інженерні ферменти (рекомбінантний, так званий 100 %-вий, хімозин)** – отримані шляхом генної модифікації, яка дозволяє отримати чистий хімозин зі стабільними властивостями. До переваг 100 %-вого хімозину відносять безпечність для людини, не високу вартість, не високі витрати ферменту на 100 кг молока, екологічний спосіб отримання ферменту, мінімальні втрати казеїну із сироваткою при виробництві сирів (втрачається лише глікомакропептид), максимальний вихід, високі органолептичні характеристики та постійна якість сирів, а також наявність рідкої форми ферменту у деяких світових компаній (наприклад, датської компанії *Chr. Hansen*), що виключає необхідність приготування розчину ферменту кожної зміни [2].

Сучасні дослідження зосереджені на поліпшенні характеристик мікробних та генно-інженерних ферментів для досягнення якості, подібної до традиційного телячого хімозину, який входить до складу сичужного порошку. Виробники сирів все частіше обирають рекомбінантні ферменти через їх стабільність і передбачувану дію на сирний згусток. Активно досліджується також вплив ферментів на мікробіом сирів, особливо у випадку витриманих м'яких сортів, таких як Камамбер та Брі.

Метою представленого дослідження стало визначення виходу м'якого сиру Камамбер із коров'ячого молока, пастеризованого за традиційним режимом – температура 76°C з витриманням 20 сек. [1] – при використанні трьох ферментів: сичужного порошку – натурального ферменту компанії *Chr. Hansen* (Данія), мікробіального ферменту *Meito* (Японія) та рідкого 100 %-вого хімозину компанії *Chr. Hansen* (Данія) [2].

Максимальний вихід м'якого сиру Камамбер – 10,56% відзначено при використанні у його виробництві рідкого 100 %-вого хімозину компанії *Chr. Hansen* «*CHY-MAX*» [3], мінімальний вихід продукту – 10,14% відзначено при використанні ферменту *Meito*, а натуральний сичужний порошок забезпечує вихід м'якого сиру Камамбер 10,38%. Отримані результати відповідають літературних даним щодо впливу молокозсідальних ферментів на вихід сирів [2]. Подальші дослідження процесу визрівання сиру м'якого Камамбер, виробленого із застосуванням рідкого 100 %-вого хімозину «*CHY-MAX*» [4] свідчать про отримання цільового продукту з високими органолептичними показниками.

Висновок

У технології сиру м'якого Камамбер у якості молокозсідального ферменту рідкого рекомендовано використання 100 %-вого хімозину компанії *Chr. Hansen* «*CHY-MAX*», який забезпечує максимальний вихід та високі органолептичні показники цільового продукту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру. Навчальний посібник. К.: НУХТ, 2008. 187 с.
2. Чагаровський О., Дідух Є., Кондрацький С. Перспективи виробництва м'яких білих сирів в Україні // *Scientific Works*. 2024. № 87, Том 2. С. 92–102. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v87i2.2869>
3. Чагаровський О., Ткаченко Н., Дідух Е., Анічін В. Обґрунтування параметрів пастеризації молока у технології сиру м'якого камамбер // *Scientific Works*. 2024. № 87, Том 2. С. 58-65. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v87i2.2831>
4. Chaharovskiy O., Tkachenko N., Didukh E., Anichin V. Justification of the ripening parameters of Camamber cheese produced using modern dairy ingredients // *Food science and technology*. 2023. Vol. 17, Issue 3. P. 66-74 <https://doi.org/10.15673/fst.v17i3.2656>

УДК 664.3

Довгоп'ятий В., аспірант

Попова Н.В., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, Київ

Гудзенко М.М. к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИВЧЕННЯ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Тренд на здорове харчування тільки набирає обертів, стаючи однією з головних тенденцій у світовій харчовій промисловості. З'являються інноваційні технології, які дозволяють аналізувати генетичні дані людини та надавати персоналізовані рекомендації щодо оптимального раціону. Ці технології, які раніше здавалися фантастикою, поступово стають частиною нової реальності. У сучасному світі споживачі все частіше віддають перевагу продуктам, які не лише задовольняють їхню потребу в смакових характеристиках, але й мають позитивний вплив на здоров'я.

Сучасні українські реалії спонукають модернізувати технологічну базу та покращити наявні рецептури для уже звичних продуктів. Особливо це стосується кисломолочних продуктів, які завжди були важливими складниками здорового раціону. В умовах економічної нестабільності та логістичних проблем виробники змушені шукати нові шляхи для підвищення конкурентоспроможності своєї продукції, зберігаючи при цьому якість та користь для здоров'я споживачів.

В ході дослідження було виконано детальний аналіз статистичної інформації, проаналізовано результати популярних запитів в Google Trends від споживачів щодо їхніх вподобань. Методи дослідження включали в себе порівняльний аналіз результатів опитування та статистичних даних, а також огляд міжнародних та вітчизняних джерел інформації. Для вивчення ринкових тенденцій було використано статистичні вітчизняні джерела, аналіз ринку та моніторинг попиту на кисломолочні продукти. Окрім того, було проведено аналіз міжнародної бази Patentscope, де було виявлено інноваційні технології та інгредієнти, які можуть бути застосовані для покращення якості та функціональності кисломолочних продуктів.

Збагачені продукти, які покращують роботу організму та підтримують фізичну активність, стають ще більш популярними серед споживачів, що піклуються про своє здоров'я. Нестабільні умови на внутрішньому ринку та порушення логістичних потоків стали причиною того, що у 2024 році не вдалося зупинити процес падіння виробництва молока.

Однак провідні господарства активно інвестують у молочний напрям, що може сприяти збільшенню виробництва у 2025 році. Рентабельність виробництва молока у 2024 році була неймовірно високою, що стимулює виробників до подальших інвестицій. Проте стрімке поширення імпортової продукції з нижчими цінами, порівняно з продукцією вітчизняних виробників, витісняє останніх з ринку.

Аналіз міжнародної бази Patentscope показав позитивну практику використання в якості функціональних добавок трансглютамінази та харчових волокон. Трансглютаміназа використовується як функціональний елемент, що здатен покращити органолептичні показники, зменшити синерезис (виділення рідини) та підвищити вихід готового продукту за рахунок підвищення концентрації білку. Це досягається шляхом реакції посилення зшивання між протеїнами.

Практика застосування клітковини показує, що цей інгредієнт володіє лікувальними властивостями, які позитивно впливають на здоров'я шлунково-кишкового тракту. З точки зору функціональності, завдяки високій гідратації, клітковина може знизити ефект синерезису та підвищити в'язкість, що, в свою чергу, призводить до збільшення виходу готового продукту.

Сучасні виклики змушують вітчизняних виробників шукати нові технології та методи не тільки для зниження собівартості продукції, але й для збагачення її новими властивостями. Сучасні споживачі з кожним роком стають більш вимогливими до вибору продукції, надаючи перевагу натуральним, збалансованим та функціональним продуктам. За рахунок використання додаткових функціональних інгредієнтів, таких як трансглютаміназа та клітковина, можливо надати продуктам нових якостей, збагачуючи їх новими властивостями. Це дозволяє не лише

покращити якість продукції, але й зменшити собівартість, що підвищить конкурентоспроможність в сучасних умовах. Крім того, впровадження інноваційних технологій може стати ключовим фактором успіху для виробників кисломолочних продуктів. Це дасть змогу створювати продукти, які максимально відповідають індивідуальним потребам споживачів, що є важливим конкурентним перевагою.

Висновок

Реалії сьогодення змушують вітчизняних виробників шукати нові технології та методи не тільки для зниження собівартості продукції, але й для збагачення її новими властивостями.

За рахунок використання додаткових функціональних інгредієнтів можливо надати продуктам нових якостей, збагачуючи їх новими властивостями, а також зменшити собівартість, що підвищує конкурентоспроможність в сучасних умовах. Впровадження інноваційних технологій та функціональних інгредієнтів є ключовим напрямком для розвитку вітчизняної молочної промисловості.

УДК 637.5:663.05

Дорожко В.В., аспірант

Голембовська Н.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ТА КОРИСТЬ КОРЕНЮ МАКИ

Мака (*Lepidium meyenii Walpers*) належить до сім'ї *Brassicaceae* та є традиційною рослиною регіону Анд. Ця рослина росте на висоті від 3700 до 4450 метрів вище рівня моря.

Дослідники зазначають, що корінь маки використовується для вживання у їжу через його високі поживні, харчові, фізико-хімічні властивості.

Корінь маки представляє значний інтерес завдяки своїм лікувальним властивостям, що використовувалися протягом багатьох століть. Було науково обґрунтовано антиоксидантні, антимікробні та інші корисні властивості цієї рослини [1].

Корінь маки вважається за високопоживну харчову одиницю, з вмістом білку від 10 до 18%, вуглеводів – від 59 до 76%, що має у своєму складі вільні амінокислоти та важливі для організму людини мінеральні елементи, такі як залізо, магній, цинк, мідь, кальцій, натрій та калій. Вміст жирів у кореню маки складає від 0,2 до 2,2% в залежності літературних даних. На даний момент мака доступна у декількох оброблених формах, таких як мікропудеризована (порошок), сублімована, у вигляді водного та алкогольного екстракту [1].

Доведено, що крохмаль з кореню маки може бути використаний як моделюючий компонент для харчових продуктів та може бути використаний в інших в індустріальній галузі застосуваннях. Варто зауважити, що ця технологія буде вимагати застосування кореню маки за низьких температур. Було розроблено рецептуру сосисок та доведено ефективність використання кореню маки у їх складі для забезпечення зниження рівня окислення жирів у готових виробих [1].

Висновок

Використання кореню маки має великий науковий потенціал з огляду на його антимікробні, знезаражуючі та фізико-хімічні властивості. Застосування кореню маки в технології харчових продуктів не вивчено досконало на даний момент, що лишає відкритими нові горизонти для наукової думки по роботі у цьому напрямку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sandoval, M., Okuhama, N.N., Angeles, F.M., Melchor, V. V., Condezo, L.A., Lao, J., & Miller, M.J. (2002). Antioxidant activity of the cruciferous vegetable Maca (*Lepidium meyenii*). Food chemistry, 79(2), 207-213.

УДК 664.953

Дорожко В.В., аспірант

Голембовська Н.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА РИБНИХ ПАШТЕТІВ

Сучасна харчова галузь виставляє великі вимоги до якості, безпечності та харчової цінності продуктів, що у свою чергу змушує виробників шукати нові технологічні рішення та інгредієнти. Особливий інтерес становлять рибні паштети, які завдяки їх високій харчовій цінності та зручності до вживання є популярною стравою.

Перспективним напрямком удосконалення технології виробництва рибних паштетів є використання нетрадиційної сировини, що сприяє збільшенню асортименту, біологічної цінності та покращенню органолептичних характеристик продукту. Додавання нетрадиційної сировини, зокрема овочевих білків, функціональних добавок може покращити текстуру, утримувати вологу та продовжувати термін зберігання готового продукту.

Прісноводна риба має у своєму складі високоякісні білки, здорові жири, жиророзчинні вітаміни, але позбавлена таких важливих елементів, як йод, бром, селен, які є необхідними для збалансованої дієти в умовах

сучасного розвитку суспільства. Водночас, покращення смаку та функціональних властивостей продуктів, що мають у своєму складі прісноводну рибу можливо за рахунок додавання рослинних інгредієнтів які є джерелом клітковини, вітамінів та мінералів [1].

Рибні паштети є одними з найпопулярніших продуктів за рахунок їх зручності у споживанні, що є особливо актуальним у сучасних умовах. Водночас, український ринок в основному представлений паштетами, що вироблені виключно з рибної сировини.

Висновок

Удосконалення технології виробництва рибних паштетів із використанням нетрадиційної сировини є актуальним напрямком сучасних наукових досліджень. Воно спрямоване на покращення харчових і біологічних характеристик продукту, підвищення його безпечності та збільшення терміну зберігання, що сприяє збереженню якості та задоволенню потреб споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Holembovska, N., & Vlasenko, A. (2022). Research of changes in quality indicators of fish pate with non-traditional raw materials. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 24(97), 9-13. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9702>

УДК 637.5:631.11:594.5:628.3

Єсіненко Г., студентка 4 курсу

Михальська В.М., к.вет.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

НЕОБХІДНІСТЬ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ЇХ ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА

Підприємства м'ясної промисловості є достатньо великими споживачами води, яку використовують як теплоносії для нагрівання та охолодження продуктів і технологічного обладнання, для транспортування відходів та сировини, миття, дезінфекції, а також для приготування розчинів, які використовують при виготовленні продукції.

На м'ясопереробних підприємствах стічні води утворюються при розвантаженні тварин і їх утриманні на передзабійних ділянках, при душуванні тварин, у відділенні обезкровлювання, при митті шкур, від канижних пресів, при митті і вимочуванні м'ясної сировини, їх термічній обробці, при митті обладнання, інвентаря, приміщень та тари [1].

Стічні води м'ясопереробних підприємств належать до категорії високозабруднених промислових стоків, що містять значну кількість

органічних і неорганічних сполук, патогенних мікроорганізмів, жирів, білкових речовин та залишків крові. Вони містять землю, пісок, гній, шерсть і залишки кормів, щетину, сіль, кров, частинки каниги, волосся, жир та інші забруднюючі речовини. Неконтрольоване скидання таких вод у природні водойми або каналізаційні системи без попереднього очищення може призвести до серйозних екологічних і санітарно-гігієнічних наслідків.

Стічні води м'ясопереробних підприємств містять високу концентрацію органічних забруднювачів, серед яких: білки, жири, вуглеводи – сприяють швидкому розвитку мікроорганізмів у водному середовищі, що призводить до зниження концентрації розчиненого кисню та загибелі водних організмів; жири та масла – утворюють плівку на поверхні водойм, порушуючи газообмін та сприяючи деградації водних екосистем; азот- і фосфорвмісні сполуки – можуть викликати евтрофікацію водойм, що проявляється у масовому розмноженні водоростей, зниженні рівня кисню та погіршенні якості води; патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гельмінти) – становлять загрозу для здоров'я живих організмів при потраплянні у водні джерела; сульфіді та аміак – токсичні сполуки, які можуть викликати отруєння водних організмів та погіршення санітарного стану водойм [2]. Без належного очищення скидання стічних вод м'ясопереробних підприємств може призвести до накопичення токсичних речовин та патогенних мікроорганізмів у водних ресурсах, порушення балансу кисню у воді, загибелі риби та інших водних організмів, неконтрольоване розростання синьо-зелених водоростей, що знижує біорізноманіття та спричиняє виділення токсинів, важкі метали, залишки пестицидів та інші токсичні речовини можуть накопичуватися в ґрунтах і організмах, що входять у харчовий ланцюг.

Традиційні технологічні схеми та очисні апарати для очищення стічних вод більшості діючих м'ясопереробних підприємств морально та фізично застарілі і не забезпечують належних вимог до якості очищеної води. Тому розробка раціональної схеми очищення стічних вод, із урахуванням забруднюючих речовин, дозволить мінімізувати витрати на цей процес.

Очищення стічних вод на м'ясопереробних підприємствах здійснюється у декілька етапів. Механічне очищення включає в себе видалення твердих часток, жиру та суспендованих речовин за допомогою фільтрів, відстійників, флотаторів; фізико-хімічне очищення – коагуляція, флотація, сорбція для видалення жирів і розчинених органічних речовин; біологічне очищення – використання аеробних або анаеробних біореакторів, що розкладають органічні забруднення за допомогою мікроорганізмів; знезараження – застосування хлорування, озонування або ультрафіолетового опромінення для знищення патогенних мікроорганізмів [3, 4].

Висновки

Очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств є необхідним заходом для мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище та забезпечення санітарної безпеки. Високий вміст органічних речовин, жирів, патогенних мікроорганізмів та біогенних елементів у стоках цих підприємств вимагає застосування комплексних методів очищення, що включають механічні, фізико-хімічні та біологічні процеси. Впровадження ефективних технологій водоочищення сприяє збереженню водних ресурсів, екологічній безпеці та сталому розвитку м'ясопереробної галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ощипок І.М. (2024). Очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств від забруднюючих навколишнє середовище чинників. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету: технічні науки*. № 39, <https://doi.org/10.32782/2522-1221-2024-39-02>
2. Makhlay K., Tseitlin M., Raiko V. (2018). A study of wastewater treatment conditions for the poultry meat processing enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(10 (93), 15–20. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.131122>
3. Mahtab A., Tariq M., Shafiq T., Nasir A. (2009). Coagulation/adsorption combined treatment of slaughterhouse wastewater, *Desalination and Water Treatment*, Volume 12, Issues 1–3, P. 270-275, <https://doi.org/10.5004/dwt.2009.952>.
4. Bromley D., Gamal El-Din M., Smith D.W. (2002). A low cost treatment process to reduce phosphorus and suspended solids in liquid wastes from animal farm operations *Proc. 4th International Livestock Waste Management Symp. and Technology Expo.*, Malaysia Society of Animal Production, Penang, Malaysia, P. 215-225

УДК 637.521:633

Заграничний К.В., студент магістратури 1-го року навчання

Ізраелян В.М., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ КОМПОЗИЦІЙ

Сучасні тенденції в харчовій промисловості спрямовані на розробку функціональних продуктів. Ці продукти, призначені для всіх вікових груп, допомагають зменшити ймовірність виникнення захворювань, пов'язаних з харчуванням, та сприяють зміцненню здоров'я завдяки вмісту корисних харчових інгредієнтів.

Інгредієнти харчових речовин, надходячи в організм людини з їжею та перетворюючись у ході метаболізму в результаті складних біохімічних перетворень у структурні елементи клітин, забезпечують організм пластичним матеріалом і енергією, створюють необхідну фізіологічну та розумову працездатність, визначають здоров'я, активність і тривалість життя людини. Тому харчування є одним з найважливіших факторів, що визначають стан здоров'я нації. Продукти харчування повинні не тільки задовольняти потреби людини в основних харчових речовинах і енергії, але й виконувати профілактичні та лікувальні функції.

Аналіз ринку доводить, що споживачі все частіше обирають продукти швидкого приготування, особливо січені м'ясні напівфабрикати. Виробництво напівфабрикатів з м'яса птиці вважається одним з найбільш перспективних напрямів на м'ясному ринку. Статистика показує, що за останні п'ять років споживання курятини зростає вдвічі швидше, ніж яловичини, і в 2,5 рази швидше, ніж свинини. Сьогодні в раціоні середньостатистичного українця м'ясо птиці становить 30-35% від загального обсягу споживаного м'яса.

Тому необхідність задоволення зростаючих потреб споживачів у якісних і різноманітних функціональних продуктах вимагає від виробників розширення сировинної бази в тому числі із використанням різноманітних рослинних компонентів, які є джерелом біологічно активних речовин.

Збагачення м'ясних продуктів корисними речовинами досягається шляхом додавання рослинних компонентів. Ці компоненти містять важливі поживні речовини, такі як рослинний білок, ненасичені жирні кислоти, а також багатий мінеральний і вітамінний склад. Тому розробка технології нових видів м'ясних продуктів, зокрема м'ясних посічених виробів із додаванням насіння гарбуза, є актуальною, адже насіння гарбуза є цінною вторинною сировиною, джерелом комплексу біологічно активних сполук, жиророзчинних вітамінів, мікро- та макроелементів.

Клітковина насіння гарбуза – унікальний за своїми властивостями продукт. Це щоденна їжа і корисний заміник хліба, тому що в клітковині відсутні дріжджі і біле борошно. Клітковину можна і корисно додавати до складу будь-яких страв. Клітковина з мелених ядер гарбузового насіння є продуктом підвищеної біологічної цінності і продуктом спеціального дієтичного вживання. Вона добре засвоюється і насичує організм цінними корисними речовинами. Клітковина насіння гарбуза сприяє більш повноцінному засвоєнню їжі і нормалізує мікрофлору кишечника, має здатність сорбувати і виводити з організму токсичні речовини, шлаки, надлишок холестерину, аміаку і жовчних пігментів [1].

Оскільки соя є поширеним зернобобовим інгредієнтом у харчовій промисловості, але викликає негативну реакцію у багатьох споживачів

через велику кількість ГМО, ми ще зацікавилися використанням сочевиці в технології посічених напівфабрикатів.

Вміст білка в борошні сочевиці становить від 23 до 36 %, що в 3 рази перевищує цей показник для пшеничного борошна І сорту і на 2,0 % до СР – для соєвого борошна. Борошно сочевиці містить 47–60 % вуглеводів, 0,6–2 % жиру, 2,3–4,4 % мінеральних речовин. Вона багата на вітаміни групи В – тіамін, рибофлавін, піридоксин, біотин, фолієву кислоту, а також каротин, мікроелементи: калій, фосфор, кальцій, залізо, мідь, молібден, марганець, бор, кобальт, йод, цинк, жирні кислоти групи омега-6, омега-3. Амінокислотний склад має повний набір незамінних амінокислот: валіну – 1270, лейцину – 1890, ізолейцину – 1020, лізину – 1720, метіоніну+цистину – 510, треоніну – 960, триптофану – 220, фенілаланіну + тирозину – 2030 мг/100г [2].

Висновок

Таким чином, використання клітковини насіння гарбуза та борошна сочевиці забезпечує підвищення харчової й біологічної цінності м'ясних посічених напівфабрикатів без погіршення споживчих властивостей (за рекомендованого дозування).

ЛІТЕРАТУРА

1. Новгородська, Н. В., Берник, І. М., Овсієнко, С. М. (2024). Січені м'ясні напівфабрикати з насінням кіноа та гарбузовою клітковиною. *Продовольчі ресурси*, 12(22), 132–142. <https://doi.org/10.31073/foodresources2024-22-14>

2. Майкова С. В., Маслійчук О. Б., Федина Л. О., Бомба М. Я., Максимець О. Б. Інноваційні технології приготування м'ясних січених страв з використанням нетрадиційної сировини. URL: <https://journals.ksauniv.ks.ua/index.php/tech/article/view/285>.

УДК 637.5: 637.041

Зеленська О.М., студентка магістратури 1-го року навчання

Ізраелян В.М., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

Харчування - це не просто задоволення фізіологічної потреби, а й один з найважливіших факторів, що визначають стан нашого здоров'я. На жаль, у сучасному світі, де темп життя постійно прискорюється, а доступність шкідливої їжі зростає, ми все частіше стикаємося з проблемою неправильного, незбалансованого харчування. Це, в свою чергу, стає

причиною розвитку численних захворювань, що суттєво погіршують якість життя та скорочують його тривалість.

В Україні за останні роки суттєво змінилися споживчі звички. Темп сучасного життя вплинув на демографічні зміни в перевагах споживачів. Сьогодні покупці вимагають не лише безпечну, а й здорову та натуральну їжу.

Аналіз асортименту м'ясних виробів, що пропонуються населенню України, показує, що, незважаючи на позитивні зміни, їх харчова та біологічна цінність не відповідає сучасним вимогам безпеки та функціональності. Однією з причин цього є традиційні харчові звички та асортимент товарів, що не сприяє оздоровленню нації.

Основною проблемою є стабільне споживання ковбасних виробів з високим вмістом жиру, надлишок жирів призводить до ожиріння, розвитку гіпертонії та атеросклерозу через відкладення холестеринових бляшок на стінках судин. Це вказує на необхідність удосконалення асортименту ковбасних виробів для підвищення їх біологічної цінності та відповідності вимогам здорового харчування.

М'ясні вироби — це продукти, які не лише компенсують енергетичні витрати організму, а й постачають необхідні для його росту та підтримки працездатності речовини. М'ясо та м'ясні вироби містять всі важливі компоненти, які потрібні нашому організму. Ковбаса, виготовлена з натурального м'яса, зберігає всі його корисні властивості і є важливим джерелом повноцінних білків, що містять велику кількість незамінних амінокислот.

Удосконалення технології м'ясних виробів підвищеної біологічної цінності є важливим напрямком у харчовій промисловості, який сприяє покращенню здоров'я населення та задоволенню сучасних вимог функціонального харчування. Одним зі способів досягнення цієї мети є комбінування тваринної і рослинної сировини, що дозволяє збагачувати м'ясні продукти необхідними макро- та мікронутрієнтами, підвищувати їх засвоюваність і покращувати органолептичні характеристики.

Серед найбільш перспективних інгредієнтів, що можуть бути використані для підвищення біологічної цінності м'ясних виробів, є чорнослив, який має численні корисні властивості. Він здатен уповільнювати зростання шкідливих бактерій, покращує водно-сольовий обмін, сприяє роботі нирок і печінки, а також підвищує опірність організму до інфекцій. Завдяки високому вмісту калію, чорнослив допомагає людям, які страждають від серцево-судинних захворювань. Крім того, регулярне вживання цього продукту сприяє підвищенню працездатності, поліпшенню стану шкіри та загальному тонусу організму.

На основі досліджень встановлено, що підвищення цінності м'ясних виробів, таких як ковбаси, можна досягти шляхом часткової заміни м'яса рослинною сировиною, зокрема чорносливом. Розробка комбінованих

м'ясних продуктів, що поєднують м'ясо з рослинною сировиною, дозволяє гармонізувати їх хімічний склад і відповідати сучасним медико-біологічним вимогам. Тому одним із перспективних напрямків удосконалення технології м'ясних виробів є пошук нових сировинних джерел та розробка ресурсозберігаючих технологій їх виробництва.

Висновок

Удосконалення технології м'ясних виробів шляхом використання рослинної сировини дозволяє підвищити їх біологічну цінність і відповідність вимогам сучасного функціонального харчування. Збагачення м'ясних продуктів корисними рослинними інгредієнтами, сприяє покращенню їх поживних властивостей. Це дозволяє не тільки зберегти важливі нутрієнти, але й знизити ризики для здоров'я, пов'язані з надмірним споживанням жирів. Враховуючи сучасні потреби в харчуванні, необхідно розвивати нові технології та інгредієнти для створення корисних і безпечних продуктів харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пересічний М.І., Кравченко М.Ф., Федорова Д.В. та ін. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: монографія. К.: Національний торг.-екон. ун-т, 2008. 718 с.

2. Корець, Л. І. Удосконалення технології варених ковбас з рослинними добавками: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 "Технологія м'яса, молочних продуктів з гідробіонтів". Нац. ун-т харч. технол. Київ, 2021. 25 с.

3. Плахотін, В. Я., Суткович, Т. Ю. Удосконалення технологій м'ясних продуктів з функціональними властивостями. Актуальні проблеми та перспективи розвитку харчових виробництв, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу, 20-21.

УДК 664.951.6:594. 124

Кабрель А.С., студент магістратури

Менчинська А.А., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СОЛЕНОЇ ІКРИ ОСЕТРОВИХ РИБ

Ікра осетрових риб за смаковими властивостями і харчовою цінністю відноситься до елітних рибних продуктів. Це особливо смачний та дорогий продукт екстра-класу.

Дослідженню властивостей ікри осетрових риб, технології її консервування та зберігання, присвячені праці багатьох вчених. Особлива увага завжди була зосереджена на пошуку нешкідливих консервантів.

Пропоновані в якості консервантів з'єднання різного спектру дії - антисептики, антиоксиданти, ферменти та їх інгібітори, вітаміни, дубильні речовини та інші не давали позитивних результатів. Тому, вимагали нових технологічних рішень. Проблема якості та безпечності ікри осетрових не втрачає своєї актуальності й на сьогоднішній день.

В умовах різкого скорочення природних запасів осетрових риб почав розвиватися перспективний напрямок - вирощування осетрових в умовах аквакультури. В останнє десятиліття обсяги вирощування осетрових в Україні істотно зросли, і ряд рибоводів, зорієнтованих на виробництво ікриної продукції, зіткнулись з проблемою виготовлення харчової ікри з овульованої ікри-сирцю [1].

Як відомо, традиційна технологія виготовлення ікри осетрових риб передбачає забій самки, виїмання ястиків, їх пробивання та соління ікри. З метою багаторазового отримання ікри від самок осетрових риб був розроблений спосіб прижиттєвого отримання овульованої ікри осетрових риб. Однак, традиційна технологія соління ікри виявилася неприйнятною для отримання харчової ікри з сировини, одержаної цим способом. Тому, значну кількість наукових розробок присвячено вирішенню питання виготовленню харчової ікри з овульованої ікри-сирцю. Роботи були спрямовані на вивчення ефективності способів соління, удосконалення режимів та параметрів технологічних операцій з метою нівелювання недоліків органолептичного характеру. Основною проблемою була велика клейкість, що не дозволяло отримати класичну сухо-розсипчасту консистенцію зернистої ікри. Для вирішення цього питання передбачено застосування спеціальних речовин та методів попереднього оброблення овульованої ікри-сирцю [2, 3].

Аналіз літературних джерел показав, що до теперішнього часу відсутня досить ефективна технологія виготовлення продукції з овульованої ікри, яка була б наближена до традиційної осетрової ікри за органолептичними, фізико-хімічними показниками, показниками безпеки та оптимальними термінами зберігання.

На сьогоднішній день залишаються не вивченими біохімічні властивості і безпечність овульованої ікри осетрових, харчова цінність готової продукції та зміни її при зберіганні. Тому, в умовах розвинутого товарного осетрівництва і використання прижиттєвого способу отримання овульованої ікри, розроблення науково обґрунтованої технології її переробки є актуальною.

Висновок. Удосконалення технології соленої ікри осетрових риб з овульованої ікри-сирцю сприятиме появі якісної та безпечної продукції доступної для більшості споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Недова, О. А. (2018). Роль аквакультури у поновленні запасів осетрових риб (Doctoral dissertation, ОДЕКУ).

2. Козій, М.С., Пічура, В.І., Кутищев, П.С. (2022). Модифікація технології обробки та отримання зернистої ікри з овульованої ікри стерляді. *Водні біоресурси та аквакультура*, 2(12), 112-127.

3. Gessner, J., Wirth, M. (2002). Caviar composition in wild and cultured sturgeons – impact of food sources on fatty acid composition and contaminant load. *J. Appl. Ichtiol*, 18, 665–672.

УДК 637.521.4.045:67.03-035.2

Карапетян А.А., аспірант 1 року

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ ОТРИМАННЯ М'ЯСО-РОСЛИННИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ БІЛКУ

Розбалансованість у раціоні харчування більшості населення України, неможливість за допомогою традиційних харчових продуктів забезпечити фізіологічну потребу у необхідних для повноцінної роботи організму речовинах, вимагають створення спеціальних продуктів. На початку 21 ст. намітилися два способи виробництва паштетів на м'ясній основі. На сьогодні в Україні існує дефіцит білкових продуктів харчування. Забезпечення населення оптимальною кількістю білкових продуктів може бути досягнуто лише при комбінуванні рослинних та тваринних білків. Крім того, відомо, що вміст в їжі тільки тваринного або рослинного білка має меншу біологічну цінність, ніж їх спільне поєднання [1].

Теорія збалансованого харчування, розроблена А.А. Покровським та А.М. Уголевим визнана в якості головної наукової концепції та організації харчування різних груп населення. З класичною теорією тісно пов'язані широко розповсюджені уявлення про ідеальну їжу та оптимальне збалансоване харчування. Основними принципами теорії є нормування харчових речовин, які потрапляють в організм з продуктом. За принципом використання джерел білку харчові продукти підвищеної білкової цінності можна розділити на 4 групи: до першої можна віднести ті продукти, де частина дефіцитної білкової сировини замінена на більш дешеве, але не змінює органолептичних характеристик; до другої групи відносять продукти з білковими добавками – збагачувачами, до рецептури яких входять високобілкові, повноцінні за амінокислотним складом добавки з метою збільшення вмісту білка та підвищення біологічної цінності; до третьої групи відносять продукти з підвищеною біологічною цінністю, у рецептурі яких в якості основної сировини присутні два і більше різних за походженням білкових компонентів. Ці продукти називають

комбінованими. До четвертої групи відносять штучні харчові продукти підвищеної біологічної цінності, які виробляються нетрадиційним шляхом [2]. Створення нових видів харчових продуктів, склад яких розрахований виходячи з визначеного вмісту різних компонентів, які впливають на окремі фізіологічні функції в організмі, у теперішній час приділяють особливу увагу. Білки виконують такі життєвоважливі функції організму, як: пластична; каталітична (тваринні білки – активні учасники каталітичних процесів в організмі людини); гормональна (більша частина гормонів за своєю природою – білки); специфічна (функція дихання, забезпечення м'язового скорочення; створення імунітету організму, перенесення генетичної інформації); енергетична (за недостатньої кількості вуглеводів і жирів організм починає забезпечувати себе енергією за рахунок окислення білка). З вищевказаного слід відмітити, що за останні роки спостерігається

тенденція зменшення виробництва харчових продуктів, і як наслідок – відчутне погіршення структури харчування населення, зниження споживання білкових продуктів (м'яса і м'ясних виробів). Зменшення попиту на м'ясні продукти пояснюється також зменшенням купівельної спроможності населення та зростанням цін на різні категорії товарів, в тому числі і на м'ясо. Серед усіх видів джерел сировини рослинного білка найперспективнішим та повноцінним джерелом вважається льняний, соняшниковий, гарбузовий та конопляний білок. Для того, щоб використовувати зазначені рослинні складові у виробництві комбінованих посічених напівфабрикатів, треба мати уявлення про хімічний склад добавок, фізико-хімічні та функціональні характеристики. Експериментальні дослідження проводили з використанням сучасних стандартних і загальноприйнятих методів фізико-хімічних, функціонально-технологічних, органолептичних досліджень, математичного моделювання статичної обробки результатів досліджень. Так, під час проведення аналізу отриманих результатів орієнтувалися на вимоги нормативної документації ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови». Підготовку проб досліджуваних зразків для органолептичних, функціонально-технологічних, фізико-хімічних і досліджень здійснювали за ДСТУ 7963:2015, відбір проб проводили відповідно до ДСТУ 7992:2015, ДСТУ 8051:2015. Отримані дані свідчать про те, що льняний, соняшниковий, гарбузовий та конопляний протеїн за харчовою цінністю не поступаються м'ясній сировині, значення вологоутримуючої здатності, вологозв'язуючої здатності, емульсійної стабільності та жирутримуючої здатності забезпечить характеристики готового продукту.

Висновок

Дослідження з визначення фізико-хімічних та функціонально-технологічних властивостей є підставою для створення комплексної

добавки для посічених м'ясних напівфабрикатів та подальшого дослідження отриманого продукту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Premkumar, J., & Ranganathan, T. V. (2018). Bioingredients: Functional properties and health impacts. *Current Opinion in Food Science*. p. 120-126.
2. Lin, Y.; Chen, K.; Tu, D.; Yu, X.; Dai, Z.; Shen, Q. Characterization of dietary fiber from wheat bran (*Triticum aestivum* L.) and its effect on the digestion of surimi protein. *LWT-Food Sci. Technol.* 2019, 102, 106–112.

УДК 637.521:633

Касянчик А.Л., студентка магістратури

Ізраелян В.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ЗБАГАЧЕНИХ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ

Харчування є ключовим фактором, що визначає стан здоров'я людини. Організм отримує необхідні для життя речовини з їжі, яка є складним комплексом сполук. Неправильне харчування може спричинити серйозні проблеми зі здоров'ям, зокрема захворювання травної системи.

Сучасний споживач все більше орієнтується на продукти, що не лише задовольняють смакові потреби, але й сприяють зміцненню здоров'я. Одним із перспективних напрямків є збагачення харчових виробів мікроелементами, необхідними для нормального функціонування організму. Січені напівфабрикати є популярною групою продуктів, однак їхній склад потребує вдосконалення для підвищення харчової цінності [1].

Для того щоб вирішити проблему недостатності мікроелементів у раціоні людей, треба знайти нові рослинні джерела, що містять багато цих елементів, і придумати, як їх використовувати для збагачення продуктів харчування. Продукти, виготовлені з подрібнених напівфабрикатів, є важливими для здорового харчування, оскільки вони мають високу енергетичну цінність і містять необхідні амінокислоти. Додаючи рослинні ігредієнти, можна покращити склад продуктів, збільшити кількість мікроелементів, і таким чином покращити раціон та позитивно вплинути на здоров'я людей.

Мета роботи спрямована на обґрунтування та оптимізацію технологічного процесу створення посічених напівфабрикатів, збагачених необхідними мікроелементами.

Висновок

Впровадження рослинних компонентів у рецептуру січених напівфабрикатів відкриває нові можливості для харчової промисловості. Це сприяє розробці інноваційних технологій, що дозволяють створювати продукти, які відповідають сучасним тенденціям здорового харчування, та позитивно впливає на якість життя населення і розвиток галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коденко С.П., Орлова Т.В. Інноваційні технології у виробництві м'ясних напівфабрикатів. Харків: ХДУХТ, 2018. 280 с.

УДК: 637.56:637.146

Кислиця Я.О., аспірант

Менчинська А.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ІННОВАЦІЙНІ СПОСОБИ ОБРОБЛЕННЯ РИБНОЇ СИРОВИНИ МОЛОЧНОКИСЛОЮ МІКРОФЛОРОЮ

Рибна промисловість займає важливе місце у виробництві харчових продуктів. Високий вміст білків та жирів у рибі робить її цінним харчовим продуктом, але водночас і надзвичайно швидкопсувним. Для вирішення цієї проблеми активно використовуються інноваційні підходи, зокрема застосування молочнокислої мікрофлори (МКМ), яка забезпечує природне консервування продукції та покращення її якості [5].

Молочнокислі бактерії (МКБ), такі як *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sakei* та *Pediococcus acidilactici*, широко використовуються в харчовій промисловості. Ці мікроорганізми продукують органічні кислоти, бактеріоцини та інші антимікробні сполуки, які інгібують ріст патогенних мікроорганізмів, включаючи *Listeria monocytogenes* та *Staphylococcus aureus* [4, 5].

До основних функцій молочнокислої мікрофлори належать зниження рН середовища, продукування бактеріоцинів та поліпшення органолептичних властивостей продукції. Органічні кислоти, такі як молочна та оцтова, зменшують кислотність, що пригнічує розвиток псувних бактерій [2]. Бактеріоцини є природними антимікробними сполуками, що мають широкий спектр дії [3]. Молочнокислі мікроорганізми сприяють формуванню специфічного аромату та смаку продуктів [1].

Сучасні технології дозволяють інтегрувати МКМ у процес рибопереробки такими методами:

Біозакваски на основі МКБ. Вибір оптимальних штамів бактерій дає змогу покращити мікробіологічну стабільність та зберегти поживні властивості продукції [5].

Комбіновані технології консервування. Поєднання МКМ з низькими температурами або вакуумним пакуванням забезпечує синергічний ефект подовження терміну зберігання [2].

Інкапсуляція МКМ. Цей підхід захищає мікроорганізми від впливу несприятливих умов під час зберігання, зберігаючи їх активність у продукті [3].

Впровадження МКМ у технологічні процеси дозволяє підвищити безпеку продукції. МКМ інгібують патогенні мікроорганізми, тим самим знижуючи ризик харчових отруєнь [1]. Також МКМ сприяє подовженню терміну зберігання, так як за рахунок зменшення мікробного навантаження, продукція зберігає якість тривалий час [5]. Завдяки ферментації формуються специфічні смакові та ароматичні властивості, які підвищують привабливість продуктів для споживачів [4].

Попри значні досягнення, актуальними залишаються такі напрями досліджень:

Розробка мультифункціональних штамів. Комбінації бактерій із різними функціональними властивостями можуть забезпечити більшу ефективність при обробленні рибної сировини. Вивчення впливу технологічних факторів. Наприклад, вплив температури, тривалості ферментації та пакування на ефективність МКМ. Адаптація до різних видів сировини. Кожен вид рибної сировини має свої особливості, тому необхідно розробляти індивідуальні технології для кожного типу продукції [1].

Функціоналізація рибної сировини за допомогою МКМ дозволяє створювати продукти з доданою вартістю, збагачені антиоксидантами для захисту ліпідів від окислення та пробіотиками для покращення мікробіоти кишечника [3].

Висновок

Застосування молочнокислої мікрофлори в рибопереробці є перспективним інноваційним рішенням. Воно дозволяє не лише подовжити термін придатності рибної продукції, але й покращити її органолептичні характеристики та безпечність. Подальші дослідження мають бути спрямовані на оптимізацію технологій із використанням МКМ для різних видів рибної сировини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Chaves-López, C., Serio, A., Rossi, C., Maggio, F., Paparella, A., Mazzarrino, G., & Martuscelli, M. (2015). Biopreservation with *Lactobacillus plantarum* strains in vacuum-packaged raw fish fillets. *Journal of Food Protection*, 78(6), 1075–1085. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-14-538>

2. Ghanbari, M., Rezaei, M., Soltanian, S., & Shahhoseini, S. (2013). Application of lactic acid bacteria in seafood products: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(12), 1323–1342. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.693978>

3. Kim, W. J., Park, J. M., & Lee, C. H. (2017). Application of lactic acid bacteria in fish preservation: A review. *International Journal of Food Microbiology*, 246, 14–22.

<https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2017.01.015>

4. Kobasa, I. M., Cheban, L. M., Vorobets, M. M., Yukalo, V. G., & Kukhtyn, M. D. (2014). Хімічний та мікробіологічний аналіз харчової продукції. Чернівецький національний університет.

5. Wiernasz, N., Gazeau, D., Juin, C., Loisel, S., & Cardinal, M. (2020). Effect of lactic acid bacteria inoculation on fish shelf-life. *Food Microbiology*, 85, 103276. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2019.103276>

УДК 637.344:633.88:665.52

Клименко О.Г., аспірантка,

Ткаченко Н.А., д.т.н., професорка

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПАЖИТНИКА В ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ СУЛУГУНІ

Сучасна харчова промисловість все більше орієнтується на розроблення функціональних продуктів з високою харчовою цінністю та оздоровчими властивостями [1]. Сир сулугуні, як один з представників сирів типу витяжних розсільних сирів, що має унікальні смакові та текстурні характеристики, є перспективним кандидатом в який можна ефективно ввести функціональні біоактивні рослинні інгредієнти. Одним з таких інгредієнтів є пажитник (*Trigonella foenum-graecum*). Пажитник, відомий своїм унікальним хімічним складом, має значний потенціал для покращення як органолептичних, так і харчових властивостей молочних продуктів. Додавання пажитника до сирів, зокрема до сулугуні, може підвищити їхню харчову та біологічну цінність, а також надати унікальні смакові властивості.

Насіння пажитника (*Trigonella foenum-graecum*) має багатий харчовий склад, який включає різноманітні компоненти. Насіння містить різноманітні біоактивні сполуки, зокрема, флавоноїди, алкалоїди, сапоніни, а також вітаміни та мінерали [2]. Крім того, насіння фенугрека містить антиоксиданти та інші сполуки, які мають протизапальні, антибактеріальні та імуномодельючі властивості. Дослідження показують, що ці сполуки

можуть знижувати ризик розвитку хронічних захворювань, покращувати метаболізм і зміцнювати імунну систему.

Використання пажитника у виробництві сиру потребує врахування його специфічних смакових характеристик та впливу на структуру продукту. Пажитник має складний смаковий профіль, в якому поєднуються гіркуваті, солодкуваті та горіхові нотки. Гіркуватість насіння обумовлена наявністю сапонінів та інших біологічно активних речовин, що можуть змінювати смак кінцевого продукту залежно від методу оброблення насіння. При виборі насіння для сирів важливо враховувати його сорт, хімічний склад та методи підготовки до внесення. Дослідження різних зразків пажитника вказують на значні відмінності у смакових характеристиках, які залежать від умов вирощування та ступеня зрілості насіння. Для досягнення оптимального результату рекомендується використовувати менш гіркі сорти фенугрека та піддавати їх термічному обробленню для зниження гіркоти та збереження ароматичних компонентів.

Проведене дослідження показало, що для досягнення оптимального смакового профілю пажитник доцільно піддавати попередньому вологотермічному обробленню. Для підготовки насіння пажитника перед внесенням у сирну масу було обрано два види вологотермічного оброблення: проварювання в киплячій воді при температурі 100 °C протягом 10 хвилин та витримку над гострою парою з температурою 105±3 °C протягом 15 хвилин. Обидва методи були обрані завдяки їхній здатності оптимально підготувати насіння перед додаванням до сирної маси, враховуючи як технологічні, так і органолептичні аспекти. Обидва методи є доступними, простими в реалізації та легко інтегруються в технологічний процес виготовлення сиру. Проварювання знижує гіркоту та робить текстуру насіння м'якшою, що полегшує його рівномірний розподіл у сирній масі. Оброблення парою зберігає більшу частину ароматичних сполук та надає насінню більш насичений аромат, що позитивно впливає на смакові властивості кінцевого продукту.

В результаті дослідження визначили, що, оптимальним виявився метод оброблення насіння парою протягом 15 хвилин, який дозволяє зберегти корисні сполуки пажитника та покращити його органолептичні характеристики. Проварювання у гарячій воді протягом 10 хвилин також зменшує гіркоту, але частково руйнує цілісність зерен, що впливає на текстуру сиру та змінює його колір.

Висновок

Додавання пажитника в сир сулугуні позитивно впливає на його органолептичні властивості та може суттєво підвищити його харчову цінність, що є важливим фактором для споживачів, які прагнуть до здорового способу життя. Проте для реалізації повного потенціалу даного інгредієнта необхідні подальші дослідження, спрямовані на оптимізацію

технології його впровадження. Зокрема, важливо розробити стандартизовані методи обробки насіння пажитника перед додаванням у сирну масу для досягнення оптимального поєднання смаку та корисних властивостей. Такий підхід дозволить створити нові функціональні молочні продукти, що відповідатимуть зростаючим потребам споживачів у здоровому харчуванні та сприятимуть розвитку інноваційних технологій у харчовій промисловості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Essa MM, Bishir M, Bhat A, Chidambaram SB, Al-Balushi B, Hamdan H, Govindarajan N, Freidland RP, Qoronfleh MW. Functional foods and their impact on health. *J Food Sci Technol*. 2023 Mar;60(3):820-834. doi: 10.1007/s13197-021-05193-3. Epub 2021 Jul 8. PMID: 36908338; PMCID: PMC9998796

2. Alu'datt MH, Rababah T, Al-Ali S, Tranchant CC, Gammoh S, Alrosan M, Kubow S, Tan TC, Ghatasheh S. Current perspectives on fenugreek bioactive compounds and their potential impact on human health: A review of recent insights into functional foods and other high value applications. *J Food Sci*. 2024 Apr;89(4):1835-1864. doi: 10.1111/1750-3841.16970. Epub 2024 Feb 26. PMID: 38407443.

УДК 637.523:658.272:633

Коваленко Р.Б., аспірант

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Назаренко М.В., доктор філософії (PhD), асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ ЗБАГАЧЕНИХ РОСЛИНОЮ СИРОВИНОЮ

Харчування - це один з найважливіших зовнішніх факторів, який впливає на здоров'я людини протягом усього життя. Тому покращення якості харчування є нагальною проблемою для України та світової спільноти. Сучасні харчові продукти повинні бути не лише поживними, але й корисними для організму.

Аналіз тенденцій розвитку світового ринку свідчить про щорічне зростання асортименту традиційних харчових продуктів на рівні 2...3 %, а продуктів для здорового харчування на 40...50 %. Проте, у цьому напрямку вітчизняна галузь суттєво відстає від Японії, Західної Європи, США, де 80...90 % населення забезпечено продуктами для адекватного харчування, тоді як в Україні їх частка значно менша.

Науковці багатьох країн приділяють велику увагу розробленню нових видів збалансованих за складом продуктів, які б увійшли до щоденного раціону та забезпечили позитивний вплив на організм людини [1].

В умовах сучасного життя, коли харчування стає все більш важливим фактором здоров'я, необхідно розробляти та пропонувати споживачам нові функціональні продукти з заданими оздоровчими властивостями.

Перспективним підходом до створення функціональних продуктів з підвищеною харчовою та біологічною цінністю є комбінування тваринних і рослинних інгредієнтів згідно з сучасними принципами харчування.

М'ясо та м'ясні продукти є важливим джерелом поживних речовин, необхідних для здорового та збалансованого харчування. Вони містять велику кількість повноцінних білків, а також жири, вітаміни та мінерали, які необхідні для нормального функціонування організму людини.

Поряд з цим, на виробництво м'ясних виробів надходить значна кількість м'ясної сировини з низькою вологосв'язуючою здатністю, тому використання харчових функціональних добавок, які дозволяють усунути цей недолік є доволі актуальним.

Сучасні харчові добавки поліпшують органолептичні, структурно-механічні та фізико-хімічні показники готових м'ясних продуктів [2].

В умовах сьогодення з метою підвищення біологічної цінності ковбасних виробів ключова роль відводиться рослинній сировині, що вважається дешевим джерелом повноцінного білка.

Найбільш поширеним є використання білків соєвих бобів, тому що, на відміну від добавок тваринного походження, таких як сухе молоко, казеїн, яєчний білок і жовток, желатин, їх вартість значно менша [3].

Білки сої лише на небагато поступаються за поживністю білкам яловичини і дорівнюють молочним. Цінність сої як продукту харчування полягає, насамперед, у багатому біохімічному складі, особливо у наявності таких дефіцитних амінокислот, як лізин, трептофан, треонін, вітамін Е, макро- і мікроелементів. За складом більшості незамінних амінокислот білок сої подібний до тваринного.

Рослинна сировина, що має комплексоутворюючі та радіопротекторні властивості, досить часто використовується для збагачення харчової цінності ковбасних виробів. Це пояснюється вмістом у ній фізіологічно корисних баластних речовин, таких як целюлоза, геміцелюлоза, пектин, лігнін, екстенсин, кутин, воски, а також неструктурних полісахаридів, наприклад, камеді, смоли, альгінати. Гриби є прикладом такої сировини.

Харчова цінність, смакові і технологічні властивості грибів, як і будь-якого продукту, визначаються в першу чергу його хімічним складом. На основі результатів багаторічних досліджень хімічного складу грибної

сировини встановлено, що вона містить всі необхідні організму людини речовини (білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі, вітаміни, харчові волокна) і має при цьому низьку калорійність.

Висновок

Розробка нових видів варених ковбас з використанням рослинних інгредієнтів є перспективним напрямком у харчовій промисловості. Це дозволяє створювати інноваційні технології виробництва продуктів, які відповідають сучасним вимогам здорового харчування. Впровадження таких продуктів сприяє не лише поліпшенню якості життя населення, але й розвитку харчової промисловості в цілому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Котляр Є.О. Удосконалення технології м'ясних паштетів, збалансованих за жирнокислотним та вітамінним складом: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Одеса: ОНАХТ, 2016. с. 23 с.
2. Jarnot J. Analysis of food additives in the production of sausages. *Annals of the University of Craiova-Agriculture Montanology Cadastre Series*. 2022. V. 52. №. 1. pp. 218-223.
3. Kang K. M., Lee S. H., Kim H. Y. Effects of using soybean protein emulsion as a meat substitute for chicken breast on physicochemical properties of Vienna sausage. *Food Science of Animal Resources*. 2022.V. 42. №. 1. P. 73.

УДК 637.52.047:636.4

Козак М.Р., студентка магістратури

Очколяс О.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ СВИНИНИ, ЗБАГАЧЕНОЇ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ

Зростання обізнаності споживачів про якість харчових продуктів та посилення глобальної конкуренції серед виробників м'ясної продукції стимулюють розробку м'ясних виробів спеціального призначення, орієнтованих на концепцію здорового та функціонального харчування. Такі продукти містять біологічно активні компоненти, що сприяють зміцненню здоров'я та формуванню адаптаційних механізмів, які підвищують стійкість організму до захворювань.

Дефіцит йоду зафіксовано в більшості регіонів України. У зв'язку з цим організм людини замість потрібних 150-200 мкг йоду на добу, отримує лише 40-50 мкг. Йодна недостатність викликає важкі хвороби щитовидної залози – зоб, гіпотиреоз, порушення процесу формування і функції центральної нервової системи, ураження головного мозку і порушення

психічного розвитку. Йод – це сировина для утворення гормонів щитовидної залози, його функція – забезпечення нормального гормонального балансу в організмі. Гормони щитоподібної залози беруть активну участь в розвитку та регуляції функції нервової системи та психіки, серцево-судинної системи, органів травлення, репродуктивної функції та кістково-м'язової системи. Наслідком дефіциту йоду в раціоні людини є ослаблення опірності організму до впливу несприятливих факторів навколишнього середовища, формування астеничного синдрому хронічної втоми, зниження розумової та фізичної активності.

Серед м'ясних харчових продуктів, що мають високий попит на ринку України, значну частку займають паштети. Однак їхня традиційна рецептура не забезпечує достатнього надходження йоду та селену. Перспективним напрямом є використання збагачуючих добавок на основі органічних сполук цих елементів, що сприятиме розробленню м'ясних паштетів із оптимізованим мікроелементним складом і підвищеною харчовою цінністю.

Збагачення м'ясних продуктів біологічно активними речовинами є перспективним напрямом виробництва, зокрема для усунення дефіциту йоду в Україні. Популярність паштетів робить їх оптимальною основою для впровадження таких технологій, що сприятиме профілактиці йододефіцитних захворювань і покращенню харчової цінності продуктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Serik, M. L. The quality improving of enriched with calcium compounds boiled sausages: Nauka I Studia, Przemysl. – № 35 (103). 2013. P. 68–74.
2. Shurduk I. Effect of protein and mineral additive on consumer characteristics of meat emulsion products / I. Shurduk, M. Serik, S. Antonenko, N. Fedak // Ukrainian Food Journal. – 2014. – Vol. 3. – Issue 4. – P. 524–533.

УДК 66.047

Костянець Л.О., мол. наук. співр.

Ткаченко О.В., провідний інженер

Турчина Т.Я., с.н.с., к.т.н., стар. наук. співр.

Макаренко А.А., с.д., к.т.н., стар. наук. співр.

Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ

ПРОБЛЕМИ РОЗПИЛЮВАЛЬНОГО СУШІННЯ СКЛАДНИХ КОЛОЇДНИХ СИСТЕМ ТА ЗАСОБИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Переважає більшість рідинних продуктів рослинного та тваринного походження представляють собою колоїдні розчини (соки, екстракти, емульсії) або колоїдні гетерогенні системи (суспензії, пюре), які належать до складних об'єктів розпилювального сушіння. Процес одержання їх у

порошковій формі пов'язаний з проблемами, які ускладнюють роботу розпилювальної сушарки, негативно впливають на якісні характеристики порошкового продукту і рентабельність самого виробництва.

Для продуктів, що містять речовини низької температури плавлення (вуглеводи, жири, кислоти або їх композиції) характерним є перебування висушених частинок у пластичному стані на виході з факелу розпилу, що призводить до виникнення адгезійних явищ в сушильній камері і матеріальних втрат.

Другою і основною проблемою при розпилювальному сушінні складних колоїдних систем є зниження їх дифузійної здатності по мірі підвищення вмісту сухих речовин, що важливо для збільшення продуктивності і рентабельності виробництва. Процес зневоднення крапель, як відомо [1], супроводжується утворенням на їх поверхні оболонки, щільність, структура і дифузійна здатність якої цілком залежить від фізико-хімічного складу і властивостей матеріалу та температурних режимів сушіння. Поверхнева оболонка крапель при зневодненні ущільнюється і починає чинити опір процесу вологопереносу з внутрішніх шарів, в середині утримуються залишки води. Градієнт тиску водяної пари під оболонкою, який виникає у стадіях кипіння (розчинника – води) і досушування, обумовлює періодичні коливання форми та розмірів крапель при роздуванні. За таких умов частинки порошку, одержаного з високовологих колоїдних розчинів або колоїдних гетерогенних систем, мають порожню тонкостінну структуру, а їх розміри переважно є більшими за початкові $\delta_{\text{кін}} > \delta_0$ [2]. Така структура частинок легко руйнується при пневмотранспортуванні порошку повітропроводами і під час циклонної сепарації, що призводить до втрат дрібнодисперсної фракції порошку з відпрацьованим теплоносієм.

Для порошків, одержаних з висококонцентрованих колоїдних систем ($\geq 50\%$), висока вірогідність підвищених показників вологості, схильності до грудкування і злежуваності і, як результат, швидкої втрати якісних характеристик та скорочення терміну зберігання.

Численними науково-дослідними роботами, що проводились на спеціальних експериментальних стендах та дослідно-промислових сушарках Інституту [1, 2], доведено і науково обґрунтовано можливість одержання однорідної сипкої порошкової форми складних колоїдних систем самих різних за природою продуктів на розпилювальних сушарках.

Для покращення умов формування більш міцної структури часток при сушінні, підвищення їх термостійкості і зниження проявів адгезії в камері сушарки, підвищення вмісту сухих речовин з одночасним підвищенням показників рН до значень $\geq 4,5-5,5$ досліджувались такі структуруючі добавки, як білки рослинного, тваринного походження та декстринвмісні. Введення таких добавок до складу рослинних екстрактів, плодових соків або пюре сприяє вирішенню багатьох проблем їх сушіння в

розпилювальних сушарках та дозволяє одержувати високоякісні порошкові продукти спортивного та оздоровчого харчування [2]. Завдяки білковим та декстринвмісним добавкам поверхневі оболонки висушуваних часток набувають більшої дифузійної спроможності, що сприяє інтенсифікації тепломасопереносу при зневодненні і зниженню показників вологості висушеного порошку. Такі добавки забезпечують термостійкість порошку і, більш того, для деяких композиційних продуктів – ефект мікрокапсулювання біологічно активних складових сировинних матеріалів в об'ємі часток при сушінні. А за рахунок ущільнення і зміцнення структури часток покращуються структурно-механічні характеристики порошку, а термін його зберігання гарантовано подовжується до 1 року.

Висновок

За результатами проведених досліджень науково обґрунтовано доцільність застосування білкових та декстринвмісних добавок для одержання зі складних колоїдних систем високоякісних порошкових продуктів тривалого зберігання на промислових розпилювальних сушарках.

ЛІТЕРАТУРА

1. Долинский А.А., Малецкая К.Д. Распылительная сушка. В 2-х томах. Киев, 2011. Т. 1: Теплофизические основы. Методы интенсификации и энергосбережения. 376 с.

2. Турчина Т.Я., Жукотський Е.К., Декуша Г.В., Макаренко А.А. Вплив структуруючої добавки на вихід грибного порошку при сушінні методом розпилювання. Наукові праці ОНАХТ, 2020. Випуск 84, №2. С. 67-75. *Scientific Works*, 84 (2), 67-75. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v2i84.1891>

УДК 664

Кравченко Р.Ю., аспірант

Стадник І.Я., д.т.н. професор

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
м. Тернопіль*

ПОКРАЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ БУРЯКОВОГО КВАСУ ТА НАТУРАЛЬНИХ КОМПОНЕНТІВ

Хлібобулочні вироби традиційно займають важливе місце в раціоні населення. Вони є джерелом вуглеводів, білків та інших необхідних нутрієнтів. Однак традиційні рецептури не завжди забезпечують достатню кількість біологічно активних речовин, що знижує їхню харчову цінність. Одним із перспективних напрямів розвитку хлібопекарської галузі є

використання природних інгредієнтів, які здатні підвищити поживну цінність хліба та покращити його функціональні характеристики.

Квас столового буряка є одним із таких компонентів, який може бути використаний для збагачення хлібобулочних виробів. Столовий буряк містить широкий спектр біологічно активних речовин. Буряк має позитивний вплив на здоров'я людини, покращує обмін речовин і сприяє зміцненню імунної системи. Використання бурякового квасу у технології виробництва пшеничного хліба може забезпечити ряд переваг, зокрема підвищення поживної цінності, покращення реологічних властивостей тіста та подовження терміну зберігання готової продукції.

Метою даного дослідження було вивчення впливу додавання комбінованих зразків (КСБ) на якісні характеристики пшеничного хліба, виготовленого з борошна першого сорту за опарною технологією. У ході експериментів до складу пшеничного хліба додавалися різні комбіновані зразки (КСБ) з такими інгредієнтами, як насіння льону, молочна сироватка, порошок калини та пшенично-житні сухарі.

Згідно результатів хліб пшеничний з додаванням (КСБ) та порошку калини: вмістом 50% сприяє насиченню смаку, надає приємну кислинку та підвищує антиоксидантну цінність. Хліб пшеничний з (КСБ) та молочною сироваткою: додаванням 50% покращує еластичність, підтримує оптимальну ферментацію та формує однорідну структуру м'якушки. Хліб пшеничний з (КСБ) та насінням льону: вмістом 35% позитивно впливає на текстуру, робить її ніжнішою та додає легкий горіховий відтінок. Хліб пшеничний з (КСБ) та житньо-пшеничними сухариками: що оптимальне дозування 35% забезпечує збереження м'якості, посилює смакові властивості та гармонійно поєднує аромати. Це дозволило всебічно оцінити їхній вплив на смакові якості, текстуру та поживну цінність готових виробів, сприяючи створенню гармонійного поєднання смаку й користі.

Експериментальні дані свідчать про те, що введення бурякового квасу забезпечує покращення текстури хліба, рівномірність пористої структури, а також сприяє збереженню його свіжості протягом більш тривалого часу. Додатково встановлено, що використання такого квасу сприяє зниженню кислотності тіста, що позитивно позначається на споживчих характеристиках хлібобулочних виробів.

Наукова новизна роботи полягає у дослідженні впливу квасу столового буряка на структурно-механічні властивості тіста та формуванні комплексу якісних показників пшеничного хліба. Встановлено закономірності покращення реологічних властивостей тіста та якісних характеристик готової продукції завдяки введенню цього натурального інгредієнта. Практична значущість дослідження полягає в розробці технологічних рекомендацій щодо впровадження бурякового квасу у

хлібопекарську промисловість, що сприятиме розширенню асортименту функціональних хлібобулочних виробів.

Висновок

Отже, використання квасу столового буряка у виробництві пшеничного хліба є перспективним напрямом, що дозволяє підвищити його біологічну цінність, покращити споживчі характеристики та забезпечити функціональну спрямованість продукту. Запропонований підхід може бути впроваджений у виробничі умови для створення хлібобулочних виробів із підвищеною харчовою цінністю та поліпшеними органолептичними властивостями. В умовах зростання попиту на здорове харчування розробка та впровадження таких технологій набуває особливого значення для забезпечення населення якісною та корисною продукцією.

ЛІТЕРАТУРА

1. Смоляр В. І. (2007). Основні тенденції в харчуванні населення України. Проблеми харчування. № 4, 3.
2. Григоренко А., Солоненко І. Концепція державної політики в галузі харчування населення України. URL:http://wvww.culip.com.Ua/m/m_hlthprtct_harch_u.html. (дата звернення: 16.12.2021).
3. Пахомська, О.В. Науковий підхід до створення хлібобулочних виробів функціонального призначення. Наукові праці Національного університету харчових технологій, 2019, 25, No 2: 276-283.

УДК 637.51

Кривенко Я.В., студентка магістратури 1-го року навчання

Штонда О.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ БІОРОЗКЛАДНИХ ПОКРИТТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Застосування біорозкладних покриттів у технології м'ясних продуктів полягає в ряді важливих факторів, що зумовлюють необхідність дослідження нових матеріалів для упаковки та обробки продуктів харчування, зокрема м'ясних:

1) це екологічні проблеми: сучасне виробництво упаковки здебільшого використовує пластикові матеріали, які мають тривалий термін розкладу в природі та завдають значної шкоди навколишньому середовищу. Враховуючи глобальну проблему забруднення пластиком, розробка біорозкладних матеріалів є важливою складовою сталого розвитку та збереження екології.

2) це збереження якості продукції: упаковка м'ясних продуктів виконує не тільки екологічну, але й технологічну функцію, оскільки вона впливає на термін зберігання продуктів, їх безпеку та збереження харчових властивостей. Біорозкладні покриття, виготовлені з натуральних матеріалів, можуть покращити умови зберігання м'ясних виробів, знижуючи вплив мікроорганізмів і затримуючи окислення.

3) це інноваційні технології: розвиток біотехнологій і харчових інновацій дозволяє створювати нові, ефективніші біорозкладні матеріали. Це дає можливість м'ясній промисловості отримати екологічно чисті упаковки, що не тільки зменшують навантаження на довкілля, а й відкривають нові перспективи для розвитку упаковочних матеріалів, які можуть бути інтегровані в процеси обробки та зберігання м'ясних продуктів.

4) це споживчі тенденції та вимоги: сучасні споживачі все більше звертають увагу на екологічну складову продуктів харчування, зокрема на упаковку, що є важливим фактором при виборі товару.

Використання біорозкладних покриттів може стати конкурентною перевагою для виробників м'ясних продуктів, які прагнуть задовольнити потреби екологічно свідомих споживачів.

Таким чином, тема дослідження є надзвичайно актуальною як з точки зору екології, так і для розвитку нових технологій у виробництві м'ясних продуктів. Вивчення біорозкладних покриттів допоможе вирішити важливі питання, пов'язані із збереженням екології та поліпшенням якості продукції.

Для розробки технології отримання біорозкладного покриття після огляду літератури та вивчення властивостей сировини, були обрані органічні основи біорозкладної упаковки для харчової промисловості: рослинного походження – полісахариди та гідроколоїди, тваринного походження – желатин та хітин.

Висновок

Застосування біорозкладних покриттів у технології м'ясних продуктів є перспективним напрямком для забезпечення екологічної безпеки та покращення якості харчових продуктів. Використання таких матеріалів дозволяє знизити забруднення навколишнього середовища, зменшити залежність від пластикових упаковок та підвищити стійкість м'ясних виробів до зовнішніх факторів, таких як мікроорганізми та окислення. Інноваційні біорозкладні покриття також відповідають вимогам сучасних споживачів, які віддають перевагу екологічно чистим і безпечним продуктам. Оскільки біорозкладні матеріали мають багато переваг, їх впровадження в м'ясну промисловість є важливим кроком до сталого розвитку цієї галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Боднар, О. І. (2019). Інноваційні технології упаковки в харчовій промисловості. Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна.
2. Левченко, Л. В. (2020). Технології біорозкладних матеріалів у харчовій промисловості. Київ: Наукова думка.
3. Соколова, О. А. (2021). Екологічні аспекти використання біорозкладних матеріалів в упаковці м'ясних продуктів. Науковий вісник Національного університету харчових технологій, 3(56), 112-118.
4. Черненко, В. І., & Іванова, М. С. (2018). Сучасні упаковочні технології та їх екологічні аспекти. Технічні науки та технології в харчовій промисловості, 7(2), 78-85.
5. Тихомирова, О. Г. (2020). Біорозкладні покриття для продовольчих товарів: переваги та виклики. Журнал екологічної безпеки та інновацій, 15(4), 45-51.

УДК 637.5.05:063.5

Крюкова В.Е., студентка магістратури 1-го року навчання

Штонда О.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ФІТОПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ФЕРМЕНТОВАНИХ ПРОДУКТІВ З М'ЯСА ПТИЦІ

Ферментовані м'ясні продукти займають важливе місце у світовій харчовій промисловості завдяки їхнім унікальним смаковим характеристикам, тривалому терміну зберігання та високій поживній цінності. Одним із перспективних напрямів удосконалення технології виробництва таких виробів є застосування фітопрепаратів, які можуть позитивно впливати на процес ферментації, мікробіологічну безпеку та якісні показники кінцевого продукту. Дослідження в цьому напрямі відкривають нові можливості для оптимізації технологічних процесів, покращення сенсорних характеристик та підвищення стійкості до окислювальних змін. Крім того, фітопрепарати сприяють зниженню рівня небажаних мікроорганізмів, що підвищує безпеку та якість продукції.

Фітопрепарати широко застосовуються в харчовій промисловості завдяки їхнім антимікробним, антиоксидантним та функціональним властивостям [2]. Їх використання у виробництві ферментованих м'ясних продуктів сприяє покращенню мікробіологічної стабільності та безпеки продукції, оскільки певні рослинні компоненти мають здатність пригнічувати ріст патогенних мікроорганізмів та стимулювати розвиток корисної мікрофлори [3]. Це особливо важливо у виробництві м'ясних виробів із птиці, оскільки вони мають високу вологість і є сприятливим

середовищем для розвитку небажаної мікрофлори. Введення рослинних екстрактів дозволяє покращити якість продукції, підвищуючи її безпечність та подовжуючи термін зберігання.

Вплив фітопрепаратів на ферментацію м'ясних продуктів із птиці зумовлений їхнім впливом на активність молочнокислих бактерій. Дослідження показали, що додавання рослинних екстрактів (наприклад, екстракту розмарину, часнику, чебрецю) сприяє зростанню корисних бактерій, що пришвидшує процес ферментації та покращує біохімічні показники готового продукту [1]. Крім того, такі компоненти мають виражену антиоксидантну активність, що сприяє уповільненню окислювальних процесів у м'ясі, збереженню кольору, аромату та смакових характеристик готових виробів. Також використання рослинних екстрактів дозволяє зменшити кількість синтетичних консервантів, що позитивно впливає на екологічність та натуральність продукту.

Окрему увагу слід приділити впливу фітопрепаратів на органолептичні характеристики ферментованих м'ясних виробів. Було встановлено, що їх застосування сприяє покращенню структури продукту, підвищує соковитість та посилює смако-ароматичні властивості. Наприклад, екстракт розмарину не лише діє як природний антиоксидант, а й надає м'ясним продуктам специфічний пряний аромат, що підвищує їхню привабливість для споживачів. Такі властивості роблять фітопрепарати цінним інструментом для покращення якості м'ясних виробів без використання штучних добавок. Крім того, дослідження підтвердили, що рослинні екстракти сприяють стабілізації кольору м'ясних виробів, що робить продукцію більш привабливою для споживачів.

Фізико-хімічні дослідження також підтверджують позитивний вплив фітопрепаратів на якість ферментованих м'ясних продуктів. Зокрема, їх застосування сприяє зниженню рівня пероксидного окислення ліпідів, що уповільнює процеси прогіркнення та подовжує термін зберігання готової продукції. Таким чином, використання рослинних екстрактів є перспективним напрямом у розробці інноваційних технологій виробництва м'ясних виробів із покращеними споживчими характеристиками.

Висновок

Отже, впровадження фітопрепаратів у виробництво ферментованих м'ясних продуктів із м'яса птиці є науково та практично обґрунтованим. Вони не лише сприяють покращенню якості продукції, а й забезпечують її мікробіологічну безпеку, подовжують термін зберігання та дозволяють отримати вироби з покращеними сенсорними характеристиками. Використання фітопрепаратів є ефективним і екологічно безпечним способом удосконалення традиційних технологій ферментації м'ясних продуктів. Крім того, дослідження в цьому напрямі сприяють розвитку харчової науки та розширенню асортименту високоякісних м'ясних продуктів із покращеними функціональними властивостями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ковальчук Г. А., Бондаренко В. В. Використання рослинних екстрактів у м'ясопереробній промисловості // Харчова наука і технологія. – 2021. – № 2(55). – С. 23–30.
2. Мироненко В. Г., Беспалова Л. А. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: навчальний посібник. – Київ: Центр учбової літератури, 2018.
3. Скобляков Д. В., Павлова Н. В. Основи технології м'ясних продуктів: підручник. – Харків: ХДУХТ, 2020.

УДК 637.523:582.263:579

Кулакова Л.В., здобувач

Слива Ю.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕЧНОСТІ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ЗБАГАЧЕНИХ ХЛОРЕЛОЮ

Одним із визначальних показників якості м'ясних виробів є їх мікробіологічний стан, який вказує на безпечність цього виду продукту. Ковбасні вироби зазвичай споживають без додаткової теплової обробки, тому до цих продуктів та їх технологічного процесу виготовлення встановлені підвищені санітарні вимоги [1].

У зв'язку з цим дослідження мікробіологічних показників варених ковбасних виробів є важливою частиною оцінювання їхньої якості та безпечності. Мікробіологічний аналіз включає визначення чисельності мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, коліформних бактерій, стафілококів, сальмонели, плісняви та дріжджів [2-7]. Підвищені показники можуть свідчити про погіршення якості продукту або недотримання технологічних процесів і умов зберігання. Регулярний мікробіологічний контроль гарантує безпечність харчових продуктів та допомагає запобігати харчовим отруєнням і інфекційним захворюванням.

Нами були проведені мікробіологічні дослідження трьох зразків варених ковбас: №1 – контроль «Любительська свиняча»; №2 – з хлорелою та лляною олією; №3 – з хлорелою та оливковою олією [8], відповідності вимогам стандарту. Для вивчення динаміки бактеріологічних показників, дослідження проводили в день виготовлення дослідних зразків на 4, 7 та 10 добу зберігання за температури 0-4 °С і відносної вологості 75 %. Результати мікробіологічного дослідження варених ковбасних виробів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Мікробіологічні показники варених ковбас

Показник, одиниці вимірювання	Контроль	Зразок №1	Зразок №2
1 доба			
E.coli	відсутні	відсутні	відсутні
БГКП (коліформи)	відсутні	відсутні	відсутні
КМАФАнМ, КУО/г	$1,3 \cdot 10^2$	$2,4 \cdot 10^2$	$3,1 \cdot 10^2$
Плісеневі гриби, КУО/г не більше	відсутні	відсутні	відсутні
Дріжджі, КУО/ г, не більше	відсутні	відсутні	відсутні
S.aureus	відсутні	відсутні	відсутні
Патогенні мікроорганізми, в т.ч бактерії роду <i>Salmonella</i>	відсутні	відсутні	відсутні
4 доба			
E.coli	відсутні	відсутні	відсутні
БГКП (коліформи)	відсутні	відсутні	відсутні
КМАФАнМ, КУО/г Σ	$1,7 \cdot 10^2$	$2,8 \cdot 10^2$	$3,5 \cdot 10^2$
Плісеневі гриби, КУО/г не більше	відсутні	відсутні	відсутні
Дріжджі, КУО/ г, не більше	відсутні	відсутні	відсутні
S.aureus	відсутні	відсутні	відсутні
Патогенні мікроорганізми, в т.ч бактерії роду <i>Salmonella</i>	відсутні	відсутні	відсутні
7 доба			
E.coli	відсутні	відсутні	відсутні
БГКП (коліформи)	відсутні	відсутні	відсутні
КМАФАнМ, КУО/г Σ	$2,4 \cdot 10^2$	$3,5 \cdot 10^2$	$6,1 \cdot 10^2$
Плісеневі гриби, КУО/г не більше	відсутні	відсутні	відсутні
Дріжджі, КУО/ г, не більше	відсутні	відсутні	відсутні
S.aureus	відсутні	відсутні	відсутні
Патогенні мікроорганізми, в т.ч бактерії роду <i>Salmonella</i>	відсутні	відсутні	відсутні
10 доба			
E.coli	відсутні	відсутні	відсутні
БГКП (коліформи)	відсутні	відсутні	відсутні
КМАФАнМ, КУО/г Σ	$5,9 \cdot 10^2$	$7,3 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^3$
Плісеневі гриби, КУО/г не більше	відсутні	відсутні	відсутні
Дріжджі, КУО/ г, не більше	відсутні	відсутні	відсутні
S.aureus	відсутні	відсутні	відсутні
Патогенні мікроорганізми, в т.ч бактерії роду <i>Salmonella</i>	відсутні	відсутні	відсутні

Джерело: розроблено автором.

Згідно з даними у всіх зразках, впродовж усього періоду спостережень, не виявлено патогенних мікроорганізмів, зокрема стафілокок золотистий, бактерії роду *Salmonella*, бактерії групи кишкової палички та сульфитредукувальні клостридії. Це свідчить про високу безпечність та якість виробничого процесу, що повністю відповідає вимогам національного стандарту ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні» [9].

Висновок

Отже, аналіз мікробіологічних показників досліджених зразків варених ковбас протягом усього періоду спостережень підтверджує їх відповідність санітарним та бактеріологічним нормам, встановленим національним стандартом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баль-Прилипка Л. В. Інноваційні шляхи вдосконалення технології зберігання варених ковбас / Л. В. Баль-Прилипка, М. М. Бондар // Мясное дело. – 2011. – № 10. – С. 28–29.
2. ГОСТ 10444.2-94 Продукты харчові. Методи виявлення та визначення кількості *Staphylococcus aureus*. Чинний від 1998-01-01. Вид. офіц.
3. ГОСТ 30518-97 «Харчові продукти. Методи виявлення та визначення чисельності бактерій групи кишкової палички (коліформні бактерії)». Чинний від 2002-07-01. Вид. офіц.
4. ДСТУ ГОСТ 30726-2002. Продукты харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій виду *Escherichia coli* (ГОСТ 30726-2001, IDT). Чинний від 2003-01-01. Вид. офіц. Київ, 2003. 13 с.
5. ДСТУ 8446:2015. Продукты харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. Чинний від 2017-07-01. Вид. офіц. Київ, 2016. 16 с.
6. ДСТУ 8447:2015 Продукты харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів. Чинний від 2017-07-01. Вид. офіц.
7. ДСТУ EN 12824:2004. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявляння *Salmonella* (EN 12824:1997, IDT). Чинний від 2005-07-01. Вид. офіц. Київ, 2005. 24 с.
8. Кулакова, Л., & Слива, Ю. (2024). Розроблення рецептур варених ковбасних виробів збагачених хлорелою. Здоров'я людини і нації, 3, 84-93. <https://doi.org/10.31548/humanhealth.3.2024.84>
9. ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні». Чинний від 2017-07-01. Вид. офіц.

УДК 637.52:634.1/.7

Кулик В.К., здобувач PhD

Штонда О.А., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ФРУКТОВО-ЯГІДНІ СКЛАДОВІ У МАРИНАДАХ ДЛЯ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Ринок м'ясних напівфабрикатів в Україні сьогодні знаходиться на фазі активного розвитку, при цьому враховуються економічні, соціальні та політичні фактори. Враховуючи реалії сьогодення, все більше споживачів надають перевагу напівфабрикатам, які збалансовані за харчовою та біологічною цінністю, а приготування займає мало часу. Для максимального збереження корисних властивостей, вітамінів, мікроелементів, подовження терміну зберігання виробниками застосовуються інноваційні технології.

Фруктові соки, як основа маринадів для м'ясних напівфабрикатів позитивно впливають на структурно-механічні властивості пом'якшуючи волокна сполучної тканини м'яса, за рахунок органічних кислот присутніх у плодах фруктів [1]. Використання ягід та фруктів у маринадах впливають на рівень кислотності, смако-ароматичні характеристики, мікробіологічні показники м'ясних напівфабрикатів [2]. Додавання ягід чорної смородини та журавлини позитивно впливає на органолептичні показники, знижує процес окислювання та мікробіологічного забруднення [3].

Фенольні сполуки чорної смородини та журавлини, такі як, флавоноїди - володіють протизапальними, антиоксидантними та антимікробними властивостями, що впливають на мікробіологічну безпечність м'ясних напівфабрикатів та запобігають розвитку шкідливих мікроорганізмів, антоціани - потужні антиоксиданти, які запобігають прогірклості продукту у зв'язку із сповільненням окислення жирів м'яса, також подовжують терміни зберігання, та таніни – забезпечують стійкість аромату, впливають на консистенцію продукту [4].

Висновок

Використання фруктово-ягідних складових у маринадах м'ясних напівфабрикатів, покращують фізико-хімічні, структурно-механічні властивості та органолептичні характеристики, підвищується харчова та біологічна цінність напівфабрикатів, що підтверджується дослідженнями науковців. Впровадження фруктово-ягідних інгредієнтів у технології м'ясних напівфабрикатів розширює асортимент продукції з орієнтуванням на попит сучасних споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Використання фруктової сировини як джерела органічних кислот у технології дрібношматкових м'ясних напівфабрикатів / А. Б. Бородай та ін. *Journal of Chemistry and Technologies*. 2023. Т. 30, № 4. С. 613–626. URL: <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v30i4.260055>
2. Крафтові технології маринування напівфабрикатів з м'яса диких тварин – потенціал ринку органічних продуктів в Україні / Л. В. Пешук та ін. *Journal of Chemistry and Technologies*. 2024. Т. 32, № 3. С. 766–778. URL: <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v32i3.306054>
3. Studying the influence of berry extracts on the quality and safety indicators of half-smoked sausages / V. Pasichnyi et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 1, no. 11(115). P. 33–40. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.252369>
4. Paula Rodríguez-Seoane, María Dolores Torres Perez, Catalina Fernández de Ana, Esteban Sinde-Stompel, Herminia Domínguez, Antiradical and functional properties of subcritical water extracts from edible mushrooms and from commercial counterparts, *International Journal of Food Science and Technology*, Volume 57, Issue 3, March 2022, Pages 1420–1428, <https://doi.org/10.1111/ijfs.15383>
5. Demidova E., Samilyk M. Prospects for the use of wild berry processing products as functional food ingredients. *Food Science and Technology*. 2023. Vol. 17, no. 4. URL: <https://doi.org/10.15673/fst.v17i4.2780>

УДК 664.955

Кушнір А.С., студент магістратури

Менчинська А.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІКРЯНИХ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ

За останніми показниками сучасний стан харчування населення України характеризується дефіцитом багатьох незамінних компонентів харчування. Для вирішення цієї проблеми перспективним є створення повноцінних харчових продуктів на основі рибної сировини.

Рибна ікра містить біологічно цінні білки, ліпіди, у складі яких переважають ненасичені жирні кислоти та велика кількість фосфоліпідів, вітамінами, макро- і мікроелементами. Тому, вона є цінною сировиною для створення харчових продуктів із підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

В сучасному ритмі та способі життя, люди все частіше надають перевагу продуктам готовим до вживання. Це зумовлює необхідність розширення асортименту кулінарних виробів, в тому числі й рибних.

На сьогоднішній день власні сировинні ресурси в Україні в основному представлені прісноводною рибою. В результаті переробки та реалізації сировини залишається велика кількість ікри. Ікра прісноводних видів риб має низькі органолептичні показники, тому необхідні інноваційні рішення в напрямку удосконалення продуктів з цього виду сировини [1].

Актуальним є створення кулінарних виробів на основі ікри прісноводних риб, що сприятиме використанню власної сировинної бази та забезпечить населення України високоякісними рибними продуктами.

Метою роботи є удосконалення рецептури та технології ікряних запіканок з ікри прісноводної риби та овочевих інгредієнтів.

Включення до рецептурного складу овочів покращить органолептичні показники, збагатить продукт вітамінами та мінералами.

Висновок

Ікряні запіканки – це кулінарні вироби високої харчової та біологічної цінності, з доступної вітчизняної сировини, які зможуть задовольнити потреби та смакові переваги споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Menchynska, A., Manoli, T., Tyshchenko, L., Pylypchuk, O., Ivanyuta, A., Holembovska, N., & Nikolaenko, M. (2021). Biological value and consumer properties of fish pastes. *Food Science and Technology*, 15 (3), 52-62.

УДК 639.37

Лебська Т.К., д.т.н., професор

Лебський С.О., доктор філософії, асистент кафедри

Баль І.М., аспірант кафедри

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПИТАННЯ ЩОДО КЛАСИФІКАЦІЇ РИБНОЇ СИРОВИНИ ЗА ПОКАЗНИКАМИ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ БІЛКІВ ТА ЛІПІДІВ

В останній час значну увагу приділяють біологічно активним добавкам для поліпшення стану здоров'я, регуляції певних метаболічних процесів в організмі людини. У відповідності до Українського законодавства біологічно активна харчова добавка спеціальний харчовий продукт, призначений для вживання або введення в межах фізіологічних норм до раціонів харчування чи харчових продуктів з метою надання їм дієтичних, оздоровчих, лікувально-профілактичних властивостей для забезпечення нормальних та відновлення порушених функцій організму

людини. Рибна сировина характеризується значною біологічною цінністю завдяки вмісту усіх незамінних амінокислот, жирних кислот, окремих фракцій ліпідів, макро- та мікроелементів, вміст яких Може значно перевищувати рекомендовані рівня споживання для забезпечення потреби людини, та залежить від виду, сезону та місцю вилову, статті. Існує класифікація рибної сировини в залежності від кількісного вмісту білку та ліпідів, яка передбачає її розподіл на наступні класи: низько білкові – до 10%, середньо білкові – 10- 15%, білкові - 15-20%, високо білкові — більше 20% та не жирна - до 2%, середньо жирна - 2 - 6%, жирна - 6-20%, високо жирна - більше 20%. Ця класифікація дозволяє раціонально використовувати рибну сировину на певні види технологічної обробки, а саме, копчення, соління, кулінарні вироби та інші. Системний аналіз прісноводних та морських гідробіонтів свідчить про високу біологічну цінність білкової компоненти м'язової тканини за рахунок вмісту усіх незамінних амінокислот у кількості, суттєво перевищуючої рекомендоване FAO/WHO значення та ліпідної компоненти морських риб за вмістом поліненасичених жирних кислот родини -3. На рис. 1, 2 наведено характеристика скору незамінних амінокислот основних промислових морських та прісноводних риб, що свідчить за їх високу біологічну цінність білка, відсутність лімітуючих амінокислот та перевищення кількості усіх незамінних амінокислот значень у ідеальному білку. Тобто, білок практично усіх морських гідробіонтів є повноцінним. Однак, високий вміст триптофану у м'ясі *S. trutta* (більш 300%) та гістидину у м'ясі *G. Morhua*, *S. trutta*, *S.scomber* (250-280%) свідчать про можливість його використання у якості біологічно активних добавок цих кислот.

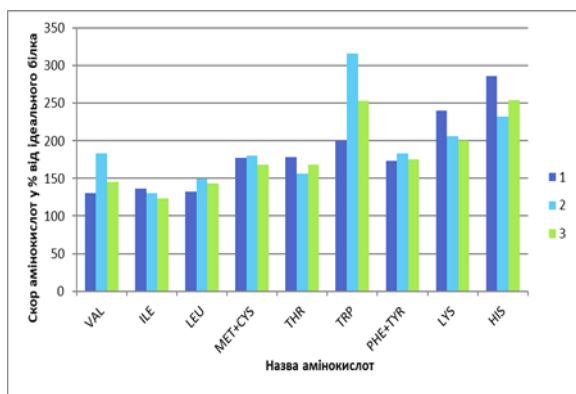


Рис.1. Скор амінокислот білку основних промислових морських риб: 1-*G.morhua*, 2-*S.trutta*, 3- *S.scomber*

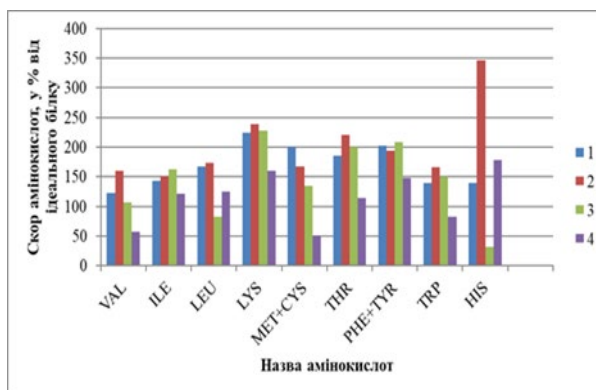


Рис.2. Скор амінокислот білку основних промислових прісноводних риб:1-*C.garienpinus*, 2 - *C.carpio*, 3 - *C.idella*, 4 -*H.molitrix*

Ліпідна компонента гідробіонтів також характеризується вмістом незамінних жирних кислот, рівень яких може суттєво перевищувати рекомендовані їх рівні. У таблиці наведено порівняльна характеристика

відповідності співвідношення окремих класів жирних кислот щодо рекомендацій ФАО/ВООЗ з раціонального харчування.

Таблиця

Порівняльна характеристика вмісту біологічно цінних жирних кислот у ліпідах гідробіонтів

Назва сировини	Жирні кислоти, у % від загальної їх суми			Співвідношення $\omega 6 : \omega 3$
	ω -9	ω -6	ω -3	
М'ясо сомика	31,09	10,99	5,94	2 : 1
М'ясо форелі	23,32	13,14	12,70	1 : 1
Молока горбуши	9,27	1,2	38,90	1 : 38,9

Аналіз даних таблиці свідчить, що найбільший вміст жирних кислот ω -3 у ліпідах молоко горбуши і дозволяє віднести цю сировину до біологічно активної добавки.

Висновок

На підставі системного аналізу харчової цінності рибної сировини пропонується розробка її класифікації за показниками біологічної цінності білків та ліпідів. Основним критерієм цієї класифікації є оцінка відповідності вмісту біологічно активних речовин рекомендаціям ФАО/ВООЗ щодо раціонального харчування. Така класифікація дозволить раціонально та цілеспрямовано переробляти рибну сировину виготовлення харчової продукції та біологічно активних добавок.

УДК 639.37

Лебський С.О., доктор філософії, асистент кафедри

Баль І.М., аспірант кафедри

Лебська Т.К., д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

**ПРОФІЛЬНИЙ АНАЛІЗ КАРОТИНОЇДІВ З ЧОРНОМОРСЬКОЇ
КРЕВЕТКИ *PALAEMON ADSPERSUS* RATHKE, 1837**

Каротиноїди ракоподібних тварин є природними пігментами, функція яких пов'язано з фізіологічно важливими процесами у організмі, і ці сполуки вважаються необхідними для відновлення здоров'я. Обумовлено це здатністю каротиноїдів до антиоксидантної активності завдяки їх триплетним рівням енергії та збагаченим електронами полієновим ланцюгам. На особливу увагу заслуговує каротиноїд астаксантин - антиоксидант, який у 10–12 разів ефективніший порівняно з β -каротином і в 100–500 раз – порівняно із вітаміном Е. Мета досліджень –

провести профільний аналіз концентрату каротиноїдів з не харчових частин тіла чорноморської креветки, відділених екстракцією ацетоном (1). Профільний аналіз проводили за методом профілю спектру флейвору (2). Ця методологія ґрунтується на концепції, що флейвор складається з нюхових і смакових властивостей, які ідентифікуються, і частково з основного комплексу властивостей, які не ідентифікуються окремо. За результатами вивчення споживчих переваг було визначено панель дескрипторів. Серед дескрипторів смаку було виділено гармонійний, що є тотожним поняттям збалансованості продукту, тобто поєднання компонентів в оптимальній пропорції. Дескриптори (креветочний, рибного жиру, свіжий, окиснений присмак) характеризували повноту смаку каротиноїдів, який властивий аналогам цієї продукції, виробленої з інших видів ракоподібних. Під час дегустації відчуття дотику в ротовій порожнині дало змогу охарактеризувати консистенцію цього продукту як маслянисту й однорідну. У якості контролю використовували зразок комерційного рибного жиру, фірми Dr.Mercola, отриманого з антарктичного крілю *Euphausia superba*. У таблиці наведено результати профільного аналізу концентрату каротиноїдів, порівнюючи з еталоном і контрольним зразком. Як видно з наведених даних, гармонійний аромат з інтенсивністю 5 балів властивий еталону. Контрольний зразок і ЛКК весняного й осіннього промислів отримали 4,5; 4,6; та 4,8 балів відповідно. За дескриптор «креветочний аромат та аромат рибного жиру» контрольний і експериментальні зразки також отримали меншу кількість балів, порівнюючи з еталоном. Аналогічну залежність визначено для дескриптора «свіжий». Усі зразки характеризувались відсутністю аромату окисненого жиру.

Таблиця

Профільний аналіз смаковитості ліпідно-каротиноїдного концентрату з чорноморської трав'яної креветки

Дескриптори	Інтенсивність характеристик, бал			
	Еталон	Контроль	Ліпідно-кароти-ноїдний комплекс, період вилову	
			весняний	осінній
Характеристика аромату і смаку:				
гармонійний	5,0	4,5	4,6	4,8
креветочний	4,0	3,5	3,5	3,7
рибного жиру	4,0	3,0	3,8	4,0
свіжий	4,0	3,5	3,5	3,7
окисненого жиру	0,0	0,0	0,0	0,0
Характеристика консистенції:				
масляниста однорідна рідина	5,0	4,5	4,5	5,0
масляниста неоднорідна рідина	4,0	0,0	0,0	0,0
Загальне враження	5,0	4,5	4,6	5,0
Сума балів	31,0	23,5	24,5	26,2

За сумою балів каротиноїди, відділені з осіннього періоду промислу креветки, характеризувався найвищою сумою балів (26,2), якщо порівняти з контрольним зразком (23,5) і ЛКК весняного вилову (24,5).

Висновок

Профільний аналіз смаковитості концентрату каротиноїдів з чорноморської креветки визначив високу їх якість і наближеність за сумою балів до зразка еталону.

ЛІТЕРАТУРА

1. Спосіб отримання препарату колагенази та біологічно ефективних ліпідів із чорноморської трав'яної креветки PALAEMON ADSPERSUS : пат. МПКА61К 35/612(2015.01) A23L 17/40(2016/01) A23L 33/28(2016/01) UA 142275 U на корисну модель. Дата публікації 25.05.2020, Бюл. № 10.

2. ДСТУ ISO 6564: 2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення спектру флейвору. / Нац. стандарт України. [Чинний від 2005–05–25]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2006. 9 с.

УДК 641.552

Литвинчук О.І., студентка бакалаврату

Бровенко Т.В., к. т. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ САЛАТІВ

Салати це важливий елемент здорового раціонального харчування, які містять вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна, антиоксиданти. Салат з високим вмістом білку, підвищує ситість, зменшує жирову масу і допомагає зберегти м'язову масу під час схуднення.

Основними видами салатів є рибні, м'ясні, овочеві та фруктові. В рибні салати входять рибні консерви або риба нежирних сортів чи морепродукти. М'ясні салати готують з овочів та вареного, запеченого або смаженого м'яса. Основними видами м'яса, що використовують є курятина, індишка, свинина, телятина та яловичина. Такі салати можуть подаватись теплими. До складу овочевих входять овочі, які заправляються соусами і різними оліями. До фруктових – фрукти, ягоди. Заправкою для них є сік, йогурт, кефір.

Метою дослідження є удосконалення технології салатів з м'ясом курки для оздоровчих раціонів.

Завдання дослідження: удосконалення технології салатів з запеченими м'ясом курки та овочами.

Розглянемо технологічну карту (табл.1) салату з куркою та гарбузом. Розроблено для оздоровчого раціону на осінній сезон. Не містить алергенів.

Технологічні вимоги до основної сировини.

Філе куряче - поверхня суха, чиста, без сторонніх запахів.

Гарбуз - свіжий, достиглий, без захворювань.

Листя салату - свіжий, хрумкий, не в'ялий, чистий без захворювань, зеленого кольору.

Часник - з чистою поверхнею, без пошкоджень, з гострим смаком.

Насіння гарбузове - правильної форми, не бите, без сторонніх запахів.

Олія оливкова - свіжа, не прогрікла.

Лимон - свіжий, не деформованої форми, колір світло-жовтий, жовтий, без механічних пошкоджень.

Таблиця 1

Технологічна карта
Салат з куркою та гарбузом

№ з/п	Найменування сировини	Маса, г	
		Брутто, г	Нетто, г
1	Філе куряче	430	430
2	Гарбуз	408	285
3	Листя салату	145	145
4	Часник	16	12
5	Насіння гарбузове	68	34
6	Олія оливкова	60	60
7	Сік лимонний	25	25
8	Сіль кухонна	6	6
9	Перець чорний	3	3
Вихід готової страви		1000	

Технологія приготування

Філе курки попередньо нарізати смужками 5 см. Замаринувати протягом 30 хв при $t = 6 \pm 2^{\circ} \text{C}$ в суміші олії та перцю чорного меленого і часнику подрібненого. Запекти до рум'яної скоринки при $t = 180^{\circ} \text{C}$ 20 хвилин.

Гарбуз очистити від шкірки, нарізати середніми кубиками та викласти на деко з пергаментом і збризнути оливковою олією. Запекати в розігрітій духовці до $t = 120^{\circ} \text{C}$ 25-30 хвилин до стану м'якості. Насіння гарбуза підсушити на пергаменті у духовці при $t = 120^{\circ} \text{C}$ протягом 15 хвилин.

На тарілку для подачі викласти листя салату, поверх салату – запечені м'ясо курки та гарбуз. Заправити салат соком лимона, олією, сіллю та перцем та прикрасити підсушеним насінням гарбуза.

Вимоги до якості страви та оформлення.

Зовнішній вигляд – салат заправлений олією, соком лимона, сіллю та перцем, викладений в салатник і оформлений насінням гарбуза. М'ясо курки нарізане смужками, рожевого кольору з слідами просмаження. Гарбуз нарізаний кубиками, оранжевий. Салатне листя свіже, яскраво-зелене, без в'ялих або пожовтілих ділянок, не завітрене. Насіння гарбуза жовто-сірого кольору, без слідів лушпиння.

Смак і запах – приємний, помірно солоний. Виражений аромат та смак курки, гарбуза і часнику.

Колір – м'ясо курки – сірувато-рожеве з світло-коричневим відтінком. Гарбуз оранжевий. Салатне листя яскраво-зелене. Гарбузове насіння – жовто-сіре.

Консистенція – м'ясо курки – ніжне, м'яке, соковите. Гарбуз – м'який, зберігає форму. Салатне листя – хрустке, свіже без ознак в'ялення. Гарбузове насіння – сухе, хрустке.

Харчова (поживна) цінність (калорійність) на 100 г: білки 15,06 г, жири 9,12 г, вуглеводи 2,07 г, енергетична цінність 158,6 ккал.

Висновок

Запропоновано удосконалену технологію салату з куркою та гарбузом, що може бути рекомендована в оздоровчому раціоні та комплексному лікуванні.

УДК 664.65:663.4

Литвинчук О.І., студентка бакалаврату

Ткаченко Л.В., к. т. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ІНОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЕРУНІВ З ТОПІНАМБУРОМ

Реалії сьогодення орієнтують виробників та науковців на створення та впровадження інноваційних продуктів з новими якостями, які спрямовано на поліпшення стану здоров'я та профілактику захворювань.

Топінамбур є унікальною сировиною, здатною підвищити біологічну цінність готової продукції. Топінамбур – це багаторічна трав'яниста рослина, висота якого сягає один-два метри. У світі відомо більше 300 сортів [1]. Топінамбур може бути хорошим заміником картоплі, причому в кілька разів корисніше. Вирощується топінамбур набагато легше картоплі. Користь топінамбура обумовлена складом та підвищеним вмістом поживних речовин, мікроелементів та вітамінів [1,2]. Корисні властивості топінамбура використовуються для зміцнення імунітету, зниження ризику інфаркту та інсульту, усунення відкладення солей у суглобах. У коренеплодах топінамбура міститься рекордна кількість

інулінів, завдяки цьому при вживанні страв з топінамбуром знижується рівень цукру в крові, що робить топінамбур продуктом номер один для діабетиків. Топінамбур використовують в лікуванні шлункових хвороб, коліті, гастриті, панкреатиті. Плоди топінамбура рекомендується вживати людям, які живуть в містах з поганою екологією, тому що сприяє виведенню з організму солей важких металів, токсинів, радіонуклідів.

Метою дослідження є удосконалення технології картопляних страв, а саме дерунів.

Контролем були деруни за рецептурою №371 збірника рецептур. У дослідних варіантах картоплю замінювали на 25, 35, 45 % топінамбуру. Топінамбур для дослідних зразків готували аналогічно картоплі. Обчищену сиру картоплю та топінамбур подрібнювали на тертці, зважували кількість пюре картоплі і топінамбура, відповідно розрахунків. Далі додавали подрібнену цибулю, пшеничне борошно, яйця, сіль, ретельно перемішували. Сформовані деруни округлої форми, викладали на сковорідку, з попередньо розігрітою олією до $t = 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ та обсмажували з двох сторін 3-5 хв до утворення скоринки.

Органолептичну оцінку готових дерунів проводили за десятибальною системою. Кожному органолептичному показнику якості було визначено коефіцієнт вагомості: для зовнішнього вигляду – 2, для кольору – 1,5, для консистенції – 2, для запаху – 1,5, для смаку – 3. За результатами органолептичної оцінки найвищі бали (8,97) отримали деруни, в яких 35% картоплі замінили на топінамбур.

Технологічну карту дерунів з топінамбуром із заміною 35% картоплі на топінамбур наведено у таблиці.

Таблиця

Технологічна карта «Деруни з топінамбуром»

№ з/п	Найменування сировини	Маса, г	
		Брутто, г	Нетто, г
1	Картопля	600	490
2	Топінамбур	350	265
3	Борошно	40	40
4	Яйця	2 шт.	80
5	Цибуля	45	40
6	Сіль	5	5
7	Олія для смаження	80	80
Вихід готової страви		1000	

Проведені дослідження свідчать про доцільність заміни 35% картоплі на топінамбур. Розроблена страва має підвищений вміст мінеральних речовин порівняно з контролем: збільшується вміст кальцію – на 66 %, фосфору – на 61%, фтору – на 91%, харчових волокон – на 140%. Значно збільшилася кількість вітамінів групи В, РР, С, бета-каротину,

водночас знизилася кількість крохмалю. Харчова цінність (калорійність) на 100 г: білки 3,4 г, жири 9,4 г, вуглеводи 17 г, енергетична цінність 169,5 ккал, що на 23% нижче ніж у контролі.

Висновок

Розроблена страва «Деруни з топінамбуром» є інноваційним варіантом традиційної страви, що поєднує класичний смак картопляних дерунів із корисними властивостями топінамбура. Використання топінамбура збагачує хімічний склад продукту, підвищуючи вміст інуліну, що сприяє покращенню обміну речовин та лікуванню шлункових хвороб.

ЛІТЕРАТУРА

1.Боцюрко В. І., Касіянчук В. Д. Лікувально-оздоровчі продукти з топінамбура і їх використання в медичній практиці // Архів клінічної медицини. Івано-Франківськ: Івано-Франківський національний медичний університет, 2020. №2(26). С. 43-45.

<http://repository.ukd.edu.ua/xmlui/handle/123456789/681>.

2.Хомич Г., Ткач Н., Наконечна Ю., Нестеренко О. та Пріор Н. (2021). Використання топінамбура в технології борошняних виробів. Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології, 23(95), 13-19. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9503>.

УДК 637.52.04

Луб'янюк З.І., студент магістратури 1-го року навчання

Пилипчук О.С., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ З М'ЯСА КРОЛИКІВ ТА ВКЛЮЧЕННЯМ БІЛКОВО-ВУГЛЕВОДНИХ КОМПОЗИТІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

За останні роки спостерігається тенденція погіршення структури харчування населення, зниження споживання м'яса і м'ясних виробів. Причинами цього є стрімке зниження купівельної спроможності населення, зменшення обсягів виробництва і зростання цін на м'ясні вироби, значне скорочення поголів'я худоби.

На сьогоднішній день актуальним є розробка нових видів м'ясних продуктів, які забезпечують високу біологічну цінність та відповідають сучасним вимогам здорового харчування. Одним із перспективних напрямків є використання органічного м'яса кроликів, яке відрізняється високим вмістом білків, низьким вмістом жирів та дієтичними властивостями. Крім того, включення білково-вуглеводних композитів рослинного походження дозволяє покращити харчову цінність продуктів та забезпечити їх функціональні властивості [1].

М'ясо кроликів є цінним джерелом білків, які містять усі незамінні амінокислоти, необхідні для нормального функціонування організму людини. Воно також багате на вітаміни групи В, залізо, фосфор та інші мікроелементи, що робить його ідеальним для виробництва дієтичних продуктів [2].

Включення білково-вуглеводних композитів рослинного походження, таких як бобові культури, насіння льону, чиа та інші, дозволяє збалансувати харчову цінність продуктів, збагатити їх рослинними білками, клітковиною та мікроелементами. Це сприяє покращенню функціональних властивостей продуктів, таких як зниження рівня холестерину, покращення травлення та загального стану здоров'я [3].

Метою роботи є удосконалення технології виробництва м'ясних продуктів на основі органічного м'яса кроликів з включенням білково-вуглеводних композитів рослинного походження, що дозволить отримати продукти з покращеними якісними показниками та високою біологічною цінністю.

Для досягнення поставленої мети були підібрані інгредієнти, які дозволили оптимізувати харчову цінність та технологічні характеристики продуктів. Використання органічного м'яса кроликів у поєднанні з рослинними композитами забезпечує отримання продуктів, які відповідають сучасним вимогам здорового харчування та мають високу споживчу цінність.

М'ясо кролів є високоцінним дієтичним продуктом, багатим на повноцінні білки. Особливістю м'яса кролів є мінімальний вміст сполучної тканини, що зумовлює його ніжну консистенцію і високу засвоюваність. У кролятині мало холестерину: у 100 г міститься в середньому близько 23 мг холестерину, тоді як у яловичині 37,48 мг, в телятині 38,83 мг.

Важливим аспектом розробки нових м'ясних продуктів є їх адаптація до потреб різних груп населення, зокрема дітей, людей похилого віку та тих, хто дотримується дієтичного харчування. Органічне м'ясо кроликів, завдяки своїй низькій калорійності та високій поживній цінності, є ідеальним для створення продуктів, які можуть бути включені до раціону людей із обмеженнями у харчуванні. Включення рослинних композитів, таких як насіння льону або чиа, додатково збагачує продукти омега-3 жирними кислотами, які є необхідними для підтримки серцево-судинної системи та імунітету. Таким чином, комбінування органічного м'яса кроликів з рослинними інгредієнтами не лише покращує харчову цінність продуктів, але й робить їх більш доступними для широкого кола споживачів, включаючи тих, хто потребує спеціального харчування [4].

Висновок

Розробка нових видів м'ясних продуктів на основі органічного м'яса кроликів з включенням білково-вуглеводних композитів рослинного

походження є перспективним напрямком удосконалення технології м'ясних продуктів. Такі продукти забезпечують високу біологічну цінність, покращують функціональні властивості та відповідають сучасним вимогам здорового харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ясенко, В. М., & Олійник, Л. Б. Перспективи розширення асортименту печінкових паштетів. Наука і молодь у ХХІ сторіччі : збірник матеріалів ІХ Міжнародної молодіжної науково-практичної інтернет конференції (м. Полтава, 30 листопада 2023 року). Полтава : ПУЕТ, 2023., 1116.

2. Петренко, О. В., & Коваленко, І. П. Дієтичні властивості м'яса кроликів та його використання у виробництві функціональних продуктів. Вісник аграрної науки, 2022, № 4, с. 45-50.

3. Сидоренко, Т. М., & Григоренко, Л. В. Використання рослинних композитів у виробництві м'ясних продуктів. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, 2021, № 3, с. 78-85.

4. Іванов, П. С., & Петрова, Л. М. Органічне м'ясо кроликів: перспективи використання у виробництві функціональних продуктів. Харчова промисловість, 2020, № 5, с. 34-39.

УДК 664.952:664.951.32

Луценко В.В., студент магістратури

Слободянюк Н.М., кандидат сільськогосподарських наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ НАПІВКОПЧЕНИХ РИБНИХ КОВБАС

Рибні продукти споживають у всьому світі, тому вони є одним із найкращих джерел високоякісного білка. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), риба та рибні продукти є основним джерелом білка для приблизно 1 мільярда людей у всьому світі. Харчові та нехарчові товари виготовляють із риби та інших гідробіонтів. Глобальне споживання рибних продуктів зростає внаслідок численних переваг, які надають ці продукти [1].

Споживачі дедалі більше усвідомлюють якість та поживну цінність їжі, що призводить до покупок корисних продуктів харчування. Зростання індустрії рибних ковбас відбувається під впливом зростаючої тенденції до здорової їжі та інтересу клієнтів до морепродуктів.

Особливе місце займають саме рибні ковбаси. Рибні ковбасні вироби використовуються в дієтичному, шкільному і дитячому харчуванні [2,3].

Відповідно, удосконалення технологій напівкопчених рибних ковбас є актуальною темою магістерських досліджень.

Визначено основні завдання наукових досліджень: провести аналітичний огляд літератури та патентний пошук; встановити перспективні напрямки розвитку ринку даної продукції; раціонально обрати сировину; розробити рецептурний склад; удосконалити технологічні процеси та провести органолептичну і фізико-хімічну оцінку якості готової продукції.

Висновок

Напівкопчення рибних ковбас є перспективним продуктом харчування, що поєднує високу харчову цінність та тривалий термін зберігання. Правильно підібравши сировину, вид консервації, технологічні параметри можна досягти високої якості готової продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Fish & Fish Products Market - Forecast(2025 - 2031). Режим доступу: <https://www.industryarc.com/Report/17774/fish-fishproducts-market.html>

2. Пилипчук Р.С., Голембовська Н.В. Використання бездимного копчення у технології рибних ковбас. Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: Збірник праць за підсумками XII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів (м. Київ, 18 квітня 2024 р. – 19 квітня 2024 р.). – К. : РВВ НУБіП України, 2024. – 83 с.

3. Корчан В.О., Іванюта А.О. Удосконалення технології напівкопчених комбінованих ковбас. Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: Збірник праць за підсумками XII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів (м. Київ, 18 квітня 2024 р. – 19 квітня 2024 р.). – К. : РВВ НУБіП України, 2024. 56-57 с.

УДК 637.521.47:58

Мамченко В.Г., студентка магістратури 1-го року навчання

Ізраелян В.М., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРИРОДНИХ АНТИОКСИДАНТІВ

Правильне харчування є запорукою довголіття, міцного здоров'я і гарного настрою. Їжа, яку ми вживаємо, повинна бути збалансованою, тобто містити достатню кількість калорій, білків, жирів і вуглеводів, а також вітамінів і мінеральних речовин, щоб забезпечувати наш організм

енергією і необхідним матеріалом для будівництва та поновлення тканин і клітин [1].

У сучасній харчовій промисловості спостерігається постійне прагнення до вдосконалення технологічних процесів з метою підвищення якості та безпечності продуктів. Січені м'ясні напівфабрикати є одними з найбільш популярних продуктів серед споживачів завдяки їхній зручності у приготуванні та високій поживній цінності. Однак, ці продукти схильні до окиснення, що призводить до погіршення їхніх органолептичних характеристик і скорочення терміну зберігання.

Традиційно для запобігання окисненню використовуються синтетичні антиоксиданти, такі як бутильований гідроксіанізол та бутильований гідрокситолуол. Проте, зростаюча стурбованість щодо потенційного негативного впливу цих сполук на здоров'я людини стимулює пошук природних альтернатив. Природні антиоксиданти, зокрема фенольні сполуки, флавоноїди та інші біоактивні компоненти, які містяться в рослинних екстрактах, демонструють високу ефективність у запобіганні окисненню ліпідів і білків у м'ясних виробках [2].

На сьогодні найбільш поширеним шляхом вирішення технологічних завдань м'ясопереробної промисловості є застосування різноманітних комбінацій м'ясної та рослинної сировини, що надають можливість цілеспрямовано регулювати функціональні характеристики м'ясних систем.

Використання природних антиоксидантів не лише покращує стабільність та якість м'ясних напівфабрикатів, але й відповідає сучасним тенденціям здорового харчування та зростаючому попиту на натуральні інгредієнти. Серед різноманіття природних антиоксидантів особливу увагу привертає екстракт гранату.

Екстракт гранату містить потужні антиоксиданти, зокрема поліфеноли, які ефективно нейтралізують вільні радикали, запобігаючи окисненню ліпідів і білків у м'ясних виробках [3].

Додавання екстракту гранату до січених м'ясних напівфабрикатів може покращити їхній смак, колір, консистенцію та запах. У порівнянні з іншими натуральними антиоксидантами, такими як екстракти розмарину, гранатовий екстракт демонструє конкурентоспроможні результати. Екстракт розмарину містить карнозинову та розмаринову кислоти, які ефективно поглинають вільні радикали. Однак гранат відзначається більш вираженими фарбувальними властивостями, що може сприяти покращенню кольору м'ясних продуктів [4].

Метою даної роботи є дослідження впливу природних антиоксидантів на технологічні та органолептичні характеристики січених м'ясних напівфабрикатів, а також розробка рекомендацій щодо їхнього ефективного використання в промисловому виробництві.

Висновок

Використання природних антиоксидантів, зокрема екстракту гранату, є перспективним підходом для вдосконалення технології виробництва січених м'ясних напівфабрикатів. Екстракт гранату, завдяки своєму складу, зокрема поліфенолам, ефективно нейтралізує вільні радикали, запобігаючи окисненню ліпідів і білків у м'ясних виобах. Крім того, додавання гранатового екстракту покращує органолептичні властивості продуктів, такі як смак, колір, консистенцію та запах. У порівнянні з іншими натуральними антиоксидантами, екстракт гранату показує високу ефективність і має додаткову перевагу завдяки вираженим фарбувальним властивостям, що покращують зовнішній вигляд м'ясних виробів. Враховуючи сучасні тенденції здорового харчування та попит на натуральні інгредієнти, використання гранатового екстракту в виробництві м'ясних напівфабрикатів є важливим кроком до покращення якості та безпечності продуктів харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Штонда О.А., Пасічний В.М. (2019) Перспективи використання фруктово-ягідної сировини у технології м'ясних натуральних напівфабрикатів. Наукові праці Національного університету харчових технологій. Київ. НУХТ. Т. 25, № 6. С. 194–200.

2. Петров І. І., Сидоренко О.О. (2020). Використання природних антиоксидантів у виробництві м'ясних продуктів. Харчова промисловість України.

3. Тимченко О.О., Гончаренко М.М. (2022). Перспективи використання природних антиоксидантів у виробництві січених м'ясних напівфабрикатів. Вісник аграрної науки Причорномор'я

4. Кузьменко Ю.Ю., Литвиненко С.С. (2023). Технологічні аспекти впровадження природних антиоксидантів у виробництво м'ясних продуктів. Аграрна наука.

УДК 637.523:663.05

Мамчур Р.П., студент магістратури

Штонда О.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНУЛІНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Сучасна харчова промисловість спрямована на створення продуктів з високою харчовою цінністю та корисними властивостями. Одним із перспективних напрямків є використання інуліновмісної сировини у виробництві варених ковбас. Інулін, як природний пребіотик, позитивно впливає на мікрофлору кишківника, сприяючи покращенню процесів травлення та загального стану здоров'я споживачів [1].

Додавання інуліну у рецептуру варених ковбас дозволяє зменшити вміст жиру та покращити структурно-механічні властивості готового продукту. Інουλін виконує функцію заміни жиру, зберігаючи при цьому ніжну текстуру та соковитість виробу. Це особливо актуально для споживачів, які дотримуються здорового харчування або мають обмеження у споживанні насичених жирів [2, 5].

Крім поліпшення харчових властивостей, використання інуліновмісної сировини позитивно впливає на термін зберігання варених ковбас. Завдяки своїм гідрофільним властивостям, інулін сприяє утриманню вологи в продукті, що знижує ризик його висихання під час зберігання. Це дозволяє продовжити термін придатності без втрати якості та органолептичних характеристик [3].

Включення інуліну в рецептуру варених ковбас також сприяє зниженню калорійності продукту, що є важливим аспектом для людей, які прагнуть контролювати вагу та вести здоровий спосіб життя. Дослідження підтверджують, що регулярне споживання продуктів із додаванням інуліну допомагає регулювати рівень глюкози в крові, що особливо важливо для людей, які страждають на цукровий діабет [4, 5].

Під час розробки нової продукції суттєвими показниками, що характеризують її технологічну та економічну ефективність, є органолептичні показники. При експериментальній оцінці фаршевих систем вареної ковбаси до та після термічної обробки встановлено, що органолептичні показники всіх фаршевих систем відповідали вимогам чинної нормативної документації [6].

Дослідження ефективності використання інуліну у виробництві варених ковбас свідчать про його позитивний вплив на смакові якості готового продукту. Встановлено, що додавання інуліну не лише зберігає природний смак м'ясної сировини, а й надає продукту легку солодкувату нотку, що підсилює його привабливість для споживачів. Це робить варені ковбаси з інуліном конкурентоспроможними на ринку здорового харчування

Висновок

Використання інуліновмісної сировини у виробництві варених ковбас є перспективним напрямком розвитку харчової промисловості. Це дозволяє створювати продукти з покращеними функціональними властивостями, підвищеною харчовою цінністю та довшим терміном зберігання. Подальші дослідження у цій сфері можуть бути спрямовані на оптимізацію технологічних процесів та розробку нових рецептур для розширення асортименту корисних м'ясних продуктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коваленко О.В., Сидоренко М.П. Використання пребіотиків у харчовій промисловості. Науковий вісник Херсонського державного аграрного університету, (2), 45-51, 2022.

2. Гередчук Т.О., Чугуєвець В.В. Інноваційні підходи у виробництві м'ясних продуктів. Тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, 92-93, 2024.

3. Лотоцький В.В. Вплив інуліну на збереженість м'ясних виробів. 2023.

4. Сидоренко Н.В., Бондарчук І.П. Функціональні властивості інуліну у м'ясних продуктах. Харчова промисловість України, (3), 120-127, 2020.

5. Петров В.К. Органолептичні властивості м'ясних продуктів з додаванням інуліну. Актуальні питання харчової науки, (5), 55-60, 2019.

6. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Технічні умови: ДСТУ 4436:2005. – [Чинний від 2005-06-15]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.

УДК 664:582.261.2

Марченко І.С., студентка магістратури,

Іванюта А.О., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ З ЛАМІНАРІЇ

Морські водорості багаті на високоцінні поживні активні речовини, такі як полісахариди, каротиноїди та ін. Вони мають позитивний вплив на організм людини, як щоденна їжа так і для отримання речовин для ліків. Тому особливо зростає попит на розширення асортименту харчової продукції з ламінарії [1]. Однак звичайні методи обробки, які використовуються в харчовій промисловості часто погіршують якість готової продукції, а саме втрати аромату, погіршення зовнішнього вигляду, неповне вилучення та ін.

Водорості в основному містять білок, вуглеводи та мінерали. Серед них бурі водорості мають високий вміст білка, він може досягати 45,7% [1]. Також вони є типом низькокалорійної їжі, з низьким вмістом жиру та можуть забезпечити деякі незамінні жирні кислоти, такі як лінолева кислота та ліноленова і є джерелом харчових волокон. Водорості містять різноманітні мінерали та вітаміни, важливі для здоров'я вегетаріанців. Деякі їстівні водорості, такі як спіруліна, мають 40% сухої речовини, що вище, ніж у більшості наземних рослин і тваринних продуктів [2, 3].

Традиційна технологія обробки водоростей має ряд проблем: втрати поживних речовин, не високу органолептичну оцінку та низьку ефективність обробки та використання. Тому застосування сучасних і ефективних технологій переробки має велике практичне значення.

Відповідно дослідження ефективних методів обробки ламинарії та удосконалення технології харчової продукції з її додаванням є актуальною, науково-практичною темою магістерської роботи.

Висновок

Дослідження ефективних методів переробки ламинарії, включаючи сушіння, стерилізацію, дезодорацію, екстракцію та інші є важливою науковою роботою, що має на меті удосконалення технології харчової продукції на основі ламинарії та розширення асортименту даного виду продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Jing Wang, Min Zhang, Zhongxiang Fang. 2019. Recent development in efficient processing technology for edible algae: A review. *Trends in Food Science & Technology* Trends in Food Science & Technology, Volume 88, June 2019, Pages 251-259. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.03.032>
2. Hosseinkhani N, Mccauley JJ, Ralph PJ. Key challenges for the commercial expansion of ingredients from algae into human food products. *Algal Res.* (2022) 64:102696. doi: 10.1016/j.algal.2022.102696
3. Gibbs J, Cappuccino FP. Plant-based dietary patterns for human and planetary health. *Nutrients.* (2022) 14:1–11. doi: 10.3390/nu14081614

УДК 664.6:637.041.3

Марчук Р.О., студент магістратури

Очколяс О.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РИСОВОГО БОРОШНА У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

Через несприятливий вплив навколишнього середовища, зростання поширеності генетичних та алергічних захворювань, розробка продуктів для дієтичного та функціонального харчування є одним із ключових завдань сучасної харчової промисловості. За статистичними даними, серед таких захворювань переважають серцево-судинні патології, ожиріння, цукровий діабет, білковий дефіцит та целиакія.

Хліб є одним із базових продуктів харчування. В умовах економічної нестабільності, коли рівень життя значної частини населення знижується, частка хлібобулочних виробів у раціоні українців зростає. Однак асортимент таких виробів недостатній для повного задоволення потреб споживачів, а лише невелика частка населення має збалансований раціон. Дослідження харчової поведінки свідчать про недостатнє споживання вітамінів (А, групи В, С, Е), а також мікро- і макроелементів. Важливим

напрямом вирішення цієї проблеми є природне збагачення хлібобулочних виробів корисними компонентами рослинного походження.

У багатьох країнах уже розроблено технології виробництва безглютенового хліба, макаронних виробів, печива та іншої продукції для осіб із целиакією. В Україні асортимент безглютенових виробів представлений здебільшого імпортною продукцією, що має відносно високу вартість. Крім того, більшість доступних товарів належать до категорії борошняних кондитерських виробів або готових сумішей для домашньої випічки.

Продукти переробки рису активно застосовуються у виробництві кондитерських і макаронних виробів, а також у продуктах для дієтичного та дитячого харчування. Використання рисового борошна є перспективним напрямом у розробці безглютенових хлібобулочних виробів, оскільки рис не містить гліадину – білка, що є головним тригером целиації.

Рисове борошно є джерелом рослинного білка з оптимальним амінокислотним складом. Воно містить натрій, калій, магній, фосфор, вітаміни B₁, B₂, PP, біотин, цинк, а також значну кількість високоякісного крохмалю, що добре засвоюється організмом. Водночас рівень клітковини (до 1%) та вміст моно- і дисахаридів (до 0,4%) є низькими, що робить його корисним для спеціального харчування.

Використання рисового борошна у виробництві хлібобулочних виробів є перспективним рішенням для удосконалення технологій спеціального харчування, зокрема для осіб із целиакією та іншими алергічними захворюваннями. Завдяки високій харчовій цінності, збалансованому амінокислотному складу та відсутності глютену, рисове борошно сприяє розширенню асортименту безглютенової продукції в Україні. Впровадження таких технологій дозволить не лише задовольнити зростаючий попит на функціональні продукти, а й сприятиме формуванню культури здорового харчування серед населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дробот В. І., Шевченко А. О., Літвинчук С. І. (2021). Вплив рисового борошна на структурно-механічні властивості тіста та якість хліба. Наукові праці НУХТ. 27(5). 114—122 <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2021-27-5-15>.

2. Карпенко Л. (2021). Інноваційні технології оздоровчих харчових продуктів на основі плодоовочевої сировини. Scientific environment of modern human.. №19-01. С. 12-46.

УДК 637.52.041:613.2

Миколенко Я.М., студентка магістратури

Тищенко Л.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ДЛЯ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Рациональне харчування школярів є важливою умовою їхнього здоров'я та розвитку. М'ясні продукти — джерело повноцінного білка, вітамінів і мікроелементів — займають значне місце в дитячому раціоні. Проте сучасний асортимент часто не відповідає вимогам якості, безпечності та збалансованості. Тому вдосконалення технологій м'ясних виробів для дітей шкільного віку є актуальним напрямом у сфері харчових технологій.

У дітей часто спостерігається дефіцит вітамінів, що проявляється в млявості, швидкій втомлюваності, зниженні імунітету та погіршенні фізичного й розумового розвитку. Найчастіше бракує вітамінів А, В1, С і D, які є критично важливими для зору, нервової системи, кісток та загального здоров'я. Саме тому потрібно розробляти продукти з оптимальним вмістом вітамінів для запобігання гіповітамінозу та забезпечення повноцінного розвитку дітей [1].

Для забезпечення належного розвитку дітей важливо створювати продукти з підвищеним вмістом вітамінів, особливо у продуктах, що не містять м'ясо. Вітаміни, як А, С, D, Е, повинні бути присутні в раціоні в якості фруктів, овочів та молочних продуктів, а не лише з м'яса, оскільки діти часто не отримують їх у достатній кількості через неправильне харчування. Продукти з високим вмістом цих вітамінів сприяють здоров'ю дітей і підтримують їх імунітет [2].

Одним із ефективних способів підвищення цінності м'ясних виробів для дитячого харчування є додавання молочних білків. Вони мають високу біологічну цінність, добре засвоюються, містять усі необхідні амінокислоти для росту та розвитку, зміцнюють імунітет і сприяють нормальній мікрофлорі кишечника. Такі білки підвищують поживну цінність без зайвого жиру та знижують ризик алергій [1].

Крім того, молочні білки покращують консистенцію продукції, роблячи її ніжною та приємною для дітей. Вони дозволяють частково замінити м'ясо без втрати харчової цінності й забезпечують надходження кальцію, необхідного для формування кісток [1].

Висновок

Отже, через незбалансоване харчування дітей важливо вдосконалювати продукцію, зокрема м'ясні вироби, для забезпечення їх раціону необхідними поживними речовинами. Це дозволить покращити

харчування школярів, запобігти дефіциту вітамінів мікро- і макроелементів, сприяти їхньому нормальному фізичному та розумовому розвитку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бессарабов А.М., Соловійов В.П. *Технологія м'ясних і м'ясомістких продуктів*. - К.: Вища освіта, 2015.
2. Дефіцит вітамінів у дитини: симптоми та профілактика– Режим доступу: <https://learning.ua/blog/201903/defitsyt-vitaminiv-u-dytyny-syptomy-ta-profilaktyka/>
3. Міністерство освіти і науки України. (n.d.). Норми харчування для дітей різного шкільного віку. Retrieved from <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/shkilne-kharchuvannya/normi-kharchuvannya-dlya-ditey-riznogo-shkilnogo-viku>

УДК: 637.146:577.113.3:615.33

Мирончук Н.Ю., студентка магістратури

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЛЬ *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* У ФОРМУВАННІ ПРОБІОТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Харчування є одним із ключових чинників, що забезпечує фізичну й розумову працездатність, збереження здоров'я та тривалість життя людини, оскільки поживні речовини в процесі метаболізму трансформуються в структурні компоненти клітин людського організму, підтримуючи його життєві функції. Водночас неповноцінне харчування, негативний вплив факторів довкілля, хронічні стреси й інтенсивний ритм сучасного життя спричиняють порушення обмінних процесів і зумовлюють розвиток різноманітних захворювань [1].

Останніми роками спостерігається стійке зростання інтересу до функціональних кисломолочних продуктів, що зумовлено усвідомленням їхнього внеску в дієтичне та лікувально-профілактичне харчування. Сучасна молочна промисловість спрямовує свої зусилля на розробку та впровадження продуктів, що характеризуються оптимальними функціональними властивостями. Висока біологічна цінність таких продуктів значною мірою обумовлена властивостями пробіотичних штамів мікроорганізмів, що використовуються у процесі їх виробництва [2].

Використання пробіотичних засобів, до складу яких входять штами бактерій роду *Lactobacillus*, розглядається як один із найбільш перспективних підходів до відновлення мікробіоценозу, поліпшення

загального стану здоров'я та як важливий компонент терапевтичних стратегій у медичній практиці [3].

Lactobacillus acidophilus (*L. acidophilus*) є одним із найбільш досліджених представників роду *Lactobacillus*, широко застосовуваним у харчовій промисловості для виробництва функціональних кисломолочних продуктів [4]. Цей мікроорганізм відіграє важливу роль у формуванні пробіотичних властивостей продуктів, що позитивно впливають на здоров'я людини.

L. acidophilus сприяє ферментації лактози до молочної кислоти, що знижує рН продукту та пригнічує ріст патогенних мікроорганізмів, забезпечуючи безпечність та подовжуючи термін зберігання кисломолочних продуктів. Крім того, *L. acidophilus* виробляє бактеріоцини – антимікробні пептиди, які інгібують ріст небажаних бактерій, підвищуючи мікробіологічну стабільність продуктів [5]. Ці властивості роблять *L. acidophilus* цінним компонентом у виробництві кисломолочних продуктів з підвищеними пробіотичними характеристиками.

Споживання продуктів, збагачених *L. acidophilus*, сприяє відновленню та підтримці балансу кишкової мікрофлори. Цей мікроорганізм колонізує слизову оболонку кишківника, витісняючи патогенні бактерії та запобігаючи їхньому прикріпленню. Крім того, *L. acidophilus* стимулює імунну відповідь організму, підвищуючи активність макрофагів та синтез цитокінів, що зміцнює загальний імунітет.

Висновок

Завдяки своїм пробіотичним властивостям, *L. acidophilus* широко використовується у виробництві функціональних харчових продуктів, таких як йогурти, кефіри та інші кисломолочні напої. Введення *L. acidophilus* до складу продуктів дозволяє не лише покращити їхні органолептичні характеристики, але й надати їм додаткових корисних властивостей, таких як поліпшення травлення, зміцнення імунітету та зниження рівня холестерину в крові. Використання *L. acidophilus* у технології виробництва кисломолочних продуктів є перспективним напрямком для створення функціональних харчових продуктів з пробіотичними властивостями, що сприяють покращенню здоров'я споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баль-Прилипко Л. В. Наукове обґрунтування вдосконалення технології харчових продуктів нового покоління [Монографія] / Л. В. Баль-Прилипко, І. М. Устименко, В. І. Ємцев, О. А. Савченко, Н. В. Голембовська, Ю. П. Крижова, О. А. Штонда, Л. М. Тищенко, А. А. Менчинська, В. М. Ізраєлян, А. О. Іванюта, Г. Ф. Ємцева, Л. А. Бейко, М. В. Назаренко – К.: Компринт, 2024. – 504 с.

2. Bal'-Prilipko, L.V., Patyka, N.V., Leonova, B.I., Starkova, E.R., Brona, A.I. HYPERLINK "<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->

85053167115&origin=recordpage" trends, achievements and prospects of biotechnology in the food industry Mikrobiolohichnyi Zhurnal, 2016, 78(3), страницы 99–111. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85053167115&origin=recordpage>

3. Волошина І. М., Шкотова Л. В., Скороход С. О., Апполонова І. Є., Жолобак Н. М. Бактерії роду *Lactobacillus*: біологічні та лікувальні властивості. Мікробіологічний журнал. 2019. Т. 81, № 6. С. 131–146. doi: <https://doi.org/10.15407/microbiolj81.06.131>.

4. Соломон А. М., Полевода Ю. А. Пробиотики і їх роль у виробництві кисломолочних продуктів спеціального призначення. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2019. № 3 (106). С. 56–66.

5. Ozogul F, Hamed I. Lactic Acid Bacteria: *Lactobacillus* spp.: *Lactobacillus acidophilus*. Reference Module in Food Science. 2016; doi:10.1016/b978-0-08-100596-5.00852-0

УДК 663.9

Можевенко А.Д., студентка магістратури

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФЕРМЕНТОВАНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ

Ферментовані напої є перспективною групою функціональних продуктів, що набувають популярності завдяки високому вмісту корисних мікроорганізмів, біоактивних сполук та органічних кислот [1, 2]. Попит на продукти з пробіотичними та пребіотичними властивостями зростає у зв'язку з їх позитивним впливом на стан здоров'я людини, зокрема на функціонування травної, імунної та серцево-судинної систем [3]. Важливим напрямом сучасних досліджень є використання нетрадиційної рослинної сировини, зокрема напоїв на основі комбучі, що поєднують ферментативні процеси та біотехнологічні методи збагачення.

Однією з головних переваг використання комбучі є її здатність сприяти балансу кишкової мікрофлори завдяки вмісту пробіотичних бактерій і дріжджів. Крім того, вона є джерелом поліфенолів, вітамінів групи В, органічних кислот і антиоксидантів, що позитивно впливають на загальний стан здоров'я людини [4].

У процесі досліджень було визначено, що додавання рослинних екстрактів до ферментованих напоїв може суттєво підвищити їх функціональну цінність. Наприклад, використання топінамбура, імбиру, ягідних екстрактів або фітокомпонентів дозволяє регулювати біохімічні показники напоїв, збагачуючи їх пребіотичними речовинами та

біоактивними сполуками. Зокрема, топінамбур є джерелом інуліну, що сприяє росту корисної мікрофлори кишечника, а імбир має протизапальні та імуностимулюючі властивості [5].

Результати попередніх досліджень показали, що оптимізація технологічного процесу ферментації сприяє підвищенню стабільності біоактивних сполук у готових продуктах. Зокрема, контроль температури, рівня рН, часу ферментації та складу мікробіоти дозволяє отримати напій із покращеними органолептичними властивостями, зниженим вмістом небажаних побічних продуктів і вищим рівнем корисних компонентів [6]. Крім того, стабільність антиоксидантної активності та вміст поліфенолів залежить від сировини та режиму ферментації, що підкреслює важливість подальших досліджень у цьому напрямку.

Дослідження також показали, що ферментація нетрадиційної сировини може змінювати її хімічний склад, що відкриває нові можливості для створення напоїв із заданими функціональними властивостями. Наприклад, додавання ягідних екстрактів до ферментованих напоїв сприяє підвищенню вмісту вітаміну С та антоціанів, що є потужними антиоксидантами. Це дозволяє створювати напої, які не лише покращують травлення, але й сприяють зміцненню імунітету [7].

Висновки

Ферментовані напої на основі нетрадиційної сировини, мають значний потенціал для розширення асортименту функціональних харчових продуктів. Їх розробка та вдосконалення технології виробництва є актуальним напрямом харчової промисловості, що потребує подальших досліджень для оптимізації складу, покращення органолептичних властивостей і стабілізації біоактивних компонентів. Важливим завданням є стандартизація процесу ферментації для забезпечення високої якості та стабільності готового продукту, а також оцінка його безпечності та корисних властивостей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баль-Прилипко Л. В. Наукове обґрунтування вдосконалення технології харчових продуктів нового покоління [Монографія] / Л. В. Баль-Прилипко, І. М. Устименко, В. І. Ємцев, О. А. Савченко, Н. В. Голембовська, Ю. П. Крижова, О. А. Штонда, Л. М. Тищенко, А. А. Менчинська, В. М. Ізраєлян, А. О. Іванюта, Г. Ф. Ємцева, Л. А. Бейко, М. В. Назаренко – К.: Компрінт, 2024. – 504 с.

2. Jayabalan R., Malbaša R.V., Lončar E.S., Vitas J.S., Sathishkumar M. A Review on Kombucha Tea—Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2014. Vol. 13. No. 4. P. 538-550.

3. Villarreal-Soto S.A., Beaufort S., Bouajila J., Souchard J.P., Renard T., Rollan S., Taillandier P. Impact of fermentation conditions on the production of

bioactive compounds with health benefits in kombucha tea: A review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2020. Vol. 60. No. 17. P. 1-19.

4. Martínez-León M.E., Martorell P., Genovés S., Ramón D., Manzanares P. Biodiversity and technological potential of yeasts associated with fermented kombucha tea. Food Microbiology. 2018. Vol. 70. P. 103-110.

5. Chavan R., Nalawade T., Khedkar C. Fermented Functional Beverages: Kombucha and Its Health Benefits. Fermented Beverages. 2019. P. 413-447.

6. Neffe-Skocińska K., Sionek B., Ścibisz I., Kołożyn-Krajewska D. Acid contents and the effect of fermentation condition of kombucha tea beverages on physicochemical, microbiological and sensory properties. CyTA - Journal of Food. 2017. Vol. 15. No. 4. P. 601-607.

7. Dufresne C., Farnworth E. Tea, Kombucha, and health: A review. Food Research International. 2000. Vol. 33. No. 6. P. 409-421.

УДК 637.521:664.78

Момот І.В., здобувач

Ізраелян В.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ

На сучасному етапі світового розвитку існує проблема поширення аліментарно-залежних станів і хвороб, епідемії COVID, постійного стресу, а в Україні воєнний стан призводить до того, що забезпечення населення харчування стає важливим державним завданням. Харчування при цьому повинно не тільки задовольняти фізіологічні потреби людини у харчових речовинах і енергії, але й забезпечувати профілактичну та лікувальну дію, сприяти захисту організму людини від несприятливої дії навколишнього середовища [1].

М'ясні продукти є ключовим компонентом раціону людини, забезпечуючи організм незамінними нутрієнтами, такими як повноцінні білки, жири, вітаміни та мінерали, необхідні для підтримки життєдіяльності.

Виробництво м'ясних напівфабрикатів є найбільш динамічним сектором у м'ясній промисловості. Основною частиною є заморожені напівфабрикати, завдяки їхній зручності використання та тривалому терміну зберігання.

Досвід створення харчових продуктів свідчить, що м'ясні напівфабрикати є продуктом масового споживання, що зумовлює можливість їх використання як бази для розширення асортименту напівфабрикатів.

В 2024 році аналіз ринку заморожених напівфабрикатів демонструє відновлення галузі після падіння внаслідок початку повномасштабної війни. Українські виробники заморожених напівфабрикатів нарощують обсяги виробництва та експорту продукції [1].

Перевага заморожених напівфабрикатів перед іншими видами продуктів швидкого приготування полягає у можливості їх тривалого зберігання. Під рукою в морозильній камері завжди є продукт, який всього за кілька хвилин можна перетворити на повноцінну страву, тому не дивно, що все більша кількість компаній включають до свого асортименту різні категорії цих продуктів.

Зростання попиту на здорове харчування та екологічно чисті продукти сприяє розширенню використання нетрадиційних видів м'ясної сировини. М'ясо нутрії має високу харчову цінність, зокрема високий вміст білка та низький рівень жиру, що робить його перспективним для створення м'ясних напівфабрикатів [2].

Використання м'яса нутрії у виробництві напівфабрикатів дозволяє отримати продукцію з ніжною текстурою, приємним смаком та підвищеною засвоюваністю. Завдяки високому вмісту білка та збалансованому складу амінокислот, продукти можуть бути рекомендовані для дієтичного та спортивного харчування [3].

Екологічність виробництва м'яса нутрії є важливим фактором його популяризації. Нутрії харчуються переважно рослинною їжею, що зменшує витрати на корм і знижує екологічний вплив порівняно з традиційним тваринами. Це сприяє формуванню стійких продовольчих систем та забезпеченню населення якісними і безпечними м'ясними продуктами [2, 4].

Перспективи виробництва напівфабрикатів із м'яса нутрії включають розробку нових рецептур із додаванням натуральних компонентів. Це дозволить не лише покращити смакові якості продукції, а й підвищити її харчову цінність. Використання сучасних методів зберігання та пакування забезпечить тривалий термін придатності без втрати якості.

Напівфабрикати з м'яса нутрії можуть зайняти нішу серед дієтичних та функціональних продуктів, оскільки вони є джерелом легкозасвоюваного білка, мають низький рівень жиру і не містять шкідливих добавок. Розвиток цієї галузі сприятиме розширенню асортименту продукції та популяризації здорового харчування серед населення [5].

Висновок

Виробництво напівфабрикатів з м'яса нутрії є багатообіцяючим напрямком у харчовій промисловості. Цей вид м'яса вирізняється високою поживною цінністю, зокрема багатий білком і має низький вміст жиру, що робить його корисним для здоров'я. Крім того, вирощування нутрій є екологічно більш стійким порівняно з традиційним тваринництвом.

Розвиток цієї галузі має значний потенціал для забезпечення споживачів здоровими та екологічно чистими продуктами харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Новікова Н., Єфімова А., Антонова Д. Розробка технології виробництва м'ясних напівфабрикатів із використанням рослинної сировини. 2023.
2. Коваленко О.В., Сидоренко М.П. Використання м'яса нутрій у виробництві ковбасних виробів. Науковий вісник Херсонського державного аграрного університету, (2), 45-51, 2022.
3. Геречук Т.О., Чугуєвець В.В. Сучасні тренди і перспективи в галузі переробки м'яса і молока. Тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, 92-93, 2024.
4. Лотоцький В.В. Розробка технології м'ясних виробів з використанням нетрадиційних видів м'яса. 2023.
5. Кайнаш А.П. Використання борошна бобових культур у виробництві м'ясних напівфабрикатів. 2021.

УДК 664.953

Москальчук Д.В., магістр 1 курсу

Голембовська Н.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ ПАШТЕТІВ

Постійне вдосконалення технології виробництва дозволяє підвищити харчову цінність продукту, поліпшити його смакові характеристики та збільшити термін зберігання. Одним з основних напрямків є оптимізація сировинної бази, що включає використання високоякісного рибного філе, морепродуктів та білкових добавок рослинного походження. Це дає змогу поліпшити структуру паштету та підвищити вміст незамінних амінокислот.

Важливим напрямком є розробка нових рецептур рибних паштетів. Застосування натуральних інгредієнтів, таких як екстракти морських водоростей, натуральні антиоксиданти та корисні жири (омега-3), дозволяє створювати продукти з підвищеною біологічною цінністю. Зниження частки синтетичних консервантів також є актуальним напрямком, оскільки споживачі все більше віддають перевагу натуральним продуктам. Природні консерванти, такі як екстракт розмарину або аскорбінова кислота, допомагають зберігати якість паштету без шкоди для здоров'я.

Удосконалення технологічного процесу включає застосування новітніх методів подрібнення та гомогенізації, що дозволяє досягти більш однорідної структури продукту. Вакуумне змішування сприяє рівномірному розподілу інгредієнтів і запобігає окисленню жирів.

Інноваційні технології, такі як ультразвукова обробка та методи високого тиску, покращують мікробіологічну безпеку продукту без необхідності використання високих температур, що допомагає зберегти корисні речовини.

Таким чином, удосконалення технологій рибних паштетів передбачає комплексний підхід, що включає оптимізацію сировини, інноваційні методи обробки та створення нових рецептур. Розвиток нових технологій і матеріалів для пакування дозволяє створювати конкурентоспроможні та корисні продукти, що відповідають вимогам сучасних споживачів і світовим тенденціям у харчовій промисловості

Висновок

Удосконалення технологій виробництва рибних паштетів сприяє підвищенню їхньої якості, безпеки та харчової цінності. Застосування високоякісної сировини, сучасних методів обробки та натуральних консервантів допомагає зберегти корисні властивості продукту та збагатити його поживний склад. Розробка нових рецептур із додаванням овочів і рослинних білків відповідає принципам здорового харчування та покращує смакові характеристики.

УДК 637.56

Нагорна К.Л., студентка магістратури

Крижова Ю.П., доцент, к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ М'ЯСА РИБИ

Одним з ключових факторів покращення здоров'я населення України в цілому є раціоналізація харчування, оскільки незбалансований харчовий раціон може стати причиною доволі серйозних порушень в роботі організму. Світовий та вітчизняний досвід свідчить, що найбільш ефективним та доцільним шляхом кардинального вирішення зазначеної проблеми є розробка та створення потужного промислового виробництва різних типів спеціалізованих продуктів харчування, які додатково збагачені вітамінами, макро- та мікроелементами до рівня, що відповідає фізіологічним потребам людини. З їжею до організму людини надходять різноманітні харчові речовини, які по-різному впливають на функціональний стан організму [1].

Хімічні елементи надходять з їжею, водою і повітрям, засвоюються організмом і розподіляються в його тканинах; виконують роль учасників і регуляторів біохімічних процесів у цих тканинах, а також будівельного матеріалу. Незамінними мікронутрієнтами для життєдіяльності організму є

йод та селен. Основним органом, чутливим до нестачі йоду в організмі, є щитоподібна залоза. Природними джерелами вмісту цього елементу є морепродукти - морська капуста та страви, виготовлені на її основі, мідії, м'ясо кальмарів і креветок, морські водорості. Вміст селену в морепродуктах становить 60-400 мкг/кг. Мікроелемент селен гальмує старіння організму, підтримує еластичність тканин, бере участь у детоксикації солей важких металів та виконує ще ряд важливих функцій. Йод і селен взаємодіють, щоб покращити метаболізм гормону щитоподібної залози.

Риба, гребінці, креветки та інші морські продукти – найкраща, смачна та корисна їжа, тому що ці дари моря є найкращим джерелом йоду та легкозасвоюваного білку. Морепродукти відносяться до низькокалорійної їжі, вони багаті на вітамінами та мікроелементами, надзвичайно корисні [2].

Висновок

Удосконалення технології напівфабрикатів полягає у збагаченні їх макро- та мікроелементним складом за рахунок використання білої та червоної риби, моллюсків та морських гребінців.

ЛІТЕРАТУРА

1. Н.М. Зубар, Ю.В. Руль, М.К. Булгакова. Фізіологія харчування. Практикум. В-во: Центр навчальної літератури, 2017. 208 с.
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Морепродукти>.

УДК 637.146

Непростий Н.В., здобувач ОС “Магістр”

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ КОНОПЛЯНОГО БОРОШНА У СКЛАДІ КИСЛОМОЛОЧНОГО ДЕСЕРТУ З РОСЛИННИМИ ОЛІЯМИ

На сучасному етапі розвитку молочної промисловості актуальним напрямком є створення нових видів молокозмісних продуктів [1]. Серед таких продуктів слід виділити ті, що виробляються на основі сиру кисломолочного нежирного [2]. В той же час, у структурі харчування українців присутній дефіцит есенціальних нутрієнтів, який можна усунути шляхом використання сировини рослинного походження [3]. Також висока дисперсність жирової компоненти в готовій продукції позитивно впливає на її якісні показники під час зберігання [4]. Існує технологія харчової емульсії на основі рослинних олій, яка характеризується високою дисперсністю [5]. Попередньо доведено, що конопляне борошно є

перспективною сировиною в технології нових видів кисломолочних десертів [6].

Метою роботи є дослідження використання харчової емульсії та конопляного борошна у складі кисломолочного десерту з рослинними оліями.

Зразки кисломолочного десерту з рослинними оліями нормалізували за масовою часткою жиру шляхом внесення харчової емульсії до сиру кисломолочного нежирного з подальшим додаванням конопляного борошна та стабілізатора. Встановлено, що вміст конопляного борошна у кількості 1,5...2,0 % забезпечує отримання готового продукту з приємними смаковими властивостями. Використання харчової емульсії та конопляного борошна дало змогу підвищити вміст есенціальних нутрієнтів у дослідному зразку порівняно з контролем.

Висновки

Доведено доцільність використання у складі кисломолочного десертного продукту харчової емульсії та конопляного борошна. Запропонована технологія дає змогу розширити асортимент молокозмісних кисломолочних десертів з підвищеною харчовою цінністю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ustymenko, I., Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Ivaniuta, A., Tverezovska, N., Chumachenko, I., Pylypchuk, O., Rozbytska, T., Gruntovskyi, M., & Melnik, V. (2023). Development of sour cream with vegetable oils using a food emulsion stabilised by an emulsifying complex. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 159–169. <https://doi.org/10.5219/1849>

2. Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Ustymenko, I., Slobodyanyuk, N., Israelian, V., Rozbytska, T., HOLEMBOVSKA, N., Kostiuk, T., Prokopenko, T., & Marchyshyna, Y. (2023). Thermized protein-fat fermented milk product with food emulsion and carrageenan. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 43, 260–266.

3. Баль-Прилипко, Л. В., Устименко, І. М., Ємцев, В. І., Ємцева, Г. Ф., Голембовська, Н. В., Крижова, Ю. П., Савченко, О. А., Ізраелян, В. М., Менчинська, А. А., Іванюта, А. О., Штонда, О. А., Толлок, Г. А., & Рябовол, М. В. (2023). Наукове обґрунтування удосконалення технології м'ясних, рибних, молочних та молокозмісних продуктів з підвищеною харчовою цінністю. Київ: ЦП «Компринт».

4. Imeson, A. (2010). *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK.

5. Устименко, І. М. (2019). Удосконалення технологій молокозмісних продуктів шляхом використання харчових емульсій. (дис. ... канд. техн. наук). Нац. ун-т харч. технол. Київ, Україна.

6. Непростий, Н. В., & Устименко, І. М. (2024). Конопляне борошно – перспективна сировина для виробництва кисломолочних десертів з підвищеною харчовою цінністю. Наукові здобутки у вирішенні актуальних

проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: Збірник праць за підсумками XII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів. К.: РВВ НУБіП України.

УДК 664.953

Овчинін Д.В., студент магістратури,

Іванюта А.О., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ РИБНИХ ПАШТЕТІВ

Зростаючий попит на натуральні продукти з мінімальною обробкою відповідає тенденції безглютенової продукції. Багато безглютенових продуктів продаються як продукти без штучних добавок, що приваблює споживачів, які шукають більш здорові варіанти їжі. Крім того, доступність безглютенових продуктів значно покращилася завдяки звичайним магазинам, спеціалізованим роздрібним торговцям і онлайн-платформам, які гарантують споживачам легкий доступ до цих продуктів. Супермаркети та торгові центри часто виділяють розділи безглютеновим продуктам, тоді як платформи електронної комерції пропонують зручні варіанти доставки та широкий асортимент продукції [1,2].

Окрім цього, технологічний прогрес у харчовій промисловості веде до розробки продуктів без глютену, які точно повторюють смак, текстуру та якість традиційних продуктів, що містять глютен. Це робить безглютенові продукти привабливішими для ширшої аудиторії, включно з тими, хто не має проблем зі здоров'ям, пов'язаних із вживанням глютену, але шукає більш здорову або альтернативну їжу [1,3].

Відповідно, актуальність магістерської кваліфікаційної роботи обґрунтовується тим, що безглютенові рибні паштети, збалансовані за хімічним складом, будуть користуватися високим попитом і займатимуть значний сегмент на ринку спеціалізованої продукції. Визначено основні завдання магістерської роботи: удосконалити технології та рецептури рибних безглютенових паштетів, шляхом дослідження сировини, ретельного комбінування та регулювання технологічних процесів.

Висновок

Незважаючи на велику популярність рибних безглютенових паштетів за кордоном, в Україні їх асортимент досить обмежений. Отже, удосконалення технології безглютенових рибних паштетів сприятиме розширенню ринку безглютенової продукції та комплексного використання рибної сировини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Gluten-Free Products Market Size, Share, Trends and Forecast by Product Type, Source, Distribution Channel, and Region, 2025-2033. Режим доступу: <https://www.imarcgroup.com/gluten-free-products-market>
2. Mara Cristina Romer, Ricardo Fogar, Fabiana A. Rolhaiser, Verónica V. Clavero. 2018. Development of gluten-free fish (*Pseudoplatystoma corruscans*) patties by response surface methodology. *Journal of Food Science and Technology -Mysore-* 55(5) DOI:10.1007/s13197-018-3106-1
3. Менчинська, А., Іванюта, А., & Пилипчук, О. (2022). Технологія мусових продуктів із гідробіонтів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (1), 104-112. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.1.12>

УДК 664.951.3

Олійник Я.І., студент магістратури

Слободянюк Н.М., кандидат сільськогосподарських наук, професор

Іванюта А.О., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОПЧЕНОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Все більше серед споживачів зростає попит на здорові та максимально безпечні продукти з подовженим терміном зберігання. Жирні види риб, наприклад, такі як скумбрія, мають високу харчову цінність, завдяки омега-3 поліненасиченим жирним кислотам та є цінною їжею для здорового харчування. Однак ці сполуки можуть окислюватися з подальшим погіршенням сенсорної якості, і як наслідок, термін зберігання такої риби скорочується [1].

Застосування технологій консервування харчових продуктів, які перешкоджають псуванню та збільшують термін зберігання риби, зберігаючи її якість та споживні властивості є надзвичайно важливим завданням рибної промисловості.

Копчення риби є традиційним методом консервування харчових продуктів, в результаті якого можна отримати продукцію з високим вмістом солі та низькою активністю води.

Безпосередньо копчення риби відбувається шляхом впливу на неї диму з тліючої деревини, з метою надання рибі аромату, смаку та високих органолептичних властивостей. Процес копчення характеризується комплексним поєднанням етапів соління, сушіння, нагрівання та копчення в копильній камері [2].

Відповідно удосконалення технології копченої рибної продукції шляхом розробки ефективних методів копчення та підбору максимально

підходящої сировини є важливою науково-практичною темою магістерських досліджень.

Підвищення ефективності теплової обробки в технології копчення риби базується на отриманні узагальнених закономірностей процесу, які дозволяють проектувати оптимальні робочі параметри [3].

Планується розробити оптимальні режими гарячого копчення риби з використанням методики розрахунку процесів зневоднення та прогрівання риби, що дозволить визначити взаємозв'язок між процесами тепломасообміну.

Відповідно основними завданнями є пошук та дослідження рибної сировини, корегування технологічних параметрів та отримання високоякісного продукту.

Висновок

Копчені рибні продукти є перспективним продуктом харчування, що поєднує високу харчову цінність та тривалий термін зберігання. Правильно підібравши сировину та технологічні параметри можна досягти високої якості готової продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Maria de Alba Ortega, Catherine M. Burgess, Brijesh K. Tiwar. 2017. High pressure processing technology for smoked fish. Researchers at TEAGASC have been looking at the combination of high pressure processing (HPP) and smoking to extend the shelf life of mackerel, while also improving its quality attributes. Volume 12, number 2 p. 29-30.

2. Mindjimba, K. (2020). Study on the profitability of fish smoking with FTT-Thiaroye kilns in Côte d'Ivoire. In FAO Fisheries and Aquaculture Circular (pp. 71–80). FAO.<https://doi.org/10.4060/ca8220en>

3. Bhat Z. F., Morton J. D., Bekhit A. E., Kumar S., Bhat H. F. Thermal processing implications on the digestibility of meat, fish and seafood proteins. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 2021. № 20. P. 4511–4548.

УДК 637.523:658.272:633

Паламарчук П.П., студент магістратури 1-го року навчання

Ісраелян В.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИГОТОВЛЕННЯ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ЗБАГАЧЕНИХ РОСЛИНОЮ СИРОВИНОЮ

Зважаючи на зростаючий дефіцит м'ясної сировини виникає необхідність її раціонального і ефективного поєднання з іншими джерелами харчового білка для удосконалення технологій м'ясних виробів.

Для ринку м'ясної продукції варені ковбасні вироби є традиційними комбінованими продуктами харчування, що дають змогу

якнайраціональніше використовувати тваринну і рослинну сировину. Водночас до якості варених ковбасних виробів, як ні до якої іншої групи м'ясної і м'ясовмісної продукції, споживач не пред'являє настільки високих вимог. Це пояснюється, насамперед, тим, що варені ковбасні вироби в нашій країні належать до продукції повсякденного вжитку, річний обсяг виробництва якої складає понад 1,4 млн т, або 65 % всього обсягу виробництва ковбас і продуктів з м'яса, з яких 25 % припадає на сосиски та сардельки [1].

Харчова галузь України на даний час розвивається швидкими темпами і оснащується передовими технологіями та технікою, харчовими добавками та новими рецептурами з використанням найрізноманітніших рослинних добавок.

Використання рослинних композицій у виробництві варених ковбас відкриває нові можливості для покращення харчової цінності продукції. Рослинні інгредієнти, такі як бобові культури (соя, горох), зернові (вівсяна, ячмінна мука) та овочеві компоненти (морква, буряк), є джерелом білків, вітамінів, мінеральних речовин та клітковини. Введення цих компонентів до складу ковбас дозволяє збалансувати їх харчову цінність, знизити вміст жирів і зробити продукцію більш корисною для здоров'я [2].

Науковий інтерес до цієї теми також пов'язаний із необхідністю розробки нових технологій, які дозволяють ефективно комбінувати м'ясну та рослинну сировину. Це включає оптимізацію процесів обробки, контроль якості та вивчення впливу рослинних компонентів на фізико-хімічні та органолептичні властивості ковбас. Такі дослідження сприяють розширенню асортименту функціональних продуктів харчування, які відповідають сучасним вимогам до здорового способу життя.

Виробництво варених ковбас з рослинними композиціями є відповіддю на потреби сучасного споживача, який все більше турбується про стан власного здоров'я. Адже, багато людей стикаються з проблемою надмірного споживання жирів і вуглеводів, що призводить до порушень обміну речовин, ожиріння та інших захворювань. Варені ковбаси зі зниженим вмістом жирів та збагачені рослинними компонентами стають чудовою альтернативою традиційним м'ясним виробам.

Сьогодні не стоїть питання заміни тваринних білків рослинними, а заміни високоякісною, екологічно чистою рослинною сировиною, тому пошук нових джерел харчового білка в нинішній ситуації є досить актуальним питанням.

Цим вимогам відповідає амарант, який має високу продуктивність, а також значні переваги порівняно з бобовими та злаковими рослинами. Широкий спектр властивостей цієї культури обумовлює великі перспективи для її використання в м'ясних виробках. Розробка технології їх виготовлення є актуальною і необхідною, оскільки дозволяє одержати екологічно чисті продукти підвищеної біологічної цінності, збалансовані за

амінокислотним складом, збагачені повноцінним рослинним білком і харчовими волокнами.

Аналіз хімічного складу насіння амаранту свідчить про його високу харчову та біологічну цінність, що обумовлює можливість використання цієї культури у складі комбінованих харчових продуктів. Насіння амаранту містить в середньому 15 – 17% білка, 5 – 8% жиру і 3,7 – 5,7% клітковини, що вище, ніж в більшості зернових культур [3].

Висновок

Розробка нових видів варених ковбас з використанням рослинних інгредієнтів є перспективним напрямом у харчовій промисловості. Це дозволяє створювати інноваційні технології виробництва продуктів, які відповідають сучасним вимогам здорового харчування. Крім того, такі ковбаси стають доступними та корисними для широкого кола споживачів, що робить їх важливою складовою раціонального харчування в умовах сучасного ринку. Впровадження таких продуктів сприяє не лише поліпшенню якості життя населення, але й розвитку харчової промисловості в цілому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гармаш О. М. Удосконалення технології виробництва м'ясних виробів з використанням біотехнологічних прийомів: дис. кандидата технічних наук: 03.00.20 «Біотехнологія». Київ, 2021. 186 с.

2. Янчева М. О., Пешук Л. В., Дроменко О. Є. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясних продуктів. Київ. Центр навчальної літератури, 2018.

3. Мартинюк І.О. Перспективи використання комбінованих рослинних білків у м'ясних виробах. Науковий вісник ЛНУВМ та БТ. Том 12, № 3(45). Ч.4. Львів: ЛНУВМ та БТ. 2010. С.41 – 44.

УДК: [634.232:664.8.037]:664.858

Пенчук Є.Є., здобувач вищої освіти 1-го курсу магістратури

Іванова І.Є., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДІВ ЧЕРЕШНІ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВАРЕННЯ

Одним з чинників, який стримує розвиток виробництва заморожених плодів і продуктів їх переробки є недостатній ступінь вивчення сучасного вітчизняного асортименту черешні [1,2,3]. У зв'язку з цим виникає проблема комплексної оцінки придатності нових сортів черешні до швидкого заморожування, зберігання, а також до подальшої переробки.

Метою роботи є оцінка впливу швидкого заморожування розсипом на якість напівфабрикатів з плодів черешні та продуктів їх переробки виготовлених методом теплової стерилізації.

Дослідження проводилися на базі лабораторії «Технологія первинної переробки і зберігання продуктів рослинництва» НДІ «Агротехнологій та екології» кафедри харчових технологій та готельно-ресторанної справи Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного. Експеримент було проведено у два етапи: 1 етап - оцінка плодів черешні на придатність до заморожування; 2 етап - оцінка придатності заморожених напівфабрикатів до виробництва варення. (рис. 1)



Рис. 1. Схема дослідження

За вмістом загальної суми фенольних речовин максимальна збереженість на етапі 1-6 місяців спостерігається у плодів сорту Казка (282,8-381,7 мг/100г). Визначений сорт за значеннями аналізованого показника є кращим по відношенню до сортів - Темп, Первісток, Дилема, Винка, Валерій Чкалов.

На підставі руйнування поліфенольних речовин в плодах черешні на етапі 9 місяців визначено доцільним зберігати заморожені сортосразки до

6 місяців та рекомендувати плоди з зазначеним терміном зберігання для подальшої переробки.

Органолептична оцінка плодів черешні в свіжому та замороженому вигляді коливається в межах 4,4-4,9 бали. В межах досліджуваних сортів основне зниження загальної дегустаційної оцінки плодів черешні зафіксовано на етапі заморожування на 0,1-0,2 бали. Впродовж 6 місяців зберігання зниження показника майже не спостерігалось. З 6 до 9 місяців зберігання зниження загальної дегустаційної оцінки відбулось за рахунок втрати інтенсивності кольору плодів. Найвищі смакові якості було визначено у плодів як в свіжих, так і заморожених сортозразках Дилема, Казка - 4,8-4,9 бали.

Висновок

За вмістом біофлавоноїдів та оцінкою органолептичних показників виділились варіанти варення виготовлені з заморожених напівфабрикатів сортів Дилема, Казки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Іванова І. Є., Сердюк М.Є., Герасько Т.В., Кривонос Е.С., Білоус І.А. Визначення придатності сортів черешні та вишні до заморожування за критерієм кріорезистентності. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2018. № 8(2). URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/9739> (дата звернення 10.03.2025).
2. Сімахіна Г. О. Основні показники придатності плодів та ягід до заморожування. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*. 2018. Том 29(68), ч. 3(1). С. 73–77.
3. Василюшина О. В., Постоленко Є. П. Вплив особливостей сорту на якість заморожених плодів вишні. *Наукові горизонти*. 2019. № 2(75). С. 44–49.

УДК 637.56:664.951

Петренко Л.О., студентка магістратури

Менчинська А.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ СПОСОБІВ ПОПЕРЕДНЬОГО ОБРОБЛЕННЯ НАПІВФАБРИКАТУ У ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ СНЕКІВ

Сучасний ринок харчових продуктів потребує інноваційних підходів до виробництва зручних та корисних снеків, особливо з рибної сировини. Риба є цінним джерелом білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів і мінералів, проте традиційні методи обробки часто призводять до втрати цих корисних компонентів. Впровадження новітніх технологій

попередньої обробки напівфабрикатів дозволяє не лише зберегти поживні речовини, а й покращити органолептичні характеристики готових продуктів, що є особливо актуальним у сучасних умовах підвищення попиту на здорове харчування [1].

Метою даного дослідження є наукове обґрунтування та розроблення технології виробництва рибних снєків з використанням інноваційних методів попереднього оброблення напівфабрикатів.

У технології снєків з гідробіонтів особлива увага приділяється збереженню поживної цінності сировини, покращенню органолептичних характеристик готового продукту та подовженню термінів його зберігання без використання шкідливих консервантів [2].

Перспективним способом попереднього оброблення напівфабрикату є використання різноманітних прянощів, рослинних екстрактів та соусів. Ці компоненти підвищують харчову цінність сушено-в'ялених рибопродуктів, поліпшують їх зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенцію, а також збільшують термін зберігання. Завдяки вказаному способу попереднього оброблення, продукти збагачуються всіма необхідними для життєдіяльності людини мікроелементами, крім того, вироби з риби і морепродуктів отримують натуральний консервант на основі рослинної сировини. Асептичні властивості соусів і екстрактів рослинної сировини обумовлені наявністю в них органічних кислот, фітонцидів. Ароматичні властивості соусів, прянощів та рослинних екстрактів обумовлені наявністю в них, в першу чергу, фенолів. У формуванні смако-ароматичних властивостей беруть участь також органічні кислоти, альдегіди, кетони, спирти [3].

До інноваційних способів та методів попереднього оброблення напівфабрикатів у технології рибних снєків належать ферментативний гідроліз білків, вакуумна маринація, оброблення високим тиском.

Ферментативний гідроліз білків дозволяє підвищити їх біодоступність на 25-30% та покращити консистенцію продукту. Вакуумна маринація забезпечує рівномірне проникнення маринадних компонентів і збереження вітамінного складу, при цьому скорочує витрати сировини на 15-20%. Обробка високим тиском показує значну ефективність у зниженні мікробного навантаження та подовженні терміну зберігання.

Комбінація ферментативного гідролізу з вакуумною маринацією дозволяє не лише зберегти поживні речовини, а й значно покращити смакові якості готових рибних снєків. Обробка високим тиском виявилась особливо перспективною для промислового застосування, оскільки дозволяє отримувати безпечні продукти з тривалим терміном зберігання без використання хімічних консервантів. Ці результати свідчать про високу ефективність запропонованих методів [4].

Способи попереднього оброблення напівфабрикату мають важливе практичне значення для харчової промисловості, оскільки дозволяють

створювати конкурентноздатні продукти з високою поживною цінністю, що відповідають сучасним вимогам споживачів до здорового харчування.

Подальші дослідження доцільно спрямовувати на розроблення комбінованих методів оброблення, оптимізацію енергоефективних режимів та створенням нових лінійок функціональних продуктів на основі доступної рибної сировини.

Висновок

Рибні снеки є перспективним продуктом харчування, що поєднує високу харчову цінність, зручність у споживанні та тривалий термін зберігання. Використання сучасних технологій дозволяє розширювати асортимент цієї продукції, покращувати її якісні показники та відповідати вимогам споживачів щодо здорового харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Petrov, V. I., & Sydorenko, L. P. (2022). *Prospects for the development of the fish processing industry*. Kyiv: NUHT.
2. Ivanenko, M. O. (2021). *Technologies for the production of healthy food products*. Lviv: Lviv National Academy of Sciences
3. Menchynska, A., Ivanyuta, A., Manoli, T., & Nikitchina, T. (2020). *Application of biotechnological method of fat reduction in fish snack technology*. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 22(94), 50-54. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9410>
4. Gorbachev, M. A., Nikitchina, A. O., Manoli, T. A., & Barysheva, Ya. O. (2019). In *Improving the technology of fish snacks from freshwater fish. Scientific achievements in solving current problems of production and processing of raw materials, standardization and food safety: materials of the 8th International Scientific and Practical Conference of Scientists, Postgraduate Students and Students* (pp. 119-120). Kyiv: National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.

УДК 581.345

Пілюк К., студент магістратури

Попова Н.В., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, Київ

Гудзенко М.М. к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИВЧЕННЯ ЗМІН АНТИОКСИДАНТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ІМУНОРЕАКТИВНОСТІ БІЛКІВ ГІРЧИЦІ ПІД ВПЛИВОМ ПРОРОСТАННЯ

Мета цього дослідження полягає в тому, щоб відстежити зниження імунореактивності (ІР) білків гірчиці та дослідити вплив проростання на антиоксидантну здатність за допомогою проростання насіння. Проростання є природним процесом, який активує метаболічні шляхи у насінні, що може призвести до значних змін у харчових та біологічних властивостях продукту.

Проростання є перспективним методом для покращення харчової безпеки та якості продуктів, оскільки воно не лише знижує рівень потенційних алергенів, але й підвищує доступність поживних речовин, таких як вітаміни, мінерали та антиоксиданти.

Експериментальні зразки готували таким чином: 25 г насіння жовтої гірчиці замочили у 50 мл води на 24 години при температурі 25 °С. Після замочування насіння зважували та розкладали на пластикові лотки. Насіння гірчиці на кожному лотку інкубували в автоматичному пророщувачі для вирощування паростків у темряві при температурі в діапазоні від 35 °С до 40 °С, контрольованій за допомогою робочих налаштувань пророщувача, і відносній вологості 90% від 0 до 5 днів проростання. Усі зразки були подрібнені та висушені сублімацією при -50 °С у ліофільній сушарці для подальшого аналізу. Для оцінки імунореактивності білків гірчиці використовували ІgЕ-зв'язуючу здатність, яка є ключовим показником алергенності продукту. Антиоксидантну активність визначали за допомогою методів, що вимірюють здатність екстрактів нейтралізувати вільні радикали.

ІgЕ-зв'язуюча здатність насіння гірчиці продовжувала знижуватися з прогресом у проростанні. Здатність до зв'язування ІgЕ почала швидко знижуватися після перших 24 годин замочування/пророщування. Імунореактивність білка гірчиці швидко знизилася після 24 годин проростання, що призвело до зниження нативного білка на основі реактивності ІgЕ з 232×10^3 ppm до $38,7 \times 10^3$ ppm (зниження на 84 %), лише з поступовим подальшим зниженням у наступні п'ять днів проростання до $31,3 \times 10^3$ ppm (87 % зниження).

П'ятиденне проростання насіння жовтої гірчиці вважається позитивним впливом на IgE-зв'язувальну здатність білків гірчиці. Оскільки імунологічний аналіз на основі IgE є специфічним для нативних білків гірчиці, то його зменшення є ознакою деяких структурних модифікацій / трансформації нативних білків або їх часткового гідролізу внаслідок ферментативної активності під час процесу проростання. Під час проростання активуються протеази, прискорюється внутрішній обмін речовин, відбувається гідроліз білків.

З огляду на антиоксидантну активність, спостерігалися значні відмінності у відсотках активності поглинання радикалів залежно від методу обробки. Проростання призвело до підвищення антиоксидантної активності, що може бути пов'язано з утворенням нових біологічно активних сполук, таких як поліфеноли, флавоноїди та інші вторинні метаболіти.

Проростання є ефективним методом зниження імунореактивності білків гірчиці, що може бути корисним для людей, які страждають від алергічних реакцій на цей продукт. Зниження IgE-зв'язуючої здатності білків гірчиці під час проростання може бути пов'язане з деградацією нативних білків або їх модифікацією через дію ферментів, таких як протеази, які активуються під час проростання.

Підвищення антиоксидантної активності в пророщених зернах гірчиці також є важливим результатом цього дослідження. Антиоксиданти грають ключову роль у захисті організму від оксидативного стресу, який може призвести до розвитку хронічних захворювань.

Крім того, проростання є екологічно чистим методом обробки продуктів, оскільки воно не вимагає використання хімічних реагентів або високих температур. Цей метод може бути легко інтегрований у традиційні технології обробки продуктів, що робить його доступним для широкого застосування у харчовій промисловості.

Висновок

Біологічний метод, такий як пророщування, є ефективним методом зниження імунореактивності білка в насінні гірчиці. Цей метод обробки є корисним, оскільки він призвів до підвищення антиоксидантної активності в пророщених зернах гірчиці. Використання такого методу біообробки повинно забезпечити хороші стимули нетермічних альтернатив зниження харчових алергенів і антиоксидантних посилень для обробки гірчиці, які в подальшому поєднанні з іншими процедурами приготування їжі, призводять до зниження імунореактивності алергенів гірчиці.

Пророщена гірчиця може стати цінним продуктом для людей, які страждають від алергічних реакцій, а також для тих, хто прагне покращити своє здоров'я за допомогою натуральних продуктів з високою антиоксидантною активністю.

УДК 664.95

Проскура А.А., студент магістратури

Менчинська А.А., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ В'ЯЛЕНОЇ РИБИ

В'ялення – традиційний спосіб консервування риби, який застосовується ще з давніх часів. На сьогоднішній день технологія в'ялення потребує удосконалення з метою інтенсифікації виробництва, зменшення енерговитрат та збереження якості готової продукції [1].

До інноваційних способів зневоднення рибної сировини належать технології сублімаційного сушіння, мікрохвильового сушіння, осмотичної дегідратації та надкритичної дегідратації CO₂ [2].

Технологія сублімаційного сушіння — це технологія дегідратації, яка передбачає замороження рибної сировини при низьких температурах з подальшим зниженням тиску, щоб вода сублімувала безпосередньо з твердої речовини в газоподібну. Цей метод дозволяє максимально зберегти оригінальний смак, поживні речовини та колір риби. Порівняно з традиційними методами сушіння, сублімаційне сушіння може видалити воду за нижчої температури, тим самим зменшуючи пошкодження теплом для термочутливих компонентів риби, таких як вітаміни, білки та жирні кислоти. Ліофілізоване сушіння не тільки зберігає поживні речовини риби, але й значно подовжує термін зберігання продукту. Оскільки волога майже повністю видаляється, ліофілізовані рибні продукти менш схильні до розмноження мікроорганізмів. Також ці продукти мають невеликі розміри та легку вагу, що робить їх зручними для зберігання та транспортування.

Технологія мікрохвильового зневоднення використовує мікрохвильове випромінювання для нагрівання молекул води та швидкого їх випаровування, тим самим досягаючи видалення вологи. Порівняно з традиційними методами сушіння гарячим повітрям мікрохвильова сушка має значні переваги. Перш за все, мікрохвильове сушіння може завершити випаровування води за короткий час, значно покращуючи ефективність виробництва. По-друге, метод мікрохвильового нагрівання більш рівномірний, що дозволяє уникнути нестабільності якості, викликані нерівномірним нагріванням у традиційному процесі сушіння. Крім того, сушіння в мікрохвильовій печі часто можна проводити при нижчих температурах, таким чином краще зберігаючи поживні речовини та смакові якості риби.

Осмотична дегідратація - це метод дегідратації, який використовує різницю осмотичного тиску для видалення води шляхом занурення сировини в розчин високої концентрації. Під час оброблення риби для осмотичної дегідратації часто використовують розчини цукру або солі, що

не тільки видаляє воду, але й покращує смак і текстуру риби. Розчинені речовини потраплятимуть у м'ясо риби під час осмотичного процесу, надаючи рибі більше смакових якостей.

Перевага технології осмотичної дегідратації полягає в тому, що вона може зневоднювати за нижчих температур, уникаючи погіршення якості риби, спричиненої високими температурами. У той же час ця технологія може зберегти оригінальний смак риби та оптимізувати смак і текстуру продукту шляхом регулювання концентрації розчину, температури та часу відповідно до різних виробничих потреб. Осмотична дегідратація також знижує потенціал для росту мікробів, що подовжує термін придатності рибних продуктів до зберігання.

Надкритична технологія дегідратації CO₂ є новою технологією дегідратації, розробленою в останні роки. Вона ґрунтується на використанні властивостей вуглекислого газу в надкритичному стані для видалення вологи з рибних продуктів при нижчих температурах. У порівнянні з традиційними методами сушіння ця технологія має значні переваги: по-перше, надкритичний CO₂ може швидко видалити воду, не руйнуючи структуру клітин риби, тим самим ефективно зберігаючи оригінальний смак і поживні речовини продукту; по-друге, критичний процес дегідратації CO₂ є анаеробним процесом, який може ефективно запобігати реакціям окислення та додатково подовжувати термін придатності продукту.

Технологія суперкритичної дегідратації CO₂ має високу енергоефективність і низьке забруднення навколишнього середовища, а також може зменшити втрату смаку, звичну для традиційних методів сушіння. Таким чином, надкритична дегідратація CO₂ розглядається як важлива технологія в галузі харчової промисловості майбутнього [2].

Висновок

Удосконалення технології в'яленої риби із застосуванням інноваційних способів зневоднення дозволяє прискорити технологічний процес, забезпечити відповідні органолептичні показники, зберегти поживні речовини та продовжити термін придатності продукту

ЛІТЕРАТУРА

1. Северин, О.А., Колісниченко, Т.О., Новик, Г.В., Дятченко, К.А. (2016). Дослідження енергозберігаючої обробки харчових продуктів. *Вісник НТУ «ХПІ»*, 29, 72–75.
2. Marbade, P. P., Thakur, V. K., Painkra, A., & Devi, N. (2024). Traditional and Advanced Methods of Fish Drying. In *Dry Fish: A Global Perspective on Nutritional Security and Economic Sustainability* (pp. 31-44). Cham: Springer Nature Switzerland.

УДК 665.4:577.1

Редченко С.С., студентка

Дубас Н.В., викладач вищої категорії, викладач-методист

ВСП «Ірпінський фаховий коледж НУБіП України», м. Ірпінь

ФЕРМЕНТАТИВНА МОДИФІКАЦІЯ БІЛКІВ І ЖИРІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ

Ферментативна модифікація білків і жирів є однією з ключових технологій сучасної харчової промисловості, що дозволяє покращувати якість продуктів, підвищувати їхню біодоступність і створювати інноваційні продукти з новими функціональними властивостями [1]. Використання ферментів для розщеплення та модифікації молекул білків і жирів є більш екологічно чистим і безпечним методом порівняно з хімічними підходами, що робить цю технологію особливо актуальною [2]. Сучасні ферментні системи характеризуються високою специфічністю, м'якими умовами дії та можливістю тонкого регулювання процесів.

Ферментативна модифікація може здійснюватися на різних етапах виробництва харчових продуктів, забезпечуючи точне налаштування органолептичних характеристик, покращення структури і підвищення стабільності продуктів при зберіганні [3]. Також ця технологія сприяє раціональному використанню сировини та зменшенню харчових відходів.

Білки є важливими компонентами багатьох харчових продуктів, їхня структура і властивості значною мірою впливають на текстуру, смак і засвоюваність їжі. Ферментативна модифікація білків здійснюється за допомогою протеаз – ферментів, що розщеплюють білкові молекули на пептиди і амінокислоти [2].

Цей процес використовується у виробництві:

- функціональних пептидів з антиоксидантними, антигіпертензивними та імуномодулюючими властивостями;
- гідролізованих білкових продуктів, які краще засвоюються організмом (наприклад, у дитячому харчуванні та спортивних добавках);
- поліпшених текстур і структур білкових продуктів, зокрема у виробництві м'ясних та молочних аналогів;
- зменшення алергенності білків, що важливо для розробки спеціалізованих продуктів харчування [3].

Одним із найвідоміших прикладів ферментативної модифікації білків є виробництво сирів, де сичужні ферменти викликають коагуляцію казеїну, що сприяє формуванню специфічної текстури. У виробництві йогуртів, кефірів та інших ферментованих молочних продуктів застосовуються протеолітичні ферменти, що покращують консистенцію та смакові властивості [1]. Також у харчовій промисловості широко використовується транглутаміназа – фермент, який зшиває білки, надаючи продуктам

еластичності та міцності. Її застосування дозволяє створювати комбіновані білкові продукти з покращеною структурою та підвищеною стійкістю до термічної обробки, наприклад, у виробництві шинки, ковбас та сурімі-продуктів.

Жири відіграють ключову роль у харчових продуктах, забезпечуючи їхню енергетичну цінність, текстуру і смак. Ферментативна модифікація жирів здійснюється за допомогою ліпаз – ферментів, що каталізують гідроліз, переестерифікацію та трансестерифікацію тригліцеридів [4].

Основні напрямки застосування ферментативної модифікації жирів:

- покращення текстури і консистенції продуктів – у виробництві маргарину, шоколаду, морозива та кондитерських виробів;
- зміна профілю жирних кислот – отримання корисних для здоров'я ліпідних структур, наприклад, зниження вмісту насичених жирів у спредах та кулінарних жирах;
- підвищення біодоступності жиророзчинних вітамінів та омега-3 жирних кислот – зокрема, у виробництві збагачених молочних продуктів та напоїв;
- створення спеціалізованих жирів для функціонального харчування (наприклад, модифікованих тригліцеридів у дієтичних продуктах та спортивному харчуванні);
- утворення структурованих ліпідів, які поєднують у собі переваги різних жирних кислот і забезпечують бажані фізико-хімічні властивості продуктів.

Ферментативна переестерифікація дозволяє отримати замінники молочного жиру з покращеними властивостями, що активно використовується у виробництві дитячого харчування, хлібобулочних виробів, кондитерської продукції та спредів. Наприклад, у виробництві кремів та начинок використовуються структуровані жири, які забезпечують потрібну пластичність і стабільність при зберіганні [4]. У сфері здорового харчування ферментативно модифіковані олії (наприклад, на основі риб'ячого жиру) застосовуються для виготовлення харчових добавок і капсульованих форм омега-3 кислот.

Застосування ферментативних технологій у модифікації білків і жирів відкриває широкі можливості для створення продуктів нового покоління. Інноваційні підходи, такі як використання рекомбінантних ферментів, ферментів з модифікованою активністю та нанотехнології, сприятимуть покращенню ефективності та зниженню витрат на виробництво. Значну увагу також приділяють створенню мультиферментних систем, які дозволяють поєднувати різні біокаталітичні процеси в одному технологічному етапі [2].

Таким чином, ферментативна модифікація білків і жирів є важливим напрямком розвитку харчової промисловості, що сприяє покращенню харчової цінності продуктів, розширенню їхнього асортименту та

підвищенню якості кінцевої продукції. Ця технологія не тільки відповідає сучасним вимогам до здорового харчування, але й забезпечує виробників новими можливостями для інновацій у створенні функціональних харчових продуктів [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Грінберг І. І. Біохімія і біотехнологія: Основи теорії та практики. Київ: Наукова думка, 2015. 420 с.
2. Кравченко С. А. Ферментативна модифікація білків і жирів у харчовій промисловості. Харків: ХНУ, 2017. 280 с.
3. Петренко І. О., Савченко М. А. Ферментативна модифікація білків у виробництві функціональних харчових продуктів // Біохімія та біотехнологія. 2018. Т. 46, № 2. с. 115–124.
4. Федорова Т. С. Модифікація жирів та ліпідів у харчовій промисловості: сучасний стан та перспективи // Журнал харчової науки. 2019. Т. 54, № 3. с. 211–219.

УДК 664.6:663.05

Савицька Т.В., здобувачка магістратури

Очколяс О.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРОЛІЗАТУ ІЗ МОЛЮСКІВ

Однією з пріоритетних проблем харчової промисловості України є забезпечення населення продуктами підвищеної харчової цінності. Сучасний розвиток галузі спрямований на вдосконалення технологій виробництва традиційних харчових продуктів і створення нового покоління виробів, що відповідають актуальним потребам споживачів.

Хлібобулочні вироби належать до категорії масового та регулярного споживання, тому їхній хімічний склад відіграє важливу роль у формуванні раціону харчування та впливі на стан здоров'я людини. Характерною особливістю більшості видів хліба є високий вміст вуглеводів, а також незбалансованість білкового складу, мінеральних речовин, вітамінів і поліненасичених жирних кислот. У цьому контексті перспективним напрямом є розробка функціональних хлібобулочних виробів, збагачених есенціальними нутрієнтами, що сприятиме оптимізації добового раціону та профілактиці дефіцитних станів. Перспективним напрямом розробки функціональних хлібобулочних виробів є використання в їхній рецептурі біодобавок із морепродуктів, морських водоростей, рибного борошна, гідролізатів

В останні роки особлива увага приділяється гідролізатам з рапанів і мідій, в яких міститься величезна кількість біологічно активних речовин, необхідних для правильного функціонування людського організму.

Гідролізат мідій і рапанів за своїм складом є сумішшю амінокислот, олігопептидів, поліненасичених жирних кислот, глікопептидів, полісахаридів, інсуліноподібних білків, аміносахарів, сульфатованих мукополісахаридів, ді- та моносахаридів, нуклеїнових сполук, вітамінів (А, Е, РР, гр. В), провітамінів та макро- та мікроелементів у біологічно активній формі. Одним з перспективних продуктів переробки морських молюсків є дієтична добавка гідролізату з молюсків «Рапамід».

Отже, розроблення хлібобулочних виробів із підвищеною харчовою цінністю є актуальним напрямом харчової промисловості України, спрямованим на оптимізацію раціону та профілактику дефіцитних станів. Використання гідролізатів мідій і рапанів, зокрема дієтичної добавки «Рапамід», збагачує хлібобулочні вироби біологічно активними речовинами, покращуючи їхній хімічний склад і функціональні властивості. Це відкриває перспективи для створення інноваційних продуктів, що відповідають сучасним вимогам здорового харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондар Н. П. Дослідження технологічних властивостей харчового люпину і розробка способів використання його у хлібопекарській промисловості : Дис. канд. техн. наук: 05.18.01 / Національний ун-т харчових технологій. – К., 2006. – 265 с.

УДК 64.011.22:005.591.6:582.724.1

Сердюк Д.І., аспірант

Прісс О.П., д.т.н., професор

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя

ВАКУУМНА ДЕГАЗАЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ ОБЛІПИХОВОГО НАПІВФАБРИКАТУ ПЕРЕД ЗАМОРОЖУВАННЯМ

У зв'язку з підвищеним попитом на функціональні заморожені продукти харчування, актуальним є впровадження сучасних технологій попередньої обробки ягідної сировини з метою збереження її біологічної цінності.

Обліпіха (*Hipporhae rhamnoides* L.) є надзвичайно перспективною сировиною завдяки високому вмісту вітамінів, антиоксидантів та ненасичених жирних кислот [1]. Водночас, традиційна переробка, особливо перед заморожуванням, супроводжується окисленням лабільних

сполук, що знижує якість готового продукту. Одним із науково обґрунтованих способів мінімізації цих втрат є вакуумна дегазація, яку доцільно застосовувати на підготовленому напівфабрикаті – очищеному від кісточки обліпиховому пюре або соку [2].

На початковому етапі обліпиху сортують, миють і видаляють сторонні домішки. Далі відбувається механічне подрібнення ягід з одночасним відділенням м'якоті від кісточок, оскільки насіння не підлягає подальшій переробці в замороженому напівфабрикаті. Цей процес здійснюється на протиральних установках, які дозволяють отримати гомогенну масу – пюре або сік – без твердих частин. Саме цей продукт є об'єктом вакуумної дегазації.

Суть вакуумної дегазації полягає у видаленні з рідкої або напіврідкої маси розчинених газів, насамперед кисню, який є основним каталізатором окисних реакцій. Продукт надходить у герметичну камеру дегазатора, де створюється понижений тиск (50...100 мбар). У таких умовах розчинений газ інтенсивно виділяється у вигляді бульбашок, які виводяться через вакуумну систему. Процес триває 1...5 хвилин, залежно від об'єму і в'язкості продукту. Для збереження летких ароматичних сполук та уникнення денатурації білків температура в дегазаторі підтримується в межах 20...40 °С.

Після дегазації пюре одразу подається на швидке заморожування за технологією IQF (індивідуальне швидке заморожування) при –35 °С з подальшим зберіганням при –18 °С. Така обробка дозволяє не лише зберегти органолептичні властивості (колір, смак, аромат), а й суттєво подовжити термін зберігання продукту без втрати біоактивних речовин.

Результатами наших досліджень підтверджено позитивний вплив вакуумної дегазації на збереженість біологічної цінності замороженого напівфабрикату з плодів обліпихи (табл.1)

Таблиця 1

**Зміни вмісту біологічно активних речовин при зберіганні
замороженого напівфабрикату з плодів обліпихи**

Біологічно активні речовини	Свіже пюре	Після дегазації	Зберігання напівфабрикату –18°С			
			30 діб		90 діб	
			контроль*	дослід**	контроль	дослід
Аскорбінова кислота, мг/100 г	180,3±5,1	172,1±3,2	152,4±2,1	165,5±4,3	128,1±3,2	150,5±5,3
β- каротин, мг/100 г	12,5±0,3	12,3±0,6	11,5±0,2	12,0±0,2	10,0±0,3	11,2±0,4
Фенольні речовини, мг/100 г	220,3±6,3	218,2±5,2	210,1±4,7	215,6±5,3	195,2±4,2	207,7±3,7

*– контроль – зберігання напівфабрикату, виготовленого без вакуумної дегазації,

** - дослід – зберігання напівфабрикату, виготовленого з вакуумною дегідратацією.

Результати досліджень, наведені в таблиці 1 свідчать, що застосування вакуумної дегазації істотно уповільнює окисні процеси, що призводить до кращого збереження біологічно активних речовин в обліпиховому напівфабрикаті під час заморожування та зберігання.

Висновок

Таким чином, перевагами вакуумної дегазації є ефективне зменшення окислення біологічно активних речовин в замороженому напівфабрикаті, покращення його якості, стабільність при зберіганні та зменшення піноутворення. До недоліків слід віднести потребу в дорогому обладнанні, енергозатрати та необхідність точного контролю технологічних параметрів. Водночас при великотоннажному виробництві ці витрати швидко окупаються за рахунок високої якості й довшого терміну реалізації продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Dong K., Binocha Fernando V. M. A. D., Durham R., Stockmann R. and Jayasena V. (2021). Nutritional value, health benefits and food applications of sea buckthorn. *Food Reviews International*, 39(4), 2122–2137. <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1943429>

2. Aaby, K., Martinsen, B. K., Borge, G. I., & Røen, D. Bioactive compounds and color of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) purees as affected by heat treatment and high-pressure homogenization. *International Journal of Food Properties*. 2020. Т. 23. №. 1. С. 651-664.

УДК 663.439

Сидоренко В., аспірант

Бабиш І.М., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Василів В.П., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИБІР НОВИХ СОРТІВ ВИНОГРАДУ ДЛЯ ІГРИСТИХ ВИН ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Сьогодні українські виробники ігристих вин стикаються з багатьма проблемами. Одна із найболючіших – сировинна проблема. Галузева програма розвитку виноградарства та виноробства України констатує, що виникло протиріччя між потребою виноробного виробництва в сировині і можливостями сировинної бази, що проявляється, зокрема у недостатній кількості насаджень сортів винограду для виготовлення ігристих вин (Шардоне, групи Піно).

Світовий ринок шампанських та ігристих вин невпинно розвивається. Протягом останнього десятиріччя виробництво цих напоїв у

світі зросло в цілому на 40 %. Станом на 2024р. в Україні випуск ігристих та шампанських вин сягнув 26,93 тис. дал, що рівноцінно 39,91 млн. пляшок. Відмінною особливістю стало інтенсивне підвищення попиту на продукцію вітчизняного виробника, і, як результат, зростання виробництва на 21,1 % у порівнянні з 2023 р.

Більшість українських виробників ігристих вин виробляють вина за допомогою методу Шарма. В Україні сегмент виробництва ігристих вин на Закарпатті був не заповнений до недавніх часів. Закладаючи виноградники Шато Чизай у 2006-му році, заклали не відомий тоді в Україні сорт угорського походження Черсегі Фюсереш, для якого підходять умови Карпатського макротеруару.

Якість винограду та одержуваних з нього виноматеріалів залежить від багатьох чинників: сорту, теруару вирощування, агротехнічних прийомів оброблення, термінів збирання врожаю, способів переробки винограду, якості суслу, дріжджів тощо. Закарпатська область є придатним для вирощування винограду Черсегі Фюсереш. Область має сприятливий клімат, ґрунти та рельєф для вирощування цього сорту.

Висновок

Дослідження показали, що біле ігристе вино Carpathian Sekt Chersegi Extra Dry, вироблене на Закарпатті компанією ТОВ «Шато Чизай», отримало найвищий бал за яскравість аромату, кольору і повноту смаку. Соціально-економічна ефективність полягає в отриманні високоякісних вітчизняних ігристих вин з зазначеного сорту винограду.

УДК 639.38:338.439.5:005.52

Суханов А.С., здобувач ступеню вищої освіти PhD

Баришева Я.О., PhD, асистент

Манолі Т.А., к.т.н., доцент

Нікітчина Т.І., к.т.н., доцент

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

АНАЛІЗ СИТУАЦІЇ ЩОДО РИНКУ ПРОДУКЦІЇ З СУРІМІ

Український ринок крабових паличок перебуває на новому етапі розвитку, який супроводжується зміною споживчих уподобань. Покупці дедалі частіше віддають перевагу якіснішій продукції, навіть якщо вона коштує дорожче, порівняно з товарами низької якості із сумнівним хімічним складом. Виробники та імпортери активно розширюють свої потужності та асортимент, демонструючи позитивну динаміку фінансових і ринкових показників [1]. Попри досить високий рівень обізнаності споживачів щодо продукції харчових підприємств, у суспільстві існує чимало хибних уявлень. Наприклад, багато хто помилково вважає, що крабові палички містять справжнє м'ясо краба. Однак реальність інша:

справжнє м'ясо краба, особливо його преміальні частини, є дорогим делікатесом. Наприклад, перша фаланга краба коштує близько 12000 грн за кілограм, а морожені частини у панцирі – приблизно 6000 грн за кілограм. Сире м'ясо має драглисту, напівпрозору консистенцію і є досить складним у вилученні з панцира. Воно також відрізняється високим вмістом поживних білків. Натомість крабові палички, популярні на полицях українських магазинів, виготовляються із сурімі – рибного фаршу. Їхня ціна (160-225 грн за 500 грамів) одразу дає зрозуміти, що справжнього крабового м'яса у цьому продукті немає. Склад, вказаний на етикетках, часто піддається критиці через вміст барвників, структуроутворювачів і відсутність натуральних компонентів. Це зумовлює неоднозначне ставлення українських споживачів до цього продукту. Проте в Японії, звідки походять крабові палички, культура їх споживання зовсім інша. Там вони цінуються як невід'ємна частина національної кухні. У країні навіть існує музей камабоко – виробу із сурімі, який є основою для крабових паличок. Елітні набори камабоко, які дарують на свята, можуть досягати вартості в \$100.

Камабоко має глибокі історичні корені та вважається корисним продуктом, який люблять діти. Рецепт виготовлення сурімі виник ще у Південно-Східній Азії більше тисячі років тому. У перекладі з японської «сурімі» означає «промита перемелена риба». Завдяки нейтральному смаку та відсутності запаху сурімі почали використовувати для імітації різних морепродуктів [2]. У 1970-х роках Японія зіткнулася з дефіцитом натурального крабового м'яса, вартість якого почала стрімко зростати. Це спонукало місцевих кухарів створити альтернативний продукт – кані-камабоко («крабове філе»), що за текстурою та смаком нагадує м'ясо краба. Він швидко здобув популярність не лише в Японії, але й став одним із небагатьох традиційних японських продуктів, які отримали визнання на Заході. Промислова технологія виробництва сурімі стала основою для створення імітацій багатьох морепродуктів: хвостів креветок, омарів, кальмарових кілець тощо. У Південній Кореї, Китаї та інших країнах Азії у 1970-х почали активно будувати фабрики для виробництва цих продуктів.

Імітація крабових паличок належить до найвідоміших прикладів харчових продуктів, створених за принципом заміщення, і користується популярністю в усьому світі [3]. Основу цих виробів становить сурімі. Значна частина досліджень у цій галузі зосереджена на вдосконаленні рецептури та технологій, зокрема покращенні гелеутворюючих властивостей і сенсорних характеристик продукту [4]. У Японії сурімі вважається корисним харчовим продуктом, який рекомендують навіть для раціону немовлят. Спочатку крабові палички виготовляли майже виключно з сурімі, що забезпечувало високий вміст білка – близько 14%. Однак із часом, для здешевлення виробництва, частка фаршу в рецептурі стала зменшуватися. Наразі сучасні крабові палички містять до 50% сурімі.

Пошук та інтеграція нових компонентів для створення імітованих харчових продуктів залишаються предметом численних наукових досліджень. Вартість крабових паличок значною мірою визначається складом: обсягом сурімі, типом структуроутворювачів і використанням природних барвників. Більш доступні вироби зазвичай містять від 25 до 30% сурімі.

Висновок. Таким чином, актуальними є наукові дослідження, спрямовані на оцінку якості продукту та впливу нових рецептурних інгредієнтів на органолептичні властивості імітованої продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Устенко, І. А., М. Р. Мардар, and С. А. Памбук. "Маркетингові дослідження ринку продукції з сурімі." *Агросвіт* 9 (2015): 37-43. http://www.agrosvit.info/pdf/9_2015/9.pdf
2. dsnews.ua. Ілюзія краба. Звідки взяли крабові палички і чому чутки про їх шкідливість сильно перебільшені. URL: <https://www.dsnews.ua/ukr/society/illyuziya-kraba-otkuda-vzyalis-krabovye-palochki-i-pochemu-02052020120000>
3. Park, J. W., & Beliveau, J. L. (2014). Manufacture of crabsticks. In J.W. Park (Eds.), *Surimi and Surimi seafood* (3rd ed.) (pp. 245-270). Boca Raton, FL, USA: CRC Press, Taylor & Francis Group
4. Bashir, K. M. I., Kim, J. S., An, J. H., Sohn, J. H., & Choi, J. S. (2017). Natural food additives and preservatives for fish-paste products: a review of the past, present, and future states of research. *Journal of Food Quality*, 2017(1), 1-31.

УДК 637.521.473

Тимець В.Ф., бакалавр

Комащенко В.В., магістр

Агунова Л.В., к. т. н., доцент

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ІНГРЕДІЄНТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Посічені напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні призначені для безпосереднього вживання в їжу після термічного оброблення.

Ця група продуктів користується широким попитом у споживачів завдяки зручності і можливості значно зекономити час на приготування їжі у домашніх умовах; за широкий асортимент за рахунок використання різних видів тваринної сировини, різноманітних спецій та прянощів; за різний ціновий діапазон, що робить дану продукцію доступною для різних верств населення. Окрім високих органолептичних характеристик ці

продукти містять не менше 36 % м'ясної сировини. М'ясо впливає на здоровий розвиток організму, здоров'я шкіри і кісток, імунітетом, а також профілактикою ожиріння та серцево-судинної патології [1].

Зважаючи на широку популярність даної продукції у споживачів, виробники дедалі розширюють асортимент і пропонують використовувати у якості новітніх інгредієнтів рослинні та білкові компоненти, клітковину. Відмовляються від використання хліба, борошна та інших зернових продуктів, що робить цю продукцію доступною для споживачів із целіакією.

На кафедрі технології м'яса, риби і морепродуктів запропоновано використовувати у рецептурах м'ясних посічених напівфабрикатів (котлет) висушеного і подрібненого до порошкоподібного стану броколі. Висушуванню піддаються свіжі суцвіття броколі тобто зберігаються природні вітаміни, мінерали та антиоксиданти. Рекомендовано вносити до 15 % порошку броколі до рецептури котлет «Шкільні» повністю замінюючи у рецептурі хліб пшеничний.

За розробленою рецептурою були виготовлені експериментальні зразки і проведені дослідження їхньої відповідності вимогам ДСТУ 4437:2005 за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Встановлено, що вони повністю відповідають вимогам нормативної документації: зовнішній вигляд, вигляд на розрізі консистенція, запах і смак (після кулінарного оброблення) не вирізняються від зразків виготовлених за традиційною рецептурою. Масова частка вологи у фарші становить $58 \pm 0,03$ %, масова частка жиру — $18 \pm 0,01$ %, масова частка кухонної солі — $1,2 \pm 0,01$ % [2]. Масову частку хліба з урахуванням паніровки не визначали адже ці інгредієнти не використовували. Отримані дані засвідчили, що внесення порошку броколі не погіршує показники якості нового виду м'ясних посічених напівфабрикатів. Розрахунковим шляхом встановили, що масова частка м'ясної сировини у рецептурі складає 54,7 %, тому за класифікацією їх можна відносити до котлет м'ясних. Для кращого дієтичного ефекту рекомендовано такі напівфабрикати доводити до кулінарної готовності на пару.

Висновок. Порошок броколі є перспективним рослинним інгредієнтом у технології м'ясних посічених напівфабрикатів. Він збагачує рецептуру харчовими волокнами та дозволяє повністю виключити використання хліба у рецептурі. Відповідно дана продукція може бути рекомендована до споживання людям із інсулінорезистентністю та непереносимістю глютену.

ЛІТЕРАТУРА

1. Smith N. W. et al. Modeling the contribution of meat to global nutrient availability // *Frontiers in Nutrition*. 2022. V. 9. P. 73.
2. ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні, та м'ясорослинні посічені. Технічні умови. [Чинний від 2006-15-07]. Київ, 2006. 24 с. (Інформація та документація).

УДК 664.952:639.21

Тістол Р.С., студент магістратури

Лебська Т.К., доктор технічних наук, професор

Іванюта А.О., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНО – КОПЧЕНИХ КОВБАС З ВИКОРИСТАННЯМ ПРІСНОВОДНИХ ВИДІВ РИБ

Ковбаси з використанням прісноводних видів риб відносяться до високоякісної харчової продукції. Дані види риб відрізняються високими репродуктивними можливостями, швидким зростанням, низькими кормовими витратами, що робить їх цінними перспективними об'єктами вирощування та промислової переробки [1].

За хімічним складом м'ясо прісноводних риб близьке до м'яса теплокровних тварин. Риба містить у собі важливі для людини компоненти, що сприяють покращенню здоров'я. Це повноцінні білки, які швидко засвоюються і мають майже всі незамінні амінокислоти, ліпіди, ферменти, біологічно активні речовини [2,3].

Мета дослідження – встановити доцільність використання прісноводної риби в технології варено – копчених ковбас.

Відповідно, основними завданнями магістерської роботи визначено: здійснити порівняльну оцінку технологічних і біохімічних властивостей та показників безпеки найпоширеніших представників прісноводних риб-коропа та товстолобика, з метою оцінки можливостей їхньої подальшої переробки для виготовлення нових видів варено – копчених ковбас; удосконалити технологічні параметри технології виробництва нової ковбасної продукції.

Передбачається раціональне використання ресурсів та принципи безвідходності, що є основою підвищення ефективності виробництва та дозволяє комплексно вирішувати проблему ресурсного забезпечення економіки та охорони навколишнього середовища [4, 5].

Висновок

Розробка високоякісних рибних ковбас з прісноводної сировини дозволить розширити асортимент ковбасних виробів та забезпечити населення морепродуктами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Salmon Sausage Market Report by Salmon Type (Atlantic Salmon, Pink Salmon, Sockeye Salmon, Chum Salmon, Coho Salmon, Chinook Salmon), Sausage Type (Cooked Sausage, Smoked Sausage, Fresh Sausage, Dry Sausage, and Others), 2025-2033. Режим доступу: <https://www.imarcgroup.com/salmon-sausage-market>.

2. М.П. Головка, Т.М. Головка, Л.О. Крикуненко. 2017. біологічна цінність прісноводної риби Кременчуцького водосховища. Хімія харчових продуктів і матеріалів. Нові види сировини. №11. Вип.2. С. 53-60. <http://dx.doi.org/10.15673/fst.v11i3.607>.

3. Menchynska, A., Manoli, T., Ivaniuta, A., Ochkolyas, O., & Stepanova, V. (2024). Quality characteristics of fish sausages made from African catfish (*Clarias gariepinus*). *Animal Science and Food Technology*, 15(1), 74-90. doi: 10.31548/animal.1.2024.74.

4. Bozhko, N.V., Tyshchenko, V.I., Pasichniy, V.M., & Konyk, M.V. (2018). Development of a recipe for cooked sausages with waterfowl and low-value pond fish. *PUET Scientific Bulletin: Technical Sciences*, 1(85), 17-24.

5. Чепурна О., Штонда О., Осипенкова І., Куриленко Ю. (2025). Визначення залежності жирнокислотного складу варено-копчених ковбас з додаванням рослинної сировини. *Технологічний аудит і резерви виробництва*, 1 (3(81), 45–50. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.323966>.

УДК 663.4:663.1

Ткаченко Л.В., к.т.н., доцент

Кириленко Ю.С., здобувач

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДРІЖДЖІВ У СУЧАСНОМУ ПИВОВАРІННІ

Основним завданням для виробників пива є випуск продукції високої якості з органолептичними властивостями, які задовольняють вимогам і смакам споживачів. Пиво є слабоалкогольним напоєм, який одержують шляхом спиртового зброджування сусла [1], що відбувається за участю дріжджів, які є головною складовою у виробництві пива. Від ефективності роботи дріжджів залежить накопичення основних та вторинних продуктів бродіння, які формують органолептичні показники пива.

Для виробництва пива використовуються спеціальні раси дріжджів, що належать до видів *Saccharomyces carlsbergensis* (дріжджі низового бродіння) і *Saccharomyces cerevisiae* (дріжджі верхового бродіння) [2]. Для одержання високоякісного пива дріжджі повинні відповідати таким вимогам: бути стійкими до етанолу, автолізу та продуктів обміну сторонніх мікроорганізмів, змін складу середовища; володіти високою флокуляційною здатністю; зберігати протягом 10...12 і більше генерацій характерні для них морфолого-фізіологічні властивості. До недавнього часу у класичному пивоварінні використовували чисту культуру дріжджів (ЧКД), яка надходила у виробництво у стерильній пробірці на скошеному

сусло-агарі. Розведення ЧКД з пробірки є досить трудомістким, а у подальшому повторному використанні генерацій виробничих дріжджів вимагає підтримки належного рівня мікробіологічної чистоти.

Завдяки стрімкому розвитку новітніх біотехнологій на сьогоднішній день на підприємствах з виробництва пива, особливо невеликою потужності, так званих крафтових пивоварнях, використовують сухі пивні дріжджі. Сучасні технології сушіння дріжджів дають змогу зберегти їх життєздатність та активність. Виробники гарантують збереження якості сухих пивоварних дріжджів до двох років.

Висновок

Використання сухих пивних дріжджів для крафтового пивоваріння є доцільним, бо дає реальні можливості для інновацій в процедурі розведення дріжджів в пивоварінні, а також отримувати пиво високої якості.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 3888–15. Пиво. Загальні технічні умови. [Чинний від 2015- 11-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. 16 с.
2. Koshova V., Mukoid R., Parkhomenko A. Influence of low-gluten grain crops on beer properties. *Ukraine Food Journal*. 2020. Vol. 9. №3. P. 600-609.

УДК 664:637.524

Ткачук Ю.В., студентка магістратури

Крижова Ю.П., доцент, к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КОВБАСОК ДЛЯ ГРИЛЯ

Внаслідок війни у деяких регіонах країни виникають труднощі із забезпеченням та транспортуванням м'яса, іншої сировини та інгредієнтів. Це призводить до підвищення вартості сировини, дефіциту певних видів м'яса та необхідності знаходити альтернативні ресурси, такі як рослинні білки або місцева сировина, щоб замінити імпортовані інгредієнти.

Значне зменшення поголів'я тварин у сільському господарстві на сьогоднішній день вимагає від м'ясної галузі застосування безвідходних технологій, тобто повної переробки сировини і максимального збереження продукту. Вирішення проблеми нестачі м'ясної сировини залежить не тільки від використання інноваційних технологій переробки м'ясної сировини, а й від того, як ми зможемо запобігти псуванню м'яса або своєчасно його попередити [1].

Встановлено, що в даний час питання спрямованого використання сировини з урахуванням ходу автолізу має особливе значення, так як суттєво збільшується частка тварин з ознаками м'яса PSE. Використання

такої сировини у визначених кількостях суттєво не впливає на якісні показники ковбасних виробів [1].

Метою роботи є використання у виробництві ковбасок для гриля м'яса свинини з ознаками PSE, яке використовується достатньо обмежено, у поєднанні з іншою сировиною та інгредієнтами, які забезпечать необхідні органолептичні показники готовим продуктам.

Оскільки м'ясо з ознаками PSE має м'яку текстуру через порушення структури м'язових волокон, це може впливати на його технологічні властивості в процесі виробництва ковбасок, тому такі властивості необхідно враховувати в технології приготування ковбасок для гриля або смаження їх на пательні для досягнення необхідних органолептичних та технологічних показників [2].

Хоча м'ясо з ознаками PSE має високу вологість через ексудацію, це може бути перевагою для ковбасок - забезпечення ковбаскам соковитості під час смаження, що особливо важливо для продуктів, які готуються на грилі або на пательні.

Рецептурою ковбасок також передбачено використання м'яса курячого, жиру свинячого для покращення текстури, дріжджового екстракту, томатного порошку, фосфатної суміші, що у поєднанні з м'ясом свинини з ознаками PSE забезпечить ковбаскам високі органолептичні показники. Томатний порошок виконує кілька функцій: він покращує колір продукту, додаючи йому природний червонуватий відтінок, а також збагачує смак завдяки вмісту природних органічних кислот та глутамінової кислоти, що посилює смакову сприйнятливність.

Дріжджовий екстракт, у свою чергу, виступає як природний підсилювач смаку та аромату, завдяки вмісту нуклеотидів і амінокислот. Він сприяє утворенню насиченого м'ясного смаку, що дозволяє зменшити кількість солі у рецептурі без втрати інтенсивності смаку. Саме томатний порошок у комплексі з дріжджовим екстрактом, а також фосфатна суміш забезпечать можливість використання м'яса свинини з ознаками PSE у технології ковбасок для гриля.

Висновок. Удосконалення технології ковбасок для гриля з використанням м'яса свинини з ознаками PSE дасть змогу вирішити проблему з нестачею сировини та в комплексі з іншою сировиною та інгредієнтами рецептури забезпечити високі якісні характеристики готового продукту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Воробйова О. А. Технологія виробництва м'ясних виробів: навч. посіб. / О. А. Воробйова, І. І. Чучка, В. М. Гречаник; Вінницький державний аграрний університет. Вінниця: ВДГАУ, 2016. 226 с. URL: <http://socrates.vsau.edu.ua/repository/getfile.php/17158.pdf>
2. Баль-Прилипко Л.В. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі: Підручник / Л.В. Баль-Прилипко, Н.М. Слободянюк, Б.І. Леонова, Ю.П. Крижова. Вид. 2-ге, випр. та доп. К.: ЦП «Компринт», 2016. 423 с.

УДК 613.2:641.56

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Боганкевич Л.В., здобувачка магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Кондитерські вироби є популярними серед населення. В той же час, зростає кількість споживачів, які піклуються про своє здоров'я та звертають увагу на свою тарілку харчування. Тому, актуальним є створення нових видів кондитерських виробів, які б мали приємні смакові властивості та одночасно підвищену харчову цінність. Цю проблематику можна вирішити за рахунок використання натуральних альтернатив цукру, рослинних білків та харчових волокон [1].

До альтернатив традиційно використовуваного в технології кондитерських виробів цукру можна віднести – яблучний концентрат, солодові екстракти, фруктові порошки, а до білкових збагачувачів – гороховий протеїн, який з кожним роком витісняє сироватковий та соєвий.

Гороховий протеїн – відносно новий вид рослинного білка, який характеризується високою харчовою цінністю. Дослідження показують, що регулярне вживання їжі, яка багата на гороховий протеїн дає змогу знизити ризики захворювань, зокрема, серцево-судинних і діабету. Гороховий протеїн виявляє захисну дію проти багатьох видів раку (молочної залози, нирок і товстої кишки). Білки гороху є гіпоалергенними та виявляють антиоксидантну, антигіпертензивну та протизапальну дії. Також вони послаблюють апетит завдяки затримки спорожнення шлунка, послаблення всмоктування глюкози та стимулювання вивільнення гормонів, що регулюють апетит [2].

Висновок. Отже, використання яблучного концентрату, солодових екстрактів, фруктових порошків та горохового протеїну у складі кондитерських виробів дасть змогу отримати готову продукцію з підвищеною харчовою цінністю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Konar, N., Gunes, R., Palabiyik, I., Toker, O. (2022). Health conscious consumers and sugar confectionery: Present aspects and projections. *Trends in Food Science & Technology*, 123, 57-68. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.02.001>
2. Shanthakumar, P., Klepacka, J., Bains, A., Chawla, P., Dhull, S. B., Najda, A. (2022). The Current Situation of Pea Protein and Its Application in the Food Industry. *Molecules*. 27(16), 5354. <https://doi.org/10.3390/molecules27165354>

УДК 637.146.33

Устименко І.М., к.т.н., доцент,

Бублик О.А., здобувачка ОС “Магістр”

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ ЙОГУРТІВ З ПІДВИЩЕНОЮ ХАРЧОВОЮ ЦІННІСТЮ

На сьогоднішній день, зважаючи на дефіцит молока-сировини, спостерігається тенденція до збільшення виробництва молочно-рослинної продукції, у складі якої молочний жир замінено на жири рослинного походження [1]. Розширення асортименту молочно-рослинної продукції дає змогу, зокрема, забезпечити потреби споживачів усіх соціальних груп [2]. До того ж, використання в раціоні ферментованих продуктів, зокрема йогуртів, які містять у своєму складі корисні для організму людини пробіотики, може вирішити бактеріальну рівновагу в організмі людини [3].

Існує технологія жирового нормалізаційного компонента емульсійного типу, який характеризується високими дисперсністю та агрегативною стійкістю. Органолептичні та фізико-хімічні показники нормалізаційного компонента наближені до вершків. Порівняно з вершками, нормалізаційний компонент має підвищену біологічну цінність. Як жирова фаза компонента емульсійного типу використовується купажовані олії, які за органолептичними показниками не надають йому «салистого» присмаку та запаху [4].

Висновок

Нормалізаційний компонент емульсійного типу може бути застосований для розроблення нових видів йогурту, що дасть змогу розширити асортимент ферментованих молочно-рослинних продуктів з підвищеною харчовою цінністю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ustymenko, I., Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Ivaniuta, A., Tverezovska, N., Chumachenko, I., Pylypchuk, O., Rozbytska, T., Gruntovskyi, M., & Melnik, V. (2023). Development of sour cream with vegetable oils using a food emulsion stabilised by an emulsifying complex. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 159–169. <https://doi.org/10.5219/1849>
2. Ustymenko, I., Savchenko, O., Tolok, G., Kryzhova, Y., Rudyk, Y., Rybchynskyi, R., Tyshchenko, L., Ochkolyas, O., Kostiuk, T., & Marchyshyna, Y. (2023). Study of indicators of quality and safety of sour cream with vegetable oils. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 444–454. <https://doi.org/10.5219/1876>

3. Şanlıer, N., Gökçen, B.B., & Sezgin, A.C. (2019). Health benefits of fermented foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59 (3), 506–527. <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1383355>

4. Устименко, І.М. (2019). Удосконалення технологій молоковмісних продуктів шляхом використання харчових емульсій (кандидатська дисертація). Національний університет харчових технологій, Україна, Київ.

УДК 616.1:664.8

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Іващенко І.В., здобувачка ОС “Магістр”

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЙ М'ЯСО-РОСЛИННИХ КОНСЕРВІВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

За статистикою, смертність від серцево-судинних захворювань становить понад 65 % від загальної смертності. На сьогоднішній день серцево-судинні захворювання охоплюють групу хвороб, які пов'язані з патологією кровоносних судин та серця. Найпоширенішими серед них є гіпертонія, атеросклероз, ішемічна хвороба серця, серцева недостатність, інсульт та ін.

До причин виникнення серцево-судинних захворювань відносять незбалансоване харчування, малорухливий спосіб життя, шкідливі звички, стрес, тощо. Через швидкий темп життя багато людей харчується фаст-фудом та напівфабрикатами, які, зазвичай, мають у своєму складі велику кількість цукрів, трансжирів, насичених жирів, смакоароматичних добавок штучного походження, що в результаті може призвести до накопичення жирової маси, підвищення рівня цукру в крові та негативних змін в роботі судин та серця.

Сучасні дослідження показують, що використання в раціоні нежирного м'яса, бобових, горіхів, харчових волокон, рослинних олій, багатих на омега-3 позитивно впливає на серцево-судинну систему.

Висновок

В технології нових видів м'ясо-рослинних консервів оздоровчого призначення слід використовувати нежирні сорти м'яса, бобові, харчові волокна, рослинні олії для зниження ризику серцево-судинних захворювань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Salman, S., Peter, R., & Steven, M. (2022). Cardiovascular Benefits of Plant-Based Diets. *Journal of Nutrition & Health*, 15(3), 45-58. doi.org/10.1093/jn/nxz330

2. Mario, S., Jose, L., & Shakir, C. (2015). Effects of the Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet on cardiovascular risk factors: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, 113(1), 1-15. doi.org/10.1017/S0007114514003341

3. Xiao, L., Engen, P.A., & Leusink-Muis, T. (2019). Food-based approaches for prevention and management of cardiovascular diseases. *Journal of Nutrition*, 149(5), 783-791. doi.org/10.1093/jn/nxz006

4. Yuki, Y., Mai, M., & Yoshiumi, K. (2017). Effects of different thermal treatments on the nutritional and sensory properties of meat products. *Journal of Food Science*, 82(1), 59-67. doi.org/10.1111/1750-3841.13548

УДК 637.146

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Кузьменко К.С., здобувачка ОС “Магістр”

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Кисломолочні продукти займають важливе місце у структурі раціонального харчування населення завдяки їхній високій поживній цінності та сприятливому впливу на організм людини [1].

Інноваційні підходи до удосконалення цих продуктів передбачають, зокрема, використання пробіотиків. Вони відіграють чималу роль у створенні нових продуктів із підвищеною біологічною цінністю, що відповідає сучасним тенденціям здорового харчування [2, 3].

Пробіотики вводять до складу кисломолочних продуктів із метою посилення їхньої функціональної дії на організм людини. Вони сприяють нормалізації процесів травлення, підтримці імунної системи та оптимізації обмінних процесів. Також, пробіотики дають можливість збільшити терміни зберігання готової продукції, оскільки вони перешкоджають розвиткові патогенної мікрофлори [4].

Висновок. Пробіотики є ефективним інструментом для покращення функціональних характеристик кисломолочних продуктів та позитивного впливу на здоров'я людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ustymenko, I., Savchenko, O., Tolok, G., Kryzhova, Y., Rudyk, Y., Rybchynskyi, R., Tyshchenko, L., Ochkolyas, O., Kostyuk, T., & Marchyshyna, Y. (2023). Study of indicators of quality and safety of sour cream with vegetable oils. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 444–454. <https://doi.org/10.5219/1876>

2. Munekata, P.E.S., Pateiro, M., Tomasevic, I., Domínguez, R., da Silva Barretto, A.C., Santos, E.M. & et al. (2022). Functional fermented meat products with probiotics—A review. *Journal of Applied Microbiology*, 133, 91–103. <https://doi.org/10.1111/jam.1533>

3. Соломон, А. (2021). Сучасні напрямки досліджень традиційних кисломолочних продуктів. *Продовольчі ресурси*, 9(17), 145–156. <https://doi.org/10.31073/foodresources2021-17-15>

4. Соломон, А. М., Слободяник, І. С., & Коваль, Є. (2024). Перспективні напрямки пробіотичної складової у виробництві продуктів з функціональними властивостями. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, 6, 186–192. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.6.21>

УДК 641.56:577.164.2

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Савицька Т.Г., студентка ОС “Магістр”

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗБАГАЧЕНИХ ВІТАМІНОМ С ДЛЯ ЛЮДЕЙ ІЗ ЗАЛІЗОДЕФІЦИТНОЮ АНЕМІЄЮ

Залізодефіцитна анемія (ЗДА) є одним із найпоширеніших захворювань у світі. Особливо вразливими групами є діти, жінки дітородного віку й вагітні та люди старшого віку [1]. Основною причиною розвитку ЗДА є недостатнє споживання або низька біодоступність заліза з харчових продуктів. В харчових продуктах залізо зустрічається у двох формах – гемовій (червоне м'ясо, печінка, риба тощо) та негемовій (злаки, бобові, фрукти, овочі тощо). Гемове залізо характеризується високою біодоступністю – до 35 %, а негемове – лише 2...10 %. Серед дієтичних чинників, що впливають на засвоєння негемового заліза, особливу роль відіграє вітамін С [2].

Класичні підходи до виробництва збагачених вітаміном С харчових продуктів базуються на технологіях фортифікації. Проте існує ряд недоліків: зниження стабільності аскорбінової кислоти під час термообробки; окислення заліза, а також взаємодія його зі складовими їжі, що знижує ефективність засвоєння. Перспективними напрямками збагачення харчових продуктів вітаміном С для людей із залізодефіцитною анемією є: орієнтація на функціональні продукти для цільових груп; мікрокапсулювання заліза та вітаміну С; раціональний підбір харчового носія; впровадження нетермічних, ультразвукових методів обробки та обробки високим гідростатичним тиском [3-6].

Висновки. Збагачення харчових продуктів вітаміном С у поєднанні з залізом – технологічно доцільний та соціально значущий підхід для профілактики ЗДА в умовах сучасного суспільства. Удосконалення

технологій харчових продуктів, які можуть суттєво знизити ризик ЗДА серед вразливих верств населення є актуальною задачею сьогодення.

ЛІТЕРАТУРА

1. WHO. Anaemia Відновлено з https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab_1
2. Deng, J., Ramelli, L., Li, P., Eshaghpour, A., Schuenemann, G., & Crowther, M. (2023). Efficacy of Vitamin C with Iron Supplementation in Iron Deficiency Anemia Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Blood*, 1, 1091. <https://doi.org/10.1182/blood-2023-174801>
3. Comunian, T., Babazadeh, A., Rehman, A., Shaddel, R., Akbari-Alavijeh, S., Boostani, S., & Jafari, S. M. (2020). Protection and controlled release of vitamin C by different micro/nanocarriers. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(12), 3301–3322. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1865258>
4. Zhang, B., Tan, C., Zou, F., Sun, Y., Shang, N., & Wu, W. (2022). Impacts of Cold Plasma Technology on Sensory, Nutritional and Safety Quality of Food: A Review. *Foods*, 11(18), 2818. <https://doi.org/10.3390/foods11182818>
5. Yu, H., Mei, J., & Xie, J. (2022). New ultrasonic assisted technology of freezing, cooling and thawing in solid food processing: A review. *Ultrason Sonochem*, 90, 106185. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2022.106185>
6. Wang, Y., Ma, C.M., Yang, Y., Wang, B., Liu, X.F., Wang, Y., Bian, X., Zhang, G., & Zhang, N. (2024). Effect of high hydrostatic pressure treatment on food composition and applications in food industry: A review. *Food Res Int.*, 195, 114991. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2024.114991>

УДК 642.1; 613.24, 641.563; 613.2, 314:338.439, 338.439:658.512:641.05

Філіпова Л.Ю., директорка

Ракулєнко Н.А., старша наукова співробітниця

Бєзбах І.В., старший науковий співробітник, д.т.н.

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Науково-дослідний та проектний інститут стандартизації і технологій екобезпечної та органічної продукції», м. Одеса

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБЛЕННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Технології промислового перероблення сировини є одним з раціональних способів подовження строків її зберігання, що на сьогодні є надзвичайно важливо. В умовах дефіциту усіх видів ресурсів (сировинних, енергетичних) ресурсозберігаючі технології відповідають стратегії підтримки та інноваційного розвитку аграрного сектору України.

Технології розвиваються разом з досягненнями у сфері науки і техніки, але їхньою базовою основою залишаються вимоги до системи технологічних процесів, які дозволяють забезпечити режим ресурсозбереження з одночасним гарантуванням якості та безпечності харчових продуктів.

За результатами досліджень сформовано основні пріоритети інноваційного розвитку харчових технологій, які охоплюють усі проаналізовані підсистеми технологій виробництва консервованих продуктів, а саме:

- раціональне використання ресурсного потенціалу;
- впровадження сучасних технологій консервування (біологічні, термічні, хімічні способи тощо), оптимізація параметрів технологічних процесів перероблення сировини та виробництва нових продуктів;
- застосування сучасних видів тари та пакувальних матеріалів для фасування продуктів різного ступеню готовності та термінів зберігання;
- впровадження технологій максимального використання харчової та біологічної цінності сировини, широке залучення до основного виробництва нетрадиційної сировини, вторинних сировинних ресурсів та створення на цій основі додаткової продукції – нових збагачувальних добавок для харчових або кормових цілей;
- осучаснення асортименту консервованих продуктів з наданням переваги повноцінним за складом та співвідношенням незамінних нутрієнтів продуктам здорового харчування, продуктам функціонального призначення, дитячого харчування, а також продуктам високої кулінарної готовності, в першу чергу, для забезпечення потреб найбільш уразливих верств населення – дітей та військовослужбовців.

За цим напрямом інтерес представляє наукове обґрунтування технології та асортименту консервованих продуктів, призначених для підтримки адаптаційного потенціалу організму людини, зниження ризику негативного впливу довкілля та попередження пов'язаних з ним різних захворювань.

Отримана база даних динаміки стабільності біоактивних речовин за повним циклом виробництва дозволила виділити елементи системи технологічних процесів, на яких прослідковується закономірність потенційних ризиків зміни концентрацій, втрати, в першу чергу, природних антиоксидантів – вітаміну С, β -каротину, білка, фенольних речовин в умовах варіювання технологічних параметрів та обґрунтовано на якому етапі та у який спосіб доцільно застосовувати інтенсифікуючий фактор для підвищення ефективності технологій [1].

Методологія системного оцінювання та прогнозування ефективності системи технологічних процесів наведена у розроблених «Методичних рекомендаціях з оцінки та прогнозування ефективності технологічних процесів».

Обґрунтовано вимоги до складу та властивостей продуктів з урахуванням даних про основні джерела вмісту речовин з відомими антиоксидантними, імуномодельюючими, адаптогенними властивостями, якими є фрукти, овочі, зернові та бобові продукти та даних експериментальних досліджень щодо прогнозованої концентрації біоактивних речовин, яка може бути досягнута в кінцевому продукті за рекомендованими технологіями перероблення сировини.

Усі розроблені та апробовані технологічні рішення – асортимент, рецептури, технологічні схеми та параметри виробництва продуктів, система хіміко-технологічного контролю систематизовано у форматі сучасного технологічного документу – Технологічного регламенту з виробництва консервованих продуктів спеціального призначення.

Висновок

Розроблені технологічні рішення раціонального використання потенціалу рослинної сировини за рахунок застосування математичної моделі аналізу системи технологічних процесів дозволяють здійснювати попередню оцінку їхньої ефективності та прогнозувати отримання кінцевого продукту із заданими показниками якості та безпечності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Розроблення технологічні рішення раціонального використання потенціалу рослинних біоресурсів зі створення харчових продуктів спеціального призначення [Текст] : звіт про НДР (остаточн.) / Відокр. підр-л Нац. унів-ту біоресурс. і природокорист. України «Наук.-дослідн. та проектн. ін-т стандарт. і технологій екобезпечн. та органічн. продукції»; керівн. Фіцлірова Л.Ю.; виконавці: Філіпова Л.Ю., Зубарева Л.І. [та інш.]. – Одеса, 2023. – 117 с. – Библиогр.: с. 112-115. – № ДР 0122U001524.

УДК 613.292 :582.741:582.144

Харсіка І.А., старший викладач

Слободянюк Н.М., к.с.-г.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ ЛЬОНУ У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Основною проблемою сьогодення, яка стоїть перед людством, є забезпечення якісними продуктами харчування. Харчові інгредієнти, що надходять з продуктами харчування і перетворюються у процесі метаболізму у результаті складних біохімічних реакцій у структурні елементи клітин, забезпечують організм людини пластичним та енергетичним матеріалом, створюють належну фізичну і розумову працездатність, визначають здоров'я та якість життя людини, її творчий

потенціал, довголіття та репродуктивну здатність. Склад харчування визначає здоров'я людини.

Наукові дослідження, а також статистичні дані за останні роки свідчать про значне зниження в Україні споживання біологічно цінних продуктів: м'яса і м'ясопродуктів – на 37 %, молочних продуктів – 34,8 %, яєць – 37,5 %, риби – 81 %, овочів і фруктів – на 49 %. Водночас спостерігається стабільно високий рівень споживання хлібопродуктів, зернобобових, картоплі. У харчовому раціоні бракує вітамінів (А, Е, С), макро- та мікроелементів (йоду, заліза, кальцію, фтору, селену та ін.). Порушення принципів раціонального харчування є системним і постійно діючим негативним чинником сучасного харчування людини.

Формула харчування людини третього тисячоліття – використання у раціоні функціональних харчових продуктів, які, крім поживної цінності, мають здатність специфічно підтримувати і регулювати конкретні фізіологічні функції в організмі.

Завдяки високому природному вмісту повноцінних білків, мінеральних речовин та вітамінів (В₂, В₆, В₁₂, РР) м'ясні вироби є цінним об'єктом для створення функціональних харчових продуктів, нутрієнтний склад яких доцільно збагатити есенціальними мікронутрієнтами, у т.ч. мінорними біологічно активними речовинами. [1]

Перспективним шляхом створення продуктів функціонального призначення є розроблення технологій м'ясних січених напівфабрикатів, які передбачають поєднання основної сировини з рослинними добавками, що дасть змогу отримати продукт високої якості, збагачений фізіологічно важливими для організму людини речовинами.

Одним із шляхів підвищення якості продуктів і удосконалення структури харчування населення є введення в раціон нових нетрадиційних видів рослинної сировини. Створювані продукти повинні містити збалансований комплекс білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів, баластових речовин і мати високі смакові властивості. Саме такими продуктами у майбутньому стануть м'ясні січені напівфабрикати із внесенням насіння льону. Насіння льону є спеціальним дієтичним продуктом харчування, який володіє унікальними властивостями. Воно містить білок високої біологічної активності, який за своїм складом близький до ідеального білка. [3]. Згідно з літературними джерелами, насіння льону є постачальником різноманітних біологічно активних речовин. Воно містить 18 – 20 % білків, 29 – 43 % ліпідів, 20 – 22 % вуглеводів. Вміст хімічних речовин в насінні льону залежить від ступеню зрілості, особливостей сорту і району вирощування.

Висновок

На основі проведених досліджень встановили, що внесення насіння льону у кількості до 10 % до загальної маси сировини не погіршує якість виробів, покращує їх харчову та біологічну цінність.

Враховуючи недостатність на продовольчому ринку України продуктів функціонального призначення, дослідження та наукове обґрунтування і розроблення технології м'ясних січених напівфабрикатів із використанням насіння льону є актуальним. [2]

ЛІТЕРАТУРА

1. https://agrointer.com.ua/poleznyie-svoystva-semeni-lina/?gad_source=1&gclid=EAIaIQobChMItuj624e0jAMVNRqiAx1EhB3WEAAyAAEgJGS_D_BwE

2. https://mebel.sm.ua/nasinnya-lonu-korisni-vlastivosti-ta-protipokazannya-recepti/?gad_source=1&gclid=EAIaIQobChMItuj624e0jAMVNRqiAx1EhB3WEAAyAAEgIEnfD_BwE

3. Пересічний М. І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення / М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, Д. В. Федорова. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. – 718 с.

УДК 637.521:613.2

Худя Д.П., студентка магістратури

Пилипчук О.С., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

НОВІ СТРАТЕГІЇ РОЗРОБКИ М'ЯСО-РОСЛИННИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

М'ясо та м'ясні продукти є дуже популярними продуктами харчування і широко сприймаються споживачами. Однак динаміка світового виробництва та споживання м'яса та м'ясних продуктів швидко розвивалася внаслідок зміни способу життя та ідеологій харчування частини населення. Тому важливо звернути увагу на кілька різних аспектів якості м'яса та м'ясних продуктів, особливо тих, що стосуються харчування (що стосується здоров'я), безпеки та стійкості. М'ясо та м'ясні продукти містять важливі компоненти дієти, забезпечуючи велику кількість поживних речовин, таких як білок високої біологічної цінності, жир, мінеральні вітаміни з високою біодоступністю тощо [1].

Однак споживання м'яса пов'язано з деякими негативними наслідками для здоров'я через деякі його компоненти, такі як ліпіди, сіль, добавки та інші. Споживачі тепер вважають м'ясні продукти менш корисними та менш привабливими, і це робить їх більш вибірковими щодо продуктів, які вони споживають, оскільки вони все більше усвідомлюють покращення свого здоров'я за допомогою продуктів, які вони споживають. Здоров'я є одним із головних критеріїв для споживачів при виборі виду їжі, яку вони споживають. Крім того, цей зв'язок між дієтою, здоров'ям і хворобою разом із вищою очікуваною тривалістю життя спонукали органи

державної влади сприяти розробці здоровішої їжі з метою покращення якості життя [2].

Тому, в даний час зростає ринковий попит на здоровіші та більш функціональні продукти харчування, і це є одним із основних рушійних факторів нових тенденцій та інновацій у розробці нових здорових продуктів, у тому числі м'ясо-рослинного походження. Стратегії розробки здорових м'ясо-рослинних продуктів ґрунтуються головним чином на зменшенні або виключенні шкідливих для здоров'я компонентів, які можуть або не можуть бути замінені здоровою альтернативою. Це робиться при збереженні тих самих критеріїв якості, які пред'являються до традиційних продуктів щодо їх сенсорних, технологічних, поживних, функціональних, безпечних та інших характеристик [3].

Висновок

Сьогодні існує велика потреба у швидкій розробці більш корисного м'яса та м'ясо-рослинних продуктів, щоб задовольнити запити споживачів, які все більше усвідомлюють зв'язок між дієтою та здоров'ям, а також дотримуватися рекомендацій щодо здоров'я. Наука також має бути частиною промислової обробки, щоб наукові дослідження могли впливати на споживачів у формі продукції оптимальної якості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ruiz-Capillas, C.; Herrero, A.M. Development of Meat Products with Healthier Lipid Content: Vibrational Spectroscopy. *Foods*. 2021. Vol. 10. Pp. 341.
2. Núñez-Sánchez, N.; Ramírez, C.A.; Blanco, F.P.; Gómez-Cortés, P.; De La Fuente, M.Á.; Amor, M.V.; Ibáñez, A.H.; Marín, A.L.M. Effects of Algae Meal Supplementation in Feedlot Lambs with Competent Reticular Groove Reflex on Growth Performance, Carcass Traits and Meat Characteristics. *Foods* 2021. Vol. 10. Pp. 857.
3. Ruiz-Capillas, C., Herrero, A.M. Novel Strategies for the Development of Healthier Meat and Meat Products and Determination of Their Quality Characteristics. *Foods* 2021. Vol. 10. Pp. 2578

УДК 663.48:637.5

Чепурна О.Л., аспірантка

Штонда О.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА ПИВНОЇ ДРОБИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНО-КОПЧЕНИХ КОВБАС

М'ясні вироби, як правило, вважаються добре збалансованими харчовими продуктами, насамперед через високий вміст білка, а також завдяки наявності мікроелементів, таких як цинк, залізо, селен і вітамінів (А, В1, В2, В6) [1]. Але не зважаючи на їх високу харчову цінність, через

високий вміст жиру, особливо насичених жирних кислот, цю групу продуктів часто пов'язують із серцево-судинними захворюваннями, атеросклероз, а також підвищення концентрації холестерину в крові [2].

Тому виробники намагаються розробляти функціональні м'ясні вироби з частковою заміною м'ясної сировини на рослинну, що дозволяє збагачувати продукти поліненасиченими жирними кислотами (ПНЖК), а саме ω -6 та ω -3. Відомо, що ПНЖК підтримують серцево-судинну систему знижуючи рівень холестерину та нормалізують стан стінок кровоносних судин. Також сприяють обміну вітамінів групи В (піридоксину і тіаміну), стимулюють захисні механізми організму, підвищують його стійкість до інфекційних захворювань і дії радіації, знижують рівень цукру в крові та сповільнюють процеси старіння шкіри [3;4].

Метою роботи є дослідження жирнокислотного складу варено-копчених ковбас в яких м'ясну сировину частково замінювали борошном пивної дробини. Пивна дробина є відходом пивоварного виробництва, який утворюється під час фільтрації сусла. Це натуральний, екологічно чистий продукт в якому залишається близько 70% білків і 80% жиру, що містяться в солоді [5]. Завдяки розробленій технології вирішуються наступні питання: розширення асортименту м'ясних виробів, зниження собівартості та утилізація відходу пивоваріння.

Встановлено, що додавання борошна пивної дробини підвищує вміст поліненасичених жирних кислот у порівнянні з контрольним зразком стандартизованого складу згідно ДСТУ 4591:2006 [6]. Поживну цінність жиру оцінювали за допомогою співвідношення ω -6/ ω -3. У контрольного зразка 9,1:1, дослідного – 11,6:1, що доводить біологічну цінність варено-копчених ковбас в яких частково м'ясну сировину замінювали на борошно пивної дробини.

Висновки

Досліджено жирнокислотний склад комбінованих варено-копчених ковбас. Такі продукти мають покращенні властивості, що сприяє розширенню асортименту за рахунок розроблення нових конкурентоспроможних продуктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Pleadin, J., Lešić, T., Vujačić, V., Milićević, D., Buneta, A., Šušnić, S., ... & Krešić, G. (2021). Comparison of Chemical composition and fatty acid profile of traditional meat products from Croatia and Montenegro. *Journal of food quality*, 2021(1), 5586436. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1155/2021/5586436>
2. Biesalski H.-K., "Meat as a component of a healthy diet-are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet?" *Meat Science*, vol. 70, no. 3, pp. 509–524, 2005. <https://surl.li/dyvftj>
3. Мороз І.А., Гулай О.І., Шемет В.Я. Харчова хімія : Навчальний посібник. Луцьк: ІВВ ЛНТУ, 2022. 236 с.

4.Жири у виробництві харчової продукції : монографія / Шильман Л.З., Сімакова І.В., Камсуліна Н.В. та ін.; за заг.ред. Л.З.Шильмана. – Суми : Університетська книга, 2025. – 278 с. <https://surl.li/foguji>

5.Сухенко Ю.Г., Серьогін О.О., Сухенко В.Ю., Рябоконт Н.В. Ресурсозберігаючі технології в харчових і переробних виробництвах: [Підручник] / За ред. проф. О.О.Серьогіна. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2016. – 338 с. <https://surl.li/opwchg>

6. ДСТУ 4591:2006 Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови. З поправкою. <https://surl.li/vonmbh>

УДК 664.8/9:664.3

Шадорська А.-А. О., студентка групи ХР-42

Паляниця Л.Я., доцент, доцент кафедри технології органічних продуктів
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів

ВИКОРИСТАННЯ ОЛИВОК І ПРОДУКТІВ ЇХ ПЕРЕРОБЛЕННЯ У ТЕХНОЛОГІЇ ЙОГУРТІВ

Перспективним напрямком у розробленні нових видів йогуртів є використання компонентів рослинного походження [1]. Технологія включає використання сировини, що містить білки, складні вуглеводи, харчову клітковину, моно- та поліненасичені жирні кислоти, біологічно активні речовини, мікро- та макроелементи. До того ж, покращуються органолептичні показники продукції, функціональні властивості, збільшується поживна цінність готового продукту.

Огляд та аналіз наукових праць щодо можливості використання у технології йогуртів інгредієнтів рослинного походження свідчить, що перспективною сировиною є оливки та продукти їх перероблення. Варто зазначити, що вони не є місцевою культурою, але доступні протягом року, оскільки Україна імпортує оливки з країн Середземномор'я, таких як Греція, Італія та Іспанія.

Зміна кліматичних умов, що останнім часом спостерігається на півдні України, спричиняє зниження врожайності культур, традиційних для місцевості. Тому вирощування оливок і виробництво оливкової олії може стати вигідним інвестиційним проектом. Ще однією перевагою використання оливок та олії, як продукту їх перероблення, у технології йогуртів є те, що сировина підлягає довготривалому зберіганню, що знижує витрати на логістику та дозволяє купувати оптом за вигідними умовами.

Оливки містять харчові волокна, що сприяють поліпшенню процесам травлення, діючи як пребіотики. Саме ці компоненти відсутні у йогурті. Фенольні сполуки, зокрема гідрокситирозол, тирозол, ферулова та кавова

кислоти, що містяться в цих плодах, є потенційним джерелом антиоксидантів в йогуртах. Ці речовини також володіють антимікробними та протипухлинними властивостями. Оливки та оливкова олія є цінним джерелом моно- та поліненасичених жирних кислот, що може покращити профіль жирних кислот в йогуртах.

Відомо, що у харчовій промисловості знайшли використання порошкоподібні препарати, отримані із відходів виробництва оливкової олії [2]. Однак вони можуть містити залишки органічних екстрагентів, що використовуються під час отримання цих продуктів. А також частина цінних компонентів втрачається в ході цього процесу.

Солоні йогурти є хорошою альтернативою солодким, якими ринок насичений. Вони чудово підходять не лише для перекусу, але як соус до риби чи як заправка до салатів. Можливість використання таких йогуртів у різних кулінарних поєднаннях розширює їх ринок збуту. Продукт з відповідним вмістом жиру та без доданого цукру може слугувати альтернативою жирним соусам та майонезу.

У роботі запропоновано як інгредієнти вносити в охолоджений згусток до 2% оливкової олії (йогурт, збагачений моно- та поліненасиченими кислотами) та до 10% оливок (йогурт, збагачений харчовими волокнами та фенольними сполуками). Використання даної сировини не вимагає значних змін технологічного процесу і додаткового обладнання, тому процес можна реалізувати на існуючих технологічних лініях для виробництва йогурту резервуарним способом, що є вагомою перевагою.

Висновок

Перспективною пропозицією у технології йогуртів є використання оливок та оливкової олії для покращення поживного профілю готових продуктів, їх органолептичних показників, а також розширення асортименту солоних йогуртів серед традиційних.

ЛІТЕРАТУРА

1. Granato D., Carocho M., Barros L. & Pimentel C. T. (2022). Implementation of Sustainable Development Goals in the dairy sector: Perspectives on the use of agro-industrial side-streams to design functional foods. *Trends in Food Science & Technology*, - 124(1), 128-139. doi: 10.1016/j.tifs.2022.04.009.
2. Rus-Fernandez P. et al. (2024). Table Olive Powder: A new ingredient from food industry discards. *LWT- Food Science and Technology*, 2024. – Vol. 209:116811. doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116811.

УДК 664.959:641.887

Шпільов Д.Д., студент магістратури

Менчинська А.А., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРЕСЕРВІВ «РУЛЕТИ У МЕДОВОМУ СОУСІ»

Забезпечення населення якісними і безпечними продуктами є пріоритетним завданням рибопереробної галузі. Враховуючи споживчі переваги, виробникам слід приділити увагу продуктам готовим до вживання з високими органолептичними показниками, які відрізняються натуральністю доданих інгредієнтів. До таких продуктів можна віднести рибні пресерви – це солені, пряні і мариновані рибні продукти з додаванням різних соусів або заливок, які герметично закупорені в банки. Проте, до складу пресервів входять штучні консерванти. Тому, актуальності набуває підбір натуральних компонентів, які зумовлять оригінальний смак продукту та подовжений термін зберігання.

Альтернативою синтетичним консервантам може стати застосування в пресервах продуктів бджільництва, як додаткового бар'єрного фактору від псування. Зокрема, використання в складі соусу для пресервів меду натурального є підґрунтям для виробництва екобезпечної, органічної продукції.

В харчовій промисловості мед використовується не тільки в якості інгредієнта для надання солодкості, а також як джерело есенціальних нутрієнтів. Доведено доцільність використання меду у молочнокислій продукції: йогуртах, напоях, сиркових десертах [1].

Відомо, що застосування меду запобігає розмноженню бактерій, призупиняє процеси окиснення ліпідів, тому він здатний продовжити термін зберігання різних продуктів [2].

В технології рибних продуктів встановлено, що застосування меду поліфлорного в пресервах дозволяє регулювати вміст гістаміну з гальмуванням його накопичення та мікробіологічну безпечність в процесі зберігання за помірних позитивних температур. В результаті дослідження пероксидного числа жиру рибних продуктів, встановлено, що в експериментальних зразках з медом практично не відбувається окиснення ліпідів. Це пояснюється присутністю у складі меду фенольних сполук, таких як флавоноїди, що пригнічують перекисне окислення ліпідів [3].

Асортимент пресервів постійно збагачується новими видами продукції: розширюється склад заливок, видовий склад сировини, застосовується нові види упакування, удосконалюються рецептури і технологія виробництва. Враховуючи ці тенденції, доцільним є випуск пресервів у вигляді рулетів з рибного філе з плодовоовочевими начинками у

медовому соусі. Їх привабливий зовнішній вигляд, готовність та зручність споживання неодмінно приверне увагу покупців. Додавання плодоовочевої сировини урізноманітнить смако-ароматичні характеристики, збагатить продукт вітамінами та мінералами. Використання меду у складі соусу дозволить надати пресервам пікантності та продовжити термін їх придатності. Отже, такі пресерви будуть високоякісною конкурентоспроможною продукцією пролонгованого терміну зберігання, що відповідає сучасним ринковим умовам.

Висновок

Удосконалення технології рибних пресервів «Рулети у медовому соусі» дозволить вирішити проблему забезпечення населення повноцінними, якісними, безпечними продуктами натурального складу та подовженого терміну зберігання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Snizhko, O. O. (2016). *Substantiation of biotechnology of sour-milk drink with complex of api-products* (PhD thesis, Nats. un-t bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy, Kyiv, Ukraine)
2. Zaytseva, A. V., & Sinitsya, V. V. (2018). Honey is an alternative to antibiotics. Natural honey. *Tvorchiy poshuk molodi –kurs na effektivnist : materiali mizhnarodnoyi nauково-praktichnoyi Internet-konferentsiyi*. Hmelniyskiy, 438.
3. Barysheva, Ya. O. (2023). *Improvement of the technology of canned fish products with regulation of the process of formation of biogenic amines*. (Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, Odesa National Technical University, Odesa, Ukraine)

УДК 664.6:663.05

Ямненко О.В., студент магістратури

Очколяс О.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ЗБАГАЧЕНИХ ПОРОШКОМ ПЛОДІВ ГОРОБИНИ ТА ШИПШИН

Хлібобулочні вироби становлять важливу складову раціону харчування більшості населення світу. Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості орієнтовані на виробництво хліба та булочних виробів із функціональними властивостями. Застосування сировини рослинного походження сприяє збагаченню їхньої харчової цінності, покращенню органолептичних і фізико-хімічних характеристик, подовженню терміну зберігання, а також розробленню продукції з оптимізованим хімічним складом та профілактичним впливом на організм.

З метою удосконалення раціону харчування науковці розробляють нові технології виробництва харчових продуктів та оптимізують нутрієнтний склад традиційних хлібобулочних виробів. У процесі їх виготовлення вирішуються ключові завдання, зокрема підвищення харчової цінності, застосування сировини з широким спектром технологічних властивостей для покращення органолептичних та структурно-механічних характеристик продукції, інтенсифікація технологічного процесу, а також подовження терміну зберігання готових виробів.

Аналіз літературних джерел, присвячених використанню нетрадиційної сировини, свідчить про її перспективність як джерела рослинних білків, біологічно активних ліпідів, харчових волокон і збалансованого комплексу мінеральних речовин. Це обґрунтовує доцільність подальших досліджень, спрямованих на вивчення можливостей її застосування у хлібопекарському виробництві.

Плоди шипшини та продукти їх переробки є цінним природним джерелом вітамінів, мінеральних речовин, антиоксидантів і харчових волокон, забезпечуючи організму потужну антиоксидантну, імуномодулюючу, протидіабетичну, гастропротекторну та інші оздоровчі ефекти. Порошок плодів шипшини також містить значну кількість есенціальних речовин, необхідних для підтримки нормального функціонування організму.

Порошок горобини характеризуються високим вмістом біоантиоксидантів, до яких належать β -каротин, вітаміни Р, Е та аскорбінова кислота. Антиоксиданти є ефективним захистом від руйнівної сили вільних радикалів, які накопичуються в організмі людини, є однією з головних причин патологічних процесів, що спричиняють передчасне старіння і розвиток багатьох захворювань.

Таким чином, удосконалення технологій хлібобулочних виробів із використанням порошку плодів шипшини та горобини є перспективним напрямом розвитку харчової промисловості. Додавання цієї рослинної сировини сприяє підвищенню харчової цінності продукції, збагаченню її біологічно активними сполуками, покращенню органолептичних характеристик і подовженню терміну зберігання. З огляду на це, подальші дослідження спрямовані на розширення асортименту функціональних хлібобулочних виробів та розроблення оптимальних технологічних параметрів їх виробництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. Shojadoost B., Yitbarek A., Alizadeh M., Kulkarni R. R., Astill J., Boodhoo N., Sharif S. Centennial Review: Effects of vitamins A, D, E, and C on the chicken immune system. *Poultry Science*. 2021. 100 (4). 100930. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.12.027>.

УДК 631.147:637.12(477)

Яременко В.О., студент 5 курсу 2 групи, спеціальність «Ветеринарна медицина»

Михальська В.М., к. вет. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИРОБНИЦТВО ОРГАНІЧНОГО МОЛОКА В УКРАЇНІ

Молоко є одним із найцінніших продуктів харчування, що містить широкий спектр біологічно активних речовин, необхідних для нормального функціонування організму людини. Молоко містить казеїн, альбумін, глобуліни, що є джерелом незамінних амінокислот, необхідних для росту та відновлення тканин. Крім того, воно є природним джерелом кальцію, що відіграє ключову роль у формуванні та зміцненні кісткової тканини, профілактиці остеопорозу та підтриманні функцій нервової і м'язової систем [1].

У складі молока є вітаміни А, D, B₂, B₁₂ та мінерали – фосфор, магній, калій, що забезпечують нормальну роботу серцево-судинної, нервової та імунної систем. Лактоза, або молочний цукор, виконує функцію природного джерела енергії, сприяючи покращенню травлення та засвоєнню кальцію.

Регулярне споживання молока та молочних продуктів позитивно впливає на мікрофлору кишечника завдяки наявності пробіотичних бактерій (у ферментованих продуктах – кефір, йогурт).

Доведено, що білки молока сприяють синтезу нейромедіаторів, зокрема серотоніну та мелатоніну, які регулюють емоційний стан та покращують якість сну. Молоко також містить біологічно активні пептиди, які мають гіпотензивні, імуномодулюючі та антиоксидантні властивості [2].

Велика увага зараз зосереджена на отриманні органічного молока. Технологія його отримання відрізняється від традиційної. Органічне молоко є продуктом тваринництва, що базується на принципах екологічного землеробства та гуманного ставлення до тварин. Його виробництво регламентується міжнародними та національними стандартами, які забороняють використання синтетичних добрив, пестицидів, антибіотиків та гормонів росту. Завдяки особливостям технологічного процесу, органічне молоко має вищу харчову та біологічну цінність порівняно із традиційним молоком [3, 4].

Наукові дослідження стверджують, що органічне молоко містить вищі концентрації поліненасичених жирних кислот (зокрема, омега-3), які мають велике значення у профілактиці серцево-судинних захворювань та підтримці нормального функціонування нервової системи. Крім того, у ньому спостерігається підвищений рівень жиророзчинних вітамінів (А, D,

Е, К), що зумовлено особливостями годівлі тварин та їх випасу на природних пасовищах.

Органічне молоко не містить антибіотики та гормони, які використовуються у традиційному молочному виробництві для профілактики та лікування захворювань та стимуляції продуктивності тварин. Споживання молока із залишками цих речовин може викликати антибіотикорезистентність та дисбаланс кишкової мікрофлори, негативно впливати на ендокринну систему людини [5].

Завдяки природним умовам утримання тварин і натуральному раціону годівлі, органічне молоко має більш насичений смак та аромат. Встановлено, що воно містить вищу частку сухих речовин, що позитивно впливає на його текстуру та консистенцію.

Під час виробництва органічного молока знижується негативний вплив на навколишнє середовище, оскільки виключається використання синтетичних агрохімікатів, які можуть забруднювати ґрунти та воду. Органічне тваринництво сприяє збереженню біорізноманіття та забезпечує більш гуманні умови утримання тварин [6].

За інформацією Національного сертифікаційного органу «Органік стандарт» визначено, що до найбільш відомих виробників органічних молочних продуктів України увійшли: Organic Milk (торгова марка існує близько 10 років і належить ТОВ «Органік мілк», Житомирська обл.); «Старий Порицьк» (торгова марка існує з 2009 року, статус органічного та сертифікат відповідності органічним стандартам має з 2012 року, Волинська обл.) та ЕтноПродукт (торгова марка існує більше 13 років, Чернігівська обл.).

Вартість органічного молока значно перевищує ціну молока отриманого за традиційної технології. Наприклад, вартість органічного пастеризованого молока жирністю 3,5% ТМ Organic Milk, об'ємом 900 г становить 109 грн., молоко органічне безлактозне ультрапастеризоване жирністю 2.5%, об'ємом 950 г – 84 грн.

Висновок

Органічне молоко має ряд переваг перед традиційним, зокрема вищий вміст корисних нутрієнтів, відсутність антибіотиків та гормонів, покращені смакові характеристики та екологічну безпечність виробництва. Його споживання може позитивно впливати на здоров'я людини, зменшуючи ризики, пов'язані з вживанням потенційно шкідливих речовин, що містяться у звичайному молоці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Cimmino F., Catapano A., Petrella L., Villano I., Tudisco R., Cavaliere G. Role of Milk Micronutrients in Human Health. *Front. Biosci.-Landmark*. 2023;28:41. doi: 10.31083/j.fbl2802041.

2. Gomiero T. Food quality assessment in organic vs. conventional agricultural produce: Findings and issues. Appl. Soil Ecol. 2018;123:714–728. doi: 10.1016/j.apsoil.2017.10.014.

3. Grodkowski G., Gołębiowski M., Slószarz J., Grodkowska K., Kostusiak P., Sakowski T., Puppel K. Organic Milk Production and Dairy Farming Constraints and Prospects under the Laws of the European Union. Animals. 2023;13:1457. doi: 10.3390/ani13091457.

4. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції: Закон України № [2496-VIII](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19#Text) від 2 серпня 2019. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19#Text>

5. Brodziak A., Wajs J., Zuba-Ciszewska M., Król J., Stobiecka M., Jańczuk A. Organic versus Conventional Raw Cow Milk as Material for Processing. Animals. 2021;11:2760. doi: 10.3390/ani11102760.

6. Litwińczuk Z., Koperska N., Chabuz W., Kędzierska-Matysek M. Basic chemical composition and mineral content of the milk of cows of various breeds raised on organic farms and on traditional farms using intensive and traditional feeding systems. Med. Weter. 2018;74:309–313. doi: 10.21521/mw.6022.

УДК 637.56:597.552.5

Ярмак О.С., студент магістратури

Лебська Т.К., доктор технічних наук, професор

Іванюта А.О., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ РИБНИХ ДРУГИХ СТРАВ ІЗ СТЕРЛЯДІ

Заморожені продукти охоплюють широкий спектр товарів, які зберігаються шляхом заморожування при дуже низьких температурах. Цей метод консервування ефективно зупиняє ріст бактерій і ферментативну активність, значно подовжуючи термін придатності їжі, зберігаючи її якість.

Заморожені фрукти та овочі, м'ясо та морепродукти часто вважаються більш здоровою альтернативою своїм консервованим або свіжим аналогам. Це пов'язано з меншим вмістом натрію та збереженням основних поживних речовин, які можуть бути втрачені під час інших методів консервування. Заморожування допомагає зберегти природні смаки, текстуру та поживну цінність цих продуктів [1,2].

Крім того, очікується, що зручність, довший термін придатності та економічна ефективність зменшать потребу в частих поїздках за продуктами, а також мінімізують відходи.

Можливість зберігати заморожені продукти в морозильній камері протягом тривалого часу робить їх універсальним і зручним варіантом для підтримки добре укомплектованої кухні [1].

Одним із перспективних видів осетрових, якому необхідно приділити особливу увагу у розвитку вітчизняного осетрівництва є стерлядь (*Acipenser ruthenus*). Стерлядь є єдиним прісноводним представником осетрових риб в іхтіофауні України. М'ясо стерляді містить цинк, фтор, нікель і молібден, а також вітамін РР. Крім того в ньому містяться омега-3 жирні кислоти. Не зважаючи на досить високу жирність м'яса стерляді, воно має низьку калорійність близько 88 ккал/100 г, тому дану продукцію відносять до дієтичної [3].

Відповідно, розроблення технології швидкозаморожених рибних других страв із стерляді є цікавою, практичною темою кваліфікаційної магістерської роботи.

Висновок

Отже, з метою розвитку рибної промисловості необхідно відслідковувати та створювати інноваційні технології та формувати різноманітний асортимент кінцевої продукції шляхом вивчення етапів планування, конструювання та розроблення нових технологічних заходів вироблення харчових продуктів високої якості шляхом розуміння особливостей застосування інновацій в харчовому виробництві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Frozen Food Market Size By Product (Frozen Fruits & Vegetables, Frozen Meat & Seafood, Frozen Snacks & Bakery, Frozen Ready Meals), By Distribution Channel (Supermarkets/Hypermarkets, Convenience Stores, Online Retail, Specialty Stores), By Geographic Scope And Forecast. 2024. Режим доступу: <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/us-frozen-food-market>
2. 2025 Quick-Frozen Food Market Report - Industry Size, Competition, Trends and Growth Opportunities by Region - Forecast by Types and Applications (2024-2032).Режим доступу: <https://www.researchandmarkets.com/report/quick-frozen-product?srsId=AfmBOooCB94snfi2uh11YeVuGpNI9Gk2pkKbmW1kD5cyK0QkgGYNVenb>
3. Хижняк С. В. Вміст жирних кислот у печінці та серці стерляді (*Acipenser ruthenus*) за гіпоксигіперкапнічного впливу / Хижняк С. В., Мідик С. В., Сисолятин С. В., Войціцький В. М. // Гідробіологічний журнал. 2017. № 5. С. 88–95.

Секція 2 Процеси і обладнання виробництва та переробки продукції АПК

Abdikarimov T.K., master student

Samandarov D.I., PhD

Sultanova Sh.A., prof.

Safarov J.E., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

EXPERIMENTAL STUDIES OF INFRARED-ULTRASONIC DRYING OF MULBERRY SILKWORM COCOONS

The production of high quality silk plays an important role in silk production, especially in countries like Uzbekistan, where the efficiency of drying methods directly affects product quality and economic viability. This study investigates two innovative drying technologies, infrared drying and infrared-ultrasonic drying, to improve the drying process of mulberry silkworm (*Bombyx mori*) cocoons.

Objectives of the research:

- to evaluate the influence of various parameters (ultrasonic power, infrared power, temperature and drying time) on the drying kinetics;
- to analyze energy consumption and quality changes during the drying process;
- to determine the optimal drying conditions that maximize the efficiency and quality of the product.

Research methods:

- sample preparation: Fresh cocoons were stored at 4 °C and allowed to acclimatise to room temperature before drying.

Drying methods:

- infrared drying: A 750 W long-wave infrared dryer was used;
- infrared-ultrasonic drying: A specially designed dryer combining infrared radiation (1000 W) and ultrasonic waves (50 Hz) was used.

Measurement parameters:

- moisture content: Measured every 30 minutes until the moisture level drops below 10-12%;
- energy consumption: Monitored by an electricity meter during the drying process;
- drying kinetics: Analysed using statistical software to evaluate the effect of temperature and ultrasonic power on the drying rate.

Drying Kinetics:

- the rate of infrared drying increased with increasing temperature. For example, at 70 °C the drying time was significantly reduced compared to lower temperatures;

- Ultrasonic drying showed its strength in the initial stages, increasing the efficiency of moisture removal;

- energy Efficiency: the combination of infrared and ultrasonic methods resulted in lower energy consumption than traditional drying methods, making this solution cost-effective;

- quality preservation: Keeping the temperature below 70 °C was crucial to preserve the integrity of the cocoons, prevent damage and ensure high quality silk.

Key Findings:

- the drying process is mainly affected by the period of velocity drop;
- increasing the temperature and decreasing the sample size had a positive effect on the drying rate during infrared drying, while ultrasonic technology was most effective in the early drying stage.

The optimum drying conditions were determined as follows:

- temperature: 70 °C;
- ultrasonic power: 50 Hz;
- drying time: about 5 minutes, resulting in significant energy savings and high quality silk.

The results show that the integration of infrared and ultrasonic drying methods can revolutionise silk production. Increased drying speeds and energy efficiency not only reduce operating costs, but also ensure that the quality of the final product meets market standards. The study emphasises the importance of continuous innovation in drying technologies to support sustainable silk production practices.

Conclusion

This study shows that the combination of infrared and ultrasonic drying methods is a promising solution to improve the efficiency and drying quality of mulberry silkworm cocoons. By optimising the drying conditions, producers can achieve higher silk quality while minimising energy consumption, thereby improving the overall sustainability of silk production.

REFERENCES

1. Ivanov P.V., Petrova E.N. Influence of Infrared Radiation on the Drying Process of Silkworm Cocoons // Bulletin of Agricultural Science. – Kazan, 2023. Vol.48, No.2. P.56-63.
2. Akhmedov R.K., Yusupov B.N. Optimization of Infrared-Ultrasonic Drying Modes for Biological Materials // Innovative Technologies in Agriculture. – Tashkent, 2022. No.4(36). P.22-30.

UDC 664.12, 664.1.054

Anisimova O.M., postgraduate student

Tkachenko S.V., PhD, Engineering, Senior Researcher, Senior Research of Department of Sugar Technology, Sugar-containing Products and Ingredients

Sheiko T.V., PhD, Engineering, Senior Researcher, Leading researcher of Department of Sugar Technology, Sugar-containing Products and Ingredients

Khomichak L.M., D-r of Sc., Engineering, Professor, Corresponding member of the NAAS, Director, Professor of the Department of Food Production

Institute of Food Resources of NAAS, Kyiv, Ukraine

EXPERIENCE IN THE USE OF SEED WITH WHOLE CRYSTALS FOR THE PRODUCTION OF MASSECUITE IN A SUGAR FACTORY

To ensure a uniform granulometric composition of sugar, a high-quality seed is required during the boiling of the massecuite. Earlier, a collective of authors [1] has already proved the effectiveness of using the whole crystals seed "Ester K 01" (SPE "Electrogazokhim", Ukraine) in laboratory conditions to obtain uniform, homogeneous sugar crystals.

Industrial tests were carried out to check the effectiveness of the crystal-forming agent "Ester K 01" (The average size of particles is 18.2 μm) at Narkevytsky Sugar Factory LLC. Factory suspension was used as a control sample. Comparative results are presented in Table 1.

Table 1

Granulometric composition of sugar obtained in the industrial conditions at Narkevytsky Sugar Factory LLC

Screen, diameter	Average size of crystal, d", mm	Sugar mass on screen, g	
		Factory suspension	"Ester K01" (18.2 μm)
2.50	2.70	1.86 $\pm$ 0.03	2.41 $\pm$ 0.03
1.25	1.35	5.40 $\pm$ 0.03	6.44 $\pm$ 0.03
1.00	1.10	9.32 $\pm$ 0.03	10.51 $\pm$ 0.03
0.80	0.90	6.92 $\pm$ 0.03	15.38 $\pm$ 0.02
0.50	0.65	59.26 $\pm$ 0.02	50.83 $\pm$ 0.02
0.20	0.35	16.25 $\pm$ 0.02	14.32 $\pm$ 0.02
Bottom	0.10	0.99 $\pm$ 0.05	0.11 $\pm$ 0.05
Mean aperture MA, mm	-	0.710 $\pm$ 0.005	0.750 $\pm$ 0.005
Coefficient of variation CV, %	-	37.24 $\pm$ 0.01	36.58 $\pm$ 0.01

The analysis of the data in Table 1 shows that the average linear size of the sample of sugar produced with the crystal-forming agent "Ester K 01" (18.2 μm) is 5.3% higher compared to the sugar produced with the factory slurry. The coefficient of variation is 36.58%, which is 1.77% lower compared to sugar boiled using the factory slurry. The larger average linear size of sugar crystals can be explained by the larger average size of its microcrystals that contributes to the faster formation of larger sugar crystals compared to the factory slurry.

The lower coefficient of variation for sugar obtained on the crystal-forming agent "Ester K 01" (18.2 μm) is due to a more uniform dispersed composition of its particles.

It was also performed microscopy of samples of finished sugar obtained using the factory suspension and crystal forming agent "Ester K 01" (18.2 μm) in order to assess the crystal structure (Fig. 1.).

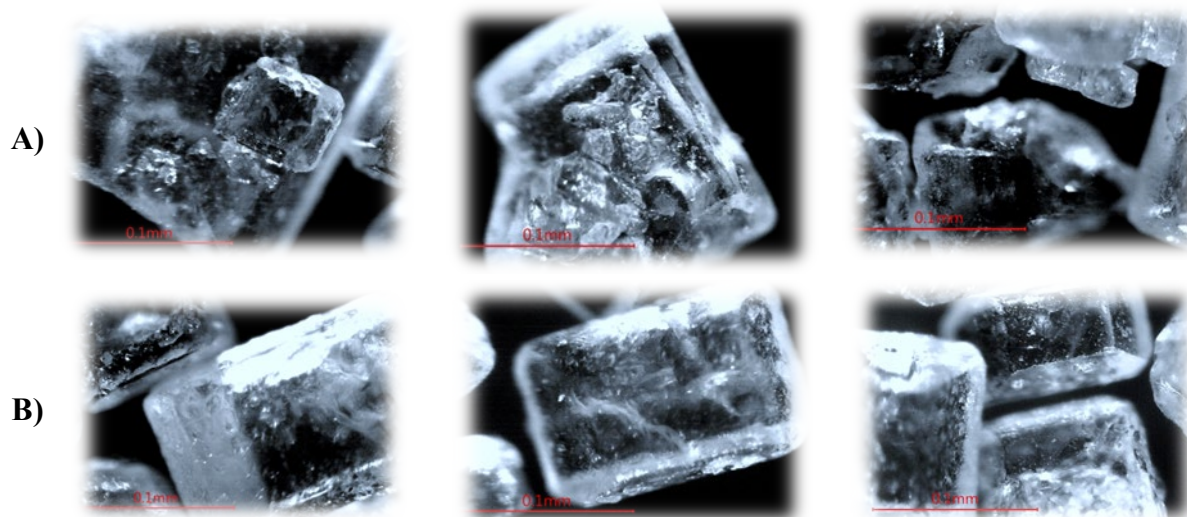


Figure 1. Micrographs of sugar crystals obtained in industrial conditions (40x magnification): A) standard factory suspension; B) crystal-forming agent "Ester K 01".

Sugar obtained from the factory slurry (Fig. 1, A) contains mainly conglomerates, which are a combination of two or more crystals and false crystals. Such crystals have significant damage that indicates their low strength and the presence of foreign inclusions in the crystal structure. At the same time analysis of micrographs of sugar obtained on the crystal-forming agent "Ester K 01" (18.2 μm) (Fig. 1, B) showed that the obtained crystals are transparent, have the correct shape characteristic of sucrose and clear faces without damage. This is evidence of high crystal strength. The correctness of the outer crystal faceting and its internal structure that corresponds to the strict laws of symmetry denotes the absence of foreign inclusions.

Conclusions

Thus it can be concluded that good physicochemical and quality indicators of sugar are confirmed when using the crystal forming agent "Ester K 01" (18.2 μm) in comparison with the factory suspension. It is necessary to reduce the duration of main massecuite boiling by adjusting the automatic process control program in order to obtain a larger number of smaller crystals using the crystal-forming agent "Ester K 01" (18.2 μm)

REFERENCES

1. Tkachenko S.V., Sheiko T.V., Anisimova O.M., Petrenko V.V., Skoryk K.D., Dzhohan O.I., Khomichak L.M., Kuznietsova I.V. (2024) Influence of dispersion of a new type whole crystals seed on crystallization process and sugar quality. *Journal of Crystal Growth (Elsevier Publishing)*, 648, 127909, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jcrysgro.2024.127909>

Dustkobilov Sh.F., student

Samandarov D.I., PhD.,

Sultanova Sh.A., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

PROSPECT OF COMBINED INFRARED-ULTRASONIC DRYING OF MULBERRY SILKWORM COCOONS

With the continuous development of silk industry, cocoon drying technology is gradually becoming an important part of silk quality and production. At present, traditional drying methods mainly include natural drying and hot air drying, but these methods have problems such as long drying time, high energy consumption and unstable product quality. Therefore, the research and application of new drying technologies has become an urgent need. As a new technology, the combination of infrared and ultrasonic drying has wide application prospects to improve drying efficiency and cocoon quality [1].

Infrared drying technology. Infrared drying technology uses infrared radiation to directly heat the material, causing the internal moisture to evaporate quickly. Due to the penetrating and selective heating characteristics of infrared radiation, drying time can be shortened and energy consumption reduced. In addition, during the infrared drying process, heat energy can be rapidly conducted to the interior of the cocoon, thereby avoiding the formation of surface crust and improving the uniformity of drying. However, relying on infrared drying alone may result in overheating of the cocoon surface, which may affect fibre quality [2].

Ultrasonic drying technology. Ultrasonic drying technology uses high-frequency ultrasonic waves to create a cavitation effect in the drying medium, resulting in atomization of the liquid and rapid dehydration. Compared to traditional drying methods, ultrasonic drying can significantly reduce the drying temperature and effectively preserve the heat-sensitive components in the cocoons. In addition, ultrasonic waves have a micro-destructive effect on the material, which helps to break down cell walls and promotes internal water migration. However, the efficiency of ultrasonic drying itself is relatively low and the cost of the equipment is high [1-2].

Advantages of combined drying technology. The combined infrared and ultrasonic drying technology combine the advantages of both technologies to achieve simultaneous heating and micro-destruction effects. The rapid heating of infrared radiation can greatly reduce drying time, while the vibration effect of ultrasonic waves promotes water evaporation and diffusion, which helps to solve the problem of surface crust formation in traditional drying. Combined drying can provide efficient dehydration at lower temperatures, ensuring cocoon quality and energy savings, which has wide application prospects (Fig. 1).

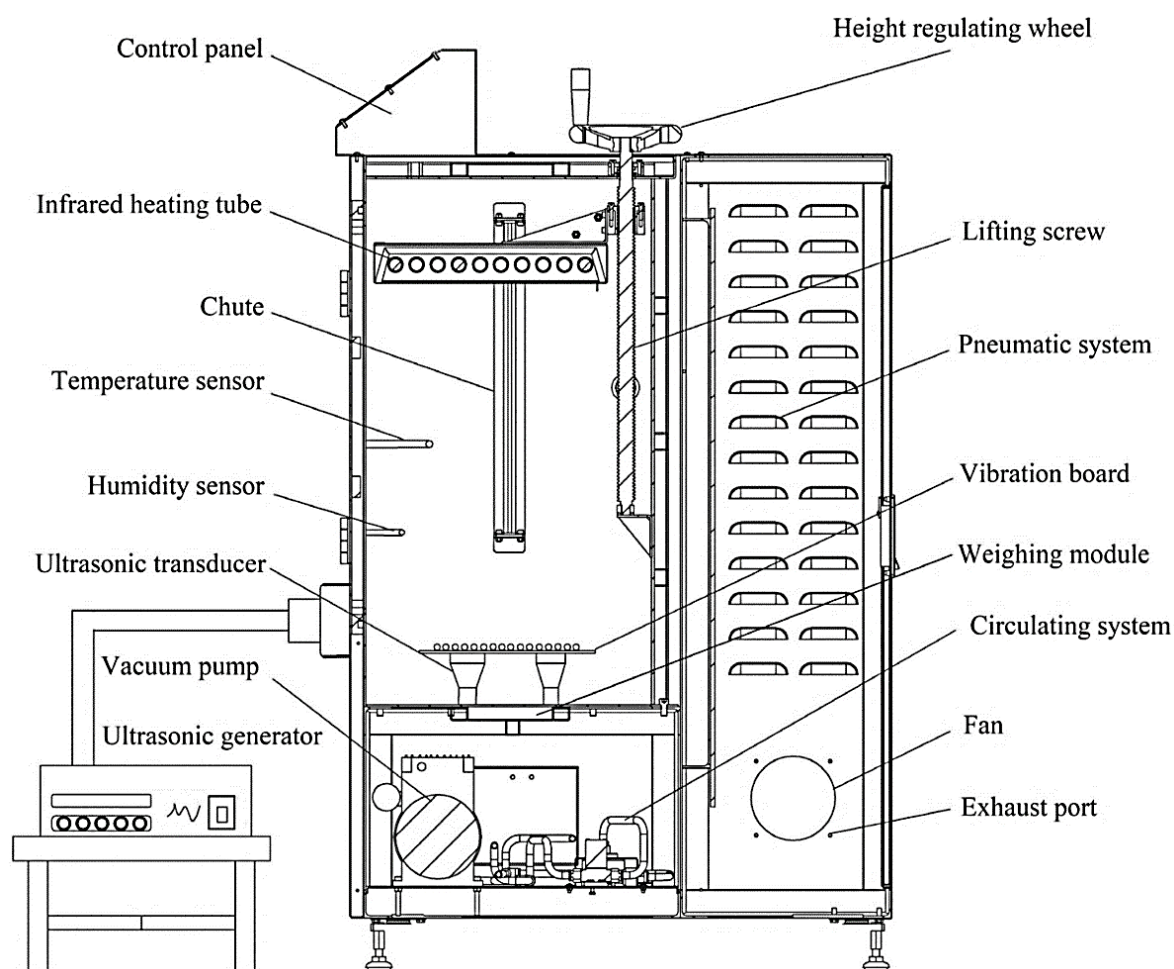


Fig. 1. Ultrasonic and infrared radiation combination dryer

Future prospects. With the continuous development of technology, infrared ultrasonic co-drying is expected to be widely used in the silk industry. Future research may focus on optimizing process parameters, improving equipment stability and saving energy. At the same time, further study on the mechanism of the effect of co-drying on silk quality will help to improve the theoretical system of drying technology and contribute to the modernization of cocoon processing technology.

REFERENCES

1. Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Pulatov M.M. Treatment of products with ultraviolet radiation. Materials of the republican scientific-practical conference on the topic «Introduction of innovative technologies in the food and chemical industry». Part 1. Namangan, 2023. –P.227-228.
2. Feng Y. et al. Modeling and analysis of heat and mass transfers of supercritical hydrocarbon fuel with pyrolysis in mini-channel. Int J Heat Mass Tran 91. 2015. pp. 520-531.

UDK 004:664:681.5

Gaiduchek D., postgraduate

National University of Food Technologies, Kyiv

Trofimiuk A., Shvets V., bachelor students

Burova Z., PhD, associate professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

MODERN IT PROTOCOLS FOR CONTROLLING PROCESSES AND EQUIPMENT IN FOOD PRODUCTION

Recently the implementation of Industrial Internet of Things (IIoT) projects has rapidly developed in many sectors, including the food industry. These projects aim for comprehensive remote management of industrial facilities and the optimization of production processes. The success of IIoT projects largely depends on solving complex tasks related to the transmission of large data sets from sensors, PLCs, SCADA, and other systems, their availability for processing by corporate IT systems, and the realization of Industry 4.0 and intelligent manufacturing. One of the oldest and most widely used protocols is Modbus TCP, holding 5% of the market. Modbus TCP operates over standard Ethernet networks and uses standard TCP/IP, making it compatible with most Ethernet equipment and infrastructure. It is the standard protocol for many existing devices, opening up extensive opportunities when designing systems based on existing equipment and devices. In comparison to other industrial protocols, Modbus TCP is quite lightweight and easy to use so it is widely adopted and integrated into various types of devices from different vendors.

Currently, MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), a transport protocol for publish/subscribe communication built on a client-server architecture is also widely used. It can be used in various configurations, in "machine-to-machine" communications and IIoT systems, where bandwidth is a key characteristic in their design. This protocol is recommended by OASIS and ISO standards (ISO/IEC 20922). MQTT is lightweight in data transmission, it uses small message sizes, which reduces data consumption in the network. MQTT can be scaled for a large number of devices using a publish-subscribe model, which allows them to connect to a central server (broker). This makes it suitable for large IIoT deployments and processing millions of messages per second.

Conclusions. Modern protocols Modbus TCP and MQTT both are relevant for monitoring and controlling processes in food production. They provide stability, reliability, and efficiency in data transmission within the architecture of IIoT systems. The ability to maintain a stable connection with encryption capabilities allows for the integration of remote and distributed elements of the system, which, in turn, enables the optimization of production processes and the maintenance of consistently high quality in food production.

UDK 641:664

Makeev A., postgraduate

Volynets A., Popovska P., bachelor students

Burova Z., PhD, associate professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

ANALYSIS OF PFC BALANCE FOR HEALTHY WELL-BEING

Nutrition is the primary source of energy and all the necessary components for the proper functioning of each person's body. The main characteristics of food products are their nutritional and energy value. Nutritional value encompasses the totality of properties of products that meet physiological needs for energy and essential nutrients. The primary components of nutrition are proteins, fats, and carbohydrates (PFC), as well as various chemical compounds, including vitamins, micro- and macro elements, minerals, and biologically active components.

The standard daily nutrient intake recommended for a 2000 kcal diet should contain 91 g of protein, 65 g of fat, and 271 g of carbohydrates. The main ratio of macronutrients for balanced metabolism is $P/F/C = 0.3/0.3/0.4$ of the total caloric value. These recommendations are general and may vary depending on individual body parameters, sex, age, lifestyle, level of physical activity etc.

Proteins are essential for tissue growth and repair, metabolic processes, substance transportation in the bloodstream, and immune system support. Sufficient protein intake is generally safe and advantageous. However, excessive protein consumption can strain the kidneys and lead to gastrointestinal issues, while insufficient protein can adversely affect growth, development, and the health of muscles and bones. Additionally, protein deficiency may result in a lack of iron and other essential nutrients.

Animal fats provide a crucial source of energy and are necessary for the proper absorption of fat-soluble vitamins and maintaining skin health. However, consuming too many fats can contribute to cardiovascular diseases, weight management issues, and may adversely affect mental and emotional health. Insufficient fat intake can be detrimental to skin and joint health, as well as psychological well-being, as fats are vital for normal body and brain function.

Carbohydrates, particularly complex ones, serve as the primary energy source for the body and are vital for the brain, muscles, and other organs. Simple carbohydrates can quickly raise blood sugar levels and can be useful during physical activity, but they should be consumed judiciously. An excessive intake of carbohydrates may lead to fat storage, the onset of diabetes, and other metabolic issues. Conversely, a lack of carbohydrates can result in fatigue, difficulties with concentration and memory, and may cause muscle tissue to break down.

Conclusions. Rational nutrition with an optimal PFC balance, as well as sufficient vitamins and minerals, is the key to the healthy well-being. An excess or deficiency of these nutrients can have a significant impact on a person's health.

Mambetsheripova A.A., PhD
Berdakh Karakalpak state university

Safarov J.E., prof.

Sultanova Sh.A., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

DEVELOPMENT OF THE DESIGN OF A HELIODRYING EQUIPMENT

In the world, deep scientific research is being conducted aimed at developing the designs of drying units and energy-saving technology for drying food products using solar energy. In this regard, special attention is paid to the development of scientific and methodological foundations for obtaining high-quality products from plant raw materials, determining the water content, water activity, water structure, and stability of food products, modeling shrinkage, dehydration, and textural changes for structural analysis of food products, numerical modeling of radiation heat and mass transfer, increasing the productivity of solar air collectors, taking into account the thermophysical parameters of drying facilities operating using solar energy, allowing for the preservation of the beneficial properties of plants.

The developed solar drying unit is intended for food and pharmaceutical industry enterprises to obtain high-quality products - dried and concentrated extracts and medicinal plants, as well as syrups, purees, and dry concentrates while preserving biologically active substances and beneficial ingredients based on local raw materials [1].

Factors that significantly intensify production include mechanization, including the use of drying equipment. The use of drying equipment creates prerequisites for harvesting crops without losses in any weather conditions and without compromising product quality. Therefore, the widespread use of drying equipment largely determines the level of industrial production of products [1]. An energy-efficient solar drying unit has been developed for basil drying (Fig. 1).

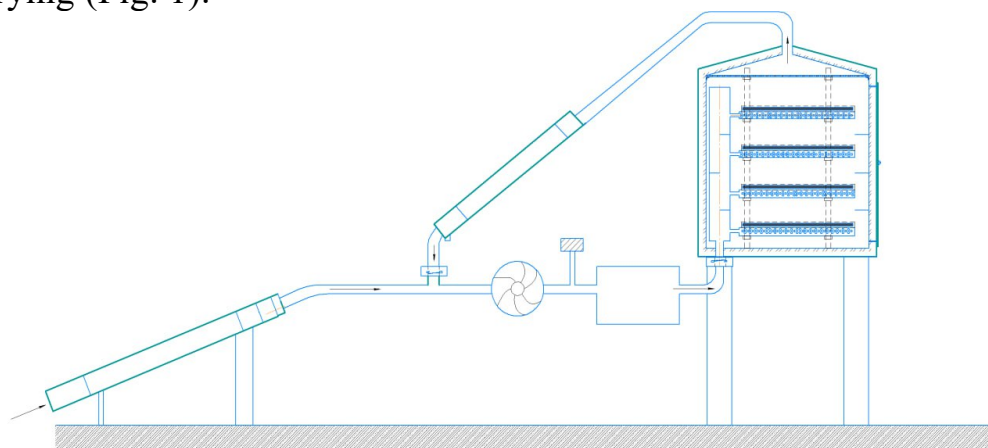


Fig. 1. General view of the side-side solar drying equipment

The solar drying unit works as follows. Freshly, the plants are sorted from weeds, dust is washed, and other impurities are cleaned for drying, then placed in pods with stainless mesh for the processed raw materials 13, and the pods are placed in drying chamber 10. The door is tightly closed using the door locking handle. With the help of solar collector 1, which is provided with a glass cover 18 at the bottom with black metal 3. To obtain thermal energy, cold air enters the collector 5, using metal partitions, we obtain maximum thermal energy 2, the generated thermal energy moves through the pipeline 6, the fan 8 accelerates the process of thermal air movement. Thermostat 20 allows for the control of air temperature, air pocket 9 helps control the heat flow, and valve 7 evenly distributes the heat air.

Inside the drying chamber, there is a central heat carrier distributor 11, which separates the heat carrier under the trays 14, and with the help of the heat carrier guide 15, ensures uniform temperature within the drying chamber. In the technological process, a heat-insulating layer 4 is used to maximize heat energy conservation in the chamber.

Used thermal air exits through pipelines 16, and the created humid thermal air is absorbed by heat exchanger 17. The heat exchanger is equipped with a glass cover 18, at the bottom a ferrous metal 3 and a metal plate with round holes, the moist air is dried using the heat exchanger, and the dry thermal air is supplied to the drying chamber for drying the raw material. Thanks to the heat exchanger, the continuous heat flow of the process is ensured. As a result, heat energy and time are saved. An energy-efficient solar drying unit for plants has been developed.

REFERENCES

1. Sultanova Sh.A. Development of a solar water heating unit for drying medicinal plants with preservation of biologically active substances. -Tashkent, 2021. -241 p.
2. MambetsheripovaAjargul,SultanovaSh.A.,SafarovJ.E. Study of heat exchange in the drying process
3. Sultanova Sh.A., Safarov Zh.E., Mambetsheripova A.A. Modeling of structures and the working principle of a flat surface. solar collector
4. Mambetsheripova A.A., Safarov Zh.E., Sultanova Sh.A. Study of collector parameters for the drying process.

Mambetsheripova A.A., PhD

Berdakh Karakalpak state university, Nukus, Uzbekistan

Sultanova Sh.A., prof.

Safarov J.E., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

MODELING THE SORPTION AND DESORPTION OF THE BASILIC PLANT

In the world, deep scientific research is being conducted aimed at developing the designs of drying units and energy-saving technology for drying food products using solar energy.

We investigate the optimal conditions for drying and storage, consisting of their thermodynamic properties. We analyze the results of kinetics and shrinkage during drying to establish the drying characteristics of basil in modeling. One of the goals of this modeling is to better understand the parameters related to drying and to modify the thermal and dynamic behavior of the modular drying system to optimize basil drying in a modular solar dryer.

To determine the sorption and desorption isotherms of basil, we chose the static gravimetric method. This method is based on using saturated salt solutions that maintain constant relative humidity. KOH salts (MgCl_2 , $6\text{H}_2\text{O}$), K_2CO_3 , NaNO_3 , KCl , and (BaCl_2 , $2\text{H}_2\text{O}$) are used. These salts have water activity ranging from 0.05 to 0.9 [6].

Preparing samples. Two experiments are conducted:

Sorption - the initial sample is placed in a furnace for 6 hours at a temperature of 100 °C to remove all free moisture, the product absorbs moisture during the experiment;

Desorption - the initial sample was not pre-treated, the product loses moisture (using fresh basil).

We conduct two experiments, which last about 10 days for desorption and 12 days for sorption (measurements are carried out until hygroscopic equilibrium).

Standard values of water activity (a_w) of six limiting salts used to determine sorption curves [5]

Table 1

Salt solutions	Aquatic Entertainment, a_w		
	35 °C	45 °C	55 °C
KON	0,0738	0,0626	0,0572
MgCl_2 , $6\text{H}_2\text{O}$	0,3238	0,3159	0,3054
K_2CO_3	0,4317	0,4230	0,4091
NaNO_3	0,7275	0,7100	0,6904
KCl	0,8362	0,8232	0,8120
BaCl_2 , $2\text{H}_2\text{O}$	0,8980	0,8910	0,8823

Characteristics related to moisture in the product include the moisture content and water activity in the product.

Water activity in the product. The water contained in the product is more or less available. This availability is quantitatively determined by the activity of the product water, determined for a given temperature as the ratio between the partial pressure of water vapor on the product surface and the saturated air pressure:

$$a_w = \frac{W_{OTH.}}{100} = \left(\frac{P_T}{P_{pab.}} \right)_T = \left(\frac{P_{\Pi}}{P_{pab.}} \right)_T \quad (1)$$

where, a_w -water activity; $W_{OTH.}$ -relative air humidity, %; $P_{pab.}$ -partial pressure of saturating water vapor at equilibrium temperature, Pa; P_{Π} -partial pressure of water vapor on the product surface, Pa; P_T - partial pressure of water vapor in thermal air, Pa; R -ideal gas constant, 8.31 J/mol; T -temperature, °C.

Relative humidity ranges from 0% to 100%, and water activity (a_w) ranges from 0 to 1.

Upon achieving hygroscopic equilibrium, we have:

$$a_w = \frac{M}{100} \quad (2)$$

where, a_w -water activity; M -hygroscopic equilibrium, %.

Hygroscopic equilibrium: the relative humidity of the air in equilibrium with the product (%).

If you want to preserve the dried product, you need to know the moisture content in the product related to its stability. In the hygroscopic region, there is a macroscopic relationship between the equilibrium moisture content in the product and the relative humidity of the surrounding environment. Thus, knowing the adequate equilibrium moisture content in the product leads to the fact that for its proper preservation, it is necessary to consider the relative humidity value of the surrounding air. The dependence connecting the moisture content with the relative humidity of the surrounding environment at a given temperature is called the sorption isotherm.

We weigh the samples contained in the jars every 48 hours until thermodynamic equilibrium is reached. Thus, we calculate the equilibrium moisture content for each relative humidity. It should be noted that mold forms on samples with increased moisture content: KCl and BaCl₂. The equilibrium measurement should not take into account these foreign bodies.

Determining sorption isotherms requires knowledge of three quantities: temperature, relative humidity, and moisture content. The temperature is measured using a precision thermometer of ± 0.1 °C. For the salts used, the relative humidity error ranges from 0.5 to 1.5%. Finally, the scales that allow weighing each sample have an accuracy of ± 0.001 g.

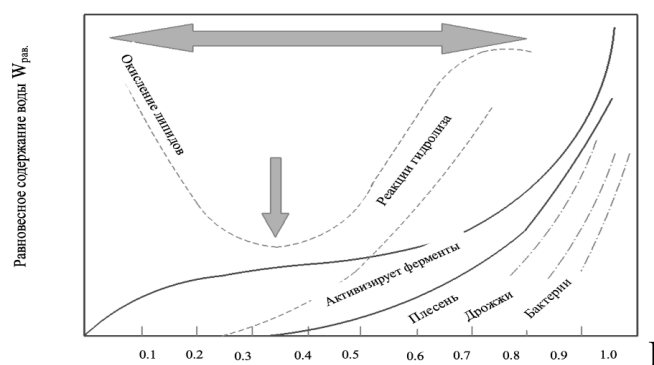


Fig.1 Influence of water activity on product quality preservation

We obtained three desorption isotherms and three sorption isotherms. They have a sigmoidal shape of type II, similar to those commonly found in agricultural products, aromatic and medicinal plants.

Sorption and desorption isotherms represent equilibrium curves that, at constant temperature, connect the moisture content in the product and its water activity (which is equal to the relative humidity of the surrounding environment - the relative humidity at hygroscopic equilibrium).

Sorption and desorption phenomena include a certain number of physical phenomena: the nature and hygroscopic state of the product, the nature of the bonds of water molecules and the solid matrix of the product.

In Table 2, we present the most frequently used models.

Table1 2

№	Models	Equality
1	Henderson	$1 - a_w = \text{экс.}[(A + B)W_{\text{рав.}}^C]$
2	Chung-Pfost	$a_w = \text{экс.} \left[\frac{A}{B} \text{экс.}(-CW_{\text{рав.}}) \right]$
3	Osvin	$W_{\text{рав.}} = (A + B) \left[\frac{a_w}{1 - a_w} \right]^C$
4	Halsey	$a_w = \text{экс.} \left[\frac{-\text{экс.}(A + B)}{C_{\text{рав.}}^C} \right]$
5	GAB (Huguenheim-Anderson-de Boer)	$W_{\text{рав.}} = \frac{ABC a_w}{[1 - Ba_w][1 - Ba_w + BCa_w]}$

Empirical modeling of sorption isotherms. Numerous expressions have been proposed for modeling sorption isotherms. Some of them are based on the theoretical sorption model (GAB model), while others are empirical in nature. The disadvantage of all these expressions is that they are not applicable across the entire range of relative humidity.

Mathematical smoothing models used to model basil sorption isotherms [6] where, A, B, C - model coefficients; $W_{\text{equ.}}$ -equilibrium water content, %; C_0 and B_0 are constants.

Regression models are compared based on their correlation coefficients R^2 , average relative error, and product's average systematic error. The highest value of R^2 , the lowest values of the relative average error and the average systematic error are the criteria justifying the choice of the most suitable model for describing sorption isotherms.

These statistical parameters are calculated as follows:

$$C = \frac{100}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{W_{\text{рав.,экс.}} - W_{\text{рав.,мод.}}}{W_{\text{рав.,экс.}}} \right| \quad (3)$$

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n (X_{i,\text{мод.}}^* - \bar{X}_{i,\text{экс.}}^*)}{\sum_{i=1}^n (X_{i,\text{экс.}}^* - \bar{X}_{i,\text{экс.}}^*)} \quad (4)$$

where, Y-relative average error; C - average systematic error; $W_{\text{рав.,экс.}}$ - experimental equilibrium moisture content; $W_{\text{рав.,мод.}}$ - modeling of equilibrium moisture content; N-number of experimental points; n-number of coefficients.

Studying sorption isotherms allows us to determine the optimal equilibrium relative humidity for product preservation. All experimental points are combined on the graph. Then we can model the sorption isotherm with a third-degree function. The part close to the horizontal corresponds to the zone of best stability of the product.

This is the amount of energy required to release water molecules bound to the product. It is also called the differential sorption enthalpy. The pure isosteric heat of sorption ($u_{\text{мол.}}$) is determined by the following equation:

$$u_{\text{мол.}} = U_{\text{изо.}} - q_c \quad (5)$$

where $u_{\text{мол.}}$ - molar heat of sorption, kJ/mol; $U_{\text{изо.}}$ - molar isosteric heat of sorption, J/mol; q_c -c hidden heat of vaporization, J/kg.

Differential entropy can be calculated using the Gibbs-Helmholtz equation (1.6), where Gibbs free energy is calculated using equation (1.7).

$$\Delta S = \frac{u_{\text{мол.}} - \Delta G}{T} \quad (6)$$

$$\Delta G = T \ln(a_w) \quad (7)$$

where, ΔS - differential sorption entropy, J/mol °C; $u_{\text{мол.}}$ - molar heat of sorption, kJ/mol; ΔG - Gibbs free energy, J/mol; T-temperature, °C; a_w - water activity, %.

Substituting equation (1.7) into equation (1.6) and ordering the result, we obtain equation (1.8):

$$\ln(a_w) = \frac{u_{\text{мол.}}}{T} + \frac{\Delta S}{R} \quad (8)$$

$$\frac{\partial \ln(a_w)}{\partial \left(\frac{1}{T}\right)} = \frac{-u_{\text{мол.}}}{R} \quad (9)$$

The pure isosteric heat of sorption represents nothing other than the defining coefficient of the curve representing $\ln(a_w)$ as a function $\left(\frac{1}{T}\right)$ for a constant product content. Differential entropy, in turn, represents the intersection of the curve with the ordinate axis to the nearest R.

REFERENCES

1. Sultanova Sh.A. Development of a solar water heating unit for drying medicinal plants with the preservation of biologically active substances. - Tashkent, 2021. -241 p.
2. Mambetsheripova Ajargul, Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Study of heat exchange in the drying process
3. Sultanova Sh.A., Safarov Zh.E., Mambetsheripova A.A. Modeling of structures and the working principle of a flat surface. solar collector
4. Mambetsheripova A.A., Safarov Zh.E., Sultanova Sh.A. Study of collector parameters for the drying process.
5. Bizot H., Multon J.L. "Method of reference for the measure of the activity of water in food products." Ann. Technol Agri V.27, No2, 1978. 441 rubles.
6. Diamante L.M., Munro P.A. "Mathematical modeling of thin-layer solar drying of sweet potato slices." Solar Energy V.51, 1993. P. 271-276.

Mirkomilov A.M.

Tashkent institute of chemical technology, Tashkent, Uzbekistan

Sultanova Sh.A., prof., **Safarov J.E.,** prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

INTENSIFICATION OF GARLIC DRYING UNDER INCREASED AIR VELOCITY AND VIBRATIONAL IMPACT: ANALYSIS OF KINETICS AND ENERGY EFFICIENCY

The research is driven by the need to develop energy-efficient drying technologies that preserve thermolabile bioactive compounds in plant materials. Despite the potential effectiveness of combined methods (convection +

vibration), the influence of extreme parameters (air velocity ≥ 1.5 m/s, vibrational acceleration ≥ 40 m/s²) on dehydration kinetics and the structural-functional characteristics of garlic remains understudied, limiting their industrial application.

Experimental studies were conducted using a modified drying unit equipped with a temperature control system ($30 \pm 0.5^\circ\text{C}$), air velocity regulation (1.5 ± 0.1 m/s), and vibrational acceleration adjustment (40 ± 2 m/s²). Garlic samples in the form of slices (thickness 2.0 ± 0.2 mm, initial mass 1000 ± 10 g) were dehydrated for 720 min, with gravimetric monitoring of mass loss at 60-minute intervals. Moisture content was determined according to ISO 665:2020, while quantitative analysis of allicin was performed using high-performance liquid chromatography (HPLC) following the protocol described by Zhang & Chen (2019). Microstructural changes were examined via scanning electron microscopy (SEM, magnification $\times 500$ – 5000).

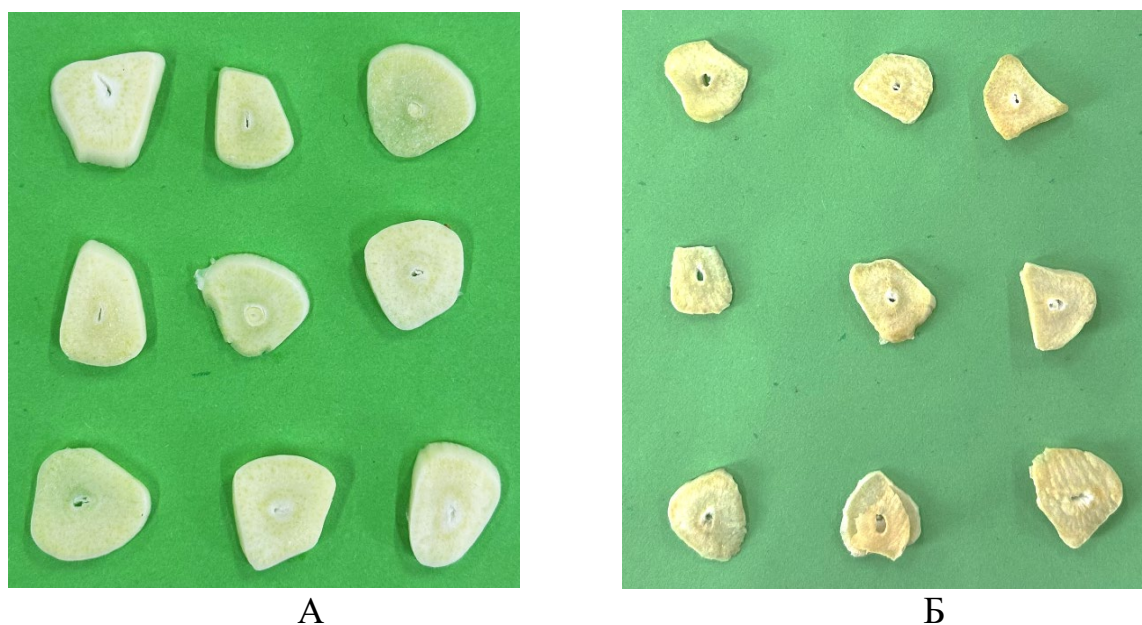
The drying process exhibited a two-phase kinetic model. During the first phase (0–240 min), an exponential decrease in moisture content was observed, with a linear rate of 1.92 ± 0.05 g/min ($R^2 = 0.98$), attributed to the removal of free moisture through the capillary-porous structure under combined convective-vibrational action. Mass loss at this stage reached $46.0 \pm 1.2\%$, achieving a critical moisture content of $16.8 \pm 0.3\%$ at 240 min. In the second phase (240–720 min), the process transitioned to a diffusion-controlled regime (rate 0.18 ± 0.01 g/min, $R^2 = 0.94$), associated with bound moisture migration through cell membranes. Kinetic constants calculated using a modified Fourier-Lykov equation demonstrated a 44% increase in mass transfer efficiency compared to baseline parameters (vibration 20 m/s², air velocity 1 m/s).

Optimization of the drying regime reduced the process duration to 360 min (final moisture content $9.5 \pm 0.2\%$, mass 402 ± 5 g) while preserving $78.3 \pm 2.1\%$ of allicin, as confirmed by HPLC (method error $\pm 1.5\%$). The application of 40 m/s² vibrational acceleration promoted the formation of a homogeneous porous structure (average pore size 12 ± 3 μm , SEM analysis), enhancing the product's hydration capacity by 18% compared to conventional convective drying. The developed regression model ($R^2 = 0.96$, $p < 0.05$) established a direct correlation between vibrational acceleration and free moisture removal rate, consistent with the theory of capillary transport in vibrofluidized media (Krokida & Maroulis, 2001).

Table 1.

Experimental Results of Garlic Slice Drying

No.	Weight, g	Time, min	Thickness, mm	Air Velocity, m/s	Vibrational Acceleration, m/s ²	Temperature, °C
1	1000	0	2	1,5	40	30
2	924	60	2	1,5	40	30
3	856	120	2	1,5	40	30
4	658	180	2	1,5	40	30
5	540	240	2	1,5	40	30
6	433	300	2	1,5	40	30
7	402	360	2	1,5	40	30
8	398	420	2	1,5	40	30
9	395	480	2	1,5	40	30
10	391	540	2	1,5	40	30
11	388	600	2	1,5	40	30
12	386	660	2	1,5	40	30
13	385	720	2	1,5	40	30



A

B

A – Fresh (undried); B – Dried.

Fig.1. Garlic slice drying process in the vibro-convective unit.

Figure 1 presents photographic comparisons of garlic samples before drying (A), after drying (B), and in their rehydrated state following vibro-convective slice drying.

The study's scientific novelty lies in demonstrating the absence of thermal degradation of allicin under process intensification via vibrational excitation.

This finding challenges existing hypotheses about the inevitable breakdown of thioether bonds under extreme mechanical stresses. The results advance the understanding of vibration's role in preventing particle agglomeration and preserving microstructural integrity — a phenomenon previously unexplored for garlic, particularly given its high reducing sugar content [1,2].

The practical relevance is supported by recommendations for implementing the optimized drying regime (360 min, 40 m/s², 1.5 m/s), which reduces energy consumption by 32±3% and production costs by 25–30% while retaining the product's functional properties. The predictive model, validated using experimental data from the Food Technology Research Institute (2022), is suitable for integration into industrial drying line automation systems [3].

REFERENCES

1. Sultanova, Sh., Safarov, J., Mirkomilov, A., & Usenov, A. (2024). Drying method to improve the quality of garlic powder. In *L International Multidisciplinary Conference «Innovations and Tendencies of State-of-Art Science»* (pp. 94–99). Rotterdam, Netherlands.
2. Safarov, J., Sultanova, Sh., Samandarov, D., & Mirkomilov, A. (2024). Analysis of garlic drying methods. In *L International Multidisciplinary Conference «Innovations and Tendencies of State-of-Art Science»* (pp. 89–93). Rotterdam, Netherlands.
3. Internal protocols of the Food Technology Research Institute (2022).

Mukhiddinov Q.A., PhD student

Sultanova Sh.A., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

THE EFFECT OF PRESSING AND PRESSING EQUIPMENTS ON CHEESE QUALITY

Pressing is a crucial step in cheese production that influences texture, moisture content, and overall quality. The process helps expel whey, shape the cheese, and develop the desired consistency. The type of pressing equipment used — whether manual, hydraulic, or pneumatic — affects the uniformity of pressure, whey drainage efficiency, and final cheese characteristics.

- *Impact on Moisture Content:* Proper pressing ensures controlled moisture levels, which affect cheese aging and texture.

- *Texture and Firmness:* Higher pressure results in a firmer texture, while lower pressure can create a softer cheese.

- *Flavor Development:* Moisture control impacts microbial activity, influencing flavor intensity.

- *Cheese Defects:* Uneven pressing can lead to cracks, inconsistent textures, or trapped whey, affecting quality [2].

The curd is pressed after draining. The main benefits of this process on cheese quality are; the formation of a stable texture by fusing the curd grains together, compressing and stabilising the cheese mass by removing the remaining cheese water, and producing a product with improved physical, chemical and sensory properties by optimising its shape through rind formation [1].

➤ The pressing process ensures that the curd particles adhere to each other so that the curd takes a better shape and the water on the surface of the curd is removed.

➤ The efficiency of the pressing process can be increased by increasing the temperature and pressure and extending the pressing time. In addition to the pressure and time applied in the pressing process, the temperature and pH of the curd at constant values help to ensure that the raw cheese is of standard quality.

➤ After this process, raw cheese is formed, consisting mainly of protein, fat, minerals, sodium chloride and a little lactose.

➤ In raw cheese, most of the bacteria in the curd are retained.

➤ Before pressing, the temperature of the curd must be less than the temperature at which the fat liquefies (24 °C in summer; 26 °C in winter). Otherwise, the fat leaks out of the curd and is lost with the whey or accumulates in cavities in the curd, causing the cheese to be perceived as greasy in the mouth [3].

During the pressing process, no air should enter the curd and no whey chambers should remain in the curd. If the pH of the curd decreases during pressing, new bonds are formed between the paracasein micelles and the particles coalesce. After the cessation of the decrease in the pH of the curd, the pressing process cannot ensure the adhesion of the particles; however, the addition of calcium chloride facilitates the coalescence of the curd particles.

Pressing Methods



Fig. 1. White cheese pressing equipment

The cheese clot is pumped from the vat to the straining table or straining belt for straining. For moulding, the clot particles are removed by a pump from the vessel or tank to the moulds or the press vessel without damaging them. For moulding, moulds of various shapes and sizes, mainly made of metal, wood or

plastic, with or without a bottom are used. Bottomless moulds are sometimes perforated on the bottom and sometimes on the sides for easy flow of whey. In practice, it is usually desirable that the shrunken curd particles coalesce into a homogeneous mass, so the curd particles are drained either by their own weight or by the application of pressure. In some cheese varieties, the curd is either placed in a wet cloth with a sparse texture (e.g. cendere cloth) and then placed in the mould or directly into the bag. The pressing rate and the pressure applied vary according to each cheese variety. The pressing process should be gradual at first. This is because the initial high pressure compresses the surface layer and retains the moisture in the cheese in the form of packets. In hard cheeses and cheeses with high moisture content, which are pressed at 36-40 °C, the c Pressurisation can be done by its own weight or by starting the pressurisation process at a special low pressure and gradually increasing the pressure. After the clot is filtered in its own form, it is subjected to pressurised filtration for 2-3.5 hours [3, 4].

In the pressurisation process, the pressure is initially applied lightly and then gradually increased. At first, a lot of whey is released from the clot mass, which gradually decreases over time and eventually the clot turns into a tight mass.

The pH is 5.9-6.15 at the beginning of pressing. In pressing, 1kg weight is first applied for 1kg curd and then this weight is gradually increased to 15kg. The ambient temperature of the pressing process is 15-20°C and the total pressing time is around 1-2 hours. The pH value of the curd after pressing is 5.25-5.30 [5].



Fig. 2. Pre-pressing equipment

The functioning of the pre-pressing equipment is described below. The curd prepared in the fermentation tank is filled into the Pre-Press. Then the

pressing operation is started with the perforated presses on the Pre-Press. The pressing operation is continued until the whey comes out. After the pressing process, the upper presses are removed and the front cover is opened. The lower straining plates move the cheese towards the outlet with a special mechanism and the cheese is cut by means of vertical cutting knives at the outlet. Afterwards, the cheese curd is cut as a mass by the knife coming from above. After all these processes are completed, pressed curd blocks are taken by the operator. curd is drained and shaped by its own weight [6].

REFERENCES

1. Onopriyko A.V., Khramtsov A.G., Onopriyko V.A., Swart P. 2004. Dairy production 23, 106.
2. Boukria O., El Hadrami E.M., Sameen A., Sahar A., Khan S., Safarov J., Sultanova Sh., Leriche F., Aït-Kaddour A. 2020. Foods, 9(10) 1722 P.1-19.
3. Mukhiddinov Q A, Alimova D K, Safarov J E, Sultanova Sh A and Aït-Kaddour A 2021 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 868, 012046.
4. <https://cheesemaking.com.au/using-a-brine-to-add-salt/>
5. Jacquot S., Karoui R., Abbas Kh., Lebecque A., Bord C., Ait-Kaddour A. 2014. International Journal of Food Properties 18:1. pp. 213-230
6. Mukhiddinov Q.A., Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Aït-Kaddour A. The process for production of ricotta cheese Republican Scientific and Practical Conference. "Actual problems of industrial engineering", 2020.

UDC 664.29/622.236

Mushtruk N.M.¹, graduate student

Rzewski P.², Doctor of Agricultural Sciences, Professor

¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

²*Poznań University of Natural Sciences, Poznań, Poland,*

OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE PRODUCTION OF PECTIN-CONTAINING PASTES

In Ukraine, due to the unfavorable ecological situation associated with the accident at the Chernobyl nuclear power plant, the problem of creation and widespread introduction of radioprotective and immunomodulating products for nutrition of the population that can correct pathological changes in the human body caused by the action of an increased radiation background, the presence in the environment of heavy metals and toxins [1].

In the world, work is underway to introduce the main groups of radioprotective supplements – adaptogens, antioxidants, immunomodulators, sorbents. Specialists acknowledge that products and additives based on vegetable raw materials (vegetable crops, berries, medicinal and spicy aromatic

cultures and their concentrates) are the most promising products for disease prevention. BAD also includes additives from the non-traditional food and pharmaceutical and spice-aromatic plant raw materials in the form of powders, extracts, many of which have healing properties, which is due to their complex, balanced chemical composition and high content of various biologically active substances [2, 3].

Pectin substances have been known to researchers for more than 200 years. They are part of the cell walls of plants, accounting for up to 52% of the cell mass [2]. In their chemical structure, they refer to heteropolysaccharides – natural monosaccharide polymers.

Promising for use pastes made from vegetables and fruits, in which the native properties of plant raw materials are preserved and pectin is concentrated [2]. At the same time, the technology of obtaining such pastes, in particular, pumpkins, and its instrumentation, is almost not developed, which encourages the solution of this problem. Under the influence of heat treatment, pectin undergoes destruction, its molecular weight decreases and its useful feature of binding radionuclides, heavy metals and toxic substances is disturbed. Therefore, pectin can't be boiled for a long time [3].

Pectin is a part of dietary fiber, which was recently considered as food ballast. It was believed that since they do not have energy value, they can't bring any benefit. Now this attitude towards dietary fiber is revised in favor of even their mandatory application. They must remove radionuclides from the body, as well as side cholesterol. It is due to this that the function of the liver and kidneys is significantly eased, the risk of cardiovascular pathology, early atherosclerosis, diabetes, gallstone and even malignant tumors is reduced [2, 3].

Pectin absorbs acetic acid more than activated carbon. It is characterized by active complexing ability about radioactive cobalt, strontium, cesium, zirconium, ruthenium, etc., with which it forms salts of pectin and pectic acids, which are easily removed from the body [1, 2].

Thus, the study of the comparative ability of pectins to form poorly soluble compounds with metal ions – potential radionuclides – suggests the expediency of using pectins and pectin-containing products for therapeutic and prophylactic purposes.

Hydrolysis of raw materials for the transformation of protopectin of plant fruits into pectins can be carried out with inorganic and organic acids and alkalis. In each case, the hydrolytic agent and hydrolysis conditions are selected for each raw material: the concentration of reagents, time, temperature, and hydro module of the process [3].

The chemical process of obtaining pure pectin is laborious, cleaning it from impurities is ineffective: along with pectin, monosugars and other valuable substances are deposited. To precipitate pectin, alcohol or aluminum chloride is needed in large quantities, which is difficult to remove from the finished product [2, 3].

Research aims to develop a technology and a small-sized line for the production of concentrated pumpkin pectin pastes with preservation of plant nutrients that remove human radionuclides, heavy metals and toxins from the human body.

To achieve the aim, the task is development of technological operations for the production of pumpkin pectin-containing pastes by changing the hydromodule of the process, the temperature and hydrolysis duration, and the method of evaporating the reaction mass, which provides better removal of raw materials together with pectin, a complex of natural vitamins, tannins, sugars, more complete preservation of the native properties of pectin substances, than the quality of the product is achieved and its fitness is improved.

REFERENCES

1. Palamarchuk, I., Zozulyak, O., Mushtruk, M., et al. (2022). The intensification of dehydration process of pectin-containing raw materials. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* (Vol. 16, pp. 15–26).
2. Zheplinska, M., Mushtruk, M., Vasyliv, V., Slobodyanyuk, N., & Boyko, Y. (2021). The Main Parameters of the Physalis Convection Drying Process. *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (pp. 306–315). https://doi.org/10.1007/978-3-030-77823-1_31
3. Sukhenko, Y., Mushtruk, M., Vasyliv, V., Sukhenko, V., & Dudchenko, V. (2019). Production of Pumpkin Pectin Paste. *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (pp. 805–812). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22365-6_80

Najafli M.R.

Alov Insaat LLC, Baku, Azerbaijan

Safarov J.E., prof.

Usenov A.B., PhD

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

KINETICS OF INFRARED DRYING OF BEETROOT

The field of research of the process of drying freshly harvested crops occurs in the development of new drying methods using non-traditional energy sources and new types of heat generators with alternating heating and cooling [1].

The most promising and relevant direction in dehydration of food products is infrared radiation technology. The uniqueness and high efficiency of the process of removing excess moisture is associated with the structure of the rays used. However, the issue of the applicability of IR radiation for drying thermolabile crops (sliced beets) has not been studied fully enough; there is no specialized equipment for drying this type of raw material [2].

Thus, the development and scientific substantiation of the basic principles of drying technology for heat-labile raw materials using shredded beets as an example will contribute to obtaining high-quality products with high biological value and functional properties due to the introduction of environmentally friendly technologies that can improve the technological process by reducing energy costs and losses of raw materials [3].

The kinetics of drying shredded beets with infrared radiation of a selected wavelength were studied on a laboratory setup in which linear quartz emitters with a diameter of 0.012 m and a ceramic functional shell were used as a radiation source with a wavelength of 1.5–3.0 μm [4–6]. The product was placed on a stainless steel mesh tray. The infrared emitters were placed above and below the layer of shredded beets. A GF-600 scale was used to measure the moisture content of the shredded beet mass during the drying process.

Pre-prepared crushed beetroot in the form of a 2 mm thick plate with a moisture content of 490 kg/kg was evenly distributed on a stainless steel mesh tray in a drying chamber, and under specified parameters, the beet layer was subjected to IR treatment on both sides. The distance between the IR emitters was 110 mm.

The duration of infrared drying with a given wavelength at a given heat flux density is determined by the time it takes to reach a given moisture content of the product of 11–12 kg/kg, and a temperature in the center of the layer and on the surface of the beet layer of 55–58°C.

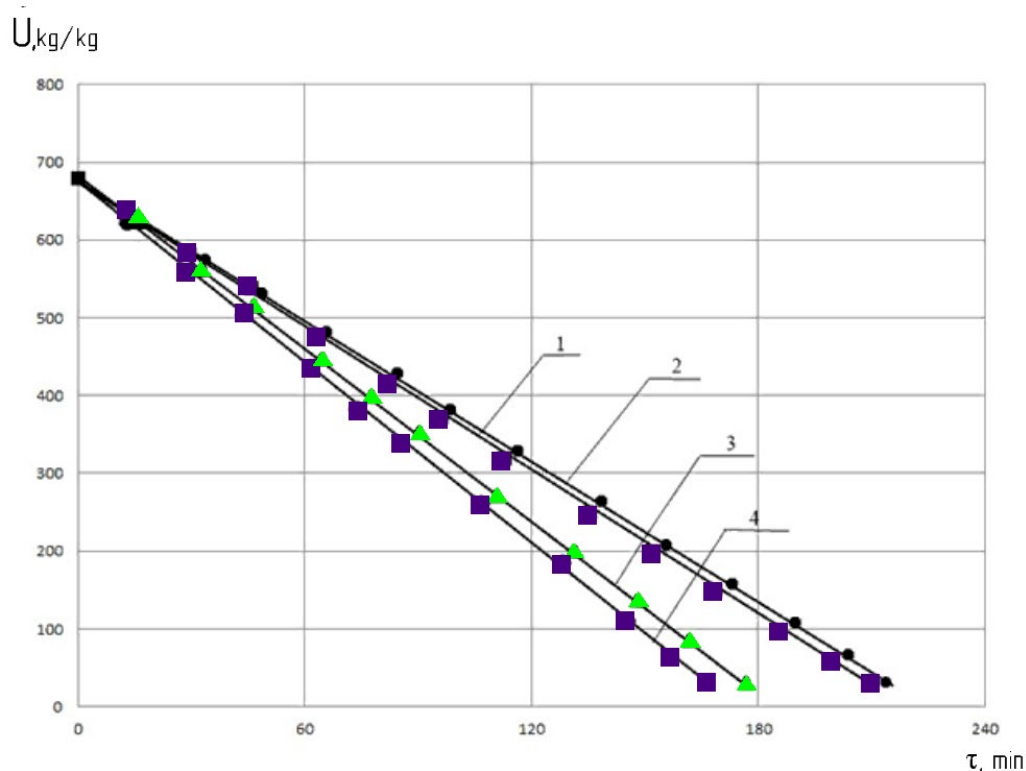


Fig. 1. Dependence of the drying process of crushed beets by infrared radiation at a layer height of 15 mm (curve 1, 4), layer height of 25 mm (curve 2, 3) at a heat flux density of 1.75 kW/m² (curve 1, 4), density of 1.55 kW/m² (curve 2, 3)

Fig. 1 shows the graphs of the dependence of the average moisture content of shredded beets with a layer height of 15 mm, 25 mm on the drying time. As a result of the experimental studies, it was found that the drying process of shredded beets with a thickness of 15 mm, 25 mm to an average moisture content of $\bar{U} = 11.5$ kg/kg is completed when the temperature on the surface of the product layer reaches 57–58°C.

The process of drying shredded beets with a layer thickness of 15 mm, 25 mm occurs in the constant speed period. The duration of the process is largely determined by the height of the product layer. Analysis of curves (1, 2) showed that the time of infrared drying of products from the initial to the final moisture content at a heat flow density of 3.5 kW/m² of a layer height from 15 mm to 25 mm increases by 10–12 min. at a heat flow density of 3.1 kW/m² of a layer height from 15 mm to 25 mm increases by 8–9 min.

REFERENCES

1. Stakić M., Urošević T. Experimental study and simulation of vibrated fluidized bed drying. *Chem Eng Process Process Process Intensif* 50. pp. 428-437.
2. T. Najib, M.M. Heydari, V. Meda. Combination of germination and innovative microwave-assisted infrared drying of lentils: effect of physicochemical properties of different varieties on water uptake, germination, and drying kinetics. *Applied Food Research* 2 (2022) 100040. doi.org/10.1016/j.afres.2021.100040
3. Xing J. Heat and moisture transfer through silkworm cocoon walls. Submitted in fulfilment of the requirements for the degree of doctor of philosophy. Deakin University, 2016. pp. 223.
4. Verma Sunil, A.B. Usenov, D.U. Sobirova, S.A. Sultonova, J.E.Safarov. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 17551307 (2022), doi: 10.1088/1755-1315/1112/1/012012
5. Medjakovic S., Hobiger S., Ardjomand-Woelkart K., Bucar F., Jungbauer A. Pumpkin seed extract: cell growth inhibition of hyperplastic and cancer cells, independent of steroid hormone receptors, *Fitoterapia* 110, 2016. P.150-156.
6. Dyshlyuk L., Babich O., Prosekov A., Ivanova S., Pavskya V., Yang Y. In vivo study of medical and biological properties of functional bakery products with the addition of pumpkin flour, *Bioact. Carbohydr. Diet. Fibre* 12, 2017. P.20-24.

Najafli M.R.

Alov Insaat LLC, Baku, Azerbaijan

Samandarov D.I. , PhD

Sultanova Sh.A., prof.

Safarov J.E., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

ANALYSIS OF EXISTING METHODS OF DRYING BEETS

Drying – food products storage deadline increase and their physical and chemical functions to keep remain for important technological of processes one. Beet drying process not only water steaming provide, but the product quality does not lose requires optimal parameters for [1].

Beet is about 87-90% water content, it is a product that quickly goes bad, the reason for which will be. Drying in the process of the product water evaporated turns out, it is microorganisms development limits and storage deadline is expanding (Table 1) [2, 3].

Beet drying process the following stages consists of:

1. Water from the surface evaporation (fast) drying outer layer;
2. Internal capillary water outside outlet;
3. External and internal drying process balance.

Table 1

Beet drying process for the following methods application is possible

Drying method	Temperature (°C)	Drying time	Advantages	Flaws
Convective drying	50-70°C	6-8 hours	Cheap, simple	Color and taste change is possible
Infrared drying	45-60°C	4-6 hours	quickly, feeds substances, holds well	The equipment is expensive
Vacuum drying	40-50°C	3-5 hours	Maximum quality, holds color well	Very expensive
Sublimation drying	-50°C to +40°C	12-24 hours	Nutritious, yet wholesome.	The process is very expensive and far away

Drying methods efficiency: Drying temperature, time and food quality as the connection shows [4].

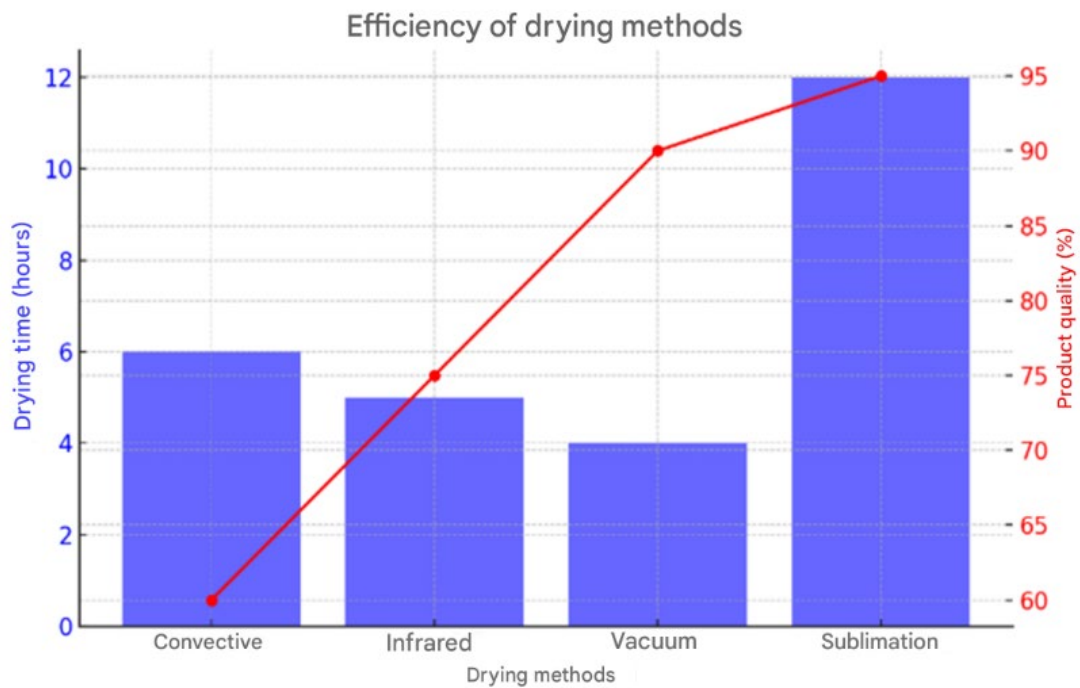


Fig. 1. Efficiency of drying methods

Above on the diagram the blue columns are drying by time (hours), red line and product quality (0-100 %) illustrated (Fig. 1).

Drying in the process of the main goal is to maintain the optimum moisture content of the product. (10-12%) to the level of. Beet drying process second level exponential legality based on made increases. Next on the graph (Fig. 2) beet drying speed and humidity quantity time in accordance with change [5].

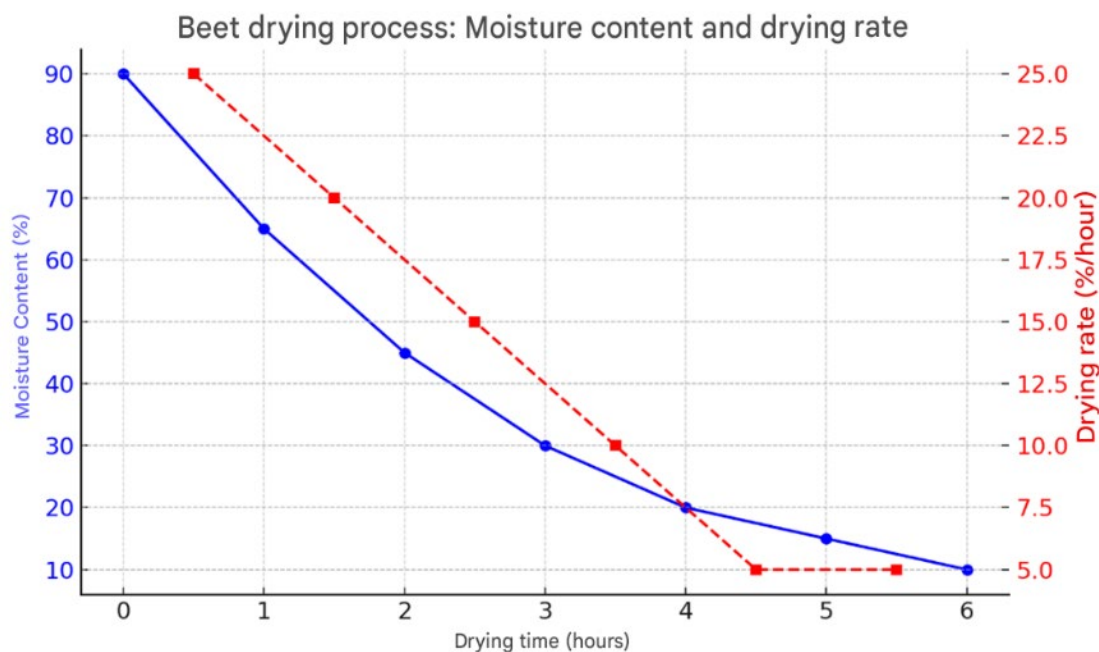


Fig. 2. Drying progress of beetroot: moisture content and drying rate

First stage (0-2 hours): Drying speed is very high because external water evaporates.

Middle Stage (2-4 hours): Drying speed decreases, internal humidity comes out from outside.

Final Stage (4-6 hours): Drying slows down a lot because internal water release becomes increasingly difficult (fig.2).

Conclusion. Beet drying optimum quality in the process and efficiency provide for drying temperature 50°C recommendation is made because this under these circumstances product nutritional value preserved remains and drying time acceptable at the level It will be. The best to the results of infrared or vacuum drying methods through achieve possible because they humidity effective steaming provision, product color and structure maximum at the level preserves. Drying process 4-6 hours during take go as a result beet humidity amount up to 10-12% unloading possible, this and his/her far term preservation and quality high be guarantees.

REFERENCES

1. Levitsky P. P. (2006). Development of hot air drying technology to improve food quality. *Journal of Food Engineering*, 76(3), 188-199.
2. Krokida M.K., Maroulis Z.B. (2001). Structural properties of dehydrated products during rehydration. *Journal of Food Science*, 66(1), 91-97.
3. Ratti K. (2001). Hot air and freeze drying of high value foods: a review. *Journal of Food Engineering*, 49(4), 311-319.
4. Sablani S.S., Rahman M.S. and Datta A.K. (2010). *Handbook of Food and Bioprocess Modeling Methods*. CRC Press.
5. Talasila P.C., Valdramidis V.P. (2015). Infrared Drying as a Promising Method for Food Preservation. *Technology Food Bioprocesses*, 8(7), 1315-1326.

UDC 663.03/664.6

Vitalii Okolita, master's student

Evhen Babko, PhD, Assoc. Prof.

Valentyn Olishevskiy, PhD, Prof.

National University for Food Technologies, Ukraine

MODERNIZATION OF DECANter-TYPE CENTRIFUGE

The present invention relates to a decanter centrifuge having a continuous rotating drum and a screw conveyor. The centrifuge is intended for separation of the starting material, including a mixture of liquid and solids, and for separate discharge of the clarified liquid and the concentrated mixture of solids and liquid.

The design and operating principle of the decanter centrifuge, including its main components (drum, screw conveyor, base plate, outlet openings for liquid and solid phases) were analyzed. The influence of various structural elements (partition, housing, outlet channel) on the separation efficiency and energy consumption was investigated. The effectiveness of the proposed technical solution was evaluated in comparison with known analogues according to the criteria of energy efficiency, separation quality and ease of operation.

The problem with decanter centrifuges of this format is that the liquid phase flowing over the overflow edge of the baffle plate tends to stick to the outside of the base plate under the action of acceleration, which leads to energy losses and, therefore, creates additional energy consumption, reaching 15%. In addition, at the entrance to the drum, the feed speed increases to the rotational speed and the energy consumed is lost when the liquid phase exits over the baffle located in the area of the outlet holes in the base plate.

A decanter centrifuge design is proposed in which the outlet channel is limited externally in the radial direction by a baffle with an overflow edge, where the outlet channel continues radially inward, above the highest given liquid level in the drum. This arrangement of the partition ensures stability of the liquid level in the drum at different feed rates, and the liquid outlet thus reduces energy losses associated with the adhesion of the liquid phase to the outside of the base plate.

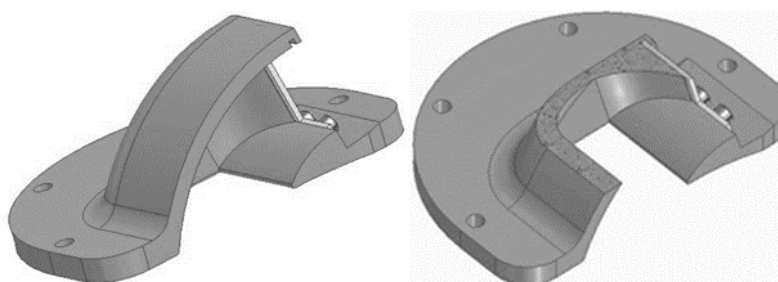


Fig. 1. Bowl to facilitate drum rotation

The design of the bowl with a sloping side wall (the normal to which is located at an acute angle to the peripheral direction of the drum) contributes to effective liquid drainage and reduced flow turbulence.

Conclusions

The proposed design of the decanter centrifuge allows to increase the energy efficiency of the separation process, reduce product losses and ensure a stable liquid level in the drum. The use of a replaceable baffle plate simplifies the adjustment of the decanter for different technological processes. Due to effective separation, the residual concentration of solid particles in the liquid is reduced, which is important for high-precision applications.

REFERENCES

1. Level regulator : пат. US2012021889A1 United States. заявл. 23.12.2009 ; опубли. 26.01.2012. 1–11 с.

Safarov J.E., prof.

Samandarov D.I., PhD

Abdikarimov T.K., master student

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

Mirkomilov A.M.

Tashkent institute of chemical technology, Tashkent, Uzbekistan

MATHEMATICAL MODELING OF DRYING POROUS MATERIALS: A CASE STUDY ON GARLIC

This thesis explores the mathematical modeling of the drying process of porous materials, focusing on garlic (*Allium sativum*), specifically the "Lyubasha" variety. The primary objective is to enhance energy efficiency and optimize the drying process through a two stage vacuum impulse drying system. By employing mathematical modeling techniques, this research aims to provide insights into the drying kinetics and improve the quality of dried garlic products.

Importance of Functional Foods: This section discusses the rising significance of functional foods in promoting health and preventing diseases. Garlic is highlighted for its rich content of bioactive compounds, which contribute to various health benefits, including cardiovascular health and cancer prevention.

Nutritional Benefits of Garlic: Garlic contains essential vitamins, minerals, and antioxidants. This part elaborates on its chemical composition, including key nutrients like allicin, which is responsible for its medicinal properties.

Relevance of Drying Processes: The introduction outlines the necessity of drying in food preservation, emphasizing how it extends shelf life and maintains nutritional quality. The focus on garlic serves as a case study to illustrate these principles.

Previous Studies on Drying Techniques: This section reviews existing literature on various drying methods, including traditional and modern techniques. It compares the effectiveness of convective drying versus vacuum drying, noting the advantages of each method.

Mathematical Modeling in Food Processing: The literature review delves into the application of mathematical models in predicting drying behavior. It discusses different models, such as Fick's law of diffusion and the Arrhenius equation, which help in understanding moisture movement within porous materials.

Comparison of Drying Methods: A detailed comparison of different drying methods is provided, highlighting the efficiency and quality of products obtained from each method. The review sets the stage for the proposed two stage vacuum impulse drying system.

Methodology. Description of the Two Stage Vacuum Impulse Dryer: This section provides a comprehensive overview of the drying system used in the study. It describes the components of the dryer, including the convective tray

dryer and the vacuum impulse chamber, explaining how they work together to optimize the drying process.

Parameters for Drying Garlic: The methodology outlines the specific parameters used in the experiments, such as air velocity (2 2.5 m/s) and temperature (38 °C). It explains how these parameters were chosen based on preliminary studies and their impact on drying efficiency [1].

Data Collection Methods: This part details the techniques employed to measure moisture content, including periodic sampling and weighing of garlic slices during the drying process. It emphasizes the importance of accurate data collection for modeling and analysis.

Optimal Drying Conditions Identified: The results section presents the findings from the experiments, highlighting the optimal conditions for drying garlic. It discusses how these conditions were determined through experimentation and their significance in preserving the quality of the final product.

Graphical Representation of Moisture Content Reduction: Graphs illustrating the reduction of moisture content over time are included. These visual aids help in understanding the drying kinetics and the effectiveness of the two stage drying process.

Temperature Changes During the Drying Process: The results also include data on temperature variations throughout the drying process, showing how temperature influences moisture evaporation and product quality.

Analysis of Results: This section interprets the findings in relation to existing literature. It discusses how the results align with or differ from previous studies, providing insights into the effectiveness of the two stage drying method.

Implications for Energy Savings and Product Quality: The discussion highlights the potential for energy savings achieved through the optimized drying process. It also addresses how maintaining lower temperatures can enhance the nutritional quality of dried garlic.

Recommendations for Further Research: Suggestions for future studies are provided, including exploring different varieties of garlic, testing additional drying parameters, and investigating the long term storage stability of dried products.

Summary of Findings: The conclusion summarizes the key findings of the research, reiterating the importance of mathematical modeling in optimizing the drying process of porous materials like garlic.

Importance of Mathematical Modeling: It emphasizes how mathematical models can help predict drying behavior and improve process efficiency, ultimately benefiting the food industry.

REFERENCES

1. Lee, S.U., Lee, J.H., Choi, S.H., Lee, J.S., Ohnisi Kameyama, M., Kozukue, N., Levin, C.E., & Friedman, M. (2008). Flavonoids content in fresh, home processed, and light exposed onions and in dehydrated commercial onion products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, 8541 8548.

Safarov J.E.¹, prof.

Samandarov D.I.¹, PhD.

Najafli M.R.^{1,2}, PhD.

Akramov S.B.¹, master student

¹*Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan*

²*Alov Insaat LLC, Baku, Azerbaijan*

TYPES OF HIGH-TECH DRYING MACHINES AND THEIR OPERATING PRINCIPLE

The stable production of dried material in modern agricultural production requires the adoption and implementation of resource-saving technologies, including a set of measures to optimize the structure of dryers adapted for drying tea herbs. The increase in dried material largely depends on the intensification of production through the improvement of drying technology [1].

Based on patent and literature studies, we have determined that the most promising and efficient method for drying leaves is drying in a belt multi-level dryer with infrared (IR) lamps. This unit enables faster and higher-quality drying of tea leaves compared to other drying cabinets.

Moisture in materials can be removed by various methods (pressing, settling, filtration, centrifugation) as well as by thermal methods. The most widespread method today is the thermal method, which is carried out using dryers [2].

Dryers are classified based on the following criteria [1, 2]:

By the method of heat supply to the dried material:

- **Convective drying** – by direct contact of the dried material with the drying agent, which is usually heated air or flue gases.
- **Contact drying** – by transferring heat from the heat carrier to the material through a separating wall.

Radiation drying – heat is transferred by infrared rays.

Dielectric drying – heating occurs through high-frequency alternating currents.

Sublimation drying – drying takes place in a frozen state under deep vacuum.

By the type of heat carrier used:

- **Air dryers** – the heat carrier is regular air, which is heated using heaters and fans.
- **Gas dryers** – the heat carrier and drying agent are flue gases, generated by burning various wood waste in special furnaces located near the drying chambers.
- **Steam dryers** – similar to gas dryers, but the drying agent is air instead of flue gases, and the heat carrier is water steam.

Types of Dryers:

Chamber dryers are batch-type units operating under atmospheric pressure (Fig. 1). They are used in small-scale production for materials that require low drying temperatures (25-55°C), such as dyes, food products, and medicinal plant materials.



Fig. 1. Chamber Dryer



Fig. 2. Tunnel Dryer

In these dryers, the material is dried on trays placed on racks or trolleys inside the drying chamber. Inside the chamber, baffles are installed between the trolleys, dividing the space into three vertically arranged zones. The drying agent moves sequentially along these zones.

Fresh air, heated in an external heater, is drawn in by a fan and supplied to the bottom of the drying chamber. It moves along the chamber (as shown by the arrows in the diagram), changing direction twice and being reheated in intermediate heaters. A portion of the used air is mixed with fresh air through a damper. **Tunnel Dryers** differ from chamber dryers in that interconnected trolleys slowly move on rails along a very long rectangular chamber (corridor). At the entrance and exit, the corridor has airtight doors, which periodically open simultaneously for loading and unloading materials: a trolley with dried material is removed from the chamber, while a new trolley with wet material enters from the opposite end. The movement of trolleys is carried out using a cable and a mechanical winch.

Belt Dryers. In these dryers (Fig. 3), the drying process occurs continuously at atmospheric pressure. Inside the dryer chamber, a layer of material to be dried moves on an endless belt stretched between the drive and driven drums. Wet material is fed onto one end of the belt, and the dried material is discharged from the other end. Drying is carried out using hot air or flue gases, which move in either a counterflow or crossflow direction relative to the movement of the material.

Loop dryers (Fig. 4) are continuously operating dryers used for drying pasty materials as well as thin sheet materials (e.g., paper) under atmospheric pressure.

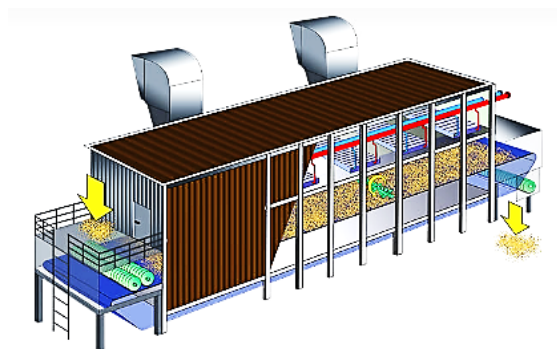


Fig. 3. Belt Dryer



Fig. 4. Loop Dryer

In a paste dryer, a feeder applies the material onto an endless flexible mesh belt, which passes between steam-heated rollers that press the paste into the belt's mesh cells. The belt with the embedded material then enters the drying chamber, where it forms loops.

This is achieved through the belt's hinged links and transverse slats positioned at regular intervals, which rest on a chain conveyor.

A guide roller directs the belt towards an automatic impact device, which discharges the dried material from the belt. The dried product is then removed from the dryer by an unloading screw conveyor.

This article describes the designs of various types of dryers, their operating principles, advantages, and disadvantages. The provided material can help in selecting the appropriate drying equipment for different food products.

REFERENCES

1. Sultanova, S., Safarov, J., Mambetsheripova, A., Usenov, A.: Study of the Technological Process of Drying Raw Materials in a Solar Dryer With an Energy Unit Depending on the Physical Parameters of the Environment. AIP Conference Proceedings 3152(1),060005 (2023). doi: 10.1063/5.0219776.
2. Sultonova, S.A., Saparov, Dj.E., Mambetsheripova, A.A., Usenov, A.B., Alimova, D.Q.: Control of modes of energy-saving vibro-drying devices. E3S Web of Conferences 461, 01059 (2023). doi: 10.1051/e3sconf/202346101059.

Safarov J.E.¹, prof.
Sultanova Sh.A.¹, prof.
Mirkomilov A.M.²,

¹Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

²Tashkent institute of chemical technology, Tashkent, Uzbekistan

INVESTIGATION OF GARLIC SLICE DRYING KINETICS: PHASE DEHYDRATION ANALYSIS AND REGIME OPTIMIZATION

The study addresses the critical need to minimize energy consumption while preserving bioactive garlic components (allicin, flavonoids) during industrial drying. Conventional convective methods, despite their widespread use, suffer from prolonged processing times and degradation of thermolabile compounds, necessitating the development of hybrid technologies such as vibro-convective drying.

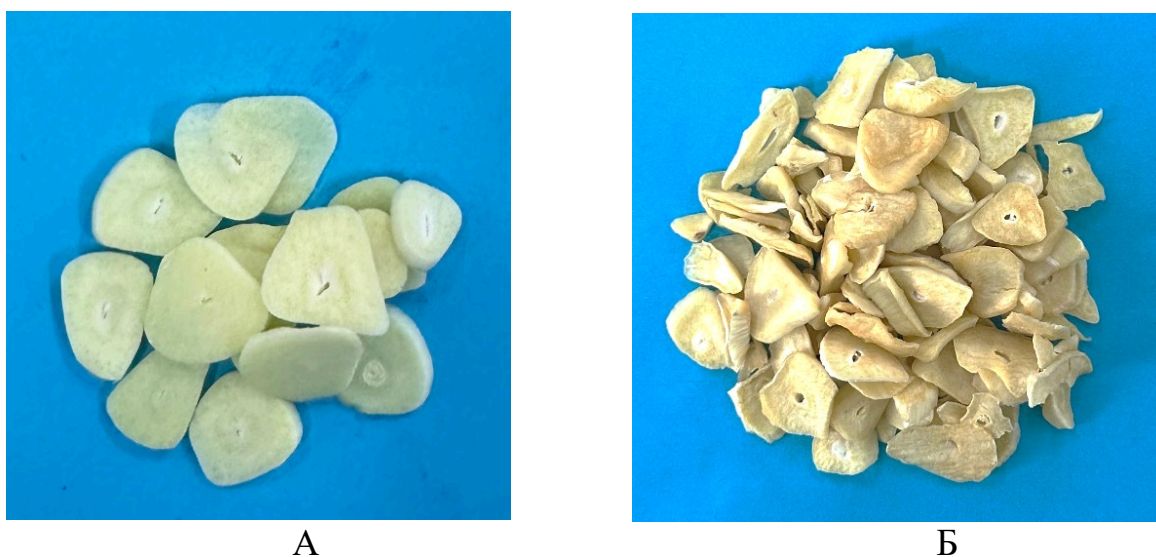
Experiments were conducted at 30°C with an air velocity of 1 m/s and vibrational acceleration of 20 m/s². Initial sample mass was 1000 g, with moisture content monitored at 60-minute intervals over 960 minutes.

The process exhibited biphasic kinetics: Phase I (0–540 min): Rapid free moisture removal at 0.92 g/min, resulting in 49.6% mass loss (final mass: 504 g). The transport mechanism was governed by capillary forces driving moisture migration to the surface; Phase II (540–960 min): Rate reduction to 0.06 g/min due to diffusion-controlled bound moisture removal, achieving equilibrium moisture of 8.2% (final mass: 385 g) by 960 min [1–2].

Table 1

Experimental Results of Garlic Slice Drying

No.	Weight, g	Time, min	Thickness, mm	Air Velocity, m/s	Vibrational Acceleration, m/s ²	Temperature, °C
1	1000	0	2	1	20	30
2	952	60	2	1	20	30
3	903	120	2	1	20	30
4	840	180	2	1	20	30
5	795	240	2	1	20	30
6	733	300	2	1	20	30
7	606	360	2	1	20	30
8	590	420	2	1	20	30
9	556	480	2	1	20	30
10	504	540	2	1	20	30
11	470	600	2	1	20	30
12	438	660	2	1	20	30
13	411	720	2	1	20	30
14	398	780	2	1	20	30
15	391	840	2	1	20	30
16	385	900	2	1	20	30
17	384	960	2	1	20	30



A

B

A - Fresh (undried); B - Dried

Fig. 1. Garlic slice drying process in vibro-convective unit

Figure 1 presents photographic documentation of garlic samples before drying (A), after drying (B), and in their rehydrated state following vibro-convective slice processing.

The critical moisture content marking phase transition was determined to be 18.4% at 540 min, after which process energy efficiency decreased by 67%. Optimization established a target drying duration of 840 min, achieving residual moisture of 9.1% (final mass 391 g) while preserving 82% allicin content and reducing energy consumption by 24% compared to conventional methods. Application of 20 m/s² vibration effectively prevented particle agglomeration, as confirmed by scanning electron microscopy demonstrating enhanced structural homogeneity [3]. Scientific novelty of the study lies in establishing the correlation between vibrational parameters and preservation of garlic bioactive components, as well as in identifying the biphasic drying kinetics that differs from similar studies on onions (Gupta et al., 2021) due to garlic's higher sugar content. The developed mathematical model, which accounts for the raw material's initial moisture content (12.3% by Soxhlet method), enables accurate prediction of process duration for industrial production lines.

Practical significance is confirmed by recommendations for implementing the optimized drying regime that reduces: Process duration by 14%; Operational costs by 18-24%. This solution is particularly relevant for enterprises focused on energy efficiency and maintaining functional product properties [4-5].

REFERENCES

1. Safarov Zh.E., Sultanova Sh.A., & Mirkomilov A.M. (2024). Energy saving technology for drying garlic (*Allium sativum*). Technical Science and Innovation, 4, 10-14.

2. Safarov, Zh.E., Sultanova, Sh.A., & Mirkomilov, A.M. (2024). Research on optimal garlic drying methods. *Central Asian Food Engineering and Technology*, 2(9), 161-166.
3. Safarov, Zh.E., Sultanova, Sh.A., & Mirkomilov, A.M. (2024). Theoretical study of heat and mass transfer in solids. *Universum: Technical Sciences*, 12(129-6), 5-8.
4. Krokida, M.K., & Maroulis, Z.B. (2001). Quality changes during drying of food materials. In: *Drying Technology in Food Processing* (pp. 61-89). Analysis of temperature and vibration effects on garlic bioactive preservation (pp. 72-75).
5. Soxhlet, F. (1879). Determination of soluble substances in plant materials. *Laboratory Practice*, 12(3), 45-50. Classical methodology for garlic sugar content analysis.

Safarov J.E.¹, prof.

Sultanova Sh.A.¹, prof.

Najafli M.R.^{1,2},

Dadayev G.T.³, PhD.

¹*Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan*

²*Alov Insaat LLC, Baku, Azerbaijan*

³*Tashkent state pedagogy university, Tashkent, Uzbekistan*

ANALYSIS AND STUDY OF THE DRYING CURVE FOR THE PURPOSE OF MATHEMATICAL MODELING

During storage, medicinal herbs undergo various microbiological, biochemical and enzymatic changes that lead to their spoilage. One of the means of suppressing the growth of microorganisms and enzymatic activity is the removal of moisture by natural or artificial drying. Moist food products and medicinal herbs subjected to drying consist of a solid dry frame, water, a small amount of air and steam. The process of moisture removal is accompanied by a change in the physical and chemical properties of the product, its thermal and physical characteristics and structural and mechanical properties.

Equilibrium moisture content is the one at which the water vapor pressure above the product is equal to the partial pressure of water vapor in the environment. In this case, the temperature of the product is equal to the ambient air temperature. Equilibrium moisture content determines the ability of a product to retain moisture and plays a major role in drying. The value of this indicator determines the relationship of moisture with the material; the potential of air as a drying agent; storage conditions for dried products; the type of container for packaging dried products. The value of the equilibrium moisture content is included in the drying duration equation, since the removal of moisture during

drying occurs only up to the equilibrium moisture content, which corresponds to certain parameters of the drying agent [1].

The moisture removed during drying (W_y) is defined as the equality of the moisture content of the product (W) and the equilibrium moisture content (W_p):

$$W_y = W + W_p \quad (1)$$

Equilibrium moisture content depends on the humidity and temperature of the air and the method of achieving its equilibrium. Graphically, the relationship between the equilibrium moisture content of a product and the humidity of the air at certain constant temperature values is called the sorption or desorption isotherm of the product.

The hygroscopic state of food products covers a significant range of humidity, and the removal of this moisture takes up a significant part of the drying time, since the most tightly bound moisture is removed during this period [2].

During the drying of wet materials, interconnected processes of heat and mass exchange occur between the material and the drying agent. External processes are characterized by external mass exchange - evaporation of moisture, i.e. the movement of steam from the surface of the material into the surrounding air space and external heat exchange between the heated gas and the surface of the material. When moisture evaporates from the surface, the equilibrium is disturbed. The internal parts of the product have a higher humidity and, accordingly, a lower temperature compared to the surface layers [3].

Thermal diffusion, which is caused by temperature differences, also affects the movement of moisture within the product. Under its influence, moisture moves from areas with a higher temperature to areas with a lower temperature. Thermal diffusion is not significant in low-temperature drying, but it has a significant effect on the drying process in high-temperature drying. For example, during convective drying, the phenomenon of thermal diffusion prevents the movement of moisture from the inner layers to the surface, since the temperature of the inner layers (due to higher moisture content) is lower. Therefore, in such cases, it is recommended to use an oscillating drying mode with alternate supply of cold and hot air.

This causes the direction of diffusion and thermal diffusion of moisture to coincide, and the drying process is accelerated. With accelerated drying methods (at temperatures above 100°C), moisture evaporation occurs uniformly throughout the entire volume of the product, and the moisture inside moves in the form of steam. This leads to the appearance of a pressure gradient, since the rate of transformation of water into steam is higher than the rate of its exit from the product. Due to this, the movement of moisture is accelerated.

REFERENCES

1. Gani Dadaev, Shakhnoza Sultanova, Jasur Safarov and Qobiljon Mukhiddinov. Calculation of the drying process of dietary materials in solar dryers// E3S Web of Conferences, 2023. 434, 01035.

2. Dadaev G.T., Safarov J.E. Modeling the process of drying food herbs in natural climatic conditions. *Universum: technical sciences: electronic. scientific journal*. 2022. 4(97).

3. Dadaev G.T., Safarov J.E., Sultanova Sh.A. Mathematical modeling of the linear stationary process of drying with accuracy of evaporation and temperature relation on the surface of the layer in infrared heating. *Agricultural Research & Technology: Open Access Journal*. USA, 2017. Vol.9, Is. 5. p.001-003. IF-1.19.

Sultanova Sh.A., prof., **Rakhmanova T.T.**, assistant, **Abdumajitov R.**
Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

ANALYSIS OF THE DRYING PROCESS OF RED HAWTHORN FRUIT IN A CONVECTIVE DEVICE

At present, red hawthorn fruits continue to be used as an integral part of modern medical therapy. The leaves, flowers, and fruits are dried, brewed as tea, and consumed. It is used to treat throat inflammation, cough, weakened heart function, heart pain, palpitations, kidney diseases, arteriosclerosis, and liver pain. The antioxidant activity in hawthorn fruits is higher than in other fruits (Table 1) [1].

Table 1

The results of the hawthorn fruit drying process in a convective combined drying equipment

№		Temperature of the blanching water T, °C	Drying temperature. T, °C	Drying time. t, minutes	Moisture content of the dried mass. W, %
1	Drying after blanching in plain water	80-85	55	615	18
			60	520	15
			70	490	13
2	Drying without blanching	-	55	800	20
			60	710	15
			70	685	13
3	Drying after blanching in a 1% citric acid solution	80-85	55	560	17
			60	490	15
			70	375	12
4	Drying after blanching in a 1.5% citric acid solution	80-85	55	512	17
			60	425	15
			70	390	13
5	Drying after blanching in a 1.5% citric acid solution	80-85	55	655	18
			60	608	15
			70	525	12
6	Sun drying	-		7 day	14
7	Shade drying	-	24	22 day	17

Drying is a process aimed at reducing or minimizing the moisture content in a product to a very low level, preventing possible microbiological and chemical degradation, and ensuring the long-term preservation of various fruits and vegetables for consumption outside the production season [2].

Different drying methods are applied depending on the type of product. Currently, there are numerous methods and devices for drying food products, including root crops, fruits, vegetables, and plant-based raw materials. Each of these methods has its own advantages and disadvantages, depending on its application in the agro-industrial sector [3].

A literature review has shown that during convective drying of plant raw materials, biologically active compounds are preserved to a sufficient degree, while drying time is reduced. Based on this, red hawthorn fruits were dried in a convective drying unit, and their composition was analyzed [4].

From the presented table, it can be seen that hawthorn fruits dried after blanching in a 1.5% citric acid solution dried faster compared to other drying conditions and reached the required moisture content.

During the drying process of red hawthorn samples, the moisture content was calculated using the following formula:

$$M_T = (M - KM) / KM$$

here, M_T – is the moisture content at any given time (kg of water/kg of dry matter); M – is the sample mass (g), KM – is the amount of dry matter in the product (g).

During thermal exposure, food particles undergo significant physicochemical changes, leading to the removal of moisture, which is characteristic of the product and determines the nature of substance transformations. Due to moisture evaporation and the decomposition of other organic compounds, the mass decreases by 65–73%. At the same time, the structural strength weakens due to the partial hydrolysis of cell walls, cellulose, and other complex carbohydrates [5].

In conclusion, the convective drying process of hawthorn fruits achieved the required moisture content while reducing drying time. Moreover, the biologically active compounds in the fruits were preserved.

References

1. Shevtsov S.A. Scientific support of energy-saving processes of drying and heat-moisture treatment of food plant raw materials with variable heat supply//Dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences. Voronezh - 2015. Art. 488.
2. Byrdin, A.P. Kinetics of heat transfer in a fluidized bed at the stage of material heating //Bulletin of the Voronezh State Technical University. - 2011. - V. 7. - No. 11. - P. 122-125.

3. Sultanova Sh.A., Safarov J.E., Raxmanova T.T. Drying medicinal plants with the storage of antioxidant properties. International Journal of Advanced Science and Technology. Volume 29, №9s. 2020. pp.2115-2119.

4. Z.K.Ergasheva, T.T.Rakhmanova, Abhijit Tarawade, Sh.A.Sultonova, J.E.Safarov Investigation of the drying process of moist materials under convective heat input conditions, AEGIS-2022 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1076 (2022)012058 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/1076/1/012058.

5. Sultanova, Sh.A., Rakhmanova, T.T. Analysis of the mathematical modeling process of dried rosehip fruit. Namangan Engineering and Architecture Institute, Journal of Mechanics and Technology. 2024, No. 2 (9), Special Issue. pp. 261-267.

UDC 663.03/664.6

Tsiurpyta D.Y., PhD student,

Tsiurpyta M.Y., PhD student

Olyshevskiy V.V., DScTech, Associate Professor

Babko Y.M., PhDTech, Associate Professor

Bondarenko Y.V., PhDTech, Associate Professor

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

THE EFFECT OF BIOGENIC METAL NANOPARTICLES ON THE TECHNOLOGICAL PROCESS AND QUALITY OF BAKERY PRODUCTS: A COMPARATIVE STUDY

Bakery products are a staple in many people's diets; however, their mineral content is often insufficient. The introduction of biogenic metals Mg and Zn in aqueous colloidal form can improve the quality and nutritional value of finished products. Magnesium and zinc deficiencies in the diet can lead to metabolic disorders, weakened immunity, and other health problems.

To obtain aqueous colloidal solutions of Mg and Zn metals, the electro-spark method was used, ensuring high bioavailability of microelements. The effect of additives was evaluated through organoleptic analysis, physicochemical studies, and dough fermentation parameter testing.

The addition of Mg in aqueous colloidal form improved the dough fermentation process. It was found that dough containing Mg exhibited higher yeast activity, leading to a reduction in proofing time. Increased gas formation contributed to an 11.1% increase in the specific volume of bread compared to the control sample.

Characteristics of aqueous colloidal metal solutions obtained via the electro-spark method

No.	Metal Nanoparticles	Metal Concentration in Solution, g/dm ³	Electrokinetic Potential, mV	Electrical Conductivity, mS/cm	pH
1.	Mg	5.2	+12.1	0.347	8.6
2.	Zn	5.1	10.1	0.98	9.0

The bread's porosity structure improved due to the uniform distribution of fine pores. Organoleptic studies showed that bread with Mg had a light-yellow crust, positively influencing consumer perception. Additionally, due to the antioxidant properties of magnesium, the staling process slowed down, extending the bread's shelf life.

The addition of Zn led to a less pronounced volume increase (5.6%) but improved its structural and mechanical properties. Zinc interacted with dough proteins, forming a denser texture. Compared to magnesium samples, bread with Zn had a richer crumb and crust color.

Furthermore, Zn addition contributed to maintaining the microbiological stability of the products, which also affected the extension of their shelf life. However, some sensory tests revealed that excessive Zn content could alter taste characteristics, so its concentration should be carefully regulated.



Figure 1. Bread samples:
a – without additives; b and c – with Zn and Mg additives, respectively.

Conclusion

The research results confirmed that the addition of Mg and Zn in nanoform enhances dough fermentation processes. Both microelements increase yeast activity, reducing proofing time. The shorter dough proofing time in Mg- and Zn-containing samples indicates fermentation process intensification due to these microelements, which can shorten bread production time and increase productivity.

The addition of Mg and Zn to bakery products has significant potential for improving the diet of various population groups, especially those requiring increased mineral intake (military personnel, athletes, or heavy labor workers).

REFERENCES

1. Drobot V. I. Handbook on Bakery Production Technology. Kyiv: ProfKnyha, 2019. 578 p.
2. Olyshevskyi V. V. Scientific and Technical Foundations for the Application of Nanomaterials to Intensify Mass Transfer Processes in Food Production: Abstract of the Dissertation for the Degree of Doctor of Technical Sciences: 05.18.12. Kyiv, 2021. 499 p.

UDC 664.6/.7:546.3

Tsuirpyta M.Y., PhD applicant

Olyshevskyi V.V., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

MODERN METHODS AND APPROACHES TO MICROELEMENT ENRICHMENT OF BAKERY PRODUCTS

Bakery products are among the most common food items worldwide, making them an essential source of nutrients for the population. However, modern bread production technologies often lead to a decrease in its nutritional value, particularly due to the insufficient content of microelements such as iodine, selenium, calcium, iron, and other essential minerals. A deficiency of these elements in the diet can cause severe health conditions such as anemia, osteoporosis, thyroid dysfunction, and other health issues.

Enriching bakery products with microelements is a crucial step in preventing mineral deficiencies and improving overall public health. Innovative methods not only enhance the nutritional value of products but also ensure their accessibility to a wide range of consumers.

Various approaches to the enrichment of bakery products with microelements are considered, including natural sources (feijoa, Brazil nuts, sprouted grains), chemical additives (iron citrate, calcium phosphate, selenium malt), colloidal suspensions (magnesium, manganese), and innovative technologies (nanoparticles, nanofluids). Special premixes ("Nanomicroen"), acidic fermented dairy whey, vegetable and fruit powders, sprouted grains, hop sourdough, spirulina powder, and phytochemical compounds (catechins, anthocyanins, fucoidan, quercetin) were also studied.

Research has shown that enriching bakery products with microelements is an effective way to enhance their nutritional value and improve public health. Using natural sources such as feijoa, Brazil nuts, and sprouted grains significantly increased the content of iodine, selenium, calcium, iron, and other

essential minerals in bread. For example, adding 10% feijoa and 2% Brazil nuts improved not only the nutritional value but also the organoleptic properties of buns, particularly their taste, texture, and shelf life.

Chemical additives such as iron citrate, calcium phosphate, and selenium malt have also proven effective. They not only increased microelement content but also improved dough technological characteristics such as gas-forming ability and elasticity. Colloidal suspensions of magnesium and manganese significantly enhanced the mineral value of bread, providing up to 50% of the daily requirement for these elements while also improving the organoleptic properties of the final products.

Innovative technologies, including nanoparticles and nanofluids, have demonstrated effectiveness in increasing microelement bioavailability and improving product quality. Aluminum oxide and hexagonal boron nitride nanoparticles significantly increased thermal conductivity, optimizing pasteurization, drying, and cooling processes. This not only improved product quality but also reduced energy consumption in production.

Using special premixes such as "Nanomicroen" allowed for the enrichment of bread with microelements in oxide form, ensuring better bioavailability. Adding acidic fermented dairy whey enriched with magnesium, zinc, and manganese improved the dough's gas-forming ability, elasticity, and shelf life of rye-wheat bread.

Vegetable and fruit powders (carrot, pumpkin, apple) and flax seeds significantly increased the nutritional value of bread by enriching it with vitamins, minerals, and dietary fiber. Sprouted wheat grains and hop sourdough were also effective in increasing the content of calcium, magnesium, phosphorus, and iron in bread.

Spirulina powder, which contains a high amount of proteins, vitamins, and minerals, enhanced the nutritional value of bakery products while maintaining their organoleptic properties. Phytochemical compounds such as catechins, anthocyanins, fucoidan, and quercetin added antioxidant and anti-inflammatory properties to the bread, making it beneficial for preventing chronic diseases.

Using natural sources, chemical additives, and innovative technologies not only increases the nutritional value of products but also improves their technological and organoleptic characteristics. However, to successfully implement these methods in production, further research is required to assess their safety, stability, and impact on consumer health.

Conclusion

Studies have confirmed that enriching bakery products with microelements is an effective way to improve their nutritional value and public health. Using natural sources such as feijoa, Brazil nuts, and sprouted grains significantly increased the content of iodine, selenium, calcium, iron, and other essential minerals in bread. Chemical additives such as iron citrate, calcium phosphate, and selenium malt, as well as colloidal suspensions of magnesium

and manganese, proved effective in improving both the mineral composition and technological characteristics of dough, including gas-forming ability, elasticity, and shelf life.

REFERENCES

1. Gao, J., Koh, A. H. S., & Zhou, W. (2021). *Enhancing health benefits of bakery products using phytochemicals*. In *Functional Foods and Nutraceuticals in Metabolic and Non-Communicable Diseases* (pp. 123-145). Academic Press.
2. Ramos, P. R. (2024). *Nutritional quality of bakery products enriched with alternative flours*. *International Journal of Family & Community Medicine*, 8(2), 49–54.

Usenov A.B., PhD., **Mamasoliyeva M.I.**, PhD., **Ergasheva Z.Q.**, PhD.

Nasirova M.A., PhD., **Akramov S.B.**, master student

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

INFLUENCE OF KEY FACTORS ON THE INTENSITY OF THE DRYING PROCESS OF FOOD FIBERS

In recent years, the number of studies devoted to the composition, structure, properties, technology, and use of food fibers has significantly increased. This is due to their important physiological role in nutrition and the functioning of the human digestive system, as well as the expanding possibilities of incorporating them as additives in various types of food products [1].

An essential technological stage in the production of food fibers is their drying. Describing the drying process, including its kinetics, allows for the mathematical formulation and solution of optimization problems in the drying process. The study focused on the process of convective drying in a fluidized state of food fibers obtained from pumpkin in the technological line of pectin production. Experimental studies were conducted using a full multilevel multifactorial design, employing probabilistic-statistical methods for planning and processing experimental data [2, 3].

The target function is the removal of dry product per unit volume per unit time [4, 5]:

$$\Pi = \frac{M_{d.p.}}{V_{d.ch.} \cdot T}, (kg/m^3 \cdot s)$$

where $M_{d.p.}$ – mass of the dried product (moisture $w_k = 0,01$ кг/кг); $V_{d.ch.} \cdot T$ – working volume of the drying chamber, m^3 ; τ – Experimental drying time, s.

The main factors influencing the intensity of the process were considered to be the drying agent velocity V , its temperature T , and the initial moisture content of the product W_H . As a result, drying curves were obtained, and their statistical analysis and computer processing made it possible to derive adequate

linear-power mathematical dependencies of the specific removal rate on the influencing factors (1). The reliability assessment of the approximation R_2 for all dependencies is at least 0,9.

$\Pi(w, V, T)$

$$= \left[\begin{aligned} &(0.001614699 \cdot T^2 - 1.250151299 \cdot T + 241.019658245) \cdot V^2 + \\ &+ (-0.036939084 \cdot T^2 + 28.58111575 \cdot T - 5505.840592513) \cdot V + \\ &+ 0.209522321 \cdot T^2 - 162.014509318 \cdot T + 31190.759222114 \end{aligned} \right] \cdot \omega^2 + \left[\begin{aligned} &(0,0028075523 \cdot T^2 + 2,172634136 \cdot T - 418,708182683) \cdot V^2 + \\ &(0,0641271 \cdot T^2 - 49,595335209 \cdot T + 9550,55493435) \cdot V - \\ &- 0,0363349712 \cdot T^2 + 280,837570175 \cdot T - 54046,847110308 \end{aligned} \right] \cdot \omega + \left[\begin{aligned} &(0,001212878 \cdot T^2 - 0,938021224 \cdot T + 180,689873139) \cdot V^2 + \\ &+ (-0,027662161 \cdot T^2 + 21,3814007001 \cdot T - 4115,582064569) \cdot V + \\ &+ 0,156551530 \cdot T^2 - 120,931436877 \cdot T + 23262,764086611 \end{aligned} \right]$$

Rational values of the varying parameters ($T = 423$ K, $W_H = 0,75$ kg/kg, $V=12,74$ m/s) And the maximum value of the target function $P= 0,3994$ kg/(m³·h) Defined using the option «maximize» в среде Mathcad.

The results of the studies showed an increase in the removal of dry product with a decrease in the initial moisture content of the food fibers, which is explained by the reduction in the amount of moisture and, consequently, the duration of the process. The lower limit of the initial moisture content of the food fibers is limited by ($w_H = 0,75$ kg/kg) Due to the peculiarities of the pectin and pectin product technology.

As the drying agent velocity increases, the intensity of moisture evaporation rises, which is explained by the increase in the active surface area of the food fibers, as well as the achievement of uniform heating of the product and the acceleration of the removal of evaporated moisture from the drying zone. The upper limit of the velocity (13 m/s) is determined based on the condition of excluding premature evaporation (before reaching the required final moisture content of the product). $w_K = 10$ %) Removal of the product from the drying chamber.

As the drying agent temperature increases, the productivity significantly increases, but the product temperature also rises. The upper limit of the drying agent temperature (423 K) was chosen to avoid the thermal decomposition of thermolabile components of the food fibers and is confirmed by the analysis of the quality indicators of dry food fibers dried under different temperature regimes.

REFERENCES

1. Musielak G., Mierzwa D., Kroehnke J. Food drying enhancement by ultrasound – a review, Trends Food Sci. Technol. 2016. 156. 26–141.
2. Mothibe K.J., Zhang M., Nsor-atindana J., Wang Y.-C. Use of ultrasound pretreatment in drying of fruits: drying rates, quality attributes, and shelf life extension, Drying Technol. 2011. 29. 1611–1621.

3. Onwude D.I., Hashim N., Abdan K., Janius R., Chen G. The effectiveness of combined infrared and hot-air drying strategies for sweet potato, J. Food Eng. 2019. 241. 75–87.

4. Tarawade A., Samandarov D.I., Safarov J., Sultanova S. Research of mulberry fruit drying in a convection-infrared drying equipment. 2nd International Conference on Technological Advancements in Computational Sciences (ICTACS), 2022. P.825-830.

5. Ponasenko A.S., Saparov D.E., Sultonova S.A., Samandarov D.I., Azimov A.T. Theoretical study and mathematical calculations of the pumpkin drying process. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. AEGIS-III-2023. 1231. 012040. P.1-7.

Usenov A.B., PhD.

Safarov J.E., prof.

Sultanova Sh.A., prof.

Yuldashev Kh.K., student

Tashkent State Technical University, Tashkent, Uzbekistan

STUDY OF THE KINETICS OF ESSENTIAL OIL EXTRACTION WITH WATER STEAM

One of the most important characteristics of the wood green processing process is the kinetics of essential oil extraction from wood green and its component composition. With these data, it is possible to draw conclusions about the required distillation duration, the rational temperature of water vapor and their influence on the component composition of the essential oil. This opens up prospects for planning the required composition of the finished product. To conduct experiments, a setup was developed to study the processing of coniferous wood green with water vapor at elevated pressure [1-3].

The experiments were conducted as follows. The setup consists of a steam generator and an extraction chamber operating under excess pressure. Extraction is performed by feeding water vapor into the extraction chamber, where the green wood is pre-loaded. Fir needles growing in central Russia were used for the experiments. The temperature, pressure, and steam flow in the extractor are regulated by valves at the inlet and outlet of the chamber. Water-soluble substances from the green wood diffuse into the steam flow, and essential oils, as volatile compounds, are carried away with the steam into the refrigerator-condenser. In it, the steam flow condenses and the condensate saturated with biologically active substances is drained into the florentine. There, it settles and separates into a coniferous extract and essential oil. The essential oil was collected at the following points in time: 10, 20, 30, 60, 90, and 150 minutes from the moment the first portion of steam was supplied. The experiments were

conducted in the temperature range of 100 – 140°C. The lower limit of the temperature range under study is explained by the fact that the processes of wood greenery extraction at temperatures below 100°C have been studied quite well. Exceeding the upper limit of 140°C causes thermal destruction of valuable microelements contained in wood greenery.

Kinetic data on the yield of essential oil per unit volume of raw material depending on different extraction temperatures are shown in Fig. 1. The experimental results convincingly prove that the temperature range of processing wood greenery from 110°C to 130°C provides the best indicators for the yield of essential oil. This confirms the low efficiency of existing installations for processing wood greenery with water vapor operating at atmospheric pressure (curve at 100°C), since in this case more than 50% of the target product remains in the processed greenery. It should be noted that at temperatures of 120°C and 130°C, the curves for the extraction of the target product have a similar character. A further increase in the temperature of pine needle processing is not productive, since along with an increase in the intensity of diffusion processes, thermal decomposition of the main components of the essential oil occurs.

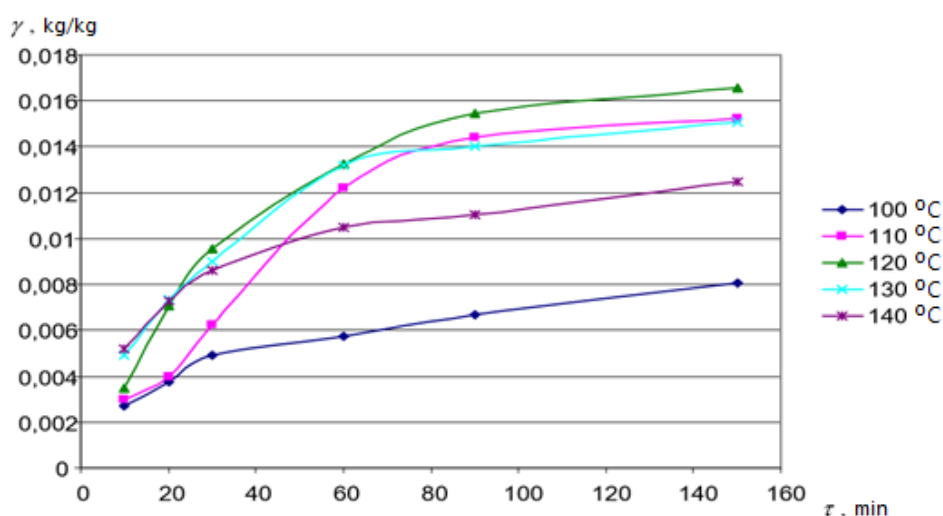


Fig. 1. Kinetics of essential oil release at different ambient temperatures

The yield of essential oil also depends on the amount of extractant supplied per unit volume of raw material loaded into the apparatus. As the consumption of extractant increases, the yield of essential oil also increases. This occurs up to a steam consumption value of 550-600 kg/hour*m³. With a further increase in the amount of extractant supplied, no significant change in the yield of the obtained essential oil is observed.

However, in essential oil production, quality indicators are not the priority, but the quantitative ones. Only a product that meets the relevant

requirements can become competitive in the market for this product, so the quality of the essential oils obtained was analyzed.

REFERENCES

1. Xie J. Y., Chen X. P., Li Z. R., Chen F., Su B.C., Gao Xiao Hua Xue Gong Cheng Xue Bao. Journal of Chemical Engineering of Chinese Universities, Study on extraction of the volatile oil and shikimic acid from pinus elliottii engelm needles by steam distillation, China, 2011. 25. 5. P. 897-903.
2. Friso D., Grigolato S. Energetic and exergetic analysis of steam production for the extraction of coniferous essential oils, Cavalli, R. Biomass and Bioenergy Legnaro, Padova, Italy, 2011. 35. 9. P. 4045-4056.
3. Usenov, A.B., Samatova, K.M., Sultanova, S.A., Safarov, J.E. Study of the composition of useful plant extracts. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2023, 1231(1), 012038

Usmanov K.I.¹, PhD.

Safarov J.E.², prof.

Sultanova Sh.A.², prof.

¹*Tashkent institute of chemical technology, Tashkent, Uzbekistan*

²*Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan*

CFD SIMULATION OF AN INDIRECT SOLAR DRYER FOR MEDICINAL PLANT DRYING

Introduction. Drying is a key process in many industrial procedures where it has a significant contribution on final product qualities, and on its cost, this latter is highly influenced by the amount of used energy, so the assessment of the exact used energy for reaching all the qualities target will help in reducing its cost, and dipping the global warming effects of conventional energy thus promote the sustainability. To preserve the quality and prevent it from degradation. Various materials with different chemical and physical composition are subjected to drying in order to get the longest possible shelf-life especially for food products.

Materials and Methods. 2D dryer geometry was devoted for modelling a coupled CFD, heat and mass transport phenomena, inside an indirect solar dryer. Configuration was chosen, where its dimensions are 0.8x0.4m for the drying chamber and 1x0.11m for solar collector. A numerical modelling was done on CPU Intel Core i7-7500U Up to 3.5GHz, in an operating System 64 bits Windows 10, the calculus is based on finite element method, the Galerkin extension under the weighted residual methods is the chosen scheme, and basically it is integrated on the commercial package Comsol Multi-physics. The experimental work was taken from, and in their experience they used the classical standard gravimetric method, based on salty solution in humidity range

of 10-90% for figuring out the sorption isotherms, the dry mass determined by putting the sample in an oven for 24 h at 105 C°, and they used a vertical shape dryer where the air flow was upward, the sample mass was weighted during the drying using semi analytical balance.

Results and Discussion. The Figures 2, 3 display a non-uniform heat distribution inside the drying box, which follows the fluid motion presented in Figure 1 and as a result the product situated at the left upper part of the box will dehydrate first. From the Fig. 4 show a decrease in the relative humidity over time, which follows the used drying kinetics stages. After around 4 hours, the exiting air flow had approximately the same relative humidity as the entering air flow, which means that the equilibrium stage was reached, because the rate of exchange at this time is insignificant, and as result the product-air reaches the equilibrium.

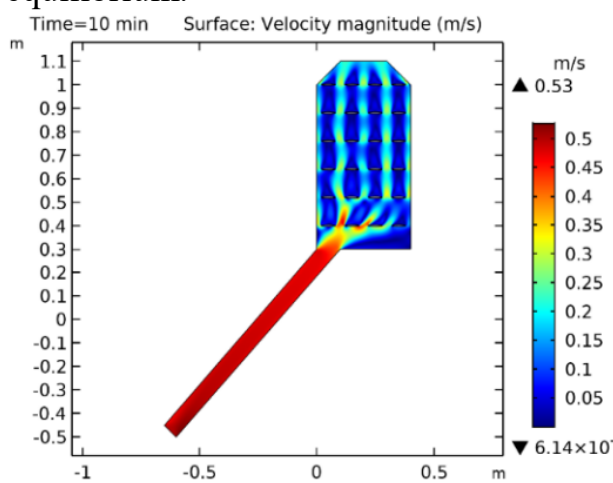


Fig. 1. Drying air velocity distribution after 10 min

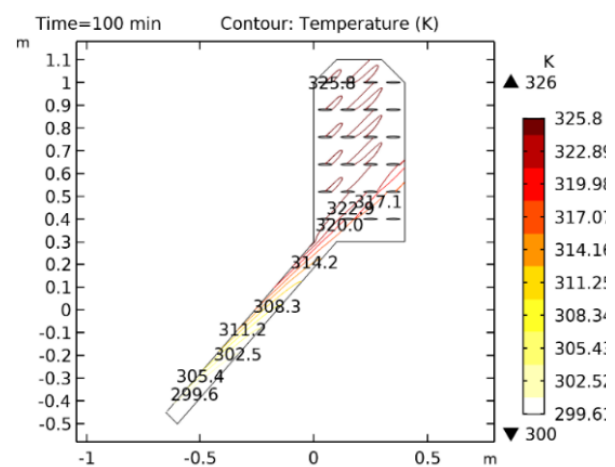


Fig. 2. Drying air temperature isocontours after 100 min

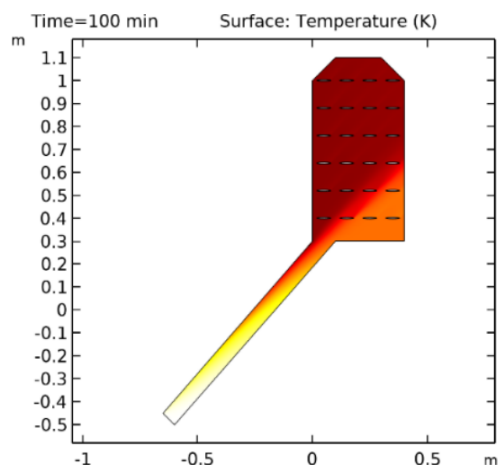


Fig. 3. Drying air temperature distribution after 100 min

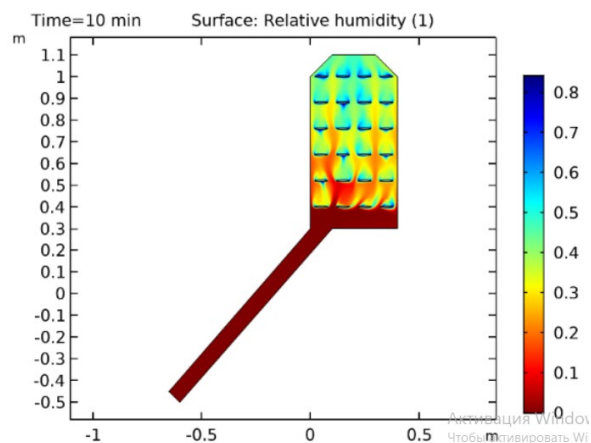


Fig. 4. Drying air relative humidity profile after 10 min

Conclusion. The distribution of drying agent inside the unit operation has an extreme influence on the occurred phenomena hence a non-uniform air

distribution inside the dryer may lead to a significant difference in final product quality which is undesirable, and as a result an increasing on microbial contamination, therefore a CFD simulation can enhance the air circulation. The drying front inside the drying chamber can be observed and describes the evolution of the hygro-thermal state of the product with time. Using a multiphysics analysis to simulate the drying process inside the unit operation and by appealing to experimental work can lead to the assessment of the approximate needed time for dehydration, thus determine the required energy for a complete drying process.

УДК 004.652.4664:637.521:637.04

Yuanxia Fu, аспірантка

Паламарчук П.П., студент групи ХТ-М1-1

Паламарчук І.П., д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОЦІНКА ЯКОСТІ КАНТОНСЬКОЇ КОВБАСИ ЗА ВМІСТОМ МІНЕРАЛЬНИХ КОМПОНЕНТІВ

Технології виготовлення таких ковбас здійснюється шляхом природного або коптільного сушіння, прямого розтирання будь-якого м'яса тварин, нутрощів або згорнутої крові в пасту або внаслідок змішування із крохмалем; забезпечення достатньо тривалої теплової та масообмінної обробки; композитного сушіння при застосуванні сонячної енергії [1]. Додавання до рецептури спеціальних речовин, зокрема, мінеральних компонентів становить основну причину унікальних смакових властивостей досліджуваного продукту, а визначення її якісного стану засвідчує доцільність рецептури, що обґрунтовує актуальність даних досліджень.

Для реалізації розробленого методу математичного моделювання висунули наукову *гіпотезу*, згідно із якою факторний якісний простір візуально можна представити у вигляді геометричної моделі багатокутника, напівдіагоналі якого становлять значення поточних параметрів якості досліджуваного зразка продукції. Для переведення даних параметрів у безрозмірні комплекси часткові величини R_i (табл.1) визначали як відношення величин експериментально визначеного параметру до нормованого його значення R . Таким чином, перераховані нормативні характеристики дорівнюють $R = 1,0$ ум. од., а поточні характеристики R_i складають його частку або пропорційну величину.

За результатами математичного аналізу визначили площі багатокутників за поточними параметрами досліджуваних зразків

кантонської ковбаси, що для 10-факторного простору оцінювання складає [2]:

$$S_{06} = 0,5 \sin 60^\circ \cdot [R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_3 \cdot R_4 + R_4 \cdot R_5 + R_5 \cdot R_6 + R_5 \cdot R_6 + R_6 \cdot R_7 + R_7 \cdot R_8 + R_8 \cdot R_9 + R_9 \cdot R_{10} + R_{10} \cdot R_1] \quad (1)$$

Використовуючи результати математичного моделювання методом факторних просторів, були отримані критерії оцінки якості досліджуваних зразків ковбас, що представлені у таблиці 1. Серед вибраних оціночних параметрів (табл.1) були обрані наступні: F_c та F_{max} – відповідно середня та максимальна величини нормованого параметру, що отримали із нормативного інтервалу (табл.1); R та R_i – величини нормованого та поточного параметрів в умовних одиницях; f_i – дійсне значення поточного параметру; S_i – факторний простір поточних параметрів, що визначається площею неправильного багатокутника (рис.1), ум. од²; S_n – нормативний факторний простір, що складає площа правильного багатокутника (рис.1), ум. од²

Таблиця №1

Розрахунок параметрів якості ковбаси кантонської за вмістом мінеральних компонентів

№ n/n	Вміст компоненту, мг	Норма			Характеристики якості зразка продукції					
		F_c	R , ум. од	F_{max}	f_i	R_i , ум. од.	S_c , ум. од. ²	S_i , ум. од. ²	$k_{вия}$	$k_{вгн}$
1	Ca	30	1,0	50	0,1	0,167	2,939	2,54	0,864	0,719
2	Mg	15	1,0	25	0,96	1,6				
3	Na	950	1,0	1200	1,232	1,556				
4	K	300	1,0	400	0,89	1,187				
5	Fe	1,5	1,0	2,0	1,4	1,867				
6	Zn	2,0	1,0	3,0	0,873	1,31				
7	Se	20	1,0	30	0,234	0,351				
8	Cu	0,2	1,0	0,3	0,233	0,35				
9	Mn	0,06	1,0	0,1	0,4	0,667				
10	P	150	1,0	200	0,865	1,153				

За критерії оцінки були запропоновані $k_{вия}$ – коефіцієнт відповідності заданому інтервалу якості; $k_{вгн}$ – коефіцієнт відповідності нормативам якості, що визначаються із залежностей:

$$k_{вгн} = \frac{\sum f_i}{n} \quad (1)$$

$$k_{вия} = \frac{S_i}{S_n} \quad (2)$$

де $n = 10$ – кількість параметрів оцінки за вмістом мінеральних компонентів

Використовуючи розрахункові значення поточних параметрів R_i (табл.2), побудували геометричну модель якості досліджуваного зразка №3

ковбаси кантонської у результаті двобічного оцінювання (рис.1) за вмістом мінеральних компонентів.

Аналіз геометричних моделей на рис.1 свідчить, що зразок кантонської ковбаси перевищує нормативні значення за вмістом магнія, натрія, калія, заліза, цинку та фосфору відповідно на 60, 56.6, 18.7, 86.7, 31 та 15,3 %.

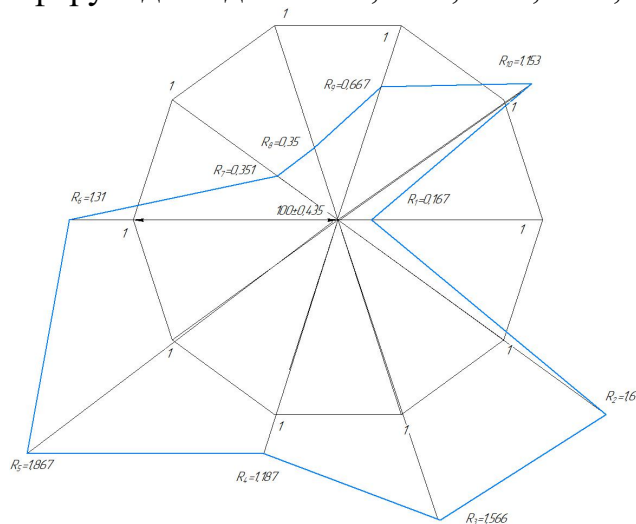


Рис.1. Математична модель якості досліджуваного зразка №3 ковбаси кантонської при використанні двобічної оцінки факторного простору за вмістом мінеральних компонентів

У цілому коефіцієнт відповідності заданому інтервалу якості $k_{в\text{ія}} = 0,864$ (табл.2) наближається до одиниці; коефіцієнт відповідності нормативам якості $k_{в\text{гн}} = 0,719$ (табл.2), тобто максимальне середнє поточне значення складає 71,9 % від нормативного. Дані показники є позитивними факторами, що свідчить про високий якісний стан кантонської ковбаси.

Висновок

На відміну від традиційних методів органолептичних діаграм для оцінки якості харчових продуктів розроблені графоаналітичні математичні моделі якісного стану кантонської ковбаси дозволяють реалізувати чисельну та об'єктивну оцінку. Адекватність такої оцінки обґрунтовується можливістю використання будь-якої кількості оціночних характеристик.

ЛІТЕРАТУРА

1. Feibai Zh., Weizheng S., Mouming Zh.. Formation mechanism of volatile flavor compounds in Cantonese sausage and the effects of storage and cooking [J]. Food and Fermentation Industries, 2012, 38(3): 17-22. <http://dx.doi.org/10.13995/j.cnki.11-1802/ts.2012.03.023>.
2. Palamarchuk, I., Yuanxia, F., Zhuravel, D., Petrychenko, I., Blishch, R., Holovatyuk, A., Domin, O., & Kostiuk, T. (2024). Spectroscopic assessment and quantitative analysis of the trace element composition of vegetable additives to meat products. In Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences (Vol. 18, pp. 480–496). HACCP Consulting. <https://doi.org/10.5219/1965>;

УДК 004.652.4664:637.521:637.04

Yuanxia Fu, аспірантка

Паламарчук П.П., студент групи ХТ-М1-1

Паламарчук І.П., д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ КИТАЙСЬКИХ КОВБАС ЗА ВМІСТОМ МІНЕРАЛЬНИХ КОМПОНЕНТІВ

Серед методів оцінки якісного стану ковбасної продукції передують експертна оцінка за органолептичними характеристиками, визначення вмісту шкідливих компонентів при допомозі спектроскопічного [1] та гіперспектрального детектування [2]. Останні методи вимагають наявності спеціальних лабораторних умов та дорого обладнання. Метод органолептичних діаграм відзначається суб'єктивним характером прийняття рішення, обмеженою кількістю використаних параметрів оцінки. У зв'язку із цим набуває *актуальності* завдання ефективної оцінки якісних характеристик ковбасної продукції та формування перспективних напрямів розвитку рецептури для реалізації технологій виробництва ковбас та сосисок.

За даними експериментальних досліджень у табл.1 розмістили характеристики досліджуваних зразків ковбас, серед яких ковбаса свиняча звичайна (зразок 1), овочева ковбаса (зразок 2), кантонська ковбаса (зразок 3), ковбаса пивна зі свинини (зразок 4) та ковбаса пивна зі свинини та яловичини (зразок 5) .

Таблиця №1

Вміст мінеральних компонентів у досліджуваних зразках ковбас

№ п/ п	Мінеральні компоненти , mg	Нормативні дані	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
1	Ca	10 - 50	14	63	5	8	27
2	Mg	5 - 25	52	36	24	13	19
3	Na	700 -1200	2309.2	888	1477.9	1240	732
4	K	200 - 400	453	231	356	253	244
5	Fe	1 - 2	5.8	3.72	2.8	0.76	1.73
6	Zn	1 - 3	7.61	1.46	2.62	1.72	2.21
7	Se	10 - 30	8.77	7.4	7.02	20.9	17.4
8	Cu	0.1 - 0.3	0.31	0.25	0.07	0.05	0.103
9	Mn	0.02 - 0.1	0.36	0.725	0.04	0.032	0.155
10	P	100 - 200	198	225	173	103	135

Використовуючи результати математичного моделювання методом факторних просторів [3], отримані критерії оцінки якості досліджуваних зразків ковбас розмістили у таблиці 2.

Таблиця №2

Критерії оцінки якості досліджуваних зразків ковбас за вмістом мінеральних компонентів

Метод оцінки	Факторна площа		Характеристики якості плодів	
	S_c , ум. од ²	S_i , ум. од ²	$k_{вія}$	$k_{вгн}$
Зразок №1: ковбаса свиняча звичайна	2,939	10,35	3,522	1,825
Зразок №2: ковбаса овочева	2,939	13,87	4,72	1,582
Зразок №3: кантонська ковбаса	2,939	2,54	0,864	0,719
Зразок №4: ковбаса пивна	2,939	1,4	0,476	0,499
Зразок №5: пивна ковбаса на основі свинини та яловичини	2,939	2,82	0,96	0,727

Примітка: S_n – факторна площа нормативних параметрів, що визначалась за однією оцінкою; S_n – факторна площа поточних негативних або позитивних параметрів, що визначалась за однією оцінкою; S_c – середня факторна площа, що визначалась за двома оцінками; $k_{яз}$ – коефіцієнт зростання якості; $k_{вн}$ – коефіцієнт відповідності нормативам якості; $k_{вія}$ – коефіцієнт відповідності заданому інтервалу якості

Графічно порівняльний аналіз досліджуваних китайських ковбас представлена на рис.1.

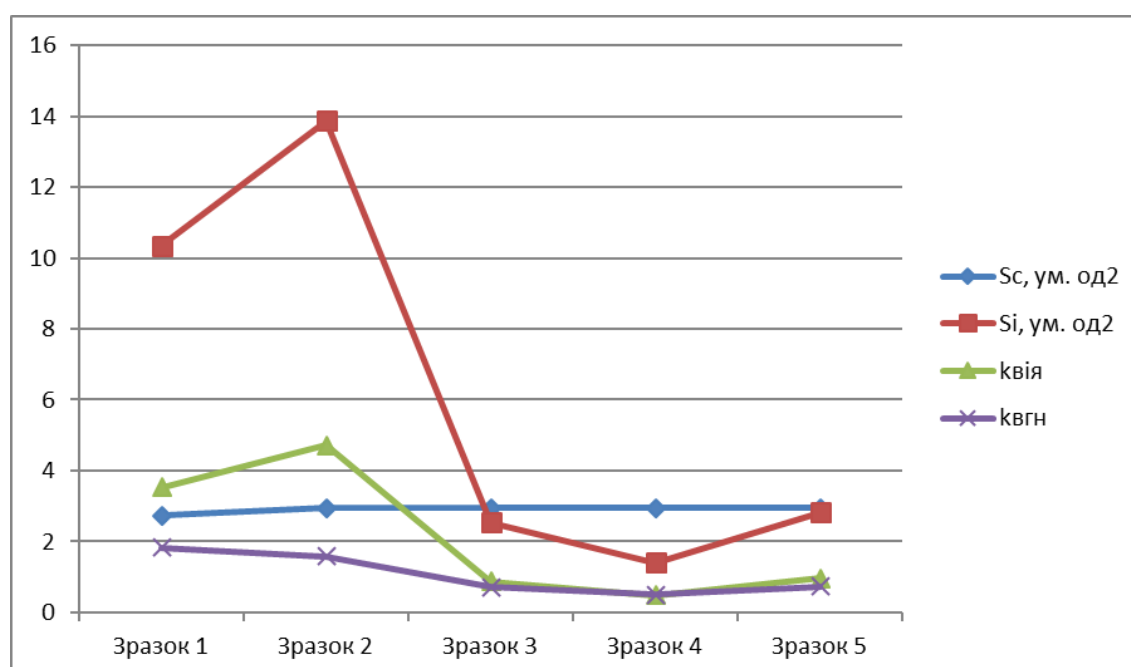


Рис. 5. Порівняльний аналіз зміни критеріїв оцінки якості досліджуваних зразків ковбас за вмістом мінеральних компонентів

За результатами оцінки якісних властивостей ковбас за вмістом мінеральних компонентів найкращі характеристики виявились у зразка №5 ковбаси пивної на основі свинини та яловичини: коефіцієнт відповідності заданому інтервалу якості $k_{в\dot{и}я} = 0,965$ (табл. 5), тобто найбільш близько наближається до 1 порівняно із іншими досліджуваними сортами ковбас, а коефіцієнт відповідності нормативним границям $k_{гн} = 0,727$ для даної ковбаси, тобто має певний запас до максимального граничного значення. Найгірші характеристики виявились у ковбаси овочевої (зразок №2). Так для даного сорту ковбаси коефіцієнт відповідності нормативної границі у 4,72 разів перевищує середній нормативний показник та у 1,582 рази у середньому розрахунку перевищує граничні нормативні характеристики. Наближається до останнього сорту ковбас за негативними характеристиками ковбаса свиняча звичайна (зразок 1), для якої $k_{в\dot{и}я} = 3,522$ та $k_{гн} = 1,825$, при чому коефіцієнт відповідності нормативної границі є більшим, ніж для ковбаси овочевої (зразок №2).

Висновок

Факторний простір овочевої ковбаси (зразок 2) значно перевищує нормативні показники для всіх проведених методів оцінки; ковбаса свиняча звичайна (зразок 1) для методів оцінки за загальними характеристиками її харчової цінності та вмістом мінеральних компонентів практично повторює негативну динаміку, як і для овочевої ковбаси; зразок ковбаси свинячої звичайної показує аномальне перевищення допустимого вмісту мінеральних компонентів, які були представлені для оцінки; зразки ковбас 3, 4 та 5 для всіх методів оцінки показують позитивну зміну динаміки використаних критеріїв оцінки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Palamarchuk, I., Yuanxia, F., Zhuravel, D., Petrychenko, I., Blishch, R., Holovatyuk, A., Domin, O., & Kostiuk, T. (2024). Spectroscopic assessment and quantitative analysis of the trace element composition of vegetable additives to meat products. In *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* (Vol. 18, pp. 480–496). HACCP Consulting.
2. Wu Ya, Yuan Weidong, Zhou Yu, et al. Research progress of microscopic hyperspectral imaging technology in food quality and safety detection [J/OL]. *Food and Fermentation Industries*, 1-12 [2024-05-05].
3. [Palamarchuk, Igor P.](#), [Adamchuk, Leonora](#), [Palamarchuk, Vladyslav I.](#), ... [T.](#), [Hutsol, Taras, O.](#), [Bezaltychna, Olena](#). Assessment of the Ecological Safety of Honey with the Help of “Factor Area” Models. *Sustainability* (Switzerland), 2024.

COMPUTER MODELING OF IR RAYS OF CHIPPING CURRENT

To model the cocoon processing process, dividing the process into two parts and selecting separate computational blocks and separate input parameters for each process allows for high accuracy in calculating the process and the correct selection of all parameters, as well as finding optimal control options for the process. As mentioned above, the first part of the energy transferred during the processing of the cocoon with infrared rays is spent on drying the cocoon shell, and then on inanimating the cocoon sponge (at the same time, evaporation of moisture in the sponge also occurs). The right side of the general computer model of cocoon processing (Fig. 1) shows the cocoon sponge processing process, which is interconnected and dependent on the cocoon shell processing process.

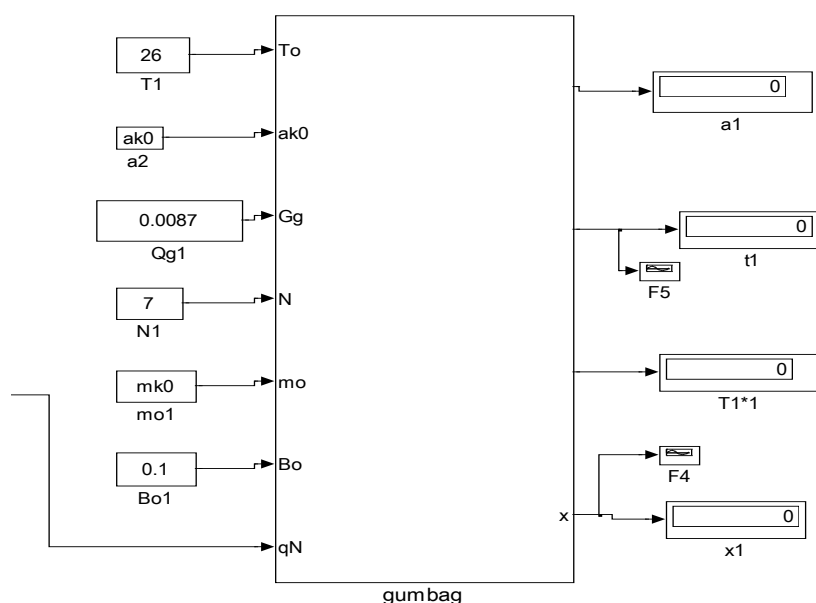


Figure 1. A cocoon dome processing block in a computer model of the cocoon drying process

The cocoon dome processing block, in turn, consists of a number of semi-blocks representing the processes at hierarchical levels and designed to calculate them.

The parameters related to the cocoon dome, its initial mass, initial temperature, density, its mass transfer coefficient, initial concentration of moisture in it, and its mass were included in the block diagram of the processes taking place in the cocoon dome.

In the general block of the calculation computer model of the cocoon drying process, it is divided into 2 parts, the cocoon shell drying calculation block and the cocoon bubble processing block. At the next level of the hierarchy, both blocks consist of several semi-blocks, namely the energy transfer and calculation block (N, Gket3), the calculation block for the temperature change of the processed product (Subsystem2), the calculation block for the mass transfer coefficient – Subsystem3, and the calculation block for the equilibrium states in the device – Subsystem (Figure 2).

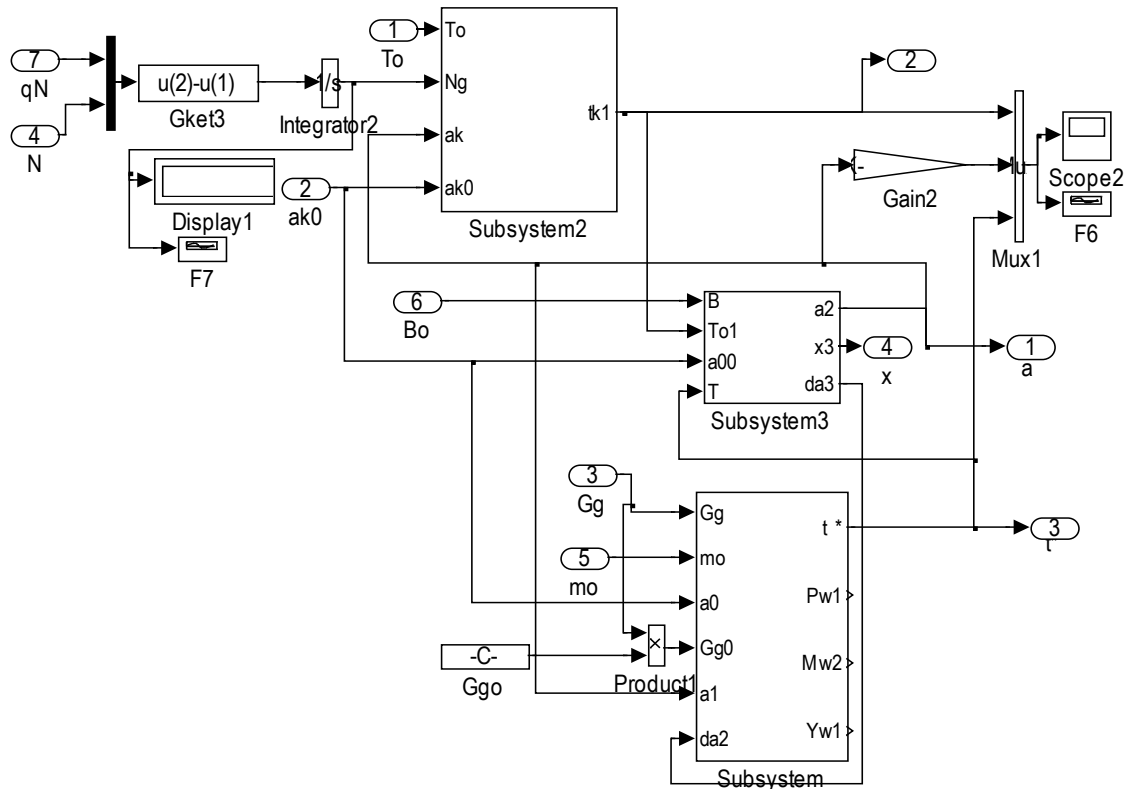


Figure 2. How to calculate the cocoon dome in Nimbloks

At the bottom of the hierarchy, each of the above-mentioned nimblocks consists of separate computational blocks and algorithms of mathematical operations included in them.

All of the above block diagrams allow for the calculation of cocoon dome processing processes and the selection of optimal options.

REFERENCES

1. Masharipova Z.A. Modeling the technological process of effective drying of plant products and improving the drying apparatus. diss....tech. science. doctor of philosophy (PhD) Tashkent. 2018.167p.

УДК 664.3/665.3

Околіта В.Ю., здобувач доктора філософії

Бабко Є.М., к.т.н., доцент

Олішевський В.В., д.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА СПОСОБИ ОЧИЩЕННЯ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

У сучасних умовах питання якості харчових продуктів набуває все більшої важливості. Соняшникова олія є одним з основних джерел жирів, але її виробництво супроводжується утворенням небажаних домішок, що негативно впливають на якість та безпечність продукту. Очищення олії є важливим етапом виробничого процесу. Традиційні методи очищення, зокрема рафінація, хоч і ефективні, часто призводять до втрат біологічно активних компонентів і мають значний вплив на довкілля. Тому розробка нових технологій, які забезпечують високу якість продукту при мінімальному екологічному навантаженні, є актуальною задачею. Перспективними напрямками є ферментативні методи, мембранні технології та сучасні адсорбенти.

Проведено аналіз традиційних і сучасних методів очищення соняшникової олії, включаючи лужну рафінацію, нейтралізацію, виморожування, адсорбцію, ферментативні методи, мембранні технології, ультразвукові та електрофізичні впливи. Оцінено ефективність інноваційних способів очищення порівняно з традиційними за такими критеріями: ступінь видалення домішок, збереження корисних компонентів, економічна доцільність та екологічна безпечність.

Традиційні методи очищення соняшникової олії залишаються основою промислового виробництва, але їхні недоліки стимулюють розробку інноваційних підходів. Інноваційні технології, такі як мембранні методи, ферментативні методи, ультразвукові процеси та комбіновані методи, демонструють значний потенціал для покращення якості продукту та оптимізації виробничих процесів. Мембранні технології ефективно видаляють домішки на молекулярному рівні, ферментативні методи забезпечують високу ефективність очищення при мінімальному впливі на корисні компоненти, а ультразвукові методи інтенсифікують фізико-хімічні процеси очищення. Комбіновані методи дозволяють досягти максимальної ефективності очищення, поєднуючи переваги різних технологій. Центробіжні сепаратори та декантери є ефективним обладнанням для очищення олії, особливо на етапах розділення рідких та твердих фаз, завдяки використанню центробіжної сили для розділення сумішей на складові частини з різними густинами.

Висновок

Сучасні методи очищення соняшникової олії, особливо інноваційні підходи, відіграють ключову роль у забезпеченні її якості, безпеки та харчової цінності. Інноваційні технології дозволяють ефективніше видаляти домішки, зберігати органолептичні властивості продукту, мінімізувати втрати корисних компонентів та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Впровадження сучасних методів очищення в промислове виробництво соняшникової олії сприяє підвищенню її конкурентоспроможності та відповідає зростаючим вимогам сучасної харчової індустрії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ravi Pandiselvam. Sonoprocessing: mechanisms and recent applications of power ultrasound in food. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2023, 64.
2. Sandeep Singh. *Developments in the Technology of Oils and Refineries*. CRC Press . 2021. Т. 8. URL: <https://doi.org/10.1201/9781003245513>

УДК 658.589:665.334.9

Бандура В.М., професор, д.т.н., професор кафедри готельно-ресторанної справи та туризму

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ІННОВАЦІЇ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ РІПАКОВОЇ ОЛІЇ

Сучасні харчові технології змушені шукати нові рішення через високу енергоємність переробки сировини. Ці рішення мають забезпечити не лише високу якість харчових продуктів, але й значно знизити енергетичні витрати та підвищити екологічність виробничих процесів, відповідаючи на актуальні потреби суспільства.

Зростаючий попит на рослинні олії, зумовлений сучасними тенденціями в харчуванні та розширенням асортименту продуктів, робить їх виробництво однією з найбільш динамічних галузей харчової промисловості. Щоб залишатися конкурентоздатними, підприємствам необхідно не лише забезпечувати високу якість своєї продукції на рівні світових стандартів, але й постійно вдосконалювати виробничі процеси, роблячи їх більш ефективними, економними та безпечними для навколишнього середовища.

Рослинні олії є не просто важливим елементом нашого харчування, а й багатофункціональною сировиною, яка використовується в хімічній промисловості, машинобудуванні, металургії та навіть для виробництва біодизельного палива.

Ріпакова олія цінна за оптимальним співвідношенням усіх фізіологічно важливих кислот, а також наявністю α і β токоферолів, які є антиоксидантами і захищають поліненасичені жирні кислоти від окиснюваного псування. Екстрагування є досить складним і трудомістким процесом і постійно потребує вдосконалення.

Метою роботи є дослідження інтенсифікації процесу екстрагування насіння ріпаку під дією мікрохвильового поля.

Екстрагування олійної сировини є способом безвідходної технології з високим ступенем вилучення олії до 99% [1].

Екстракція олії з ріпаку та сої в мікрохвильовому полі включає кілька ключових процесів. Насамперед відбувається перехід олії з капілярно-пористої структури насіння в рідку фазу. Далі активуються дифузійні механізми, підсилені турбулентним рухом розчинника. Окрім цього, електромагнітне поле спричиняє бародифузію. Енергія поля, зосереджуючись у рідині всередині насіння, утворює парові бульбашки, що генерує градієнт тиску та періодично вивільняє олію з капілярів у потік розчинника [2].

Основний вплив на обсяг вилученої речовини мають перепад тиску між капілярами насіння та розчинником, а також інтенсивність масопередачі [3]. Мікрохвильовий імпульсний вплив переносить процес дифузії з зовнішнього середовища всередину частинок, де домінує бародифузія, а не конвективна дифузія із зовнішньою інтенсифікацією. Швидкість екстракції обмежується пористою структурою ріпаку.

Експериментальні дані (рис. 1) показують, що мікрохвильове поле ефективно впливає на екстракцію олії з ріпаку. Зокрема, вилучення олії з пресованої макухи відбувається значно швидше при кипінні в мікрохвильовому полі. Це зумовлено тим, що попереднє пресування порушує клітинну структуру макухи, що істотно полегшує подальшу екстракцію олії розчинником. Мікрохвильове інтенсифікація процесу відбувається шляхом створення підвищеного тиску всередині капілярів рослинної сировини, що спричиняє їх руйнування та максимальне вивільнення цільової речовини в екстрагент.

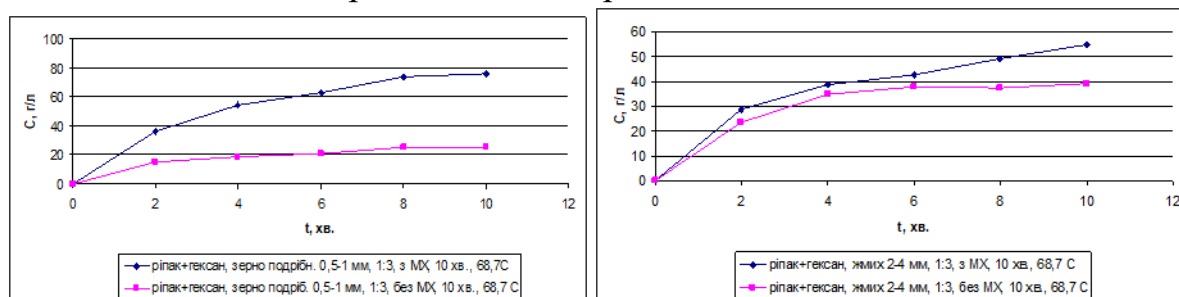


Рис. 1.– Вплив електромагнітного поля на процес екстрагування олії із ріпаку та сої

Отже використання мікрохвильового впливу для прискорення екстракції є доведеним та дуже перспективним рішенням, оскільки воно

значно полегшує вивільнення цільового компоненту, що відображається у значному зростанні його концентрації (в середньому удвічі) та істотному зменшенні часу, витраченого на вилучення олії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Burdo, O., Bandura, V., Zykov, A., Zozulyak, I., Levtrinskaya, J., & Marenchenko, E. (2017). Using of the wave technologies in intensification processes of heat and mass transfer. EUREKA: Physics and Engineering, (4), 18-24. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2017.00399>

2. Bandura V, Bulgakov V, Adamchuk V, Ivanovs S (2018). Investigation of oil extraction from the canola and soybean seeds, using a microwave intensifier. Inmateh-Agricultural Engineering. Vol. 55, № 2. 2018. 45-52

3. Osadchuk, P., Enakiev, Y., Domuschi, D., Morteve, I., Bandura, V. (2024). Increasing of the vegetable oils purification efficiency in an electromagnetic field. National Conference with International Participation, TELECOM, Sofia, 21-22 November 2024. № 205567.

УДК 637.134

Батечко М.М., студентка 3-го курсу

Сарана В.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

МЕТОД ПАРЕТО ПРИ ПОРІВНЯННІ МОЛОЧНИХ ГОМОГЕНІЗАТОРІВ

Для об'єктивного визначення раціонального типу молочного гомогенізатора із ряду відомих провідних компаній-виробників: Rannie (Данія), Alfa-Laval (Швеція), Manton - Gaulin, Cherry-Burrell (США), Bran&Luebbe (Німеччина). APV (Великобританія) та Одеський механічний завод „ОДМЕЗ“ [1-2], був проведений порівняльний аналіз обладнання (таблиця 1 [3]). Для оцінки машин було вибрано два критерії: коефіцієнт енергомісткості (K_E) та коефіцієнт металомісткості (K_M).

Таблиця 1. Значення критеріїв для молочних гомогенізаторів

Марка гомогенізатора	Позначення машини S	K_E , (кВт·год)/кг	K_M , кг/(кг/год)
K5-OF2A-250	S1	0,016	1,6
K5-OF2A-500	S2	0,011	0,84
K5-OF2A-1,25	S3	0,0088	0,608
A1-OF2M-2,5	S4	0,0074	0,54
ГМ-1,5/20 НД	S5	0,010	0,507
A1-OF2M	S6	0,0074	0,28
Ariete NS3006	S7	0,0055	0,5
Ariete NS3110	S8	0,011	0,35
TetraPak 25G	S9	0,004	0,096
FBF	S10	0,018	0,48
TetraPak500	S11	0,064	1,1

При формуванні початкової множини альтернатив широко використовується метод Парето, який дозволяє виявити ефективні альтернативи з урахуванням усіх критеріїв. Для виявлення ефективних (Парето-оптимальних) варіантів було використано принцип домінування [4]. Для реалізації методу Парето за двома критеріями, зручно привести графічне зображення варіантів на площині (рис. 1).

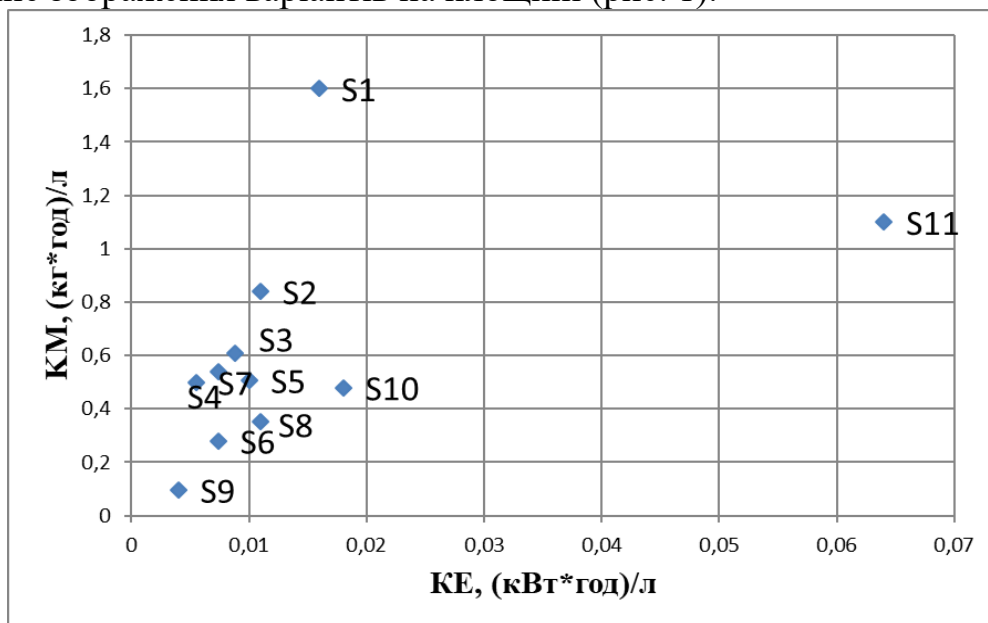


Рис. 1. Графічне зображення альтернативних варіантів на площині (множині Парето)

Висновок. Зменшити число альтернативних варіантів можна введенням обмежень на гранично допустимі значення критеріїв. Так, обмеживши максимальне значення критерію $K_E=0,01$ та $K_M=0,4$, можна звести задачу до вибору одного з двох варіантів S_6 та S_9 . При цьому гомогенізатор марки TetraPak 25G фірми TetraPak має найменші значення за даними критеріями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сухенко Ю.Г., Сарана В.В., Сухенко В.Ю. Технологічне обладнання та лінії молокопереробних підприємств: Навч. посібник/ За ред. проф. Ю.Г. Сухенка.– К.: НУБіП України, 2013. – 658 с.
2. Єресько Г.О. Технологія обладнання молочних виробництв / Г.О. Єресько, М.М. Шинкарик, В.Я. Ворощук - К.: “ІНК ОС” центр навчальної літератури, 2007. - 344 с.
3. К.О. Піскун, В.В. Сарана Порівняльний аналіз молочних гомогенізаторів // Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: Збірник праць за підсумками XII Міжнародної науково-практичної конференції вчених аспірантів і студентів (м. Київ 18 квітня 2024 р – 19 квітня 2024 р.). – К.: РВВ НУБіП України, 2024. С. 224-225.
4. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень. К.: Урожай, 1994. 216 с.

УДК 633.854.78:665.347.8

Батіг М.В., студентка 4 курсу

Гудзенко М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОЦІНКА ЯКОСТІ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ ПРЕСОВОЇ ТА СУМІШІ ПРЕСОВОЇ З ЕКСТРАКЦІЙНОЮ

Олія соняшникова є невід'ємним елементом харчування кожного українця. Вона є джерелом вітамінів Е, К та поліненасичених жирних кислот, які мають важливе значення для серцево-судинної системи та нервових волокон.

У даній роботі наведено результати порівняння основних показників якості та безпечності олії соняшникової нерафінованої пресованої та суміші олії соняшникової нерафінованої пресованої та екстракційної.

Першочерговими показниками визначення якості харчових продуктів є органолептичні показники. Визначають смак, запах, колір та прозорість. В олії ці показники мають бути характерними даному виду. Допускається незначне помутніння для нерафінованої олії.

Основними показниками безпечності соняшникової олії є перекисне і кислотне число. Перекисне число свідчить про ступінь окиснювального процесу в олії (утворення гідропероксидів). Методика визначення ДСТУ 4570:2006 «Жири рослинні та олії. Визначення пероксидного числа». Кислотне число характеризує ступінь гідролізу ліпідів та підвищується при гідролітичному розщепленні, що супроводжується утворенням великої кількості окисних кислот, моно- і дигліцеридів. Виражається кислотне число кількістю міліграмів їдкої КОН, які пішли на нейтралізацію 1 г олії. Методика визначення ДСТУ 4350:2004 «Олії. Методи визначення кислотного числа». Вміст вологи – це обов'язковий показник якості для більшості харчових продуктів. Він впливає на харчову та споживчу цінність, та є регулятором термінів та умов зберігання продукції. В жировій промисловості вміст вологи є надзвичайно важливим, адже за наявності води в олії відбувається гідролітичне розщеплення. Фосфоровмісні речовини містяться в ядрах соняшникового насіння. Масова частка цих речовини 0,3%. Значний вміст фосфатидів в олії впливає на її органолептичні властивості.

Випробування здійснювалися класичними методами. При титриметричному аналізі безпечності олії застосовують різні реактиви. Серед них є доволі токсичні, такі як хлороформ, тому слід бути максимально обережним.

Показник колірності олії соняшникової дає змогу визначити кількісний та якісний склад пігментного комплексу. При дослідженні кольорового числа використовують автоматичний аналізатор колірності

Model Fx (Англія), автоматичний аналізатор колірності PFXi-995 (Англія), автоматичний аналізатор колірності ЦУ ТЕП-РМ (Україна), який ми використовували у даному дослідженні.

Таблиця 1

Показник	Пресова	Суміш пресової з екстракційною	Вимоги до якості олії соняшникової нерафінованої
Кислотне число, мг КОН/г	0,97	0,72	<4,0
Перекисне число	1,21	1,18	<7,0
Вміст води, %	0,19	0,17	<0,20
Фосфоровмісні речовини (фосфоліпіди), %	0,21	0,53	<0,60
Кількість нежирових домішок і відстою, %	0,06	0,04	<0,10

Результат виражається в умовних одиницях за йодною шкалою Ловібонда відповідно до ДСТУ 4568:2006 та ISO 15305:1998. Таким чином, ми отримали результати вимірювань:

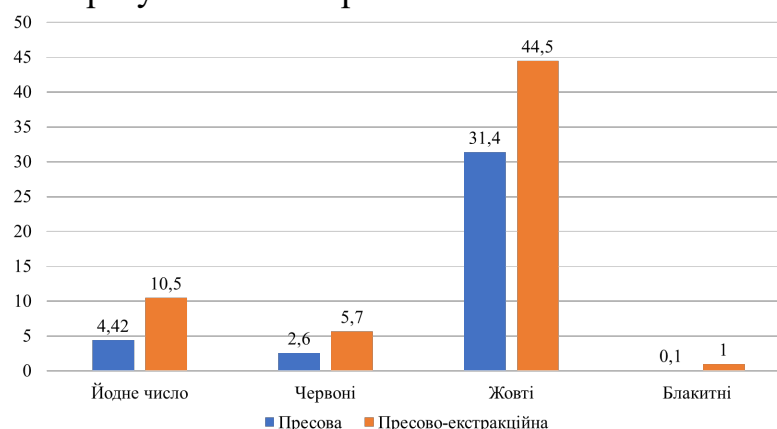


Рис. 1. Характеристика колірності дослідних зразків

Для екстракційної олії важливо визначати температуру спалаху. Температурою спалаху олій називають найменшу температуру, при якій пари та леткі речовини, що виділилися з олії спалахують при короткочасному зіткненні з полум'ям і відразу гаснуть. Даний показник може виявити фальсифікат та наявність органічних розчинників, що застосовувалися при екстракції. При дослідженні використовують апарати для визначення температури спалаху в закритому тиглі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Генчева, В. І., & Власова, Є. Ю. (2018). Фізико-хімічні показники якості рослинної олії. *Актуальні питання біології, екології та хімії*, 16, № 2, 108-116.
2. Гудзенко М.М., Штефан Є.В., Ястреба С.П., Василів В.П., Муштрук М.М., Слободянюк Н.М. Науково-технічне обґрунтування параметрів олійних пресів. [Монографія] – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2020. – 336 с.
3. Якість і безпека рослинних олій: як визначити швидко? URL: <https://apk.hlr.ua/articles/kachestvo-i-bezopasnost-rastitelnyix-masel-kak-opredelit-byistro> (дата звернення: 20.03.2025)

УДК 664.26

Батіг М.В., студентка НУБіП України

Жеплінська М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВТОРИННА ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ З ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ПРИРОДНОГО БАРВНИКА

Додавання кольору до харчових продуктів є одним з найважливіших факторів, що визначають їхню естетичну привабливість та сприйняття якості. Додавання привабливих кольорів підвищує конкурентно спроможність продукту. У багатьох харчових продуктах колір є надійним індикатором якості, особливо з точки зору мікробіологічної чистоти [1].

Природні барвники отримують з фруктів, горіхів, ягід та мікробів. У процесі виробництва харчових продуктів утворюється значна кількість побічних продуктів, включаючи ті, що є результатом виробничого процесу. Отже, ці побічні продукти можуть бути використані як сировина для виробництва харчових барвників.

Первинні барвники - антоціани - відносяться до фенольних сполук і відповідають за забарвлення різних субстратів, включаючи рослини, фрукти та водорості. Антоціани є основними барвниками, і їхній колір змінюється залежно від виду фруктів або квітів: від червоного до темно-фіолетового.

Оскільки антоціани належать до енобарвників, остаточне забарвлення залежить від кислотності середовища. У лужному середовищі антоціан має червоний колір, у нейтральному або слабокислому середовищі - синій відтінок. Ця властивість надає пігменту безпрецедентну перевагу в присутності темнозабарвлених речовин. Діапазон забарвлення продукту визначається за допомогою величини рН середовища, який можна регулювати додаванням кислот або основ.

У лабораторних умовах вимірювали відновлення барвників з темнозабарвлених відходів і встановлювали параметри процесу - температура і тривалість. Подальші експерименти будуть проведені для з'ясування ефектів вилучення барвників.

Висновок

Завдяки інтенсивній екстракції залишкових речовин стандартний барвник Е163 отримують шляхом екстрагування та сушіння виноградних вичавок. Процес виробництва сучасного барвника характеризується економічною ефективністю. Тому для забезпечення виробництва барвників рекомендується використовувати установки з екстракції та розпилювального сушіння вторинної сировини для її переробки. Також можна використовувати метод сушіння з подальшим подрібненням.

У сфері виробництва харчових продуктів вигідно використовувати даний барвник з кислотами, аби досягти необхідної величини рН середовища. Важливо також відзначити, що дана добавка позитивно впливає на екстракт, завдяки своїм антиоксидантним властивостям, які є наслідком наявності катехинів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Левківська Т. М., Душак О. В., Абовян С. О. Перспективи отримання антоціанових барвників для харчової промисловості //Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки». – 2021. – №. 1. – С. 10-15.
2. Буткова І.В., Жеплінська М.М. Вплив харчових барвників на якість продуктів харчування //Матеріали всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. НУБіП України. 2017.

УДК 621.647.23

Берник І.М., д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БАЛАНС КАВІТАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СЕРЕДОВИЩ

Встановлення оптимальних режимів обробки дисперсних технологічних середовищ є необхідною умовою ефективної реалізації дії. За використання ультразвукових кавітаційних технологій у харчовій промисловості необхідно дослідити раціональні параметри кавітаційного апарату. При цьому зазначенні дослідження неможливі без визначення та врахування етапів перетворення енергії.

Особливий інтерес пов'язаний з визначенням енергетичних характеристик в зоні контакту випромінюючої поверхні кавітаційного апарату і технологічного середовища та умов передачі енергії до технологічного середовища. Для кавітаційних процесів характерно множинне перетворення енергії ультразвукових коливань, що викликає значні труднощі при встановленні оптимальних режимів обробки.

Таким чином, енергетична оцінка та встановлення параметрів за яких буде забезпечено оптимальні умови кавітаційних процесів в максимальній області середовища є актуальною задачею.

Ефективність кавітаційної обробки забезпечується енергією, що концентрується в контактній зоні «перетворювач кавітатора – середовище». Враховуючи особливості та фізику кавітаційної обробки, необхідно зазначити, про кумуляцію енергії таких процесів, як найбільш ефективних способів. Зміна радіуса кавітаційної бульбашки під дією сил розтягування у фазі розрідження забезпечує запасання енергії. При цьому

щільність енергії можна оцінити відношення значення в кавітаційній бульбашці до щільності енергії акустичного поля.

Коректне визначення енергетичного балансу системи «кавітатор – середовище» є необхідною умовою оцінки енергетики кавітаційного процесу обробки рідинних дисперсних середовищ. За такого підходу доцільно розглянути спільні аспекти кавітаційних процесів, зокрема представлення зовнішньої енергії кавітатора, як добутку корисної потужності кавітаційного апарату на час її використання. Витрати енергії на кавітацію запропоновано за врахування особливостей фізики процесу. Величина енергії визначається амплітудно-частотними значеннями звукового тиску та властивостями технологічного середовища. Акумуляована в контактній зоні «кавітатор – оброблювальне середовище» енергія має кілька стадій перетворення обумовлених особливостями кавітаційного процесу.

УДК: 664.723.047; 664.8.047

Бірюков С.О., аспірант 2-го року навчання

Пазюк В.М., д.т.н., доцент

Інститут технічної теплофізики НАН України

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ СУШІННЯ НАСІННЯ СОЇ ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ПІДГОТОВКИ ТЕПЛОНОСІЯ

Метою дослідження є визначення оптимальних режимів сушіння сої від якісних показників сої після теплової обробки.

Основні етапи досліджень:

- дослідження конвективного низькотемпературного сушіння насіння сої;
- визначення схожості сої від впливу одноступеневих режимів сушіння;
- дослідження впливу двохступеневого конвективного та комбінованого інфрачервоно-конвективного режиму сушіння на якість матеріалу.

Сушка насіння сої на конвективному сушильному стенді проводилося в елементарному шарі при зміні наступних початкових параметрів: температура теплоносія $t = 40 - 80^{\circ}\text{C}$; швидкість теплоносія $V = 1,5 \text{ м/с}$; початкова вологість матеріалу $W_{\text{п}} = 24\%$. (рис. 1).

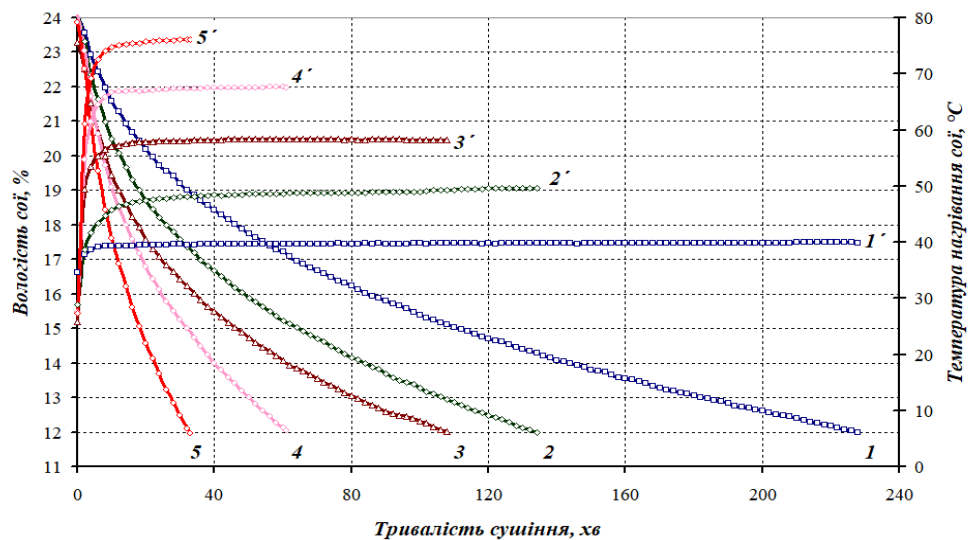


Рис. 1. Вплив температури теплоносія на процес сушіння насіння сої сорту «Княжна»

1,1' - 40°C, 2,2' - 50°C, 3,3' - 60°C, 4,4' - 70°C, 5,5' - 80°C

Підвищення температури теплоносія збільшує інтенсивність сушіння, але в той же час збільшує швидкість сушіння, що при високих значеннях негативно впливає на схожість сої. Тому основним параметром, що визначає інтенсивність сушіння є схожість насіння.

На рис. 2 зображено схожість насіння сої на 8 день пророщування. Нормативно допустима схожість насіння сої за ДСТУ 4138 – 2002 [1] складає 90%, тому із приведених досліджень схожості насіння сої, якість зберігається в низькотемпературних режимах 40 - 50°C. Для подальших дослідженнях в інтенсивних режимах сушіння вибираємо температуру теплоносія 50°C.

Температура теплоносія, °C / Схожість, %			
40	50	60	80
			
92%	90%	58%	0%

Рис. 2. Вплив температури сушіння на схожість насіння сої на 8 день пророщування

Сушіння насіння сої в двохступеновому режимі сушіння 60/50°C дала схожість на рівні 65 – 70%, що нижче за нормативні вимоги до насінневого зерна. Комбіноване інфрачервоне-комбіноване сушіння насіння сої 100Вт/ 50 °C також показали зниження схожості до 52 - 70%. Хоча на зернових матеріалах при застосуванні цих режимів сушіння схожість становила 94 – 96% [2-4].

Висновки. Збільшення інтенсивності сушіння обумовлено якісними характеристиками матеріалу, запропоновані ефективні режими сушіння не дають нормативної схожості і не можуть бути рекомендовані. Оптимальний режим сушіння насіння сої – це температура теплоносія 50 °C із схожістю насіння сої 90%.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 4138 – 2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи аналізування схожості насіння. К.: «Держспоживстандарт». 2003. С. 10 – 14.
2. Paziuk V.M., Liubin M.V., Yaropud V.M., Tokarchuk O.A., Tokarchuk D.M. Research on the rational regimes of wheat seeds drying. INMATEH - Agricultural Engineering. 2018. Volume 56, No 3, p. 39 – 48.
3. Snezhkin Yu.F., Paziuk V.M., Petrova Zn.O., Tokarchuk O.A. Determination of the energy efficient modes for barley seeds drying. 2020. Volume 61, No 2, p. 183 – 192.
4. Paziuk V.M., Vyshnevskiy V., Tokarchuk O.A. Kupchuk I. Substation of the energy efficient schedules of drying grain seeds. Bulletin of the Transilvania University of Braşov Series II: Forestry • Wood Industry • Agricultural Food Engineering • Vol. 14(63) No. 2 – 2021, P. 137–146.

УДК 664.8.047

Бондарчук Д.С., аспірант

Якобчук Р.Л., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, України, м. Київ

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СУШІННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ МЕТОДОМ РОЗПИЛЕННЯ

Сушіння харчових продуктів є одним із найважливіших технологічних процесів у харчовій промисловості, оскільки дозволяє значно подовжити термін їх зберігання, зберігаючи фізико-хімічні властивості. Одним із найефективніших методів сушіння є розпилювальне сушіння, яке забезпечує швидке випаровування вологи за рахунок розпилення рідкої сировини у високотемпературному потоці газоподібного теплоносія.

Сучасні дослідження розглядають різні аспекти розпилювального сушіння, зокрема конструктивні особливості сушильних камер, аеродинаміку розпилених частинок та вплив режимних параметрів на якість кінцевого продукту.

Основними типами розпилювачів у розпилювальних сушильних установках є: дискові розпилювачі – забезпечують рівномірний розмір крапель, що покращує однорідність висушеного порошку, однак потребують значних енергетичних затрат на обертання диска; форсункові

розпилювачі – працюють під високим тиском, формують дрібнодисперсні краплі, що покращує тепломасообмін, але мають схильність до засмічення; ультразвукові розпилювачі – використовують коливання високої частоти для утворення мікрокрапель, що дозволяє отримати порошки з однорідною структурою та мінімізувати втрати термолабільних компонентів.

Прямотечійна схема подачі теплоносія забезпечує швидке сушіння, але може спричинити перегрів зовнішніх шарів частинок, що негативно позначається на якості продукту. Протитечійна схема сприяє рівномірному висушуванню, але потребує складнішого контролю температурного режиму. Змішана схема поєднує переваги попередніх двох, дозволяючи досягти оптимальних характеристик продукту.

З метою покращення ефективності розпилювального сушіння пропонуються новітні технологічні рішення: імпульсне сушіння, що дозволяє скоротити час процесу та зменшити енерговитрати; електростатичне розпилення, яке мінімізує втрати біоактивних речовин; поєднання розпилення з ежекційними пристроями, що сприяє рівномірному розподілу частинок у сушильній камері.

Аналіз літературних джерел показали, що: дискові розпилювачі забезпечують високу рівномірність порошку, але потребують більше енергії; форсункові розпилювачі дозволяють отримати дрібнодисперсні порошки, проте можуть засмічуватися; ультразвукові розпилювачі є перспективним рішенням для висушування продуктів, чутливих до температури.

Оптимальним варіантом є використання комбінованих розпилювачів, які дозволяють адаптувати розмір крапель до конкретних вимог продукту.

Аналіз літературних джерел підтвердив, що: змішана схема подачі теплоносія забезпечує найкращий баланс між якістю порошку та енергоефективністю; протитечійна схема дозволяє отримати більш рівномірно висушений продукт, але потребує точного контролю параметрів потоку; поєднання імпульсного сушіння та електростатичних технологій сприяє кращому збереженню біологічно активних компонентів.

Застосування ежекційних пристроїв у сушильних установках сприяє покращенню циркуляції теплоносія та рівномірності сушіння. Використання теплових насосів дозволяє значно знизити енергоспоживання процесу. Автоматизоване керування параметрами сушіння дає можливість оперативно коригувати технологічні режими для досягнення оптимальної якості продукту.

Висновок

Правильний вибір пристрою розпилення (дискові – забезпечують рівномірність, форсункові – кращий тепломасообмін, ультразвукові – збереження термолабільних речовин) значно впливає на якість кінцевого продукту. Змішана схема подачі теплоносія є найбільш оптимальною для розпилювального сушіння, оскільки забезпечує рівномірність висушування

та енергоефективність. Впровадження інноваційних технологій, таких як імпульсне сушіння, електростатичне розпилення та використання ежекційних пристроїв, дозволяє знизити енергозатрати та покращити якість порошкових продуктів.

Тому, правильний вибір параметрів сушильних установок, може бути використаний для розробки нових технологічних рішень у сфері розпилювального сушіння харчових продуктів, що сприятиме підвищенню ефективності виробничих процесів та покращенню якості продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ponomarenko V., Sliusenko A., Liulka D., Yakobchuk R. Determination of the ejection coefficient of a liquid-gas ejector with a combined mixing chamber // Ukrainian Food Journal. – 2023. – 12(3). – Pp. 419-432. – DOI: [10.24263/2304-974X-2023-12-3-8](https://doi.org/10.24263/2304-974X-2023-12-3-8).

2. Лементар С. Ю., Пономаренко В. В., Вересоцький Ю. І., Якобчук Р. Л. Моделювання процесу розпилення молока дисками з різними конструкціями сопел // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2017. – Т. 23, № 4. – С. 98–104.

3. Луговський О. Ф., Шульга А. В., Берник І. М., Гришко І. А., Мовчанюк А. В., Зілінський А. І. Ультразвукові технологічні процеси. Розпилення та екстрагування: Монографія. – Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. – 288 с.

УДК 669

Борщ М.Б., студентка НУБіП України

Жеплінська М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСУ СУБЛІМАЦІЇ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ: АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ТА КОСМОНАВТІВ

Сублімація є однією з найефективніших технологій збереження харчових продуктів, що дозволяє значно зберегти їхні корисні властивості, такі як вітаміни, мінерали, антиоксиданти та інші біоактивні компоненти. Цей метод сушіння є важливим, оскільки дозволяє зберігати до 98% поживних речовин, надаючи продуктам довгий термін зберігання та забезпечуючи їхнє транспортування в екстремальних умовах, таких як космічні польоти чи військові операції.

Метою цієї роботи є дослідження принципів процесу сублімації та визначення її значення в різних сферах, зокрема в космонавтиці і військовій справі при розробці сухих пайків.

В роботі детально представлено процес сублімації, що включає шокове заморожування продуктів, видалення вологи в умовах вакууму без проходження через рідкий стан та завершальний етап вторинного сушіння.

Процес сублімації вимагає використання спеціального обладнання — ліофілізаторів, які є ключовими у процесі сублімації і складаються з кількох важливих компонентів: вакуумної камери, камери заморожування та сушильних елементів. Вони працюють при температурі до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, створюючи умовний «вакуум», де тиск може бути знижений до 0,1 мбар.

Окреслено основні вузли та принцип роботи ротаційного ліофілізатора, що дозволяє досягти максимальної ефективності сушіння за короткий час. Іншим типом є ліофілізатори з подвійним конденсатором, де один з конденсаторів відповідає за відведення вологи, а інший — за охолодження, що збільшує швидкість процесу і знижує енергетичні витрати.

Сучасні ліофілізатори також оснащені спеціальними системами для автоматизації процесу. Вони мають програмовані режими, які забезпечують точне управління температурою та тиском, що критично важливо для збереження якості та харчової цінності продуктів. Інноваційні технології включають також інтеграцію з системами моніторингу, що дозволяють відстежувати всі етапи процесу у реальному часі.

Представлено переваги та недоліки процесу сублімації та визначені основні сфери застосування її, серед яких є космонавтика, військова справа та індустрія швидкого харчування. Продукти, оброблені сублімацією, зберігають усі корисні властивості і смакові якості, що робить їх ідеальними для приготування швидких, але поживних страв. Вони можуть бути відновлені до початкового вигляду за допомогою гарячої води, що забезпечує зручність для споживачів.

Висновки

Сублімація є одним із найефективніших методів збереження харчових продуктів, що дозволяє зберегти їхню харчову цінність, зовнішній вигляд і смак, а також забезпечити тривалий термін зберігання. Переваги цього методу включають збереження поживних речовин, зручність транспортування та зберігання, відсутність консервантів і добавок, а також можливість використання в екстремальних умовах. Однак високі витрати на обладнання та енергетичні витрати обмежують можливості застосування сублімації на масовому рівні. Тим не менш, сублімація має великий потенціал у таких сферах, як космонавтика, військові сухпайки та швидке харчування, що робить її важливим інструментом для забезпечення людей їжею в особливих умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сухенко Ю.Г., Жеплінська М.М., Муштрук М.М. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум: [Навчальний

посібник] / За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – К. ЦП «КОМПРИНТ», 2018. – 234 с.

2. Інтенсифікація процесу сушіння овочів: монографія / М. М. Жеплінська. – К.: ЦП "Компринт", 2017. – 163 с.

3. Zheplinska, M., Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Vasylyv, V., Mushtruk, M., Slobodyanyuk, N., & Shablii, L. (2023). Exploration of drying process of beets. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 42, 315-320.

4. M. Zheplinska, L. Bal-Prylypko, Y. Lazariv. Drying tomatoes and their regenerative ability. *Food industry of agroindustrial complex* 1 (3), 2016.

УДК 664 (02.064)

Бочарнікова В.В., студентка НУБіП України

Жеплінська М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОБРОБКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ УЛЬТРАЗВУКОМ

Ультразвукова нарізка харчових продуктів - це інноваційний метод, який використовує ультразвукові хвилі для ефективного та точного розрізання різних видів їжі. Ультразвук дозволяє легко нарізати продукти дуже тонкими шарами. Мінімальне тертя поверхонь забезпечує чистоту нарізки практично без налипання продукту на ніж [1, 2].

Ультразвукові технології дозволяють швидко, чисто та без деформації нарізати продукти харчування будь-якої форми та консистенції - м'які, кремоподібні, складові, свіжі, заморожені. Такі продукти, як: тверді та м'які сири, торти всіх видів, роли, сендвічі, хлібобулочні вироби, овочі, фаст-фуд, снеки та багато іншого, про що в своїх доповідях розповіли автори [3-5].

В роботі відзначено переваги ультразвукової обробки, які проявляються в швидкій та чистій нарізці без деформації продукту; економічності, енергозбереженні та ефективності обладнання; мінімальній тривалості обслуговування, оскільки очищення обладнання проводиться на місці нарізки; бережному ставленні до навколишнього середовища.

Принцип дії ультразвуком полягає в тому, що ультразвукове лезо вібрує на частоті близько 20 кГц, що дозволяє зменшити тертя під час нарізки. Завдяки вібраціям продукти не деформуються, що особливо важливо для ніжних або липких харчів. На прикладі ультразвукового спеціального конвертера SFC20 представлено принцип роботи пристрою, який вбудовується в лінії автоматизації та роботи, дозволяючи переробляти харчові продукти, наприклад, на великих хлібопекарських підприємствах, сироварнях або кондитерських фабриках за дуже короткі цикли. Його непроникний до води та пилу корпус з нержавіючої сталі

дозволяє використовувати його в зонах підвищеної вологості та виконувати його очищення на місці.

Продумана система охолодження підтримує робочу температуру постійно на низькому рівні, цим даючи можливість застосування протягом багатьох годин. Вентиляція компонентів у корпусі здійснюється на 360 °. Для постійної зміни повітря діаметр виходів повітря більше, ніж входів.

Корпус виготовлений з нержавіючої сталі, ВЧ-кабель - із стійкого до кислот та лугів тефлону. Зазубрені ножі особливо добре підходять для різання упакованих в плівку продуктів харчування.

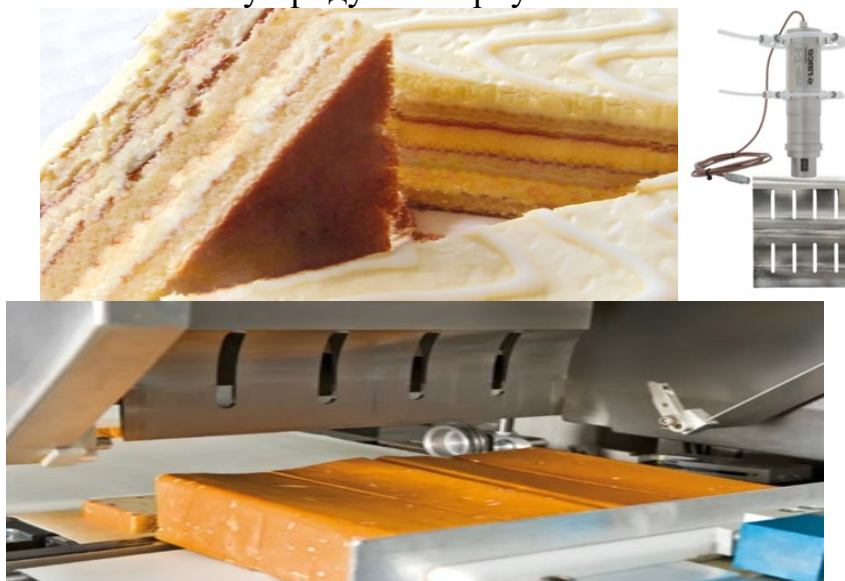


Рис.1. Ультразвуковий спеціальний конвертер SFC20

Висновок

Обробка харчових продуктів ультразвуком забезпечує чисті зрізи без залишків на лезі, що зменшує потребу в очищенні обладнання. Також ця технологія дозволяє зберегти текстуру, смак і свіжість продуктів та значно зменшити час, необхідний для обробки продуктів, що підвищує загальну продуктивність на виробництві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сухенко Ю.Г., Жеплінська М.М., Муштрук М.М. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум: [Навчальний посібник] / За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – К. ЦП «КОМПРИНТ», 2018. – 234 с.
2. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Сивак Р.І., Жеплінська М.М. Надійність обладнання галузі: переробні та харчові виробництва: [Навчальний підручник] / За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2018. – 485 с.
3. Баляс В., Жеплінська М.М. Вплив фізичних характеристик на структуру харчових продуктів //Збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки у вирішенні питань виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства". - К.: НУБіП України, 2017. С. 304-306.

4. Галушко, М. М., Жеплінська, М. М. Вплив виду сировини на процеси їх подрібнення і розділення. Збірник праць за підсумками XII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів з нагоди 122й річниці заснування Національного університету біоресурсів і природокористування України, 150.

5. Кучерява, А. О., Жеплінська, М. М. Загальні вимоги до різальних і подрібнювальних машин. Програма X Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства», 2021.

УДК 621.7.044.4: 666.924

Вайсфельд М.П., студент магістратури

Кукла О.В., аспірант

Василів В.П., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ЗАСТОСУВАННЯМ ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНОГО СПОСОБУ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ВОДНО-ВАПНЯНОЇ СУСПЕНЗІЇ

В результаті проведених досліджень встановлено, що дія електрогідрравлічних розрядів на водно-вапняну суспензію дає можливість вивільнити певну частину вапна, яке знаходилося у зв'язаному стані, утилізувати тим самим перепал, який по типовій технологічній схемі приготування водно-вапняної суспензії відкидають у відвал.

В такому разі доцільно встановлювати в технологічну схему вапняного відділення електрогідрравлічну установку для активації водно-вапняної суспензії безпосередньо після гасіння вапна. Це дасть можливість запобігти видаленню потенційно активного вапна у піскоуловлювачі, або на віброситі. Саме на цих апаратах видаляються домішки, які не встигли погаситися у вапногасильному апараті. Утилізуючи вище перелічене вапно, можна зберегти щонайменше 15 – 20 % того вапна, що іде у відвал, зберігши для цукрового виробництва 0,3 – 0,5% СаО до маси буряка, що для цукрового заводу потужністю 3000т перероблення буряка на добу складе 9÷15т СаО. Апаратне забезпечення електрогідрравлічного способу активації водно-вапняної суспензії вимагає дотримання умов безперервності виробництва.

На основі викладеного запропонована принципова технологічна схема вапняного відділення із використанням електрогідрравлічного активатора водно-вапняної суспензії, яка зображена на рисунку 1.

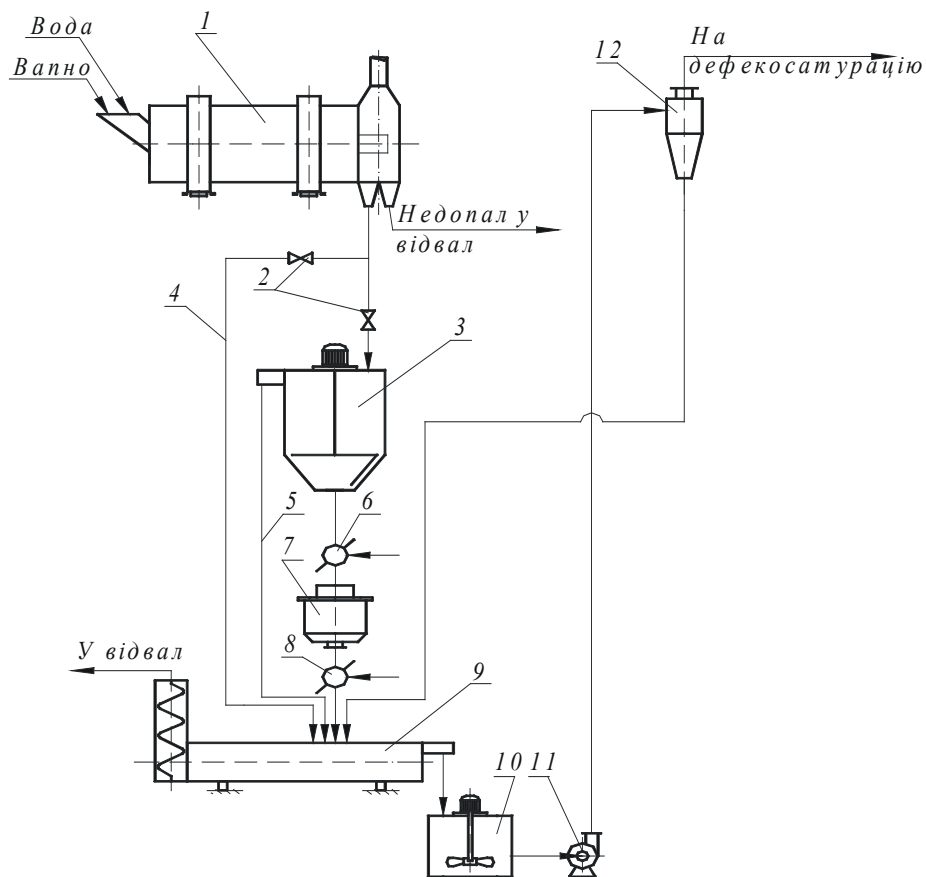


Рис 1. Принципова технологічна схема відділення приготування водно-вапняної суспензії із використанням електрогидравлічної установки: 1 – вапногасильний апарат; 2 – система вентилів; 3 – буферний збірник-мішалка; 4 – обвідний канал; 5 – система переливу буферного збірника-мішалки; 6 – шибер; 7 – електрогидравлічна установка; 8 – шибер; 9 – піскоуловлювач Русселя-Дорошенка; 10 – збірник-мішалка перед циклоном; 11 – насос; 12 – гідроциклон

УДК 613.2

Вільгота Ю.С., студентка бакалаврату

Попова І.В., д.ф.н., професор

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Гудзенко М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

КЛІТКОВИНА ЯК ХАРЧОВА ДОБАВКА ДЛЯ ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я

Харчові волокна, до яких входить клітковина, мають видатні функції для зміцнення здоров'я людини й тому нині становлять великий інтерес для громадськості та харчової промисловості. На ринку можна знайти її у чистому вигляді як харчову добавку, що в такому вигляді надає їй багато переваг. Також це чудова можливість збагачувати продукти, що

випускаються в торгівельній мережі, оскільки зараз стає все більше споживачів, що цікавляться оздоровчими продуктами.

У дослідженні інформаційною базою послуговували іноземні наукові дослідження та статті тощо. Використовувались методи узагальнення, порівняльного аналізу.

Харчові волокна – це некрохмальні полісахариди, які не можуть засвоюватися організмом людини або перетравлюватися ферментами шлунково-кишкового тракту людини. В основному харчові волокна поділяють на розчинні харчові волокна (РХВ) та нерозчинні харчові волокна (НХВ). Клітковина, тобто целюлоза, належить до НХВ. Це волокна, які не перетравлюється, не всмоктується людським організмом і не розчиняються у воді. До цього класу також відносять геміцелюлоза та лігнін.

Як вже було сказано раніше клітковина не перетравлюється нашим організмом і просто проходять повз його, тоді навіщо її взагалі споживати? Насправді в цьому є її перевага. Вона збільшує об'єм їжі в кишківнику і шлунку, тим самим підвищує ситість і сприяє зниженню ваги. Крім того, нормалізує склад мікрофлори кишківника, уповільнює гнилісні процеси, стимулює моторну функцію кишківника, адсорбує жовчні кислоти, сприяє виведення з організму токсичних речовин. Також дослідження показали, що клітковина сприяє зниженню постпрандіальної концентрації глюкози, інсуліну та тригліцеридів. Вона особливо важлива для людей літнього віку, для яких характерні різні захворювання серцево-судинної системи і шлунково-кишкового тракту.

ВООЗ визначило рекомендовану добову норму клітковини у 25-34 г залежності від вікових груп та статті. Проте середньостатистична людина споживає лише менше половини від цієї рекомендованої норми. Недостатність у раціоні клітковини призводить до порушення обміну речовин та загального ослаблення організму в цілому. Тому необхідно збільшувати кількість клітковини в раціоні. Проте, щоб отримати добову норму клітковини вам потрібно з'їсти 10 бананів або 5 авокадо чи 430 г цільозернового хліба на добу. Замість цього ви можете з'їсти 30 г клітковини у чистому вигляді. На ринку вона вже існує безпосередньо як харчова добавка. До того ж нині поширена тенденція суперфудів, а особливо у вигляді добавок, що спрощує їх використання у буденному харчуванні. В такому вигляді вона має безліч переваг, основна з них це – зручність у її використанні. Тобто її можна споживати окремо, запивши водою, або додати до будь-якої страви, тим самим «заховати» її і отримати добову норму клітковини не приклавши багато зусиль. Щодо харчової промисловості, на мою думку, це перспективне рішення додавання клітковини до різних продуктів, щоб підвищити їх біологічну цінність та позначати їх як продукти оздоровчого призначення. Скажімо, до енергетичних та протеїнових батончиків, хлібців, різних видів печива та

хліба, молочних та м'ясних продуктів. Наприклад, дослідження показало, що при додаванні 5-10 % висівків можна отримати локшину з вищими показниками біологічної цінності. Або ж проводились експерименти з виготовлення ковбас з додаванням вівсяних висівків і невеликої кількості пластифікаторів, саме вони сприяють покращенню стабільності та в'язкості емульсії.

Насправді, джерела клітковини досить різноманітні. Вона міститься у натуральних продуктах, таких як овочі, фрукти, горіхи, цільнозернові культури, висівки. Серед продуктів з найбільшим її вмістом є яблука, ківі, авокадо, буряк, льон, чіа, горіхи, цільнозернове борошно. А на ринку харчових добавок реалізується клітковина з ядер насіння гарбуза, плодів розторопші, насіння льону тощо. Це можна пояснити тим, що з цих продуктів найлегше вилучити клітковину.

Висновок

Вживання клітковини у вигляді харчових добавок може бути ефективним способом підтримки здоров'я. А також перспективним рішенням збагачення продуктів харчової промисловості, такі як: хлібобулочних, молочних, м'ясних та ін.

ЛІТЕРАТУРА

1. Yiming Feng, Qing Jin, Xuanbo Liu, Tiantian Lin, Andrea Johnson, Haibo Huang (2024). Advances in understanding dietary fiber: Classification, structural characterization, modification, and gut microbiome interactions *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2025;24:e70092. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.70092>
2. Yue-yue Yang, Sen Ma, Xiao-xi Wang, and Xue-ling Zheng. Modification and Application of Dietary Fiber in Foods. *Journal of Chemistry.* Volume 2017, Article ID 9340427, 8 pages. <https://doi.org/10.1155/2017/9340427>

УДК 631.36

Галушка А.А., студентка НУБіП України

Жеплінська М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

БАНОЧНЕ КОНСЕРВУВАННЯ: НЕДОЛІКИ ТА ПЕРЕВАГИ

Основна мета консервованого виробництва – вироблення харчових продуктів, що мають тривалі терміни зберігання при збереженні поживних і смакових властивостей [1].

До головної продукції овочеконсервної галузі відносяться сушені, солені, квашені, свіжоморожені овочі, картопля, гриби, овочеві та грибні консерви, екстракти, соки тощо. Підприємства галузі займаються

первинною переробкою і зберіганням овочів, картоплі та грибів. Проте фактор сезонності роботи знижує їх інвестиційну привабливість [2].

Під час переробки, консервування та зберігання плодоовочевої сировини піддається впливу різних факторів (високої температури, рН середовища, кисню, металів, солі та ін.), які можуть негативно впливати на хлорофіли, каротиноїди, антоціани плодів і овочів, що призводить до втрати кольору і руйнування пігментів. Перетворення хлорофілів при консервуванні плодів і овочів впливає на зміну їх кольору. Магній хлорофілу при нагріванні у кислому середовищі заміщається воднем з утворенням феофітину, який має зелено-буре забарвлення. При нагріванні у утворюються хлорофіліди інтенсивного зеленого кольору. Аналогічно діють іони металів, так залізо надає хлорофілу коричневе забарвлення, олово і алюміній – сіре, а мідь – яскраво-зелене.

В роботі представлені основні види дефектів банок, які можуть бути як придатними, так і непридатними до їжі, а також специфічні дефекти, що пов'язано з неправильним веденням технологічного процесу.

Швидкий ритм життя, постійні стреси, погана екологія вимагають насичення організму людини вітамінами та мікроелементами, тому варто вживати свіжі фрукти та овочі, що забезпечують організм людини всіма фізіологічно активними речовинами. Однак, ця група сировини є швидкопсувними продуктами і втрати можуть мати велике значення, якщо не вживати спеціальних заходів для збереження. Вуглеводи, які містяться в овочевих консервах, спільно з клітковиною, мікро- та макроелементами, вітамінами, дубильними речовинами, органічними кислотами позитивно впливають на організм людини, зміцнюючи захисні сили і збагачуючи його енергетичний запас. Оптимально складені рецептури овочевих консервів різних груп підсилюють їхню харчову та біологічну цінність завдяки різноманіттю фізіологічно-активних компонентів [3-4].

Представлено англійський досвід виготовлення баночних консервів з використанням охолоджувача-карбонізатора, який підтримує рівень карбонізації протягом всього технологічного процесу. Рідкий азот впорскують у верхню частину банки безпосередньо перед герметизацією. Він швидко випаровується в газ, забезпечуючи жорсткість і міцність закритої банки. Після закупорювання банки пропускають через тунельний пастеризатор, що забезпечує подовження терміну придатності консервних банок, знищуючи мікроорганізми, які викликають псування, а також усуває потребу в агресивних хімічних консервантах, таких як диметилдикарбонат. Завдяки рекуперації тепла до 65% банки виходять із пастеризатора охолодженими та готовими до подальшого пакування [5-6].

Висновок

Завдяки проведеній пошуковій роботі з виготовлення баночних консервів було встановлено що можливий технологічний брак консервів. Англійські підприємства при стерилізації застосовують охолоджувач-

карбонізатор, який підтримує рівень карбонізації протягом технологічного процесу, а також використовують тунельний пастеризатор, що дозволяє за короткий час отримувати охолоджені банки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сухіна О.О. Джерела забруднення харчових продуктів. Шкідливі речовини в технології консервування, 2016. - С. 7.
2. Римар О. Г., Мазуркевич І. О. Проблеми та перспективи розвитку харчової промисловості України // Економіка та держава. 2021. № 3. - С. 66–70.
3. Флауменбаум Б. Л. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б. Л. Флауменбаум, А. Т. Безусов, В. М. Сторожук, Г. П. Хомич. - Одеса: Друк, 2006. – 400 с.
4. Z. Burova, S. Ivanov, T. Roman, V. Vasiliv, M. Zheplinska, M. Mushtruk1 , I. Palamarchuk, V. Sarana, M. Gudzenko. Examination of thermophysical characteristics of food products. Animal science and food technology. Vol. 12, №3, 2021.
5. Сухенко Ю.Г., Жеплінська М.М., Муштрук М.М. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум: [Навчальний посібник] / За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – К. ЦП «КОМПРИНТ», 2018. – 234 с.
6. Електронний ресурс <https://getthedrinksin.co.uk/>.

УДК 664.1

Гарус М.М., аспірант

Кузнєцова І.В., д.-с.-г.н., с.н.с.

Інститут продовольчих ресурсів НААН України, м. Київ

ОТРИМАННЯ ХАРЧОВОГО СИРОПУ З НАПІВПРОДУКТУ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Одним із перспективних напрямів розвитку цукрової галузі є розширення асортименту продукції. У сучасних умовах зростання зацікавлення до збалансованих за вуглеводним складом харчових сиропів, особливу увагу привертають сиропи отримані з буряку цукрового. Наразі, при необхідності використання в певній рецептурі харчового продукту, харчовий сироп отримують із кристалічного цукру. Водночас, для отримання сиропу з високими споживчими властивостями необхідно проводити додаткове очищення концентрованого очищеного дифузійного соку для підвищення чистоти, зниження кольоровості, мінімізації вмісту нерозчинних сухих речовин. Підвищення ступеня очищення сиропу в класичній схемі виробництва цукру проводять сульфитацією, фільтруванням через шар перліту тощо [1]. Дані способи підвищують

ступінь очищення, проте отриманий очищений сироп не відповідає характеристикам якості харчових сиропів.

Знебарвлення сиропів та видалення нецукрів здійснюють також застосуванням іонообмінних смол. Залежно від хімічної природи смоли, питомого навантаження на поверхню часток смоли, концентрації та якісного складу барвних речовин у сиропі, швидкості пропускання, вмісту сухих речовин та температури розчину іоніти максимально видаляють із сиропу зольні компоненти, колоїди та барвники. Однак повна деіонізація соків за допомогою іонітів поширення не набула, через ряд проблемних питань: низьку рентабельність внаслідок високої вартості відповідного обладнання; періодичність роботи іонообмінних колон; отримання сиропу із кислуватим присмаком та проходження реакції інверсії сахарози; високі витрати хімічних реагентів на регенерацію іонітів [2].

Крім того, вуглеводи за концентрування очищеного дифузійного соку вступають в реакцію карамелізації, а також меланоїдиноутворення (при взаємодії з амінокислотами) з утворенням в якості кінцевих продуктів темnobарвних сполук - меланоїдинів, що визначає режим технологічних процесів виробництва. Швидкість меланоїдиноутворення залежать від складу вуглеводного комплексу, температури та рН середовища, вологості, наявності ферментів, присутності в продуктах інших компонентів, що взаємодіють з вуглеводами (білків, ліпідів, органічних кислот та ін.). Через нерівномірне видалення протилежно заряджених іонів, а також залишків органічних та неорганічних кислот відбувається зниження активної кислотності сиропу. Для напівпродуктів цукрового виробництва показник активної кислотності (рН) є важливим контрольованим параметром, оскільки його падіння може спровокувати негативні зміни технологічних показників: розкладання сахарози, що спричиняє збільшення втрат і зниження виходу цукру, а також збільшення кількості редукуючих речовин.

Досліджено технологічні особливості рециклінгу іонів кальцію у цукровому виробництві з метою підвищення ефективності очищення дифузійного соку. Отриманий сироп має кращу якість, ніж очищений лише вапнокарбонізаційним способом. Застосування такого способу очищення концентрованого соку в поєднанні з іонообмінним очищенням дозволить отримати харчовий сироп збалансованого вуглеводного складу з пом'якшеними властивостями. Такі сиропи є гарною сировиною для «чутливих» харчових продуктів спеціального призначення.

При виробництві цукру рН проміжних продуктів перед випарюванням має бути на рівні 9 одиниць. Такий рівень активної кислотності дозволяє практично повністю виключити утворення нових барвних сполук при випаровуванні. У разі зниження рН до 8 од. внаслідок розкладання редукуючих речовин та їх взаємодії з аміносполуками і карамелізації сахарози кольоровість соку, що згущується, може

збільшитися на 120–150 %. З метою отримання демінералізованого цукрового сиропу покращеної якості та виключення інвертування сахарози, а також зниження швидкості утворення редукуючих і барвних речовин, зміна рН повинна бути незначною. Перехід у кисле середовище ($\text{pH} < 7$) є критичним для напівпродуктів цукрового виробництва. Таким чином, дослідження зміни фізико-хімічних показників сиропу за різних способів очищення є перспективним напрямом для отримання не тільки конкурентоспроможного цукру але й виробництва харчового сиропу високої якості.

Розвиток напряму отримання харчового сиропу з очищеного дифузійного соку досі був малорозвинутим. Покращення процесу очищення концентрованого очищеного дифузійного соку впливає на подальше застосування харчового сиропу, наприклад у виробництві напоїв, що вимагають застосування цукру екстра-класу. Крім того, такий сироп може використовуватись для продуктів спеціального призначення, підвищуючи конкурентоспроможність харчового продукту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Cho Y.J., Lee. H.C. Purification process of sugar juices for decoloring and desalting: pat. KR 1019850004986. – Publ. date 21.12.1985.
2. Bailleul F., Lutin F., Gonin A., Guerif G. Method for demineralization of a sugar solution, and method for production of a sugar product using said demineralization process: pat. WO 2016071617. – Publ. date 12.05.2016.

УДК 663.443

Георгієнко О.О. здобувач

Мукоїд Р.М. к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Василів В.П. к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПИВОВАРІННЯ

Сучасні тенденції пивоваріння орієнтовані на підвищення ефективності виробництва, покращення якості кінцевого продукту та оптимізацію технологічних процесів. Одним із найбільш перспективних підходів є застосування ферментних препаратів. Вони сприяють активнішому розщепленню крохмалю, білків та інших складних компонентів сировини, що, в свою чергу, дозволяє збільшити вихід екстракту, поліпшити органолептичні властивості пива та знизити енергетичні витрати на виробництво.

Ферменти знаходять широке застосування в міжнародній практиці пивоваріння завдяки здатності забезпечувати стабільний процес оцукрювання, покращувати бродильну активність сусла та скорочувати тривалість технологічного циклу. Впровадження ферментних препаратів також дає змогу використовувати нетрадиційну сировину, зокрема несолоджені зернові культури, без втрати якості кінцевого продукту [1].

Ферменти у процесі пивоваріння, сприяють розщепленню складних органічних сполук на простіші цукри, які дріжджі можуть перетворити на спирт. Основними ферментами, що використовуються в пивоварінні, є амілази, які розщеплюють крохмаль, та протеази, які розщеплюють білки.

Дослідження впливу ферментних препаратів на пивоваріння показало їх високу ефективність у покращенні якості сусла, скороченні тривалості технологічного процесу та збільшенні виходу екстрактивних речовин.

Використання ферментних препаратів, таких як Laminex® MAX Flow 4G, Amylex 5T, Beerzym® AMYL HT, Beerzym® BG, Neutrase 0,5L, EnerZyme® P7, для розщеплення крохмалю та покращення процесу оцукрювання сусла дало позитивні результати. Завдяки амілолітичним ферментам вдається скоротити час оцукрювання на 15–20 % порівняно з традиційними методами, де ферменти не використовуються [2].

Застосування ферментних препаратів також позитивно вплинуло на швидкість фільтрації сусла. Наприклад, використання Laminex® MAX Flow 4G сприяло зниженню в'язкості сусла на 10–12 %, що дозволило скоротити час фільтрації на 20 % та підвищити вихід екстракту на 1,5–2,0 %.

Окрім того, додавання ферментних препаратів поліпшило процес бродіння, оскільки повніше оцукрювання забезпечувало вищий рівень зброджування. Це, у свою чергу, призвело до збільшення вмісту алкоголю в пиві на 0,3–0,5 % об. за умови збереження стабільних органолептичних характеристик напою.

Утворення діацетилу та його подальше перетворення залежать від кількості факторів, наприклад таких, як штам використовуваних дріжджів і температури бродіння. Фермент Maturek значно зменшує утворення діацетилу, що дає змогу скоротити тривалість дозрівання пива. Фермент розщеплює а-ацетолактат безпосередньо на ацетон при додаванні його в холодне сусло на початку ферментації.

Висновок. Отримані результати підтверджують високу ефективність ферментних препаратів у пивоварінні та обґрунтовують доцільність їх широкого застосування для оптимізації виробничих процесів. Економія витрат на сировину може бути забезпечена заміною будь-якої частини солоду на добавки (в цілому до 50 % засипу) та ферменти. Стабільний склад сусла та відповідно стабільна якість пива можуть бути досягнуті

завдяки введенню Neutrase 0,5L у заторний апарат, де вона посилює гідроліз солодового білка.

Незважаючи на певні успіхи, досягнуті при застосуванні ферментних препаратів як покращувачів біологічної стійкості пива, ведеться вдосконалення способів ферментативної обробки пива, можливо, шляхом поєднання їх з адсорбційними методами. Дослідження в цьому напрямку тривають. Однак слід мати на увазі, що для ефективності дії будь-яких стабілізаторів і отримання якісного пива з високою стійкістю обов'язковою умовою є суворе дотримання технології та санітарного режиму виробництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пивоварна промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. О. В. Олабоді] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2019. – 136 с.

2. Briggs, D. E., Boulton, C. A., Brookes, P. A., & Stevens, R. Brewing: Science and Practice. Woodhead Publishing. 2004.

УДК 637.513.4

Гирич Є.В., студентка 3-го курсу

Сарана В.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНІСТЬ ПРИ ВИБОРІ ВОВЧКІВ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ М'ЯСА

Важливу роль у виробництві відіграє процес подрібнення м'яса, що відбувається на вовчках з різною конструкцією та технічними особливостями. Вовчки характеризуються високою продуктивністю, простотою конструкції подавального та подрібнюючого пристроїв, зручністю в обслуговуванні й експлуатації, надійністю в роботі, а також можливістю включення їх до потоково-технологічних ліній. Вовчки випускають вітчизняні (ВАТ «Полтавамаш») і закордонні підприємства. Із закордонних можна виділити фірми: "Laska" (Австрія), "Kramer+Grebe", "Seydelmann", «MaDo», «Inotec» (Німеччина), «PSS» (Словаччина) [1]. Для оцінки машин (таблиця 1 [2]) було вибрано два критерії: коефіцієнт енергомісткості (K_E) та коефіцієнт металомісткості (K_M).

Під час створення початкової множини альтернатив широко застосовують метод Парето, що дає змогу виявити найефективніші варіанти з урахуванням усіх критеріїв. Щоб визначити ефективні (Парето-оптимальні) варіанти, було використано принцип домінування [3].

Таблиця 1.

Значення критеріїв вовчків для подрібнення м'яса

Марка вовчка	Позначення машини S	K_E , (кВт·год)/кг	K_M , кг/(кг/год)
PSS RM 130	S1	0,008333	0,373333
PSS RM 160	S2	0,00836	0,54
PSS RM 3000	S3	0,00805	0,4375
RM 114 P	S4	0,0075	0,25
RM 160	S5	0,0072	0,258
RM 3000	S6	0,007333	0,55
ЯЗ-ФВД-160	S7	0,0037	0,17
ЯЗ-ФВД-200	S8	0,005	0,20
MEW 724	S9	0,004045	0,181818
MEW 722	S10	0,004033	0,15
К7-ФВП-82	S11	0,004889	0,422222
К7-ФВП-160	S12	0,0044	0,24
К7-ФВП-200	S13	0,004954	0,169231
AE 130	S14	0,006	0,266667
AD 114	S15	0,006	0,353333

Для реалізації методу Парето за двома критеріями, зручно показати графічне зображення варіантів на площині (рис. 1).

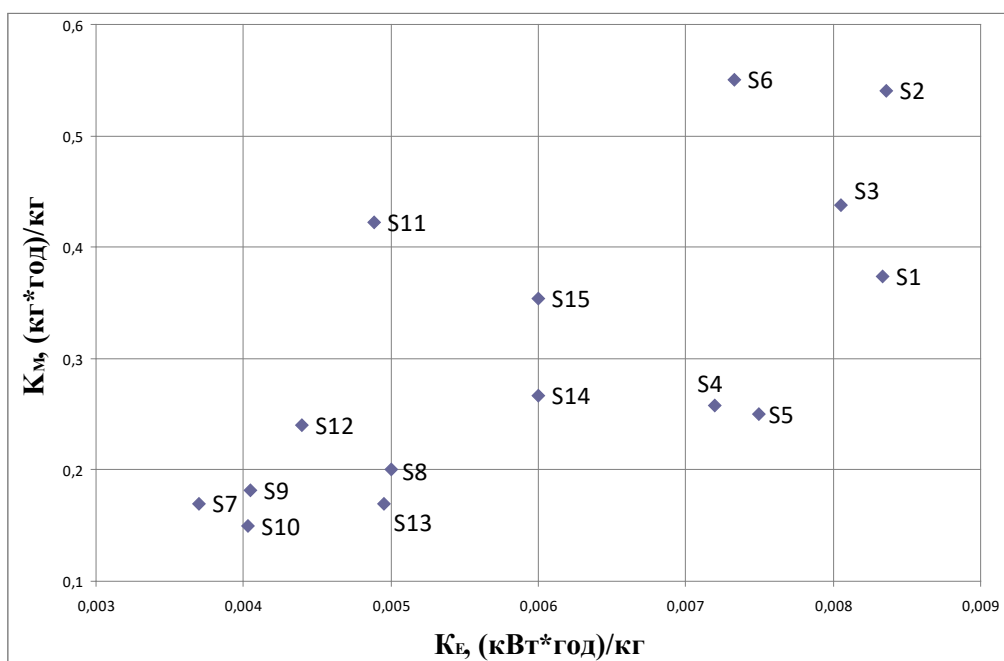


Рис. 1. Графічне зображення альтернативних варіантів на площині (множині Парето)

Висновок

Зменшити число альтернативних варіантів можна введенням обмежень на гранично допустимі значення критеріїв. Так, обмеживши максимальне значення критерію $K_E=0,0045$ та $K_M=0,2$, можна звести задачу

до вибору одного з трьох варіантів (S_7, S_9, S_{10}). При цьому вовчок марки ЯЗ-ФВД-160 (ВАТ «Полтавамаш») має найменше значення коефіцієнта енергоємності, тоді як за коефіцієнтом металоємності лідирує вовчок марки MEW 722 фірми «MaDo» (Німеччина).

ЛІТЕРАТУРА

1. Технологічне обладнання м'ясопереробних підприємств: Підручник. Частина II / В.В. Сарана, В.П. Василів, З.А. Бурова, М.М. Муштрук, М.М. Жеплінська, Н.М. Слободянюк К.: НУБіП України, 2024. – 369 с.
2. Д.В. Тимофєєва, В.В. Сарана Порівняльний аналіз вовчків для подрібнення м'яса // Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: Збірник праць за підсумками XII Міжнародної науково-практичної конференції вчених аспірантів і студентів (м. Київ 18 квітня 2024 р – 19 квітня 2024 р.). – К.: РВВ НУБіП України, 2024. С. 230-232.
3. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень. - К.: Урожай, 1994. – 216 с.

УДК 665.3.002.5

Горенков Д.В., аспірант

Гудзенко М.М., к.т.н., доцент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м Київ

Cravotto C., PhD student

Avignon Université, France

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ШНЕКОВОГО ПРЕСА ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

Механічне пресування є кращим вибором серед різних типів отримання олії для малотопутих виробництв (до 10 тонн на день), оскільки капітальні витрати набагато нижчі, ніж для великих заводів із екстракцією розчинником. Крім того, існує висока ринкова ніша для натуральних олій, які не контактували з розчинниками і отримані виключно шляхом механічного пресування, вони придатні для безпосереднього споживання і не потребують рафінації [1].

Гвинтові вали сконфігуровані таким чином, що ущільнення олійного насіння поступово збільшується, коли воно штовхається з одного сегмента витка в наступний. Це гарантує, що стиснення не зменшується, оскільки об'єм олієвмісної сировини зменшується через стиснення твердих частинок і витік олії, що не стискається. Це виконується шляхом зменшення глибини каналу (відкритого простору між внутрішнім діаметром циліндра та поверхнею втулки центрального вала) або зменшенням кроку послідовних ходів черв'яка. Іноді використовуються

обидві методики [2, 3]. Геометрія поверхонь повинна бути розроблена таким чином, щоб обмежити ковзання та покращити передачу осьового тиску для досягнення більш високого тиску та уникнення непотрібного нагрівання твердої поверхні. Вплив робочих параметрів (швидкість шнека, температура та протитиск) і сировини (тип насіння, сорт, вміст вологи та попередня обробка) на ефективність процесу механічного пресування (вихід олії та потужність пресування). Однак через взаємозалежність між цими параметрами відносно важко оцінити вплив кожного параметра незалежно від інших [4].

Виготовивши експериментальні набори шнекових насадок, було проведено експериментальні дослідження різних варіантів ступеней стиснення насіння соняшника в типовому шнековому пресі. Змінення ступенів стиснення було проведено шляхом зміни геометричних параметрів витків, що вплинуло на змінення внутрішнього об'єму та їх довжини.

Результати експериментів показали, що геометричні параметри насадок, які обумовлюють різні ступені стиснення сировини по-різному впливають на параметри технологічного процесу. Так, максимальний вихід олії (37 %) був при забезпеченні ступеня стиснення на рівні 13,6 (за умов одноразового холодного відтиску). Разом з тим, із збільшенням ступеня стиснення значно збільшується і кількість осипу, що приводить до зменшення ефективності відтискання олії і збільшення втрат сировини. Слід зазначити, збільшення вільного об'єму другої насадки призводить до збільшення продуктивності шнекового пресу.

Під час експериментальних досліджень, виявили значний вплив зміни геометричних параметрів груп гвинтових насадок на продуктивність преса. Особливо вплинула різниця параметрів першого та другого витка шнекового вала. Їх ступінь стиснення відповідно до номерів груп гвинтових насадок становить: 1,54; 1,63; 1,77; 1,82; 2,83.

ЛІТЕРАТУРА

1. Cravotto, C., Claux, O., Bartier, M., Fabiano-Tixier, A. S., & Tabasso, S. (2023). Leading Edge Technologies and Perspectives in Industrial Oilseed Extraction. *Molecules*, 28(16), 5973.
2. Hudzenko, M., Vasylyv, V., Zheplinska, M., Burova, Z., & Sarana, V. (2022). Research on the effectiveness of means for intensifying oil compression in twin-screw extrusion presses. *Animal Science and Food Technology*, 13(4), 7-18. [https://doi.org/10.31548/animal.13\(4\).2022.7-18](https://doi.org/10.31548/animal.13(4).2022.7-18)
3. Hudzenko, M., Vasylyv, V., Zheplinska, M., Sarana, V., & Gorenkov, D. (2023). Study of the effectiveness of the design of the oil removal channels of screw presses for squeezing out oil. *Animal Science and Food Technology*, 14(4), 58-73. <https://doi.org/10.31548/animal.4.2023.58>
4. Сухенко Ю.Г., Гудзенко М.М., Захарієнко В.М. Регулювання продуктивності олійних пресів. *Продовольча індустрія АПК*. 2010. 2. С. 15-17.

УДК 664

Горенков К.В., аспірант НУБіП України

Жеплінська М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИЛУЧЕННЯ ЦІННИХ КОМПОНЕНТІВ ШЛЯХОМ ЕКСТРАГУВАННЯ ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ

Процес екстрагування можна здійснювати при кімнатній температурі чи із збільшення температури екстрагента. В останньому випадку пришвидшується процес переходу цінних компонентів з рослинної лікарської сировини в екстракт [1]. Проведені попередні дослідження з вилучення мікро-, макроелементів, органічних кислот показали позитивний ефект підвищення температури при здійсненні процесу екстрагування [2].

Так, зокрема, лікарська рослинна сировина містить у великих кількостях широкий спектр біологічно активних речовин, які можуть впливати на всі функції організму людини. Так, застосування такої сировини призводить до підвищення захисних властивостей організму до впливу різних негативних факторів – стресів, перенавантажень, інфекційних та вірусних захворювань тощо. Вона проявляє антиоксидантну та загальнозміцнюючу дії. Причому як зазначають автори [3] кількісний склад таких сполук у лікарській сировині значно більший, ніж у традиційній сільськогосподарській. Тому вивчення поведінки переходу цінних компонентів з лікарської рослинної сировини в екстракт є актуальним питанням сьогодення, дивлячись на стан здоров'я українців.

В своїй науковій роботі нами використана така лікарська сировина як подорожник і звіробій для вилучення біологічно активних речовин та можливості застосування екстрактів з подорожника та звіробою в напоях профілактичного призначення.

Хімічний склад звіробою включає в себе флавоноїди, дубильні речовини, ефірну олію, аскорбінову та нікотинову кислоти, вітаміни груп Р і РР, каротин, сапоніни тощо. дослідили вміст таких біологічно активних речовин, як гіперіцини, деякі флавоноїди концентрації макро- та мікроелементів, токсичні метали чотирьох зразків звіробою різних виробників. І ними була встановлена значна розбіжність у вмісті органічних сполук.

Подорожник містить значну кількість пектинових речовин, органічні кислоти, флавоноїди, сапоніни, каротин. У вигляді екстракту він є ранозагоювальним, кровоспинним та відхаркувальним засобом.

Висновок

Проведена наукова робота із здійснення процесу екстрагування біологічно активних речовин, які є цінними компонентами в складі напоїв

профілактичного призначення. Встановлено, що використання процесу екстрагування з підвищенням температури екстрагента має позитивний вплив на перехід екстрактивних речовин в екстракт.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сухенко Ю.Г., Жеплінська М.М., Муштрук М.М. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум: [Навчальний посібник] / За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – К. ЦП «КОМПРИНТ», 2018. – 234 с.
2. Жеплінська, М., Муштрук, М., Василів, В., & Горенков, К. (2023). Напої з використанням екстрактів лікарської рослинної сировини. Здоров'я людини і нації, 1, 37-48. doi:10.31548/humanhealth.1.2023.37.
3. Жеплінська М.М., Василів В.П., Слободянюк Н.М., Муштрук М.М., Сарана В.В., Гудзенко М.М., Попова І.В. Оздоровчо-профілактичні продукти з екстрактами лікарських трав та нетрадиційної сировини. Монографія. 2021. - 337 с.

УДК 664.8.047

Горенков К.В., аспірант НУБіП України

Жеплінська М.М., к.т.н. доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБКА МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ БУРЯКОВОГО ПОРОШКУ ШЛЯХОМ СУШІННЯ

Сушіння – процес видалення вологи з сировини шляхом підведення до неї теплоти. Під час здійснення процесу варто знати оптимальні параметри тривалості процесу та температурний показник для максимального видалення вологи із сировини. При цьому потрібно враховувати якісний склад висушеного матеріалу після висушування [1-6].

В роботі представлено розробку математичної моделі динаміки температури та тривалості процесу конвективно-радіаційного сушіння червоних буряків сорту Бордо 237. При оптимізації дослідження процесу сушіння буряку було складено модель, на яку діють вхідні та вихідні параметри. На показник забарвленості готового порошку впливають такі фактори як температура та тривалість сушіння.

Знайти умови процесу сушіння буряка, які б забезпечили максимально якісні показники бурякового порошку при відповідних параметрах процесу математично можна у вигляді регресійної моделі.

Методом планування було вибрано повний факторний ефект (ПФЕ), виду $N=2^2=4$.

Статистична обробка даних передбачала перевірку однорідності дисперсій, розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії, перевірку значущості коефіцієнтів регресії, перевірку рівняння регресії на

адекватність та отримання математичної моделі залежності вмісту забарвленості бурякового порошку від температури та тривалості процесу сушіння.

Висновок

Внаслідок проведеного дослідження встановлено оптимальне значення показника забарвленості попередньо очищених та оброблених лимонною кислотою в кількості 3% червоних буряків, яке забезпечується тривалістю сушіння 75 хвилин при температурі 70 °C.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жеплінська М.М. Інтенсифікація процесу сушіння овочів: монографія. - К.: ЦП "Компринт". 2017. 163 с.
2. Zheplinska, M., Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Vasylyv, V., Mushtruk, M., Slobodyanyuk, N., & Shablii, L. (2023). Exploration of drying process of beets. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 42, 315-320.
3. M. Zheplinska, L. Bal-Prylypko, Y. Lazariv. Drying tomatoes and their regenerative ability. *Food industry of agroindustrial complex* 1 (3), 2016.
4. Жеплінська М.М., Лазарів І.Р., Сухенко Ю.Г. Теоретичні основи процесу сушіння //Наукові праці Sworld. 2016. 3(44). Том 2. С. 84-87.
5. Сухенко Ю.Г., Жеплінська М.М., Муштрук М.М. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум: [Навчальний посібник] /За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – К.: Фірма «ІНКОС». 2018. 244 с.
6. Баляс В. П., Жеплінська М. М. Вплив фізичних характеристик на структуру харчових продуктів //Збірник праць за підсумками VII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства». 2017. С. 304-306.

УДК 665.3.002.5

Гудзенко М.М., к.т.н., доцент,

Горенков Д.В., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м Київ

АНАЛІЗ ЕНЕРГОМІСТКОСТІ ПРОЦЕСУ ВІДТИСКАННЯ ОЛІЇ ШНЕКОВИМИ ПРЕСАМИ РІЗНИХ ТИПІВ

Зростаючий попит на пресові олії зумовлює необхідність підвищення ефективності їх виробництва. Одним з ключових аспектів є зниження енергомісткості процесу відтискання олії, який є одним з основних етапів олійного виробництва. Шнекові преси є ключовим обладнанням в ланцюзі різноманітного технологічного обладнання для механічного вилучення олії з насіння олійних культур. Різноманітність конструкцій шнекових пресів

та технологічних режимів їх роботи зумовлює значні відмінності в енергоспоживанні. В залежності від комплектації, кількості одиниць обладнання та потужності, енергомісткість технологічної лінії виробництва олії може змінюватись. Тому, аналіз енергомісткості процесу відтискання олії шнековими пресами різних типів є актуальною науково-технічною задачею, спрямованою на оптимізацію енерговитрат та підвищення економічної ефективності олійного виробництва. Нагальною є задача визначення енергомісткості обладнання в умовах виробництва.

У різномантних дослідженнях аналізується вплив конструктивних параметрів пресів (діаметр та крок шнека, геометрія пресуючої камери, кількість ступенів стискання) на енергоспоживання та ефективність процесу. Зокрема, показано, що оптимізація геометрії шнека та пресуючої камери може призвести до значного зниження енерговитрат при збереженні високого виходу олії. Вплив наступних властивостей олієвмісної сировини, таких як, вологість, вміст олії, розмір частинок теж впливають на енергомісткість процесу. Автори відзначають, що попереднє підготовлення сировини, таке як подрібнення, нагрівання та регулювання вологості, може суттєво впливати на енергоспоживання преса та вихід олії [1-3]. В роботі за методикою [3] визначили енергомісткість відтискання олії одногвинтовими та двогвинтовими шнековими пресами. Проведено порівняльний аналіз енергоефективності різних моделей шнекових пресів, представлених на ринку України, з урахуванням їх продуктивності.

Висновок. Проведений аналіз енергомісткості процесу відтискання олії шнековими пресами різних типів є важливим кроком на шляху до підвищення енергоефективності олійного виробництва. Отримані результати сприятимуть оптимізації технологічних процесів, вибору енергоефективного обладнання та зниженню собівартості рослинних олій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Hudzenko, M., Vasyliv, V., Zheplinska, M., Burova, Z., & Sarana, V. (2022). Research on the effectiveness of means for intensifying oil compression in twin-screw extrusion presses. *Animal Science and Food Technology*, 13(4), 7-18. [https://doi.org/10.31548/animal.13\(4\).2022.7-18](https://doi.org/10.31548/animal.13(4).2022.7-18)
2. Hudzenko, M., Vasyliv, V., Zheplinska, M., Sarana, V., & Gorenkov, D. (2023). Study of the effectiveness of the design of the oil removal channels of screw presses for squeezing out oil. *Animal Science and Food Technology*, 14(4), 58-73. <https://doi.org/10.31548/animal.4.2023.58>
3. Гудзенко М.М. Машинні технології виробництва рослинних олій в умовах сільськогосподарських підприємств малої потужності. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. К.: НАУ, 2007. Вип. 107. С. 348-355.
4. СОУ 73.1 – 37 – 413: 2006 / Енергоощадність. Методика визначення енергомісткості сільськогосподарської продукції під час її зберігання та перероблення”, 22 с.

УДК 663.252

Данилюк А.Р., здобувач бакалаврату

Коваль Є.М., здобувач бакалаврату

Мукоїд Р.М., доцент к.т.н.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА КРАФТОВОГО ПИВА

Культура крафтового пивоваріння вражає своїм різноманіттям стилів пива, оскільки крафтові виробники не обмежені можливістю до експериментів, вони використовують різноманітні технологічні прийоми, операції, експериментують із сировиною. Одним із наслідків таких експериментів є пиво із використанням нетрадиційної сировини, коли окрім води, солоду, хмелю та дріжджів використовують ще різні прянощі, як чорний перець, коріандр, фруктові та овочеві соки, цедру апельсинів та лаймів, молоко, імбир, хвойні екстракти. Завдяки таким сміливим експериментам крафтових броварень споживачі отримують продукт із неповторними органолептичними характеристиками [1, 2].

Особливості процесу виробництва:

✓ вибір нетрадиційної сировини: необхідно враховувати хімічний склад, органолептичні властивості та придатність сировини для пивоваріння, оскільки фізико-хімічні показники використаної сировини можуть впливати на процеси зброджування, стійкість готового продукту та його безпечність для споживачів;

✓ підготовка сировини: нетрадиційна сировина може потребувати спеціальної обробки, такої як додаткове подрібнення, екстракція або у випадку з фруктовими соками та пюре необхідна короткочасна теплова обробка (пастеризація);

✓ дозування сировини: необхідно точно дозувати нетрадиційну сировину, щоб забезпечити бажані смакові та ароматичні якості пива, або для безалкогольного пива з функціональними властивостями необхідне чітке дозування лікарської сировини.

✓ контроль процесу бродіння: нетрадиційна сировина може впливати на процес бродіння, тому необхідно ретельно контролювати температуру та інші параметри для отримання стабільного продукту з очікуваними органолептичними показниками.

Нетрадиційна сировина, що використовується у пивоварінні:

Рослинна сировина:

✓ фрукти та ягоди (яблука, вишня, малина, смородина тощо) надають пиву фруктові аромати та смаки, а також збагачують його вітамінами та антиоксидантами;

✓ овочі (гарбуз, морква, буряк тощо) додають пиву унікальні смакові відтінки та колір, а також підвищують його поживну цінність;

✓ прянощі та трави (імбир, коріандр, гвоздика, хвойні екстракти тощо) використовуються для ароматизації пива та надання йому особливих смакових якостей;

✓ зернові культури (рис, кукурудза, сорго тощо) використовуються як альтернатива ячмінному солоду, особливо для виробництва безглютенового пива.

Інша сировина:

✓ молоко – використовується для виробництва молочного пива, яке має м'який смак та кремову текстуру;

✓ морські водорості – додають пиву унікальні мінеральні компоненти та морський аромат.

Переваги використання нетрадиційної сировини:

1. Розширення асортименту: дозволяє створювати нові та оригінальні сорти пива, які задовольняють різноманітні смаки споживачів.

2. Покращення органолептичних властивостей: додає пиву нові аромати, смаки та кольори.

3. Підвищення функціональних властивостей: збагачує пиво вітамінами, антиоксидантами та іншими корисними речовинами.

4. Використання місцевих ресурсів: дозволяє використовувати сировину, яка вирощується в регіоні, що сприяє розвитку місцевого виробництва.

Висновок

Розширення асортименту крафтового пива за рахунок нетрадиційної сировини є яскравою тенденцією, що відкриває нові горизонти для пивоварної індустрії. Використання фруктів, ягід, овочів, прянощів та інших нестандартних інгредієнтів дозволяє створювати унікальні смакові профілі, задовольняючи зростаючий інтерес споживачів до експериментальних напоїв.

ЛІТЕРАТУРА

1. Татар Л. В. Формування якості пива з додаванням нетрадиційної рослинної сировини: автореферат канд. техн. наук: 05.18.15 – Товарознавство харчових продуктів; наук. кер. Пенкіна Н. М. Харків, 2019. 339 с.

2. Федорова Н., Романов О., Романова З. Дослідження впливу часткової заміни хмелю нетрадиційною сировиною на показники готового пива / Н. Федорова, О. Романов, З. Романова // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 86-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 2–3 квітня 2020 р. – Київ : НУХТ, 2020. – С. 116.

УДК 658. 26:664

Дейнека Р.В., студентка бакалаврату

Берник І.М., д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ

Незамінним сектором економіки світу є харчова промисловість, яка забезпечує глобальну продовольчу безпеку. Вона представляє собою велику та складну глобальну систему, яка охоплює виробництво, переробку, розподіл і споживання харчових продуктів. Для галузі характерно впровадження інноваційних техніко-технологічних рішень з метою підвищення ефективності функціонування та мінімізації впливу на навколишнє середовище. Постійне зростання кількості населення світу призводить до стійкого підвищення попиту на продовольство та, як наслідок, вимагає значних інвестицій у агропромисловий комплекс, інфраструктуру та покращення розподілу та доступу до їжі. Якість харчових продуктів суттєво впливає на здоров'я населення, екологічну стійкість і соціальну справедливість. Стале зростання та відповідальні практики у харчовій індустрії є беззаперечною умовою стійкого та сталого майбутнього людства.

Виробництво харчових продуктів є одним з найбільших споживачів енергії у світі, частка загального споживання енергії складає 30% [1]. Такі значні витрати енергії пов'язані з використанням для реалізації значної кількості технологічних процесів, зокрема теплових, масообмінних, гідромеханічних, пакування та транспортування. Особливою відмінністю харчової індустрії є значний асортимент продукції, виробництво якої потребує різні витрати енергії. Технологічне обладнання для виробництва харчових продуктів потребує енергії для роботи, тоді як системи охолодження (заморожування) використовують енергію для контролю температури. Таким чином, використання холодильних технологій потребує значної кількості енергії. Також до енергоємних процесів відносять сушіння, стерилізація, запікання, смаження, консервування та розлив.

Відповідно до Директиви ЄС з енергоефективності (EU 2023/1791) за основний принцип європейської політики [2] прийнято «енергоефективність перш за все». Метою енергоефективності в харчовій промисловості є виробництво більшої або подібної кількості їжі з використанням меншої кількості енергії [1]. Відповідно, запропоновано шляхи забезпечення енергоефективності в харчовій промисловості:

✓ оптимізація технологічних процесів та використання більш ефективного обладнання;

- ✓ зниження залежності від вуглецевмісних енергоносіїв шляхом використання відновлюваних джерел енергії, альтернативних та інтегрованих комбінацій джерел енергії;
- ✓ регенерація та рекуперація тепла;
- ✓ використання відходів як джерела енергії, зокрема, шляхом їх перетворення у біогаз за анаеробного зброджування;
- ✓ нові термодинамічні цикли (теплові насоси, нові холодильні цикли, теплові труби);
- ✓ застосування фізичних способів для обробки харчових технологічних середовищ (ультразвук, високий тиск, мембранні технології та ін.);
- ✓ інфрачервоне, мікрохвильове та радіочастотне нагрівання;
- ✓ політика стимулювання використання більш екологічних пакувальних матеріалів, які вимагають менше енергії для виробництва та транспортування;
- ✓ підвищення ефективності транспортування, що включає транспортні засоби та маршрути постачання;
- ✓ інтелектуальне виробництво реалізоване шляхом використання робототехніки та штучного інтелекту, щоб забезпечити точне керування виробничими лініями [3].

Висновок

Харчова індустрія відіграє ключову роль на світовий ринок та характеризується тенденцією до постійного зростання. Ефективне використання енергії та управління її джерелами на харчових підприємствах є бажаними для зменшення витрат на обробку, економію викопних енергетичних ресурсів та мінімізації впливу на навколишнє середовище. У зв'язку з визначеними міжнародними енергетичними та кліматичними цілями пріоритетами розвитку харчової індустрії є раціональне енергоспоживання, підвищення ефективності та стійкості виробництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. Clairand J.-M., Briceño-León M., Escrivá-Escrivá G., Pantaleo A. M. Review of Energy Efficiency Technologies in the Food Industry: Trends, Barriers, and Opportunities. *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. P. 48015-48029. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2979077.
2. European Parliament and Council. Directive (EU) 2023/1791 of the European Parliament and of the Council of 13 September 2023 on energy efficiency and amending Regulation (EU) 2023/955 (recast). 2023.
3. Hasnan N. Z. N., Yusoff Y. M. Short review: Application areas of industry 4.0 technologies in food processing sector. *Proc. IEEE Student Conf. Res. Develop. (SCORED)*. 2018. 1–6. DOI: 10.1109/SCORED.2018.8711184.

УДК 331.45:504.05

Дідиченко М.Ю., студент бакалавратури

Марчишина Є.І., к.с.г.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

МІНІМАЛЬНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ДО ВИРОБНИЧОГО ОБЛАДНАННЯ РИБОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Сучасні рибопереробні цехи оснащені значною кількістю різних машин та механізмів, які полегшують працю працівників, але при неправильному поводженні з ними можуть становити небезпеку та призвести до виробничого травматизму. Тому при їх експлуатації необхідно дотримуватись НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств та НПАОП 0.00-7.14-17 «Вимоги безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками», які регламентують основні вимоги безпеки [1, 2].

Роботодавець повинен вживати необхідних заходів, щоб виробниче обладнання відповідало виконуваній роботі та не становило загрози життю або здоров'ю працівників. Таке обладнання має бути справним і відповідати технічним регламентам та мінімальним вимогам безпеки. Роботодавець повинен надати працівникам всі необхідні технічні документи та нормативно-правові акти з охорони праці щодо експлуатації виробничого обладнання.

Пристрої керування виробничим обладнанням мають бути чітко видимі, ідентифіковані та належним чином позначені. Якщо оператор пульта головного керування не має можливості переконатися у відсутності будь-яких осіб у небезпечних зонах, - передбачають систему попередження (звуковий та/або світловий сигнал), що автоматично спрацьовує щоразу під час запуску виробничого обладнання. Працівник, відкритий для зовнішнього впливу, повинен мати час і шляхи для швидкого уникнення небезпеки, спричиненої запуском обладнання. Системи керування повинні бути безпечними та обиратись з урахуванням можливих відмов, дефектів та обмежень, що можуть статися за нормальних умов використання.

Запуск виробничого обладнання здійснюється тільки за умови цілеспрямованої дії за допомогою призначеної для цього системи керування.

Виробниче обладнання, використання якого пов'язане з ризиками викидів газу, пари, рідини або пилу, облаштовується відповідними пристроями для локалізації та/або видалення цих викидів, що розташовуються поруч із джерелами небезпеки. Обладнання, що виділяє тепло (теплові апарати, бланширувачі, підігрівники, варильні котли,

обжарювальні печі, випарні сушильні апарати, автоклави, пастеризатори, паропроводи, димоходи тощо), повинно мати ефективну і надійну теплову ізоляцію, щоб температура зовнішніх поверхонь не перевищувала +45°C. Теплоізоляція повинна бути вогнестійкою, сталою до вологи та механічних впливів.

В устаткуванні з можливим виділенням шкідливих парів і газів (коптильне, компресорне тощо) повинні бути встановлені газоаналізатори, зблоковані зі звуковою та світловою сигналізацією, що попереджає про небезпечну концентрацію шкідливих речовин.

Виробниче обладнання та його частини, якщо це необхідно для забезпечення безпеки, захисту здоров'я та життя працівників, мають бути зафіксовані затискачами або іншими засобами. Якщо існує ризик поломки або руйнування частин виробничого обладнання, що може становити значну небезпеку для безпеки, здоров'я і життя працівників, слід вжити відповідних захисних заходів. У разі небезпеки через механічний контакт із рухомими частинами виробничого обладнання, що може призвести до нещасних випадків, його частини обладнують захисними огороженнями чи пристроями для унеможливлення доступу до небезпечних зон або для зупинення руху небезпечних частин до моменту досягнення небезпечних зон. Різальні механізми устаткування забезпечують міцним конструктивним огороженням, здатним витримати удари при руйнуванні різальних частин [3].

Захисні огороження та пристрої мають відповідати таким вимогам: бути міцними; не становити будь-якої додаткової небезпеки; унеможливлювати їх зняття або виведення з ладу; розташовуватися на достатній відстані від небезпечної зони; не обмежувати спостереження за робочим циклом обладнання; бути зручними для проведення операцій із встановлення або заміни частин виробничого обладнання та для технічного обслуговування, обмежуючи доступ тільки до тієї зони, в якій має виконуватися робота, та (якщо можливо) без зняття їх захисних огорожень і пристроїв.

Висновок

Працівники мають бути поінформовані про небезпеку, що може виникнути в робочій зоні під час використання виробничого обладнання. Інформацію має бути надано, а письмові інструкції викладено у зрозумілій для працівників формі.

ЛІТЕРАТУРА

1. НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств. К. Основа. 2007. 36 с.
2. НПАОП 0.00-7.14-17 «Вимоги безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками». К. 2017. 16 с.
3. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці у галузі (харчові технології. К.: ЦУЛ. 2018. 582 с .

ВПЛИВ ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ НА СУЧАСНИЙ СТАН ЦУКРОВОЇ ГАЛУЗІ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

Технологія вирощування цукрових буряків є найвитратнішою, тому шукають шляхи зниження собівартості не тільки виробництва солодких коренеплодів, але й інтенсифікують технологічні процеси очищення дифузійного соку [1-8]. Один із них проявляється у правильно обраних гібридах, які дозволяють зменшити витрати на пестициди, транспортування сировини та зберігання на заводах. При цьому всі гібриди цукрових буряків, представлені на ринку, можна розділити за трьома напрямками. Це терміни дозрівання (ранні, середні, пізні), здатність накопичувати цукор (цукристі, врожайно-цукристі, врожайні), розподіл за зонами районування [9].

Як правило, виробники обирають набір гібридів таким чином, щоб у ньому були представлені цукристі (ранні), врожайно-цукристі (середні) і врожайні (пізні) гібриди.

Вибір залежить від зони, де розташовані бурякові поля. Зазвичай частка цукристих (ранніх) гібридів у господарствах займає 10–20%; врожайно-цукристих (середніх) 50-60% і врожайних (пізніх) 20-30%. Розподіл часток залежить від довжини вегетаційного періоду, чим він довший, тим більша частка середніх і пізніших, чим коротше, тим більша частка ранніх і менше пізніх гібридів.

Багато виробників мають на меті сіяти переважно врожайні гібриди задля збільшення прибутку. Однак це невірний підхід, адже підприємства повинні працювати з постійним завантаженням, а щоб була можливість досягти її, необхідно сіяти щонайменше 20% цукристих гібридів, потім переходити до нормальних і лише під кінець висівати врожайні гібриди. Крім того, така модель дуже негативно впливає на стан ґрунту. Урожайні гібриди зазвичай вимагають внесення великої кількості добрив, неодноразової обробки у процесі визрівання. У такому режимі можна працювати рік-другий, після чого родючу землю доведеться відновлювати десятиліттями.

Європейські фермери зараз поступово відмовляються від вирощування надврожайних гібридів, оскільки процес отримання цукру з таких буряків є досить трудомістким. Для оцінки виходу кінцевого продукту використовується так звана Брауншвейзька формула: врожайність помножити на цукристість мінус патокоутворюючі речовини дорівнює виходу чистого цукру. Що вище підсумкова цифра, то ціннішим

вважається гібрид. Ось чому нині селекціонери роблять ставку на виведення високоцукристих гібридів з мінімальним накопиченням патокоутворюючих речовин.

Інша серйозна хвороба — ризоманія, або «бородатість» коренів цукрових буряків. Вперше з'явившись в Італії, вона поширилося по всій Європі та за її межами приблизно за 15 років. Масштаби ураження виявилися такими, що в Киргизії, наприклад, в 90-ті роки протягом приблизно десяти років взагалі не вирощували цукрові буряки. Тому створення гібридів, не схильних до ризоманії, також входить до пріоритетних завдань світової селекції.

Якщо проаналізувати закупівлі насіння основних цукрових холдингів та агрохолдингів, які мають свої власні цукрові заводи, то минулими роками врожайні гібриди займали левову частку, а сьогодні вони поступово поступаються гібридам нормально-цукристого та цукристого напрямків, які мають комплексний захист проти різних збудників хвороб листя та коренеплоду.

Гібриди цукрових буряків не мають групи стиглості, як інші культури, найголовніше, щоб на момент збирання коренеплід був технологічно стиглим для більш оптимального вилучення цукру на заводі. Існують різні думки щодо тривалого зберігання буряків різних селекцій. Спостереження з практики: технологічно правильно вирощений буряк, який представлений однорідними коренеплодами без травм при збиранні та за відсутності кореневих хвороб, довше зберігатиметься в будь-якому випадку.

Основна помилка під час вирощування — це порушення термінів збирання. Гібриди нормально-врожайного та врожайного типів не можна збирати на початку та середині сезону жнив. Коренеплоди, які не досягли технічної стиглості, характеризуються низьким вмістом цукру, високою кількістю патокоутворюючих речовин і, як наслідок, вони менш технологічні при переробці та гірше зберігаються в кагатах.

Висновок

Вподобання аграріїв останнім часом змінюються у бік гібридів нового покоління, які більше відповідають конкретним умовам регіону обробітку. Такі гібриди, як правило, показують стабільно високий вихід цукру і характеризуються комплексною стійкістю до корневих гнилей (насамперед афаноміцентної та фузаріозної) та хвороб листового апарату (церкоспороз). Гібриди нової селекції більшості великих компаній характеризуються технологічною формою коренеплоду та компактним прикріпленням листового апарату, що дозволяє проводити збирання коренеплодів з мінімальними втратами та забезпечувати більш довгострокове зберігання.

Висока залежність рентабельності буряківництва від курсу валют частково зумовлена переважною часткою імпортованих гібридів на ринку.

Проте деякі фахівці переконані, що вітчизняні селекційні напрацювання є цілком конкурентоспроможними порівняно з іноземними.

Імпортні гібриди можна охарактеризувати як «вирівняні за морфологічними ознаками, з підвищеним вмістом цукру та високими врожайми». Ці ознаки виявляються яскравіше за сприятливих погодних умов і на полях з високою культурою землеробства. Але у менш сприятливих умовах переваги іноземної селекції знижуються. Вітчизняні гібриди характеризуються високою стійкістю до корневих і кагатних гнилей і більш пластичні за несприятливих умов вирощування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Zheplinska, M.; Burova, Z.; Muchtruk, M.; Bal'-Prylypko, L. The Influences of Cavitation Effects on Electric Conductivity of Juices in Sugar Production /Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2018.
2. Matyyashchuk, A., Khomichak, L., Nemirovich, P., et al.: Hydrodynamic cavitation as one of the methods for intensification previous defecation. Sci. Works USUFT 4 (2), 83–85 (1998).
3. Vasylyv V., Mushtruk M., Zheplinska M., Mukoid R., Tkachenko S. (2022) Method of Electrohydraulic Activation of Water-Lime Suspension in Sugar Production. In: Tonkonogyi V., Ivanov V., Trojanowska J., Oborskyi G., Pavlenko I. (eds) Advanced Manufacturing Processes III. InterPartner 2021. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham.
4. Zheplinska, M., Mushtruk, M., Vasylyv, V., Sarana, V., Gudzenko, M., Slobodyanyuk, N., Kuts, A., Tkachenko, S., & Mukoid, R. (2021). The influence of cavitation effects on the purification processes of beet sugar production juices. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 18–25.
5. Zheplinska M., Mushtruk M., Salavor O. (2021) Cavitation Impact on Electrical Conductivity in the Beet Processing Industry. In: Tonkonogyi V. et al. (eds) Advanced Manufacturing Processes II. InterPartner 2020. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham.
6. Zheplinska, M., Mushtruk, M., Kos, T., Vasylyv, V., Kryzhova, Y., Mukoid, R., Bilko, M., Kuts, A., Kambulova, Y., & Gunko, S. (2020). The influence of cavitation effects on the purification processes of beet sugar production juices. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 14, 451–457.
7. Жеплінська, М.М. Розроблення ефективного способу очищення дифузійного соку із зменшенням витрат вапна. PhD Thesis. Жеплінська Марія Михайлівна.
8. Zheplinska, M., Vasylyv, V., Shynkaruk, V., Khvesyk, J., Yemtcev, V., Mushtruk, N., Rudyk, Y., Gruntovskyi, M., & Tarasenko, S. (2022). The use of vapor condensation cavitation to increase the activity of milk of lime in sugar beet production. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16, 463–472.
9. Електронний ресурс <https://superagronom.com/articles/750-suchasni-nyuansi-viboru-gibridiv-tsukrovih-buryakiv-vid-tsukristosti-do-tipu-listovoyi-rozetki>

СВІТОВЕ ВИРОБНИЦТВО ЦУКРУ – ТРЕНДИ ТА ПРОГНОЗИ

Цукор вважається білим золотом і у світі йому належить чільне місце серед виробників харчової промисловості. У листопаді 2024 року в Лондоні відбулася 32-га Міжнародна конференція International Sugar Organization, де обговорювалися питання екологічності виробництва, дефіциту цукру на світовому та європейському ринках, прогнози по виробництву на наступний сезон. Увагу приділили й обговоренню ситуації в Україні та її впливу на ринок цукру в світі.

Ключовою темою лондонських обговорень став дефіцит цукру на світовому ринку. За оцінками експертів, світове виробництво цукру щороку сягає близько 175 млн т. Другий сезон поспіль на ринку спостерігається дефіцит солодкого продукту, який оцінюють приблизно в 1,5 млн т. Згідно із прогнозами, цей дефіцит буде прослідковуватися й надалі.

Згідно результатів конференції встановлено, що до дефіциту призвели декілька факторів:

- несприятливі погодні умови для вирощування цукрової тростини в ключових регіонах вирощування: зокрема в Бразилії, Індії та Таїланді.
- відміна експорту цукру з Індії, через що світовий ринок недоотримав близько 6 млн т продукції.
- високі ціни на паливо, що призвело до збільшення обсягів переробки цукру-сирця в етанол.

Водночас, Бразилія озвучує амбітні прогнози виробництва близько 46 млн т цукру в наступному сезоні (*прим.: середні обсяги виробництва в Бразилії за останні роки були в межах 32-34 млн т*). Теоретично, таких обсягів цілком могло би вистачити, щоб компенсувати світовий дефіцит.

Однак, великий врожай кукурудзи в цьому сезоні, який вивозять із Бразилії морськими шляхами, спричинив транспортний колапс на підходах до бразильських портів. У результаті, терміни очікування на відвантаження продукції у двох найбільших портах країни сягають до 25 днів. Термінали в портах мають обмежену пропускну спроможність, тож пришвидшення не прогнозується.

Наразі на ринку ЄС ситуація більш стабільна. Після неочікувано спекулятивного сезону цукровий ринок Європейського Союзу приходить до тями. Рекордні ціни в €1000/т поступово знизилися і наразі перебувають в межах € 810-830 за тонну, що досі вважається преміальною ціною.

Такі ціни на цукор спричинили серед фермерів тенденцію до збільшення посівних площ під цукровим буряком. Зокрема,

спостерігається збільшення площ у таких великих країнах-виробниках як Польща (+7%) та Німеччина (+2%). При цьому, Франція поки що залишається на рівні минулих років.

Незважаючи на негативні прогнози врожаю влітку, на які вплинули висока температура та відсутність достатнього вологозабезпечення, упродовж сезону ситуація покращилася, і загальна врожайність склала стандартні 76 т/га. Враховуючи ці показники, виробництво цукру в ЄС очікується на рівні 15,7 млн т, при споживанні 16,2 млн т. Тому незначний дефіцит цукру, який спостерігався в попередніх сезонах, буде прослідковуватися в подальшому.

Традиційно, дефіцит цукру в ЄС покривали за рахунок преференційного імпорту білого цукру та цукром-сирцем у розподілі 50/50, та в обсязі близько 2,1 млн т на рік. Однак, на даний час частка цукру-сирцю в імпорті до країн Європейського Союзу зменшилася, в першу чергу, за рахунок імпорту білого цукру з України, а також високої вартості цукру-сирцю на світовому ринку.

Таким чином, для України ситуація з експортним потенціалом виглядає привабливою, хоча є певні перешкоди: ускладнена транспортна логістика до європейського покупця та внутрішньо європейська конкуренція між найбільшими виробниками. Близько 70% майбутнього виробленого цукру виробники ЄС контрактують на довготривалій основі кожного серпня по найвищих цінах. Однак існує висока конкуренції за реалізацію залишків, що відповідно становлять біля 30%. При цьому, імпорт з України заважає тримати ціни на високому рівні, що і призводить до невдоволення європейськими виробниками.

Вищезазначені фактори, а також профіцит цукру в Україні цього сезону, викликають стурбованість у виробників і трейдерів у ЄС. Наступний сезон може стати для них турбулентним, адже прогнозовано ціна на світовому ринку буде зростати, а на ринку ЄС знижуватися, зокрема через збільшення посівних площ під цукровим буряком в сезоні 2024/25.

Якщо кількість цих площ сягне показника 2018 року — в 1,6 млн га, ЄС не буде потребувати великої кількості імпортного цукру, а отже вводитиме квоти. Передусім, це стосуватиметься українського білого цукру, а також цукру-сирцю, частка якого зменшиться через високу ціну на світовому ринку.

Що стосується виробництва в Україні, то наступного року ми матимемо щонайменше 1,9 млн т виробленого цукру, а щонайбільше 2,1 млн т. Враховуючи мінімальний перехідний залишок в об'ємі 200 тис. т, що буде наприкінці цього року, та внутрішнє споживанням на рівні 850-900 тис. т наступного року, в 2024/25 маркетинговому році Україна матиме від 1 до 1,2 млн т цукру на експорт. Додаткові кількості виходу цукру залежать від правильно проведених технологічних режимів і взагалі

інтенсифікації виробництва цукру, про що авторами [2-5] вказано в своїх працях.

Висновок

Якщо увесь обсяг експортувати до ЄС українські виробники не зможуть, альтернативою стане відкритий експорт на світовий ринок по цінам Лондонської біржі, які будуть або паритетними з цінами ЄС, або вищими на базисі FCA Україна. В такому випадку виграватимуть ті українські виробники, які мають дійсно професійну команду з продажів, та можуть гарантувати відповідність продукції заявленим стандартам якості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Електронний ресурс <https://latifundist.com/analytics/33-svitove-virobnitstvo-tsukru-v-novomu-sezoni-problemi-vikliki-i-perspektivi-ukrayini>
2. Zheplinska, M.; Burova, Z.; Muchtruk, M.; Bal'-Prylypko, L. The Influences of Cavitation Effects on Electric Conductivity of Juices in Sugar Production /Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2018.
3. Matyyashchuk, A., Khomichak, L., Nemirovich, P., et al.: Hydrodynamic cavitation as one of the methods for intensification previous defecation. Sci. Works USUFT 4 (2), 83–85 (1998).
4. Vasyliv V., Mushtruk M., Zheplinska M., Mukoid R., Tkachenko S. (2022) Method of Electrohydraulic Activation of Water-Lime Suspension in Sugar Production. In: Tonkonogyi V., Ivanov V., Trojanowska J., Oborskyi G., Pavlenko I. (eds) Advanced Manufacturing Processes III. InterPartner 2021. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham.
5. Жеплінська, М.М. Розроблення ефективного способу очищення дифузійного соку із зменшенням витрат вапна. PhD Thesis. Жеплінська Марія Михайлівна.

УДК 664.8.047

Жеплінська М.М., к.т.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ
Туманський Славомір, професор електротехніки (електричні вимірювання),
Варшавський технологічний університет, Варшава, Польща*

АНАЛІЗ СУШИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ

У харчовій промисловості застосовують велику кількість сушильного обладнання. Вибір обладнання залежить від того, який продукт в кінцевому результаті потрібно отримати, від певних особливостей сировини (ступінь подрібнення: дрібні шматочки чи пюреподібний стан) та виходячи з можливих ресурсів та фінансів для самого процесу сушіння [1].

В роботі наведено різні варіанти сушильного обладнання (конвективні, камерні, тунельні, терморадіаційні, вакуумні) та представлено переваги і недоліки кожного з них. Так, зокрема, у конвективних сушарках повітря виконує роль одночасно теплоносія (нагріває продукт) і сушильного агента (забирає і відводить вологу). Конвективні сушарки бувають тунельні: конвеєрні, вагонетні (з вагонетками, що переміщуються), стрічкові та камерні: шафні та вагонетні (із стаціонарними вагонетками). Камерні сушарки відносяться до апаратів періодичної дії. Їх застосовують переважно у малотонажному виробництві для сушіння напівфабрикатів у щільному нерухомому шарі (сухарі, макарони, овочі, фрукти, мармелад, пастила). У камерних сушильних установках матеріал, що висушується, можна подавати у вагонетках, що забезпечує зручність завантаження і вивантаження. Між вагонеткою, стіною і стелею рекомендується відстань 40...80 мм, між вагонетками – 75 мм. Недолік даної сушарки – трудомісткість операцій завантаження і вивантаження матеріалу та низька інтенсивність сушіння. Стрічкове сушильне обладнання складається з камери, в якій знаходяться чотири рухомі нескінченні стрічки, що розташовані на двох барабанах, один з яких є ведучим. Між вільною і робочою вітками кожної стрічки розміщуються калорифери для підігріву повітря (проміжний підігрів повітря). Напівфабрикат подають у бункер живильника і спеціальним пристроєм розподіляють рівномірним шаром по всій ширині стрічки. Матеріал переміщується вздовж стрічки до протилежного кінця сушарки і зсипається на нижню стрічку направляючими, яка транспортує його в протилежному напрямку. З нижньої стрічки готовий продукт потрапляє в розвантажувальний бункер. Свіже повітря надходить через повітряні канали під нижню гілку стрічки сушильної камери, підігрівається в калориферах нижньої зони, проходить крізь шар матеріалу на робочій частині стрічки і послідовно проходить знизу вгору крізь усі підігрівачі і стрічки. Відпрацьоване повітря відводиться із сушарки через канал 8. Швидкість руху повітря в сушильній камері складає 3,0 м/с; швидкість руху стрічки – 0,3...0,7 м/хв.

Сушильне обладнання тунельного типу використовують для сушіння фруктів, овочів, макаронів. Сушильна камера представлена тунелем, в якому по рейках переміщуються вагонетки. На вагонетки встановлюють сітчасті стелажі, на яких розміщують напівфабрикат. В кінці сушіння вагонетки з сухим матеріалом викочують з тунелю. Для яблук навантаження складає 7,5 кг, при цьому тривалість сушіння – 6...10 год при 60...70 °С.

В сушильному обладнанні з киплячим шаром крізь перфоровану сітку пропускають повітря під високим тиском 2-6 кПа і напівфабрикат спочатку розпушується, а потім переходить у стан псевдозрідження. Висота шару складає 0,3-0,7 м по висоті. Внаслідок рівномірного омивання

напівфабрикату гарячим повітрям продукт швидше сушиться і має високі показники якості. У сушарках такого типу сушіння можна поєднувати з транспортуванням матеріалу, а процес сушіння повністю автоматизувати. Для рівномірного висушування матеріал рівномірно переміщується вздовж сушильної камери, а сітки здебільшого вібрують за напрямком руху матеріалу.

В терморадіаційних сушарках теплоту для випаровування вологи підводять термовипромінюванням. Генератори, що випромінюють теплоту знаходяться в діапазоні 2...10 мкм, з щільністю потоку 4,5...8,5 кВт/м². Це спеціальні лампи або нагріті керамічні чи металеві поверхні. При цьому сушильним агентом є повітря, яке забирає і відводить вологу. Основна перевага сушіння радіаційними променями – швидке видалення вологи. Потрапляючи в капіляри сировини, промені майже повністю поглинаються внаслідок відбивань від поверхонь. До недоліків цього способу можна віднести витрати енергії на нагрів напівфабрикату до граничної температури, при цьому гранична температура охолодження яблук є низькою, це дещо ускладнює процес сушіння.

Висновок

Аналіз сушильного обладнання плодоовочевої сировини вимагає нових рішень з підвищення якості готового продукту, інтенсифікації процесу сушіння, зменшення енерговитрат.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інтенсифікація процесу сушіння овочів: монографія / М. М. Жеплінська. – К.: ЦП "Компринт", 2017. – 163 с.
2. Zheplinska, M., Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Vasylyv, V., Mushtruk, M., Slobodyanyuk, N., & Shablii, L. (2023). Exploration of drying process of beets. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 42, 315-320.
3. M. Zheplinska, L. Bal-Prylypko, Y. Lazariv. Drying tomatoes and their regenerative ability. *Food industry of agroindustrial complex* 1 (3), 2016.

УДК 664.061.4:084

Журавльова Г., Матошина В., Черниш А., студенти бакалаврату

Мисюра Т.Г., к.т.н., доцент

Попова Н.В., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Гудзенко М.М. к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПАСТЕРИЗАЦІЯ ТА СТЕРИЛІЗАЦІЯ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ У ПЛАСТИНЧАСТИХ ТЕПЛООБМІННИКАХ

Застосування пластинчастих теплообмінників у процесах пастеризації та стерилізації молочних продуктів є однією з ключових тем сучасної харчової промисловості. Ці технології відіграють важливу роль у забезпеченні мікробіологічної безпеки і подовженні терміну придатності молочних виробів. Пластинчасті теплообмінники стають невід'ємною складовою, яка гарантує вискоєфективний теплообмін. Метою дослідження є аналіз ефективності їх використання та визначення оптимальних робочих режимів. У цьому контексті виконувалися такі завдання: дослідити вплив різноманітних режимів обробки на мікробіологічні і фізико-хімічні властивості молочних продуктів, оцінити енергоефективність процесу та порівняти його переваги з традиційними методами.

Для дослідження було відібрано кілька типів молочних продуктів, включно з молоком, вершками і йогуртом. Процеси обробки здійснювали за допомогою пластинчастого теплообмінника з нержавіючої сталі при різних температурних і часових режимах. Контроль якості проводився за допомогою мікробіологічних методів (визначення загальної кількості мікроорганізмів і коліформних бактерій), хімічних аналізів (вимірювання вмісту жирів, білків, вітамінів) і органолептичних оцінок (аналіз смакових, кольорових і ароматичних характеристик). Енергоефективність випробовувалася шляхом вимірювання споживання енергії та теплоносія.

Мікробіологічні аналізи підтвердили, що використання пластинчастих теплообмінників дозволяє знизити кількість мікроорганізмів до безпечного рівня. Хімічні дослідження засвідчили збереження ключових поживних компонентів, таких як білки і вітаміни, після обробки. Органолептична оцінка показала, що оброблені продукти зберегли природні смакові та ароматичні властивості. Оцінка енергоефективності продемонструвала менші витрати енергії порівняно з традиційними методами, як-от обробка в резервуарних пастеризаторах. Додатково, пластинчасті теплообмінники забезпечили швидшу та більш рівномірну обробку, що позитивно відобразилося на загальній якості продуктів.

Аналіз енергоефективності показав, що пластинчасті теплообмінники є значно ощадливішими в порівнянні з традиційними методами, такими як резервуарні пастеризатори. Вони споживають на 20-30% менше енергії, а завдяки впровадженню технології рекуперації тепла енергоспоживання можливо скоротити ще на додаткові 10-15%. Крім того, ці пристрої забезпечують швидшу і рівномірнішу обробку, що позитивно позначається на якості продукту. Технологія дозволяє прискорити процес у 5-10 разів, забезпечуючи високий рівень гігієни завдяки легкому очищенню і дезінфекції обладнання. Окрім технічних переваг, економічний аналіз свідчить, що застосування пластинчастих теплообмінників допомагає суттєво знизити операційні витрати. Завдяки їхній енергоефективності та можливості рекуперації тепла підприємство може значно зменшити витрати на електроенергію та інші нагрівальні ресурси. Додатково дослідження підтвердили, що компактні розміри і модульна конструкція цих пристроїв оптимізують використання виробничих площ, що також сприяє підвищенню ефективності роботи підприємства.

Екологічний аналіз показав, що використання пластинчастих теплообмінників значно знижує вплив на навколишнє середовище. Завдяки меншому енергоспоживанню та ефективній рекуперації тепла зменшуються викиди парникових газів, що робить цей метод обробки більш сталим з екологічної точки зору. До того ж скорочення витрат води для охолодження та очищення обладнання сприяє зниженню навантаження на водні ресурси, які активно використовуються у виробничих процесах.

Висновок

Використання пластинчастих теплообмінників у процесах пастеризації та стерилізації молочних продуктів забезпечує високу мікробіологічну безпеку, зберігаючи при цьому харчову цінність продукції. Ця технологія сприяє підтриманню стабільної якості молочних виробів, зберігаючи їх природний смак і аромат. У порівнянні з традиційними методами, пластинчасті теплообмінники дозволяють значно знизити енергоспоживання завдяки рекуперації тепла, а також скорочують тривалість обробки. Це позитивно впливає на продуктивність виробничих процесів. Компактна конструкція таких теплообмінників робить можливим ефективніше використання виробничих площ, а їх легкість у очищенні забезпечує високий рівень гігієни. Окрім технічних переваг, ця технологія має важливі економічні та екологічні вигоди. Зменшення споживання енергії та ресурсів дозволяє знизити виробничі витрати, а зменшення негативного впливу на навколишнє середовище робить цей підхід більш стійким. Таким чином, впровадження пластинчастих теплообмінників є обґрунтованим вибором для модернізації молочної промисловості.

УДК 662.8.057:620.9

Загородний Н.Б., студент бакалаврату

Єременко О.І., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СУШАРОК КАРУСЕЛЬНОГО ТИПУ

Карусельні сушарки тарілчастого типу використовуються для забезпечення технологічних процесів у харчовій, хімічній, фармацевтичній галузях, на підприємствах переробки сільськогосподарської продукції тощо [1, 2].

Сушарка складається з корпусу (рис. 1), всередині якого встановлений рухомий карусельно-лотковий механізм, який у взаємодії з нерухомими щітками-скребками забезпечує повільне переміщення продукту, що висушується від ярусу до ярусу, з постійним перемішуванням, пересипанням і рівномірним розподілом шару [2].



Рис. 1. Техніко-технологічна схема карусельно-тарілчастої сушарки

Конструкція карусельно-тарілчастої сушарки дозволяє забезпечити за потребою найрізноманітніші термічні та часові умови перебування матеріалів у зоні висушування. Можливе забезпечення рівномірної температури всередині всієї сушильної камери, так і створення необхідних зональних температурних областей. Можливий точний та керований контроль параметрів із найменшими температурними наближеннями. При необхідності сушарка дає можливість досягти найменшої можливої залишкової вологості для будь-яких сировинних матеріалів [2].

Технологія сушіння матеріалів у карусельно-тарілчастій сушарці

(рис. 2) дозволяє ретельно висушувати матеріал без руйнування його частинок, з мінімальним утворенням крихти. З'являється можливість якісно і без втрат висушувати крихкі матеріали, що легко руйнуються.

Конструкція та технологія сушильного процесу універсальної карусельно-тарілчастої сушарки забезпечує підтримку терморегулятором м'яких температурних режимів до 650°C [2]:

- продукція розміщується на обертових сітчастих лотках, багаторазово перевертається при збереженні постійної товщини шару і одночасному обдуванні гарячим повітрям;
- завдяки термоколектору нагрівання відбувається рівномірно і в потрібних зонах сушарки;
- процес прогріву продукту та відсутність шнекових та норійних пристроїв багаторазово зменшує ймовірність псування та пошкодження;
- технологія сушіння дозволяє висушувати велико-фракційні культури, такі як горох, кукурудза, соя тощо;
- завантаження та вивантаження продукту відбуваються безперервно;
- теплогенератор може застосовуватися будь-якого типу: електричний, газовий, твердопаливний. Сушарка пожежобезпечна;
- конструкція сушарки забезпечує простоту монтажу та експлуатації.

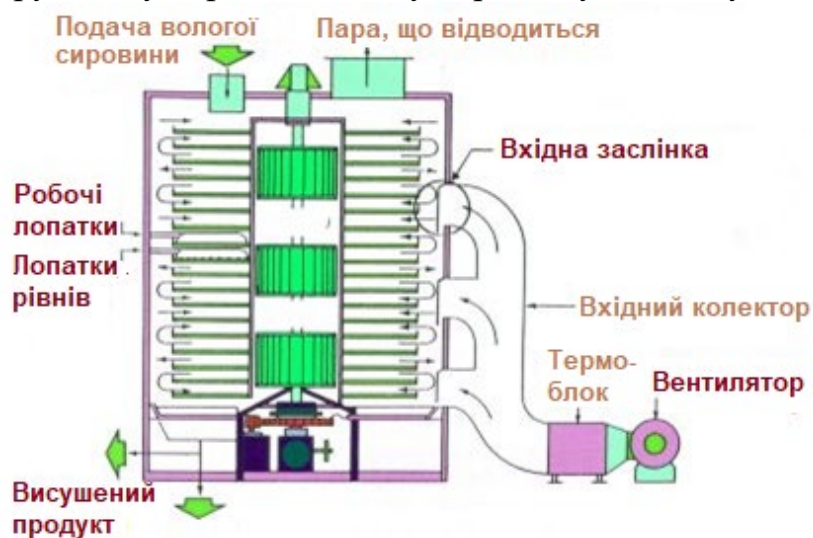


Рис. 2. Функціональна схема карусельно-тарілчастої сушарки

Висновок. Техніко-технологічні характеристики і переваги карусельної сушарки карусельно-тарілкового типу свідчать про безсумнівні перспективи застосування її у фермерських господарствах та на підприємствах переробної галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шалугін В.С. Процеси та апарати промислових технологій: навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2008. 392 с.

2. Сушильне обладнання. Режим доступу: URL <https://lts.net.ua/main.html>

УДК 664.73

Іванова Є.С., студентка 3-го курсу

Сарана В.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО ТИПУ ВИМЕЛЮВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Вимелювальні машини використовують в розмельних відділеннях вальцових млинів для відділення ендосперму від оболонки зі сходових фракцій систем обдирання під час переробки пшениці на сортове борошно. Додаткове вилучення борошна до початкового продукту становить приблизно 5...7%, здебільшого за рахунок борошна другого гатунку. З метою об'єктивного визначення раціонального типу вимелювальної машини з наявного ряду [1], було проведено багатокритеріальний аналіз за трьома критеріями. Результати розрахунків зведені у таблицю 1.

Таблиця 1.

Значення критеріїв порівнюваного обладнання

№	Марка машини	Коефіцієнт енергомісткості K_E , (кВт·год)/кг	Коефіцієнт металомісткості K_M , (кг·год)/кг	Коефіцієнт займаної площі K_S , (м ² ·год)/кг
1	MLC-45/80 (Казахстан)	0,003333	0,294444	0,0008222
2	MLC-45/110 (Казахстан)	0,003056	0,173333	0,0005111
3	CAN-120M (Туреччина)	0,003056	0,177778	0,0006
4	KL-450*1000 (Германія)	0,004167	0,177778	0,0005833
5	ПТМВМ-1	0,00275	0,19625	0,0005625
6	МВМ-0,5 ("Оліс")	0,006	0,63	0,00092
7	Р6-ВМС ("Могиливі Подол.")	0,003438	0,2875	0,0005813
8	ВМ-3 (Станкінпром)	0,00275	0,125	0,000665
9	OMVF	0,004688	0,335	0,0008188
10	A1-БВГ	0,003438	0,375	0,0008625

Для багатокритеріальної оцінки машин використано інтегральний критерій відстані до цілі [2]. Графічне відображення результатів розрахунків за трьома критеріями по десяти зразкам обладнання подано на рис. 1.

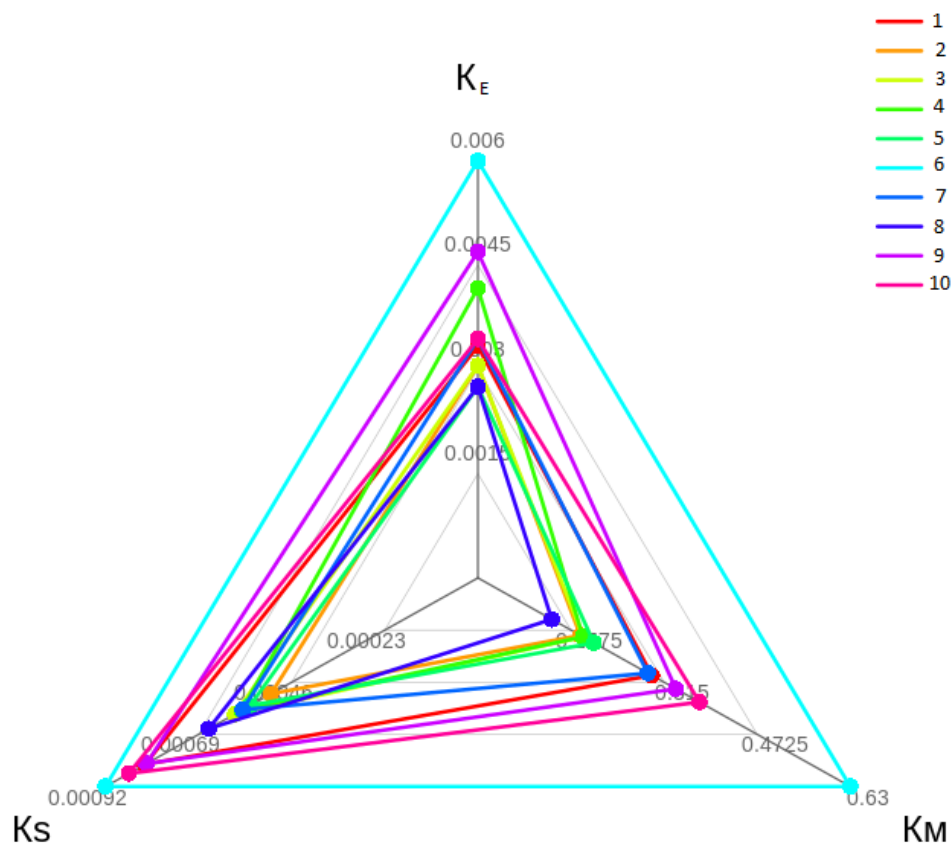


Рис. 1. Варіанти машин у площині критеріїв

Висновок

З аналізу рис. 1 видно, що найближчим до ідеалізованого варіанту (варіант із мінімальними значеннями критеріїв) є вимелювальні машини під номерами 2 та 8, що є логічним. Адже якраз ці зразки мають мінімальні значення порівнюваних критеріїв.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дацишин О.В., Ткачук А.І., Гвоздєв О.В. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 488 с.
2. Нагінний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень.-К.: Урожай, 1994. – 216 с.

УДК 331.45:504.05

Івченко А.С., студент бакалавратури

Марчишина Є.І., к.с.г.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВПЛИВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ ВИРОБНИЦТВА НА ПРАЦІВНИКІВ З ПЕРЕРОБКИ М'ЯСА ПТИЦІ

Багато робіт з переробки птиці пов'язані з факторами, що підвищують ризик розвитку виробничих травм або професійних захворювань працівників. Переробка м'яса птиці включає в себе операції з застосуванням ножів, - комбінація часто повторюваних і сильних рухів ними часто спричиняє підвищений ризик мускульно-скелетних захворювань (МСЗ) верхніх кінцівок. Працівники можуть бути особливо схильні до ризику розвитку синдрому зап'ястного (карпального) каналу, оскільки значна частина роботи на лінії переробки птиці включає навантаження на руки та зап'ястя, що призводить до порушення провідності серединного нерва, який відповідає за чутливість і рухливість чотирьох пальців руки. Перетискання та подальше запалення нерва порушує кровообіг та локальні процеси обміну речовин. В результаті у працівника з'являються оніміння, порушення рухливості руки та біль. Дослідження показують прямий зв'язок між часто повторюваними операціями окремо або в поєднанні з іншими факторами (наприклад, прикладанням зусиль) та синдромом зап'ястного каналу [1]. Карпальний синдром діагностують у більшості працівників, які під час виконання технологічних операцій у забійному цеху роблять сильні навантаження на зап'ястя та часті монотонні рухи зап'ястям. В процесі роботи інструменти (ножі) затуплюються, що вимагає прикладання більших зусиль під час обробки птиці.

Часто працівники забійних цехів виконують технологічні процеси на робочих місцях у незручній та статичній позі, що провокує розвиток мускульно-скелетних порушень тулуба. Для зменшення впливу цього чинника на робочих місцях встановлюють доступні регульовані платформи. Кожний працівник перед початком зміни може відрегулювати своє робоче місце під свої антропологічні параметри. Такі втручання, ґрунтовані на надійних ергономічних принципах, є важливими для зниження ризику професійних МСЗ.

Низькі температури виробничого середовища та сировини пов'язують із збільшенням травм, а також із захворюваннями опорно-рухового апарату. На підприємствах, де відбувається забій птиці та її потрошіння, застосовують різноманітні хімічні речовини, що може становити професійну небезпеку. Потенційний вплив включає аміак, який використовується в холодильних системах, хлор або інші антимікробні

хімічні речовини, що наносяться з розпилювачів і занурювальних ємностей, а також санітарні хімічні речовини, які застосовують для очищення обладнання. Використання дезінфікуючих хімічних речовин викликає подразнення дихальних шляхів і астму. У працівників, які працюють із спеціями, борошном тощо часто виникають бронхіти, кашель та алергічні реакції. Такі інфекційні агенти, як бактерії, спричиняють збільшення частоти кишкових захворювань та шкіряних інфекцій [2].

Висновок. У працівників, зайнятих переробкою птиці, підтверджують високу поширеність синдрому зап'ястного каналу рук. Запровадження додаткових перерв сприятиме кращому відпочинку, а також працівники матимуть більше часу, щоб замінити або заточити ножі. Затуплення ножів та відсутність часу на їх заміну може бути проблемою для працівників, адже це потребує прикладання більших зусиль. Гострі ножі зменшують прикладання сили (і, можливо, повторюваність), необхідну для виконання завдання. Необхідно проводити ротацію робочих місць, щоб зменшити втому та напруження м'язів і сухожилів шляхом чергування працівників на робочих завданнях, де задіяні різні групи м'язів і сухожилів [3].

Подразнення очей і дихальних шляхів пов'язане з підвищеним вмістом хлору у повітрі робочої зони або іншими антимікробними сполуками, а респіраторні симптоми - з впливом органічного пилу та бактеріальних ендотоксинів, що утворюються під час операцій з кріплення та підвішування птиці. Працівники таких типів об'єктів можуть потерпати від екстремальних температур, а також високого рівня шуму під час виконання технологічних операцій.

Систематичний моніторинг та проведення періодичних медичних оглядів працівників сприятиме ранньому розпізнанню проблеми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці у галузі (харчові технології. К.: ЦУЛ. 2018. 582 с .
2. Marchyshyna, Y.I., Melnyk, V.V. and Grechyshyn, O.M. (2015). Occupational hazards in the poultry farms. Сучасне птахівництво. 1-2. 27-29.
3. Marchyshyna, Y.I., Melnyk, V.V. and Nezamay A.M. (2015a). Work-related musculoskeletal disorders in workers of poultry processing industry. Сучасне птахівництво. 5. 17-20. [in English].

УДК 664.061.4:084

Кіріченко А., Келюх Б., студенти бакалаврату

Мисюра Т.Г., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, Київ

Гудзенко М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ

Теплообмінні апарати застосовуються у багатьох технологічних процесах для передачі теплоти між середовищами з різною температурою, забезпечуючи ефективне використання енергії та підвищення продуктивності виробничих процесів.

Класифікація теплообмінників ґрунтується на різних критеріях: за способом теплообміну: рекуперативні, регенеративні, змішані. Рекуперативні- забезпечують безперервний процес передачі тепла через роздільну стінку. Зокрема кожухотрубні і пластинчасті ефективно використовуються для нагрівання та охолодження рідин і газів. Регенеративні- періодично накопичують тепло в спеціальних елементах (керамічних або металевих пластинах), а потім передають його іншому теплоносію. Вони широко застосовуються у високотемпературних процесах.

За конструкцією: кожухотрубні, пластинчасті, змієвикові, ребристі. Кожухотрубні- є найбільш універсальними, дозволяючи ефективно працювати при високих тисках і температурах. Пластинчасті- показали найкращі результати в умовах обмеженого простору завдяки компактності та ефективності теплопередачі. Змієвикові- демонструють високу ефективність за рахунок збільшеної довжини теплообмінної поверхні.

За напрямком руху теплоносіїв: протитечієві, прямотечієві, перехресні. Прямотечієві показують просту конструкцію, проте менш ефективні у порівнянні з протитечієвими. Протитечієві забезпечують кращу ефективність теплопередачі. Перехресні знайшли застосування у вентиляційних системах та системах рекуперації теплоти.

За фазовим станом теплоносіїв: конденсаційні, випарні, газові, рідинні. Конденсаційні теплообмінники (наприклад, у парових турбінах) продемонстрували ефективне використання залишкового тепла. Випарні теплообмінники активно використовуються в процесах випаровування хімічних речовин.

Висновок. Сучасні технології дозволяють удосконалювати теплообмінники. Перспективним напрямком є розробка комбінованих теплообмінників, що поєднують переваги різних типів конструкцій. Вивчення критеріїв класифікації теплообмінників дозволяє вибрати оптимальну конструкцію для конкретних умов експлуатації.

Кочетова В.В., студентка бакалаврату

Берник І.М., д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СУБЛІМАЦІЙНЕ СУШІННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Найбільш поширеним способом консервування у харчовій промисловості є сушіння. Сутність сушіння полягає у зниженні рівня вологи до такої міри, коли шкідливі мікроорганізми не можуть розвиватися. Поширення способу пов'язано із перевагами способу, зокрема продовження термінів зберігання продукції, зменшення маси та об'єму висушених продуктів, зниження вартості та складності дизайну упаковки, транспортування та зберігання. Аналіз способів та методів сушіння, таких як конвективного, розпиленням, в киплячому шарі, осмосу, екструзії, за використання енергії високих та надвисоких частот свідчать про переваги та недоліки кожного методу, особливості використання [1].

Рослинна сировина є джерелом біологічно активних речовин, зокрема, вітамінів та поліфенольних речовин, які відносять до есенціальних нутрієнтів харчування людини. Розвиток техніко-технологічних рішень спрямовано на підвищення ефективності видалення вологи, зменшення тривалості обробки за умови збереження нативної біологічної цінності.

Тенденції розвитку харчової індустрії розвинених країн свідчить про пріоритетне використання кріогенних технологій для збереження біоактивного комплексу сировини. Відповідно до прогнозів спеціалістів, кріогенні технології замінять теплові способи видалення вологи з матеріалів, зокрема використання сублімаційного сушіння [2, 3].

Сублімаційне зневоднення полягає у видаленні вологи із замороженого продукту під вакуумом. Таким чином, волога видаляється за безпосереднього переходу льоду в пару, минаючи рідку фазу. Процес сублімації, здійснюють у дві стадії: заморожування матеріалу та його висушування.

Сублімаційні сушарки містять наступні складові частини: камера сушіння; охолоджувальна система з холодильним агрегатом; вакуумна система, що містить вакуумний насос; система управління, яка містить елементи контролю і автоматизації процесу сушіння; система нагрівання, в яку входять нагрівальні елементи. Провідними країнами-виробниками сублімаційних сушарок є США, Японія, Німеччина, Південна Корея.

Удосконалення конструкцій сублімаційних сушарок спрямовано на зниження собівартості, більшу продуктивність, підвищення експлуатаційної надійності.

Висновок. Сучасним ефективним методом вилучення вологи з матеріалу є сублімаційне сушіння. Застосування даного методу дозволяє

зберігати термолабільні біологічно активні речовини, смакові якості та поживну цінність харчових продуктів тривалий час і за нерегулярних температур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Chhabra N., Arora M., Garg D., Kumar Samota, M. Spray freeze drying – A synergistic drying technology and its applications in the food industry to preserve bioactive compounds, *Food Control*. 2024. p. 155. DOI: 10.1016/j.foodcont.2023.110099.

2. Pravallika K., Chakraborty S., Singhal R. S. Supercritical drying of food products: An insightful review, *Journal of Food Engineering*. 2023. p. 343. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2022.111375.

3. Zambrano M. V., Dutta B., Mercer D. G., MacLean H. L., Touchie M. F. Assessment of moisture content measurement methods of dried food products in small-scale operations in developing countries: *A review, Trends in Food Science & Technology*. 2019. 88. P. 484-496, DOI: 0.1016/j.tifs.2019.04.006.

УДК 004.5:004.6:613

Кривошапка Я.М., студент 3-го курсу

Гудзенко М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ГРАФІЧНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ МЕДИЧНИХ ДАНИХ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ІНДЕКСУ МАСИ ТІЛА

З часів Гіппократа відомо, що надлишок жирових відкладень підриває здоров'я. У наші дні проблема набула небезпечних масштабів. Згідно зі статистикою ВООЗ, надлишок жиру має 30% населення планети. Не менш небезпечна й знижена вага, що свідчить про порушення обмінних процесів та недостатнє харчування [2]. Багато людей помилково вважають себе надто гладкими або худими. Насправді, кожна людина має свою правильну вагу на зріст. Тому дуже важливо знати, як визначити ідеальну вагу тіла. Існує кілька формул, які допомагають зрозуміти: у вас ідеальна вага на зріст чи надлишкова. Наприклад, індекс маси тіла (ІМТ), співвідношення до стегон, визначення по типу фігури і знаменита формула Брока [3].

Індекс маси тіла – це розрахункова величина, що використовується для визначення ступеня ожиріння чи недостатності маси тіла. Цей показник розроблений ад'юнкт-професором Ламбертом Адольфом Жекутом на початку ХІХ століття й став одним з найбільш популярних способів оцінки травного здоров'я та схильності до різних захворювань.

Числові дані ІМТ можна візуалізувати у вигляді шкали, що дасть змогу краще проінтерпретувати дані, для яких мають місце такі властивості як межі норми та область теоретично можливих значень.

Калькулятор ІМТ виступає у ролі найважливішого індикатора, що дозволяє швидко визначити стан організму. Його можна знайти на багатьох сайтах в інтернет, а також встановити як застосунок в смартфоні рис. 1 [1,2].

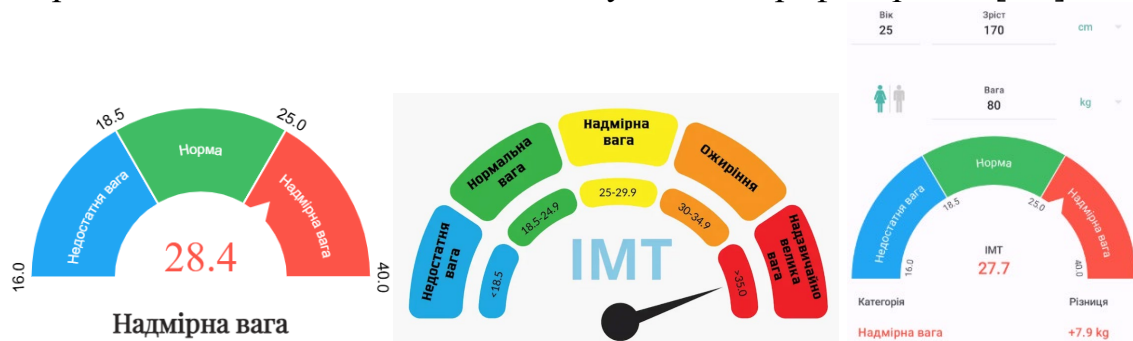


Рис. 1. Візуалізація визначення ІМТ на інтернет сайтах та смартфоні

Однак, формула ІМТ «вага, поділена на зріст у квадраті» – досить грубий варіант розрахунку ІМТ. Згодом було запропоновано коригування формули, що дозволяє врахувати стать, вік, щоб точніше оцінити стан пацієнта. На основі цих формул був створений калькулятор ІМТ для чоловіків, ІМТ калькулятор для жінок. Практично всі задачі, що стосуються обробки й аналізу медико-біологічних даних, можуть бути вирішені за допомогою універсальних пакетів, зокрема Excel. Приведемо приклад її використання для візуалізації обробки даних визначення ІМТ з використанням функцій IF, AND, OR (рис. 2)



Рис. 2. Візуалізація визначення ІМТ в програмі Excel

Не зважаючи на широке застосування, калькулятор ІМТ має обмеження: неможливість врахувати індивідуальні відмінності у структурі тіла та способі життя. У результаті розрахунку індексу маси тіла також не враховується наявність розвиненої мускулатури.

ЛІТЕРАТУРА

1. Калькулятор ІМТ. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appovo.bmiccalculator&hl=uk> (дата звернення: 19.03.2025).
2. Індекс маси тіла (ІМТ). <https://genesis-clinic.com.ua/indeks-masy-tila> (дата звернення: 19.03.2025)
3. Як визначити свою ідеальну вагу відповідно до росту та віку. URL: https://gazeta.ua/articles/health/_ak-viznachiti-svoyu-idealnu-vagu-vidpovidno-do-rostu-ta-viku/1150224 (дата звернення: 19.03.2025)

УДК 663.252

Кузнєцова К.К., здобувач

Булій Ю.В., к.т.н., доцент

Мукоїд Р.М., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ,

Василів В.П., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ДЕСЕРТНИХ КРІПЛЕНИХ МАРОЧНИХ ВИН ТИПУ ТОКАЙ

Десертні кріплені марочні вина типу Токай мають свою унікальність та популярність на світовому ринку. Їх якісний склад в значній мірі залежить від якості вихідної сировини, технологічних прийомів і режимів, а також обраної раси дріжджів.

В теперішніх умовах в Україні вина токайського типу виробляють лише на тимчасово окупованій території у Криму. В умовах клімату, що змінюється, південні регіони України мають свої унікальні кліматичні характеристики, які можуть бути придатними для вирощування винограду, призначеного як для столового, так і для десертного виноробства.

Метою роботи було удосконалення технології десертних вин типу Токай, розробка технології вітчизняних вин токайського типу із застосуванням активних сухих дріжджів, підвищення їх якості, розширення асортименту і зменшення собівартості вин, а також вивчення можливості їх виробництва в південних регіонах країни.

Вітчизняні солодкі (Піно-Грі, Закарпатське) і лікерні (Токай Південнобережний, Токай Даніль) вина токайського типу виготовляють із виноматеріалів, отриманих шляхом неповного бродіння виноградного суслу, після настоювання м'язги високоцукристого винограду Фурмінт або Харшлелевлю, ураженого особливою благородною гниллю *Botrytis cinerea* (Ботритіс сірий), із зупинкою бродіння додаванням етилового спирту. Солодкі вина містять 16 % об. спирту, 16...20 г/см³ цукру, а лікерні – 12...16 % об. спирту і 21...30 г/см³ цукру. Кислотність токайських вин становить 5...6 г/дм³.

Важливим фактором, який впливає на якість готового вина, є ефективність процесу бродіння суслу, а саме інтенсивність зброджування, температура, тривалість процесу та активність дріжджів. Досліджено, що з підвищенням температури до 27...30 °С бродіння пришвидшується; за температури вище 30 °С відбувається відмирання дріжджових клітин, а за температури 37...40 °С бродіння зупиняється, і утворюються недоброди. Високі температури для бродіння є небажаними, тому що в таких умовах відбувається підвищене виділення вуглекислого газу і цінних летких ароматичних речовин, у тому числі ефірних олій. Зі зниженням

температури до 10...12 °С процес бродіння уповільнюється, і цукор зброджується не в повній мірі.

Для виробництва десертних вин перспективним є використання активних сухих дріжджів (АСД), отриманих шляхом багатостадійного їх культивування на мелясному суслі з подальшим пресуванням і гранулюванням дріжджів. Їх застосування стало можливим завдяки унікальній можливості мікроорганізмів переходити в стан анабіозу під час висушування, зберігати життєздатність та відновлювати життєдіяльність під час їх зволоження. Дріжджі висушують до вологості 7...10 % і реалізують у вигляді порошку або гранул у спеціальних упаковках, що запобігають контакту з киснем повітря. АСД реактивують у виноградному суслі, нагрітому до температури 36 °С. В бродильний апарат дріжджі вносять у кількості 1...1,5 г/дм³. Високий рівень залишкового цукру вимагає використання алкофільних та осмофільних дріжджів. До них відносяться штами дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* var. *cerevisiae*, *bayanus*: дріжджі раси Lalvin CY3079, Uvaferm 43, Zymaflore VL1, Токай 22 та ін. Такі дріжджі стійкі до високих концентрацій спирту (15...17 % об.), дозволяють пришвидшити процес бродіння сусла, отримати вино преміум-класу з багатим і витонченим ароматичним профілем та насиченою текстурою, зберегти сортові характеристики і терруарні особливості високоякісних десертних вин.

Зважаючи на всі переваги та недоліки наведених рас дріжджів, встановлено, що найкращою для виробництва вітчизняних вин токайського типу можна вважати расу Uvaferm 43. Їх основними перевагами є фруктозофільність (здатність ефективно метаболізувати фруктозу), підвищена спиртостійкість (здатність витримувати концентрацію спирту до 17 % об), широкий температурний діапазон дії (від 13 до 35 °С), низька потреба в поживних речовинах (зменшуються витрати додаткового живлення) і висока швидкість зброджування виноградного сусла.

Висновок

Для удосконалення технології десертних вин типу Токай і можливості виробництва вітчизняних вин із залишковим цукром і високим вмістом спирту, підвищення якості готових вин і зменшення їх собівартості обґрунтовано доцільність використання активних сухих дріжджів раси Uvaferm 43.

ЛІТЕРАТУРА

1. 1. Improvement of technology for producing wine material for Tokaj wine / Afaq Bagirzade, Yashar Omarov, Elnur Heydarov, Mehman Ismayilov, Afet Gasimova etc. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies 1/11(127) 2024, 56-62. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.298739>.

УДК 664.127.7

Кухар О.В., директор

Яготинський механічний завод, м. Яготин Київська область,

Кухар В.М., Чернявський О.П., Добрянський В.К., Глушко С.О.

ТОВ «КОМПАНІЯ «ТМА», м. Київ

Чернявська Л.І., д.т.н., професор,

Інститут продовольчих ресурсів НААН України, м. Київ

НА ШЛЯХУ ДО ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ – ПРОГРАМА СТВОРЕННЯ ТА ВИПУСКУ ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЦУКРОВОЇ ГАЛУЗІ

Для зменшення втрат цукру при забезпеченні якісного відмивання коренеплодів від ґрунту, максимальному видаленні важких і легких домішок, *ТОВ «КОМПАНІЯ «ТМА»* пропонує цукровим заводам реалізовувати схеми сухої й напівсухої подачі митих буряків на переробку. Концепція реконструкції існуючих і створення нових сучасних мийних комплексів у полягає в тому, що він повинен бути повністю автоматизованим і включати набір ефективно працюючого високопродуктивного обладнання вітчизняного й зарубіжного виробництва. Ця концепція у 2006 році вже реалізована на Гайсинському, у 2018 році – на Саливінківському заводі потужністю 10 000 тон переробки буряків на добу. Робота кулачкових та струминних мийок неефективна без використання очищених транспортерно-мийних вод, що можливо на сучасних очисних спорудах. Таким обладнанням є вертикальні модернізовані відстійники-згущувачі – Ш1-ПОС-3 та ВОУ-1, що впроваджуються на цукрових заводах.

Бурякопереробне відділення. Фірма здійснює виготовлення, ремонт, відновлення, заміну корпусів і транспортних систем похилих дифузійних апаратів усіх типів, кінцевих валів похилих дифузійних апаратів DC-8, DC-12, DC-19.

Відділення дефекосатураційного очищення дифузійного соку. У зв'язку з реконструкцією цукрових заводів зі збільшенням продуктивності розроблено документацію й освоєно випуск обладнання станції дефекосатураційного очищення дифузійного соку на продуктивність заводу 3; 4,5; 6; 7 та 10 тисяч тон переробки буряків на добу. Розробки запатентовано. За умови розміщення обладнання в існуючих приміщеннях та за відсутності вільних площ, воно виготовляється й монтується спільно зі збірниками. Станція може також розміщатися поза основним корпусом заводу. Таке рішення було використано при реконструкції станції дефекосатураційного очищення на декількох підприємствах. Особливістю роботи станції є наявність в апаратах I й II сатурацій газорозподільчих пристроїв, обладнаних самоочисниками з індивідуальними приводами.

Станція компактно розташована як у горизонтальній площині, так і по вертикалі. Це забезпечує короткий шлях кожного продукту при обробці й перекачуванні, що зменшує втрати сахарози від розкладання в лужному середовищі, знижує втрати тепла в навколишній простір. Робота станції автоматизована. Впроваджені розробки дали змогу підвищити утилізацію вуглекислого газу до 90-92% на I сатурації, до 80% – на II сатурації, підвищити ефект очистки соку до 35-39%, забезпечити розкладання редукувальних речовин на 86-94%, зменшити витрати тепла у технологічному процесі цукрового виробництва. Від початку розробки нової концепції станції дефекосатураційного очищення дифузійного соку у 2006 році впроваджено 79 апаратів цієї станції, що виготовлені на Яготинському механічному заводі.

Фільтрування соків та сиропу. Розроблена документація на виготовлення високотехнологічних свічних фільтрів-згущувачів з регенерацією їх стисненням повітрям по типу фільтра АМАfiltergroup – одного із кращих зарубіжних зразків сучасних фільтрів. Розробка захищена патентом України. Освоєно випуск фільтрів площею фільтрування 90, 110, 140, 150, 170 та 208 м². За результатами промислової експлуатації цих фільтрів встановлено, що показники питомої швидкості фільтрування становлять для соку I сатурації – 0,6-1,1; соку II сатурації – 1,1-1,3; контрольної фільтрації очищеного соку – 1,1-1,4; сиропу – 0,35; сатурованої клеровки – 0,3-0,41; сиропу сирцевого виробництва – 0,20-0,58 м² /м³*год. Від початку виробничої програми на Яготинському механічному заводі уже виготовлено і впроваджено на переробних підприємствах 130 одиниць фільтрувального обладнання. Використання таких фільтрів дає можливість одержати соки з каламутністю відповідно до вимог нормативного документа «Технологічний процес виробництва цукру із цукрових буряків».

КОМПАНІЯ «ТМА» здійснила розробку документації і виготовлення прямоточних фільтрів ФСП-3-8НБ. Корпус та фільтрувальні елементи виготовляються із нержавіючої сталі, кришка на «байонетному» роз'ємі, фільтр йде в комплекті із запірною арматурою. На сьогодні виготовлено 90 одиниць такого обладнання.

Кристалізаційне відділення. КОМПАНІЄЮ «ТМА» розроблено й впроваджено у виробництво вакуум-апарати з механічними циркуляторами марки ВАЦМ, що не поступаються визнаному кращому світовому аналогу – вакуум-апаратам DSSE (Данія), а за деякими питомими показниками навіть переважають їх. Впровадження автоматизованих вакуум-апаратів ВАЦМ у тепло-технологічному комплексі цукрового заводу, з використанням низькопотенціального теплоносія дозволило зменшити витрату палива на виробництво на 20– 25 %, підвищити якість товарного цукру, а також збільшити вихід цукру з кожної вари утфеля на 10 – 12% з одночасним збільшенням знецукрення міжкристального розчину й

зменшенням кількості відтоків і наступних їх переварювань. Один із напрямків діяльності фірми - будівництво й введення в експлуатацію станції *вертикальних кристалізаторов* - найпрогресивнішого обладнання для здійснення додаткової кристалізації утфелю останнього продукту при охолодженні.

Результати впровадження станції вертикальних кристалізаторів - зменшення вмісту цукру у мелясі на 0,40...0,45 % до маси буряків) і відчутне збільшення за рахунок цієї кількості виробленого цукру у мішок – 0,35-0,4% до маси буряків.

УДК 662.767.2:637

Луб'янка З.І., здобувач магістратури

Мацейко В.І., аспірант

Муштрук М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЕРЕРОБКА ЖИРОВМІСНИХ ВІДХОДІВ АПК ДЛЯ ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО БІОПАЛИВА

Одним із напрямків вирішення енергетичних проблем в Україні є освоєння альтернативних відновлюваних джерел енергії. За оцінками вчених, найперспективнішими нетрадиційними джерелами енергії для України є рослинні й тваринні жири, енергія вітру та сонця, запаси водню та геотермальна енергія. Значну увагу приділено дослідженню способів перетворення жирів у дизельне біопаливо [1].

Розвиток виробництва дизельного біопалива в Україні стимулюється державою через низку нормативно-правових актів. Зокрема, це Закон України «Про альтернативні види рідкого та газового палива», Указ Президента України № 1094/2003 від 26.09.2003 р. «Про заходи щодо розвитку виробництва палива з біологічної сировини», а також Постанова Кабінету Міністрів України № 1774 від 22.12.2006 р. «Про затвердження Програми розвитку виробництва дизельного біопалива» [2].

Згідно з вимогами ЄС, частка використання біологічного та інших видів палива, що виробляються з відновлюваних ресурсів, у структурі енергоспоживання країн ЄС мала становити до кінця 2014 р. 7,75 %. Основна частина дизельного біопалива в Європі виробляється з жирових відходів харчових і переробних виробництв. З урахуванням цього в Україні, яка декларує співпрацю з країнами ЄС, у 2013 р. мало вироблятися та споживатися не менше 520 тис. т усіх видів біопалива [3]. Зважаючи на сучасні реалії, зростає необхідність оновлення стратегії розвитку цього напрямку, орієнтуючись на поточні виклики та тенденції енергетичного ринку.

Замінником мінерального дизельного палива можуть бути метилові та етилові ефіри жирних кислот, які отримують переестерифікацією тваринних і пташиних жирів, сала, жовтого жиру та побічних продуктів виробництва жирних кислот із риб'ячого жиру. Крім того, перспективним напрямком є використання відпрацьованих олій, що сприяє зменшенню екологічного навантаження та ефективному використанню вторинних ресурсів.

Розвиток виробництва дизельних біопалив на основі відходів переробних і харчових підприємств агропромислового комплексу може не лише зміцнити аграрний сектор, а й дати поштовх до збільшення поголів'я великої рогатої худоби та інших тварин. Обсяги поставок жиру визначатимуться виробниками м'яса, а вартість альтернативних джерел енергії впливатиме на зростання попиту на сировину для виробництва дизельного біопалива.

Важливу роль у виробничому процесі відіграють вартість і витрати реагентів, необхідних для технологічного процесу. Серед них особливе значення має вибір каталізаторів переестерифікації, які впливають на вихід і якість кінцевого продукту. Також необхідно враховувати технологічні аспекти очищення та підготовки сировини, оскільки вони можуть значно впливати на ефективність процесу.

Перспективним напрямком є впровадження інноваційних технологій у виробництво, зокрема використання ферментативного каталізу, який дозволяє здійснювати процес за нижчих температур і з меншими витратами енергії. Окрім цього, слід розглядати можливості розширення спектра сировини, включаючи нові види біологічних відходів, що забезпечить подальший розвиток ринку біопалива в Україні та зменшить її енергетичну залежність від традиційних видів палива.

Висновок

Тенденції виробництва дизельного біопалива в Європі починають поступово змінюватись, що однозначно впливатиме на ринок України. Країни ЄС обмежують виробництво біопалива першого покоління з рослинних олій на користь, зокрема, вітрової, сонячної і водневої енергії та біопалива другого покоління (з відходів тваринних жирів) у зв'язку із наростаючою у світі продовольчою кризою. Тому організація виробництва дизельного біопалива з біопалива з відходів переробних і харчових виробництв АПК є актуальною народногосподарською проблемою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Mushtruk, M., Sukhenko, Yu., Boyko, Yu.: Deep processing of fats in Bioproducts. Kyiv: Comprint (2017).
2. Муштрук М. М. Обґрунтування характеристик обладнання для виробництва рідкого біопалива з технічних тваринних жирів: дис. ... к – та техн. наук: 05.18.12. Нац. унів. харч. техн. Київ, 2014. 234 с.

3. Муштрук М. М. Перспективи виробництва дизельного біопалива з технічних тваринних жирів в Україні / М. М. Муштрук Ю.Г. Сухенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. - К.: НУБіП, 2011. - № 62(ч. 2). - С. 315-318.

4. Mathew, G. M., Raina, D., Narisetty, V., Kumar, V., Saran, S., Pugazhendhi, A., Binod, P. (2021). Recent advances in biodiesel production: Challenges and solutions. *Science of the Total Environment*, 794, 148751. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148751>

5. Madden, S., Alles, K., Demirel, Y. (2021). Measuring sustainability of renewable diesel production using a multi-criteria decision matrix. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 15(6), 1621-1637. <https://doi.org/10.1002/bbb.2272>

УДК 663.439

Майборода В.Д., Сказько С.І., студенти бакалаврату

Мукоїд Р.М., доцент к.т.н.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Василів В.П., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЖИТНЬОГО СОЛОДУ: РОЗШИРЕННЯ ГОРИЗОНТІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Жито – традиційна культура України, яка з давніх часів сприяє здоров'ю людей. Як говорить народна мудрість: жито годує всіх, а пшениця – на вибір. Житні вироби є важливою частиною раціону для тих, хто хворіє на цукровий діабет або має непереносність глютену – пшеничного білка.

Жито вирізняється високою поживною цінністю, оскільки є джерелом вітамінів та незамінних амінокислот. Відмінною особливістю жита порівняно з пшеницею, ячменем та більшістю інших зернових є значний вміст водо- та солерозчинних білків, збагачених незамінною амінокислотою – лізином [1].

Житній солод – це продукт, отриманий у результаті замочування, пророщування, ферментації та висушування зерна жита, який використовується у харчовій промисловості для покращення смаку, кольору та аромату виробів, а також для збагачення їх корисними речовинами. Він буває ферментованим та неферментованим.

Зважаючи на поживні та смакові властивості, житній солод зазвичай надає пиву приємний смак і темний відтінок, а також підвищує його

каламутність. Різноманітні види житнього солоду, доступні на ринку, додають напою пряні та терпкі нотки [2].

Наприклад, У таких сортах, як Pale Ale та IPA, він допомагає зберегти баланс гіркоти та підкреслити хмелевий характер. Завдяки високому вмісту β -глюкану житній солод підвищує в'язкість суслу та готового напою, що позитивно впливає на його текстуру, смакові властивості та стабільність піни [3].

Використання житнього зерна в пивоварінні обумовлене його виразним характером, а також високим вмістом біоактивних сполук, зокрема фенольних кислот і лігнанів. У порівнянні з ячмінним, житній солод містить більше екстракту та ферментів, що сприяють розщепленню крохмалю, зокрема α -амілази. Завдяки цим властивостям його часто комбінують з іншими солодовими зерновими для підвищення частки екстракту, що зброджується.

Додавання житнього солоду до житнього борошна сприяє підвищенню його амілазної активності. Кількість солоду визначається числом падіння борошна та його діастатичною силою. Введення солоду зменшує максимальну в'язкість тіста, впливає на процеси клейстеризації та розщеплення крохмалю, що покращує технологічні характеристики тіста та його бродильні властивості [4].

Сьогодні виробництво пастеризованого солодового молока стає дедалі популярнішим. Додавання житнього солоду збагачує молоко вуглеводами, вітамінами та ферментами. Це надає напою характерні органолептичні властивості, зокрема солодкуватий смак і виразний солодовий відтінок [5].

Висновок

Житній солод має високі поживні властивості та біоактивність, що робить його важливим інгредієнтом у харчовій промисловості. Він збагачує смак та аромат пива, покращує текстуру та стабільність піни, а також оптимізує технологічні властивості тіста в хлібопеченні. Крім того, житній солод активно використовується у виробництві молочних продуктів, зокрема пастеризованого солодового молока. Розширення його застосування сприяє створенню нових корисних продуктів і підвищенню якості харчових виробів.

ЛІТЕРАТУРА

2. Жито озиме як круп'яна культура. Режим доступу: <https://agroelita.info/zhyto-ozyme-yak-krupyana-kultura/> (дата звернення 28.03.2025)

3. Cadenas, R.; Caballero, I.; Nimubona, D.; Blanco, C.A. Brewing with Starchy Adjuncts: Its Influence on the Sensory and Nutritional Properties of Beer. *Foods* 2021, 10, 1726.

4. Matt del fiacco. Impact rye malt has on american pale ale. Режим доступу: <https://brulosophy.com/2018/10/15/the-rye-malt-effect-exbeeriment-results/> (дата звернення 28.03.2025)

5. Impact of Rye Malt with Various Diastatic Activity on Wholegrain Rye Flour Rheology and Sugar Formation in Scalding and Fermentation Processes / Murniece, R.; Reidzane, S.; Radenkovs, V.; Matisons, та ін. Foods 2024, 13, 2077

6. Malt use to increase biological value of drinking milk / Melech T.N., Turchin I.M., Slivka N.B., Myhaylytska O.R. LNUVM and BT name S.Z.Hzhytskoho, tome 16 №2 (59), part 4, 2014.

УДК 664.951.4

Макарчук В.П., студентка НУБіП України

Жеплінська М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПРОЦЕСНЕ ОФОРМЛЕННЯ РИБНИХ КОНСЕРВІВ У ЄВРОПЕЙЦІВ

Консерви з тунця, сардин і скумбрії найпопулярніші серед французів. За даними опитування CSA, три чверті населення споживають її принаймні раз на тиждень. Загалом 88% з них відкривають консервну банку раз на місяць.

Консерви з риби можна споживати як основну страву або використовувати в роді інгредієнтів для салатів, пирогів, бутербродів чи пасти. Серед них лідирує тунець, який згідно з даними 2015 року, було вжито 103 951 тони, що становить 70,3% від обсягів консервованих морепродуктів [1].

Основними споживчими ринками консервованих сардин є Франція та Іспанія. Хоча варто зазначити що в Португалії, де знаходиться виробництво консервів з сардин найважливіше у Європейському Союзі, місцеві надають перевагу свіжим сардинам. Виділяють 3 види консервованих сардин: сардини в олії, в оливковій олії та в томаті.

Технологічне обладнання з виробництва рибних консервів включає: машини для нарізки риби на рівні частини та дозування; наповнювачі тари; апарати герметичного закупорювання банок; апарати термічного оброблення (автоклави) [2].

Процес консервування риби складається з кількох послідовних етапів: приймання та підготовка рибної сировини; дефростація та миття; відокремлення луски, плавців, голови; поділ на порції в дискових риборізках; соління; видалення надлишків розсолу та води; паніровка;

обсмажування; охолодження; фасування в тару; закупорювання та стерилізація.

Виготовлення сардин передбачає додаткове бланшування - термічну обробку в окропі, гарячій парі або олії [3]. Бланшування додає рибі соковитості. Деякі рецептури консервування включають процеси підсушування у спеціальних сушарках або коптильнях (підв'ялення та пропікання гарчим чи холодним повітрям) для видалення вологи з риби та зміцнення її структури.

Після бланшування риба, яка повинна заливатися олією, може підкопчуватися на диму від дров'яного випалу. Режим копчення індивідуальний кожному з виду риб. Після копчення риба охолоджується та фасується.

Франція - найбільший імпортер консервованих сардин. 61% сировини надходить з Марокко, 25% з Португалії. 80% з них призначено для експорту на ринок Співтовариства. П'ятнадцять французьких консервних заводів переробляють близько 16 тисяч тон сардин, які включають 10 тисяч тон власних поставок, 5 тисяч тон з Марокко, а також з Італії, Іспанії та Португалії.

Варто зазначити, що Португалія вважається провідним експортером консервованих сардин в Європі, хоч і закуповує заморожені та свіжі сардини з Марокко, а особливо Іспанії, для того щоб підвищити прибутковість своїх заводів, яка знизилась через підняття цін на сировину.

Сильним конкурентом Португалії на європейських ринках консервованих сардин є Іспанія, в якій виробництво сардин майже в десятки менше виробництва консервованого тунця, яке становить 223 033 тони. Близько 12,5% цієї продукції експортується до ЄС. Постачальником замороженого тунця, приблизно 20%, для Іспанії є Франція.

Висновок

Підсумовуючи, можна сказати, що в Південній Європі найбільше споживають консервованій тунець та сардини з асортименту рибних консервів. Їх додавання урізноманітнює страви споживачів, а також може слугувати як основна страва. Технологія приготування рибних закусочних консервів вважається найбільш трудомісткою, вимагає складного обладнання та автоматизації виробничих процесів. Висока конкурентність між південними країнами викликає підняття цін на сировину.

ЛІТЕРАТУРА

1. Електронний ресурс <https://www.pdm-seafoodmag.com/lactualite/leurope-du-sud-est-friande-et-productrice-des-conserves-de-poissons/>
2. Сухенко Ю.Г., Жеплінська М.М., Муштрук М.М. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум: [Навчальний посібник] / За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – К. ЦП «КОМПРИНТ», 2018. – 234 с.

3. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Сивак Р.І., Жеплінська М.М. Надійність обладнання галузі: переробні та харчові виробництва: [Навчальний підручник] /За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2018. – 485 с.

УДК 663.439

Мартиновська О.П., магістрант

Мукоїд Р.М., к.т.н., доцент

Бабич І.М., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Василів В.П., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОГО ВИНА: ВІД ВИНОГРАДНИКА ДО ПЛЯШКИ

Органічне виноробство — це система агрономічних практик, спрямованих на поліпшення стану ґрунтів, охорону навколишнього середовища та відмову від використання синтетичних добрив. Вино отримує органічний сертифікат і позначається на етикетці «зеленим листочком», якщо воно виготовлене з виноградарників, які пройшли спеціальний контроль. Це означає, що для вирощування винограду не застосовували пестицидів, використовували лише натуральні добрива, зменшували використання техніки, збирали урожай вручну і приділяли увагу біорізноманіттю (окрім винограду, на плантаціях вирощували й інші рослини для підтримки популяцій комах та птахів) [1].

Збільшення попиту на органічні вина в ХХІ столітті можна пояснити загальним захопленням органічними продуктами харчування. Люди, що дотримуються принципів «без хімії» у їжі, природно починають замислюватися й про екологічну чистоту споживаних напоїв.

Важливими етапами цього процесу є:

- ✓ вирощування винограду: органічні виноградарники відзначаються використанням природних методів боротьби зі шкідниками та хворобами, таких як біологічний контроль, механічне оброблення ґрунту та компостування;
- ✓ сорти винограду: у виробництві органічного вина зазвичай використовуються традиційні сорти винограду, що підходять для місцевого клімату та умов. Це дозволяє зберегти екологічну рівновагу та підтримати біорізноманіття;
- ✓ виноробство: процес ферментації в органічному виноробстві має обмежене використання хімічних добавок. Природні дріжджі, що знаходяться на шкірці винограду, часто використовуються для

початку процесу бродіння. Водночас, мінімізація втручання в процес дозволяє зберегти чистоту аромату та смаку;

- ✓ фільтрація та стабілізація: в органічному виноробстві зазвичай віддають перевагу механічним методам фільтрації та стабілізації вина, що дозволяє зберегти природні характеристики без додавання хімічних речовин;
- ✓ сертифікація органічного вина: для того щоб продукція могла носити ярлик «органічне», вона повинна відповідати суворим стандартам, що контролюються міжнародними організаціями та державними органами. Сертифікація включає перевірки на всіх етапах виробництва, починаючи від вирощування винограду і закінчуючи його пакуванням.

Продукція органічного вина не лише відповідає високим вимогам щодо здоров'я та якості, а й підтримує принципи екологічної відповідальності, зберігаючи природні ресурси для майбутніх поколінь [2].

Існують виноробні, які майже все своє вино виготовляють органічним, а є великі компанії, які мають 99% виробництва вин в індустріальному стилі, проте створюють невелику партію органічних вин, щоб знайти нову аудиторію й потрапити в певні супермаркети.

Органічне вино є найбільш швидкозростаючою категорією серед усіх органічних алкогольних напоїв. Багато супермаркетів, що пропонують вина власних брендів, включили в асортимент продукти з позначкою Organic. На етикетках можна зустріти такі позначення, як «bio», «oecologisch», «issue d'agriculture biologique», «organic», що підтверджує, що цей продукт виготовлений за органічними стандартами [2].

Висновок

Органічне виноробство набуває все більшої популярності завдяки своїм екологічним та здоров'я сприятливим аспектам. Вирощування винограду та виробництво вина за органічними стандартами забезпечують не лише високу якість продукції, але й сприяють збереженню природних ресурсів та біорізноманіття. Відмова від синтетичних хімічних засобів, використання натуральних методів обробки та мінімізація втручання в процес виноробства дозволяють створювати продукцію, що відповідає вимогам здоров'я та екології. Таким чином, органічне виноробство є не лише трендом, а й важливим кроком у напрямку більш сталого та відповідального споживання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Топчій О. А., Пасічний В. М., Грек О. В., Тимчук А. В., Мукоїд Р. М. Інноваційні промислові та крафтові технології для HoReCa: Навчальний посібник. — К.: ВД «Дакор», 2024. — 368 с.
2. Органічне вино: що варто знати споживачу [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <http://organic.ua/uk/2011/21/1471-organichne-vyno>.

УДК 621.646.1

Марценюк В.О., магістр

Стадник І.Я., д.т.н., професор

Тернопільський національний Технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ФАКТОРІВ НА ЗМІНУ СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ЗАМІШУВАННЯ ТІСТА

Зазвичай для поліпшення якості продукції оптимальний рівень структуроутворення та гомогенізації може бути досягнутий за допомогою дії різних факторів на компоненти при тістоутворенні. Суть процесу полягає у сприянні різної конструкції змішувачів створювати ефект зміни сили тертя між частинками компонентів, які виникають на поверхні контакту компонентів. В своїх роботах винахідники намагаються мінімізувати ці явища, враховуючи переміщення частинок одного компонента між частинками іншого компонента.

Характеристики процесу змішування залежать не тільки від конструктивних параметрів машини, а й від призначення утвореного середовища та властивостей вхідної сировини. Оптимізація процесу змішування для кожного конкретного типу вимагає ретельного вивчення властивостей сировини та налагодження параметрів змішування відповідно до цих властивостей.

Аналіз різноманітних джерел дозволяє виділити деякі особливості зміни середовища при змішуванні та розглянути шляхи їх удосконалення. Вони розглядають процес впливу конструкції машини на взаємодію компонентів з утворенням механічної суміші та насиченням її киснем. Співвідношення обсягів фази залежить від дозування компонентів відносно встановленої рецептури. Отже, процес утворення суміші можна розглядати як поєднання дозування компонентів та їх переміщення під час дискретного процесу. Характер взаємодії цих двох етапів визначає всю суть процесу утворення суміші.

Наведені результати досліджень розглядають шляхи удосконалення стадійності змішування для подальшого можливого проектування нового покоління машин або модернізації робочих органів. У роботі авторів [1] розглядаються значення дозування компонентів відносно встановленої рецептури. Акцентується увага на важливості дискретного процесу змішування і переміщення компонентів, що дозволять оптимізувати ці процеси та досягти стабільної рівномірності концентрації компонентів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Yu. Pankiv, I. Stadnyk, V. Vasylov, T. Kos. (2021) Dynamics of interfacial interaction between components during mixing. Coll. of science *Proceedings of the Institute of Food Resources of the National Academy of Sciences*. K.: BARMY LLC. T. 8. No. 15. 174-184.

УДК 664.061.4:084

Матошина В., Черниш А., Журавльова Г., студенти бакалаврату

Мисюра Т.Г., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, Київ

Василів В.П. к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ СУШИЛЬНИХ АПАРАТІВ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сушильні апарати періодичної дії відіграють важливу роль у багатьох галузях промисловості, де необхідно видаляти вологу з матеріалів. Ці апарати працюють циклами, тобто матеріал завантажується, сушиться протягом певного часу, а потім вивантажується.

Методи сушіння: конвективне сушіння (використовує гаряче повітря для видалення вологи з матеріалу); кондуктивне сушіння (тепло передається матеріалу через прямий контакт з гарячою поверхнею, використовується для сушіння матеріалів, які не можуть бути оброблені гарячим повітрям); вакуумне сушіння (сушіння відбувається в умовах зниженого тиску, що дозволяє видаляти вологу при низьких температурах, використовується для сушіння термочутливих матеріалів); діелектричне сушіння (використовує високочастотне електромагнітне поле для нагрівання вологи всередині матеріалу, забезпечує швидке та рівномірне прогрівання); метали (нержавіюча сталь, вуглецева сталь, алюміній), ізоляційні матеріали (мінеральна вата, керамічні волокна), матеріали для нагрівальних елементів (ніхром, керамічні нагрівачі)

Існують горизонтальні і вертикальні сушарки. Горизонтальні сушарки бувають одно-, двох- та триярусними. Одноярусна сушарка є чотириповерхова споруда, в якій розташовані:

1. на першому поверсі калорифер;
2. на другому поверсі бункер для прийому гарячого солоду і розвантажувальний шнек;
3. третій поверх обладнаний двостулковими поворотними решітками, на якій сушиться солод;
4. на верхньому поверсі знаходяться шнек, що подає солод в сушарку, похила поворотна розподільна труба і привод для перекидання решітки з сухим солодом.

Сушарки для солоду використовуються для періодичного сушіння та термічної обробки свіжопророслого солоду. Процес включає завантаження вологого солоду, його сушіння та вивантаження готового продукту з невеликими перервами між циклами. До споруди сушарки примикає вертикальний канал для забору свіжого повітря, що забезпечує необхідну вентиляцію. Найбільш продуктивними є одноярусні горизонтальні

сушарки з компактною конструкцією, що забезпечують високу продуктивність та низькі витрати палива. Свіжопророслий солод завантажується рівним шаром заввишки до 1,5 метра на решітку. Тривалість сушіння залежить від типу сушарки та може коливатися від 16 до 36 годин, в одноярусних горизонтальних сушарках процес зазвичай займає 16-18 годин, а в деяких сушарках – 20 годин. Повний цикл, включаючи завантаження, сушіння, термічну обробку та вивантаження, становить близько 24 годин. Температура сушильного агента змінюється в діапазоні від 45 до 80 °С. Основні переваги одноярус-них горизонтальних сушарок: висока продуктивність, компактна конструкція та низькі питомі витрати палива.

Однією з проблем сушарок періодичної дії є складність оптимізації технологічного режиму сушіння. Це зумовлено нерівномірністю процесів, що відбуваються в різних шарах солоду. У верхньому шарі довше тривають фізіологічні та ферментативні процеси, тоді як у нижньому – хімічні реакції, що призводять до зміни кольору солоду.

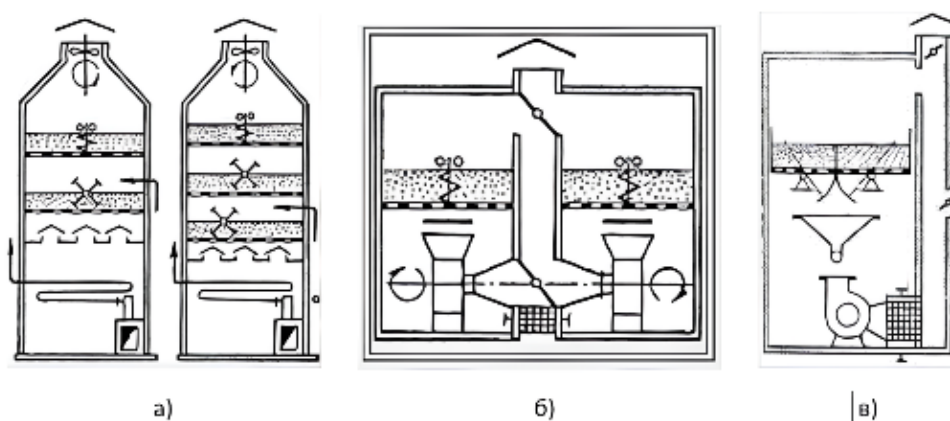


Рис. 1. Солодосушарки періодичної дії: а- одноярусна сушарка періодичної дії з механічним вивантаженням готового солоду; б- здвоєна одноярусна горизонтальна сушарка періодичної дії; в- двох - і троярусна горизонтальні сушарки періодичної дії.

Під час термічної обробки солоду (хімічна фаза) сушильний агент, що виходить із сушарки, має низьку вологість, що забезпечує його високу здатність до висушування солоду. Для підвищення ефективності роботи одноярусних сушарок періодичної дії їх об'єднують у пари. Сушильний агент, що виходить після термічної обробки солоду, використовують для його попереднього підсушування у спареній сушарці. Після завершення процесу сушіння та термічної обробки солоду в першій сушарці, вивантаження готового солоду та завантаження свіжопророслого, напрямок потоку сушильного агента змінюється. Тепер він спрямовується з другої сушарки в першу.

Висновок. Сушильні апарати періодичної дії є ефективним інструментом для сушіння матеріалів, але їх вибір повинен бути обґрунтований з урахуванням конкретних потреб виробництва.

УДК 664.3.032.1:665.3

Мацейко В.І., аспірант

Муштрук М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЖИРОВІСНИХ ВІДХОДІВ ГІДРОБІОНТІВ У ВИРОБНИЦТВІ БІОДИЗЕЛЯ

Дизельне біопаливо з харчових рослинних олій і тваринних жирів за своїми економічними показниками поки не може конкурувати з дизельним паливом з нафти. Альтернативою сировиною може бути технічний жир гідробіонтів (ТЖГ), отриманий з жировісних відходів рибопереробних підприємств, вартість якого втричі нижча у порівнянні з оліями рослинного походження [2]. ТЖГ добувають з луски, крові, внутрішніх органів, що за лишаються після розділення рибних тушок або виробництва кормового борошна. Основною проблемою переробки таких жирів є та, що в них міститься багато вільних жирних кислот (ВЖК), які не можуть бути трансформовані у біопаливо з використанням традиційного лужного каталізатора КОН [1].

Внутрішні органи гідробіонтів, наприклад, має у своєму складі значну кількість жиру, вміст якого коливається від 2 до 12%, в залежності від виду, віку і стану риби. ТЖГ з такої сировини містить також велику кількість вільних жирних кислот (ВЖК) [3]. Жири з високим вмістом ВЖК не можуть бути перетворені в дизельне біопаливо прямою переестерифікацією з використанням спиртів та лужних каталізаторів. При взаємодії ВЖК з лужним каталізатором відбувається омилення реагентів, а утворені мила уповільнюють процес конверсії тригліцеридів у біопаливо і поділ фаз, утворюючи в'язкі емульсії [3]. Для запобігання процесу омилення проводять нейтралізацію ВЖК сірчаною кислотою, що знижує кислотне число до рівня менше 2 мг КОН/г. Цей захід надалі підвищує ефективність дії лугу у реакції.

Реакція естерифікації вільних жирних кислот проходить за наступною схемою: ВЖК + метиловий спирт = метилові ефіри жирних кислот (біодизель) + вода. Вона досить ефективно відбувається за умови належного вибору співвідношення ВЖК і концентрованої H_2SO_4 . Попередньо очищений від домішок жир з належним кислотним числом (КЧ) потім може піддаватися переестерифікації з додаванням метанолу і лужного каталізатора КОН. Наприклад, в роботі [3] обґрунтовані раціональні режими переестерифікації жирів з КЧ 1 мг КОН/г, а проведені нами дослідження показали, що лужний каталіз можна проводити навіть коли рівень КЧ буде в межах 1-5 мг КОН/г, за умови повної відсутності води у вихідній сировині. Досліджували процес синтезу дизельного біопалива з внутрішніх органів гідробіонтів з КЧ 2,3 мг КОН/г. Було

встановлено, що отримання високого виходу кінцевого продукту неможливе без попередньої підготовки сировини. Отримали високий вихід метилових ефірів (до 95 %) з внутрішніх органів гідробіонтів після проведення протягом 24 год реакції у присутності спирту та сірчаної кислоти.

Для ТЖГ з вмістом вільних жирних кислот 1-20 мг КОН/г додавали 1,5% H_2SO_4 до маси жиру; 20-40 мг КОН/г – двічі по 5 % H_2SO_4 до маси жиру; 40-95 мг КОН/г – тричі по 10 % H_2SO_4 до маси жиру; 95-180 мг КОН/г – чотири рази по 15 % H_2SO_4 до маси жиру. Реакцію проводили протягом 1 год. за температури 60-65° С при постійному перемішуванні. Метанол і сірчану кислоту брали у молярному співвідношенні 6:1.

Склад залишкової фази не визначений, але вона не розчинна ні в ефірі, ні у воді і не зустрічалася при трансформації рослинних олій в моноалкільні ефіри. На нашу думку ця фаза утворюється з неомилюваних компонентів жиру. Кількість залишкової фази знижувалося, якщо кількість проміжних обробок зменшувалося від трьох до однієї.

Висновок

Сірчана кислота – найбільш ефективний каталізатор для зниження рівня ВЖК при естерифікації ТЖГ. Зниження рівня ВЖК при естерифікації ТЖГ суттєво залежить від молярного співвідношення метанол/жир. Використання перетворення ТЖГ в дизельне біопаливо виправдане: вихід метилових ефірів з ТТЖ з 8, 20 і 60 % - ми ВЖК становив 93, 77 і 30%, відповідно.

Дослідження показали, що рівень ВЖК у ТЖГ може бути знижений до 2 мг КОН/г при використанні одно-, двох-або трьохступінчастої реакції естерифікації концентрованою сірчаною кислотою.

Густина, температура спалаху, вміст метанолу, температура застигання, теплота згорання, кислотне число і корозія на мідній пластинці дизельного біопалива істотно не залежать від параметрів реакції переестерифікації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Муштрук, М. Обґрунтування характеристик обладнання для виробництва рідкого біопалива з технічних тваринних жирів: автор. дис. ... к-та т. наук: 05.18.12 Муштрук М.М. ; НУХТ. - К., 2014. - 25 с.
2. Mushtruk, M., Bal-Prylypko, L., Slobodyanyuk, N., Boyko, Y., & Nikolaienko, M. (2022). Design of Reactors with Mechanical Mixers in Biodiesel Production. Lecture Notes in Mechanical Engineering (pp. 197–207).
3. Mushtruk, M., Deviatko, O., Ulianko, S., Kanivets, N., & Mushtruk, N. (2021). An Agro-Industrial Complex Fat-Containing Wastes Synthesis Technology in Ecological Biofuel. In Lecture Notes in Mechanical Engineering (pp. 361–370). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77823-1_36

УДК 662.767.2:637

Мацейко В.І., аспірант

Чуюк Р.В., аспірант

Муштрук М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВПЛИВ ПЕРЕМІШУВАННЯ НА ПРОЦЕС СИНТЕЗУ ЖИРІВ

Досліджували вплив інтенсивності перемішування за різних концентрацій каталізатора на вихід дизельного біопалива [1]. Проводився метаноліз попередньо підготовленого технічного тваринного жиру (ТЖЖ) з використанням каталізатора КОН. Метанол і жир були взяті у молярному співвідношенні 6:1. Для забезпечення проходження реакції додавали у суміш 1% каталізатору КОН від маси жиру і проводили реакцію за температури 60 °С. Реакційну суміш перемішували в одному випадку механічною мішалкою з частотою обертання 15 с⁻¹, в другому – з використанням ультразвукового генератора потужністю 15 кВт з концентратором і частотою 19,7 кГц, в третьому – за умов гідродинамічної кавітації за отвором діаметром 10 мм у діафрагмі при робочому тиску рідини 0,7 МПа .

На рис. 1 поданий вихід дизельного біопалива при застосуванні різних методів перемішування.

Через 10 хвилин перемішування ультразвуком реакція пройшла повністю. При гідродинамічній кавітації реакція за цей же час пройшла на 85% і лише на 71% при механічному перемішуванні. Але вже через 30 хвилин за умов гідродинамічної кавітації реакція пройшла на 100%, а при механічному на 80% [2, 3].

Хоча ультразвукова кавітація найкраще інтенсифікує проходження реакції переестерифікації, але витрати енергії на процес також виявились найбільшими. Так, при гідродинамічній кавітації споживання енергії для переестерифікації жиру склало 183 Вт·год/кг (658,8 кДж/кг), а при застосуванні ультразвукової кавітації споживання електроенергії зросло до 250 Вт·год/кг (900 кДж/кг), тобто було на 36,6% вищим. При застосуванні механічного змішування енергоспоживання збільшилось до 500 Вт·год/кг (1800 кДж/кг), тобто було на 173,2% вищим, ніж за умов гідродинамічної кавітації.

Не зважаючи на те, що термін проходження реакції за умов гідродинамічної кавітації трохи більший, ніж за умов ультразвукового перемішування, перший метод має набагато вищий потенціал у промислових виробництвах дизельного біопалива.

Очевидно, що режим гідродинамічної кавітації забезпечує більший вихід палива з соєвої олії, ніж просте перекачування реагентів чи перемішування мішалкою з частотою обертання 15 с⁻¹. Перетворення жиру

відбувалась вже через 10 хвилин після початку досліду. За цей час в умовах гідродинамічної кавітації у дизельне біопаливо перетворилось 65% олії, а в умовах механічного змішування – всього 60,9%.

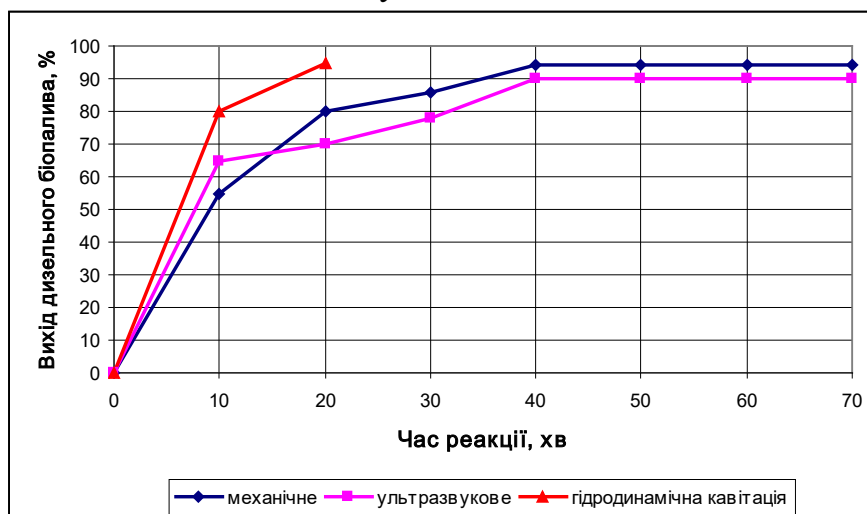


Рис.1. Ефективність переестерифікації ТТЖ за різних умов перемішування

Гідродинамічна кавітація збільшує вихід палива на 7,4% у порівнянні з механічним перемішуванням. Разом з тим, з плином часу реакції більше 10 хвилин, вихід палива зменшується. Одне з можливих пояснень – дигліцериди і моногліцериди жиру перетворюються спочатку у етилові ефіри, а потім знову у тригліцериди, знижуючи тим самим відсоток конверсії.

Висновок

Дослідно-промислові випробування показали, що гідродинамічне кавітаційне оброблення суміші для приготування дизельного біопалива дозволяє швидко одержувати якісний продукт, який можна використовувати у двигунах без суттєвого їх переобладнання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Mushtruk, M., Sukhenko, Yu., Boyko, Yu.: Deep processing of fats in Bioproducts. Kyiv: Comprint (2017).
2. Муштрук М. М. Обґрунтування характеристик обладнання для виробництва рідкого біопалива з технічних тваринних жирів: дис. ... к – та техн. наук: 05.18.12. Нац. унів. харч. техн. Київ, 2014. 234 с.
3. Mushtruk, M., Deviatko, O., Ulianko, S., Kanivets, N., & Mushtruk, N. (2021). An Agro-Industrial Complex Fat-Containing Wastes Synthesis Technology in Ecological Biofuel. In Lecture Notes in Mechanical Engineering (pp. 361–370).

УДК 664.061.4:084

Мигашко К., студент бакалаврату

Хугаєва А., студент бакалаврату

Мисюра Т.Г., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, Київ

Василів В.П., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СУЧАСНІ МЕТОДИ РОЗДІЛЕННЯ ГЕТЕРОГЕННИХ СИСТЕМ

Гетерогенні системи, що складаються з двох або більше фаз, широко поширені в природі та промисловості. Їх ефективний поділ є вкрай важливим для багатьох технологічних процесів. Мета дослідження, провести огляд і аналіз сучасних методів, для поділу гетерогенних систем, їх обмежень та переваг.

Різновиди гетерогенних систем (емульсії, суспензії, аерозолі), сучасне лабораторне обладнання. Огляд та систематизація наукової літератури. Експериментальне дослідження видів поділу. Порівняльний аналіз методів. Приклад аналізу ефективності фільтрації мовою програмування Python.

Гетерогенні системи це ті системи, що складаються з двох або більше фаз, що різні за фізичними та хімічними властивостями, а також мають розділення між собою поверхнею розділу. Дані системи класифікуються за такими критеріями, як агрегатний стан фаз та розміром частинок дисперсної фази. Згідно агрегатного стану гетерогенні системи можуть бути суспензіями (тверде тіло - рідина), емульсіями (рідина - рідина), аерозолями (тверді частинки або рідина - газ), пінами (газ - рідина). За розміром частинок дисперсної системи вони бувають грубодисперсні, тонкодисперсні та колоїдні системи. Гетерогенні системи мають широке використання в фармацевтиці, хімічній та харчовій промисловості та екології, тому методи поділу таких систем, що будуть описані далі, дозволяють нам підвищити ефективність та екологічність самого процесу поділу.

Зараз відомі такі методи, як осадження, фільтрація, центрифугування, седиментація, електрофільтрація, мембранні методи, екстракція та хроматографія. Далі буде описано самі методи, їх переваги та недоліки і наведено приклади їх прямого використання.

Метод осадження є найпростішим з усіх методів. Для відокремлення твердих частинок використовується гравітаційна сила. Головними перевагами цього методу є простота та можливість обробки значних об'ємів продукту, але низька швидкість та обмеження в розмірі частинок є значними недоліками. Застосовується цей метод, наприклад, в очищенні стічних вод від великого сміття.

Фільтрація це простий та універсальний метод. Поділ систем відбувається пропусканням суміші через пористе середовище, що виступає фільтром, таким чином відокремлюючи тверді частинки. Метод простий, ефективний та має велику різноманітність в використанні, проте має обмеження в розмірах частинок та самі фільтри схильні до забруднення. Використовується для очищення соків, вин та інших продуктів, що можуть містити частинки.

Суть методу центрифугування полягає в використанні відцентрової сили для швидкого та ефективного поділу гетерогенних систем. Головними перевагами є швидкість, ефективність та можливість обробки складних сумішей з різною щільністю та розміром частинок. До недоліків можна віднести високу вартість самої центрифуги, її енергоємність та обмеження в об'ємі. Може використовуватися для розділення молока на вершки та знежирене молоко.

Метод електрофільтрації полягає в використанні електричного поля для того, щоб відокремити заряджені частинки з газових потоків. Таким способом забезпечується ефективність відокремлення дрібних частинок, але цей метод потребує складне обладнання та великі витрати енергії. Застосовується для очищення повітря від пилу.

Мембранні методи використовують в процесі поділу напівпроникні мембрани, що забезпечують поділ за розміром, зарядом або іншими властивостями. Методи є селективними та ефективними, проте потребують ретельного відбору та підбору мембран, що можуть бути схильними до забруднень. Застосовуються ці методи в розділенні газів.

Екстракція використовує для поділу гетерогенних систем різну розчинність компонентів у тих двох рідинах, що не змішуються між собою. Таке їх розділення забезпечує високу можливість виділення цінних речовин, але також вимагає використання розчинників і може витрачати багато енергії. Використовується в хімічній, фармацевтичній та інших галузях промисловості.

Метод хроматографії заснований на різній адсорбції компонентів системи на твердій фазі, що дозволяє розділити їх. Перевагами є те, що метод забезпечує високу роздільну здатність систем та надає можливість аналізу більш складних сумішей. Серед недоліків можна виділити потребу в спеціальному обладнанні та сам процес може бути доволі тривалим за часом. Використовують цей метод для аналізу та виділення речовин.

Висновок

Сучасні підходи до поділу гетерогенних систем гарантують високу ефективність і селективність. Вибір конкретного методу визначається особливостями системи, бажаним рівнем поділу та економічною доцільністю. Подальший розвиток цих методів орієнтований на покращення енергоефективності та зменшення впливу на навколишнє середовище.

УДК 631.363.2

Мотузюк А.І., студент 4-го курсу

Сарана В.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНА ОЦІНКА ПЕРОЗНІМНИХ МАШИНИ

Видалення пір'я — одна з найбільш трудомістких технологічних операцій забою та первинної переробки птиці. Для ефективного проведення цієї технологічної операції створено різноманітні за конструкцією машини з вальцевими, пластинчастими, гребінцевими, пальцевими та бильними робочими елементами [1]. Широкого вжитку набули дисково-пальцеві переознімні машини безперервної дії. З метою об'єктивного визначення раціонального варіанта машин цього типу, було обрано три критерії:

коефіцієнт енергоємності (K_E):

$$K_E = N/Q, \quad (1)$$

коефіцієнт металоємності (K_M):

$$K_M = M/Q, \quad (2)$$

та коефіцієнт витрат води (K_B):

$$K_B = B/Q, \quad (3)$$

де N — споживана потужність, кВт; Q — продуктивність обладнання, шт/год; M — маса машини, кг; B — витрати води, м³/год. При цьому кожен із критеріїв було приведено до нормованого вигляду з нормуючим дільником, що відповідає кращому значенню критерію. Результати розрахунків із абсолютними та нормованими значеннями критеріїв зведено в таблицю 1.

Таблиця 1.

Значення критеріїв порівнюваного обладнання

№	Марка машини	K_E , кВт·год/шт	K_B , м ³ /шт	K_M , кг/(шт/год)	K_E^H	K_B^H	K_M^H
1	201-М1	0,007333	0,000667	0,8	1,955467	1,515909	1,793722
2	Ф 105	0,00375	0,000625	0,505	1	1,420455	1,132287
3	Д8	0,004	0,0006	0,475	1,066667	1,363636	1,065022
4	К7-ФЦЛ/7	0,00528	0,00044	0,446	1,408	1	1
5	МОУ	0,0048	0,0008	0,88	1,28	1,818182	1,973094
6	Ідеальний варіант	0,00375	0,00044	0,446	1	1	1

Для багатокритеріальної оцінки машин використано інтегральний критерій відстані до цілі [2]. Практичне застосування методу зручно пояснюється на графічній моделі (рис. 1).

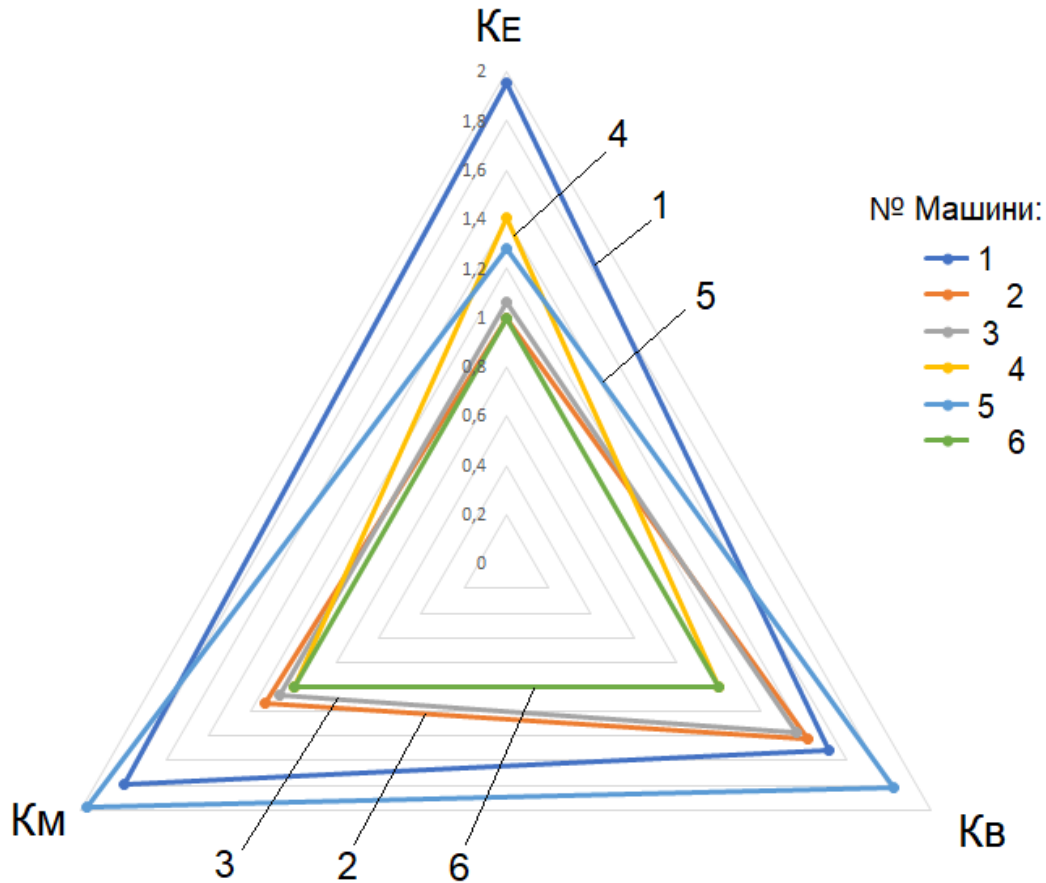


Рис. 1. Варіанти машин у площині критеріїв

Висновок

З аналізу рис. 1 видно, що найближчим до ідеалізованого варіанту є перознімні машини під номерами 2, 3 та 4. При цьому дві з них (варіант 2 та 4) мають мінімальні значення деяких критеріїв. В той самий час, машина марки Д8 (варіант 3) ні за жодним із критеріїв не домінує над іншими, але при цьому потрапляє до ряду раціональних варіантів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Технологічне обладнання м'ясопереробних підприємств: Підручник. Частина II / В.В. Сарана, В.П. Василів, З.А. Бурова, М.М. Муштрук, М.М. Жеплінська, Н.М. Слободянюк К.: НУБіП України, 2024. – 369 с.
2. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень. - К.: Урожай, 1994. – 216 с.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ У ПЕКТИНОВІЙ ГАЛУЗІ

Сучасні технологічні інновації в галузі виробництва пектиновмісних паст включають в себе застосування ультразвукової та мікрохвильової обробки для підвищення вилучення пектину з сировини та покращення його якості. Крім того, деякі підприємства впроваджують сучасні методи обробки, такі як нанофільтрація та обертальний осад, щоб отримати пектин високої чистоти та стабільності [1].

У світовому виробництві пектиновмісних паст велика увага приділяється стандартам якості та сертифікації. Багато країн мають свої власні нормативні вимоги до якості та безпеки харчових продуктів, що включають в себе вимоги до пектину та пектиновмісних продуктів. Тому виробники зобов'язані дотримуватися цих стандартів та отримувати відповідні сертифікати для експорту своєї продукції на міжнародні ринки [1].

Світова громадськість стежить за новими дослідженнями та розробками у галузі виробництва пектиновмісних паст. Наприклад, дослідження з використання альтернативних джерел пектину, таких як водорості чи бактеріальні культури, може відкрити нові можливості для розвитку цього сегменту промисловості та покращення сталості постачання.

Світовий ринок пектиновмісних паст є конкурентним середовищем, де країни з розвиненою промисловістю і новаторськими технологіями мають можливість конкурувати за своїм місцем на ринку. Однак це також створює можливості для співпраці та обміну досвідом між країнами з метою покращення якості та інноваційності продукції.

Висновок

Світовий досвід виробництва пектиновмісних паст свідчить про широкий спектр технологій, методів та стратегій, що використовуються у цьому сегменті промисловості. За допомогою постійних досліджень, інновацій та співпраці між галузевими лідерами, цей ринок продовжує розвиватися та прогресувати, відкриваючи нові можливості для покращення продуктів та задоволення потреб споживачів у всьому світі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Mushtruk, N., & Mushtruk, M. (2023). Analysis of the raw material base for pectin production. *Animal Science and Food Technology*, 14(2), 57-75. <https://doi.org/10.31548/animal.2.2023.5>

УДК 664.29/622.236

Муштрук Н.М., аспірант

Муштрук М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПЕКТИНУ

Пектинові пасти є важливим компонентом у харчовій промисловості, оскільки вони мають властивості затверджувача, стабілізатора та загущувача. Вони використовуються для збереження свіжості та структури різноманітних харчових продуктів, таких як джеми, варення, желе, соуси, сухарі, печиво та інші кондитерські вироби.

Пектинові пасти також додають до низькокалорійних та дієтичних продуктів, щоб збільшити їх об'єм та структуру, не додаючи додаткових калорій. Крім того, вони використовуються як замітник желатину для продуктів [1].

В загальному, пектинові пасти є важливим інгредієнтом для багатьох харчових продуктів, оскільки вони не тільки зберігають структуру та свіжість, але й додають виробам бажані властивості та покращують їх якість. Додавання пектинових паст до продуктів дозволяє підтримувати стабільну консистенцію та запобігати змінам властивостей продукту під час зберігання та транспортування [2].

Крім того, вони є безпечним інгредієнтом, який не має негативного впливу на здоров'я людини.

Одним з найбільш поширених джерел для отримання пектинів є цитрусові фрукти, такі як лимони, апельсини та грейпфрути. Окрім цього, пектини можуть бути виготовлені з інших фруктів та ягід, таких як яблука, виноград, малина, полуниця та інші.

Основним сировинним матеріалом для виробництва пектинів закордоном є цитрусові вижимки, які залишається після виробництва соку або концентрату. Також можуть використовуватися залишки плодів та ягід після їх переробки, наприклад, після виготовлення сиропу, варення або джему [3].

Окрім того, пектини можуть бути вироблені з листя та стебел рослин, таких як альфа-альфа, патока, хміль та інших. Однак такі джерела не є такими поширеними як цитрусові фрукти та інші фрукти та ягоди.

Сировина для виробництва пектину в Україні може бути різною, але основним джерелом є фрукти та овочі, які містять пектинові речовини. Найпоширеніші джерела пектину в Україні - це яблука, груші та овочі або ягоди, такі як смородина, малина та журавлина. У деяких випадках пектин може бути виготовлений з крохмалю або целюлози, але ці методи є менш поширеними і дорогими. Також можна використовувати відходи

виробництва фруктів та овочів, наприклад, кісточки, шкірки, насіння, які містять пектинові речовини, але не підходять для харчового вжитку [4, 5].

Тому при виборі сировинного матеріалу для виробництва пектинів, потрібно враховувати такі фактори як наявність та доступність сировини, її якість, ціна, вміст пектинів та інші складові, які впливають на якість та вартість виробництва пектинів.

Висновок

Пектинові пасти відіграють важливу роль у харчовій промисловості завдяки своїм властивостям загущувача, стабілізатора та гелеутворювача. Вони сприяють покращенню текстури, стабільності та збереженню свіжості продуктів, що робить їх незамінним інгредієнтом у виробництві джемів, варення, желе, кондитерських виробів та дієтичних продуктів.

Основними джерелами пектину є цитрусові фрукти, яблука, виноград, малина та інші фрукти й ягоди, а також вторинна сировина переробної промисловості. В Україні основними джерелами пектину є яблука, груші, смородина, малина та журавлина. Вибір сировини для виробництва пектинів залежить від її доступності, якості, вмісту пектинових речовин та економічної доцільності. Завдяки безпечності та корисним технологічним характеристикам, пектинові пасти залишаються перспективним компонентом для розвитку сучасних харчових технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Palamarchuk, I., Zozulyak, O., Mushtruk, M., et al. (2022). The intensification of dehydration process of pectin-containing raw materials. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* (Vol. 16, pp. 15–26). <https://doi.org/10.5219/1711>
2. Zheplinska, M., Mushtruk, M., Vasyliv, V., Slobodyanyuk, N., & Boyko, Y. (2021). The Main Parameters of the Physalis Convection Drying Process. *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (pp. 306–315). https://doi.org/10.1007/978-3-030-77823-1_31
3. Sukhenko, Y., Mushtruk, M., Vasyliv, V., Sukhenko, V., & Dudchenko, V. (2019). Production of Pumpkin Pectin Paste. *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (pp. 805–812). https://doi.org/10.1007/978-3-030-22365-6_80
4. Ivanova, I., Serdiuk, M., Malkina, et al. (2022). Factorial analysis of taste quality and technological properties of cherry fruits depending on weather factors. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* (Vol. 16, pp. 341–355). <https://doi.org/10.5219/1766>
5. Palamarchuk, I., Mushtruk, M., Sukhenko, V., Dudchenko, V., Korets, L., Litvinenko, A., Deviatko, O., Ulianko, S., & Slobodyanyuk, N. (2020). Modelling of the process of vibromechanical activation of plant raw material hydrolysis for pectin extraction. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* (Vol. 14, pp. 239–246). HACCP Consulting. <https://doi.org/10.5219/1305>

УДК 664.29/622.236

Муштрук Н.М., аспірант

Муштрук М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПЕКТИНОВІСНИХ ПАСТ

Про який натуральний продукт ще можна сказати «три в одному»? Звісно ж, про пектин – унікальну природну речовину, що поєднує властивості гелеутворювача, корисної харчової добавки та профілактичного засобу. Завдяки пектинам покращується моторика кишкового тракту, з організму виводяться важкі метали, радіонукліди та токсини. Ці властивості роблять пектин незамінним компонентом для підтримки здоров'я та детоксикації організму.

Окрім цього, пектини часто входять до складу препаратів для зменшення ваги, оскільки вони сприяють почуттю ситості та нормалізують обмін речовин. У медичній сфері дослідниками ракових захворювань доведена ефективність застосування пектинів у протиракових препаратах, зокрема їх здатність зв'язувати канцерогени та стимулювати імунну відповідь організму. Таким чином, роль пектинів у нашому житті неоціненна.

Разом із тим, в інформаційних джерелах міститься дуже обмежена кількість даних щодо засобів інтенсифікації процесів виготовлення пектину, що робить обраний напрямок досліджень актуальним і перспективним [1, 2].

Пектин у чистому вигляді було виділено ще у XVIII столітті. Першою країною, яка почала впроваджувати промислові технології виготовлення пектинів, була Німеччина. З тих часів у всьому світі розпочалося масове виробництво пектину та продуктів на його основі.

На сьогодні найпоширенішим способом виготовлення пектиновмісної пасти є технологія, що включає такі основні стадії: миття та підготовка сировини, подрібнення, гідроліз-екстрагування рослинної сировини, концентрування готового продукту.

Якість та вихід пектину значною мірою залежать від правильного налаштування та організації кожної стадії технологічного процесу. Особливу роль відіграє етап гідролізу-екстрагування, оскільки саме на цьому етапі визначається рівень вилучення пектинових речовин із рослинної сировини.

Правильний вибір технологічних параметрів, зокрема типу гідролізуючої кислоти, температурного режиму, рівня рН та гідромодуля (ГМ) реагуючої суміші, безпосередньо впливає на ефективність екстрагування та загальний вихід пектину [3].

Сучасні розробки в галузі переробки рослинної сировини дозволяють значно підвищити вихід пектиновмісної пасти, покращуючи її желеутворювальні та органолептичні властивості. Однією з перспективних технологій є використання електрофізичних методів обробки сировини, що дозволяє: прискорити екстрагування, знизити потребу у використанні сильних кислот, покращити якість кінцевого продукту, підвищити його комплексоутворювальну здатність, зберегти більшість вітамінів, що містяться в рослинній сировині.

Особливе місце серед методів інтенсифікації займає вібраційна обробка сировини. Її застосування дозволяє значно скоротити час гідролізу-екстрагування, зменшити негативний вплив кислотного середовища на продукт і покращити його органолептичні показники. Вібраційні методи також сприяють рівномірному розподілу енергії в оброблюваній масі, що підвищує ефективність вилучення пектину та покращує його функціональні характеристики [4].

Висновок

Гідроліз-екстрагування є ключовою стадією процесу, і його параметри значною мірою впливають на вихід кінцевого продукту. Використання новітніх електрофізичних методів, зокрема вібраційної обробки, відкриває нові можливості для оптимізації виробничих процесів та підвищення ефективності вилучення пектину.

Враховуючи зростаючий попит на натуральні функціональні добавки та недостатню дослідженість сучасних методів інтенсифікації виробництва пектину, подальші дослідження у цій галузі є важливими та перспективними.

ЛІТЕРАТУРА

1. Palamarchuk, I., Zozulyak, O., Mushtruk, M., et al. (2022). The intensification of dehydration process of pectin-containing raw materials. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* (Vol. 16, pp. 15–26).

2. Zheplinska, M., Mushtruk, M., Vasyliv, V., Slobodyanyuk, N., & Boyko, Y. (2021). The Main Parameters of the Physalis Convection Drying Process. *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (pp. 306–315). https://doi.org/10.1007/978-3-030-77823-1_31

3. Sukhenko, Y., Mushtruk, M., Vasyliv, V., Sukhenko, V., & Dudchenko, V. (2019). Production of Pumpkin Pectin Paste. *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (pp. 805–812). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22365-6_80

4. Ivanova, I., Serdiuk, M., Malkina, et al. (2022). Factorial analysis of taste quality and technological properties of cherry fruits depending on weather factors. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* (Vol. 16, pp. 341–355). <https://doi.org/10.5219/1766>

УДК 663.444: 663,423

Науменко М.С., здобувач

Булій Ю.В., к.т.н., доцент

Мукоїд Р.М., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, Україна, м. Київ,

Василів В.П., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЕРЕВАГИ ПРОЦЕСУ ХОЛОДНОГО ОХМЕЛЕННЯ ПИВА

Для виробництва високоякісних сортів пива з яскраво вираженим ароматичним профілем на передових броварнях останнім часом все більше використовують холодне або сухе охмелення молодого пива. У порівнянні із традиційним способом кип'ятіння суслу з хмелем інноваційний спосіб дозволяє в повній мірі зберегти цінні леткі ароматичні речовини хмелю, особливо нестабільні речовини ефірної олії.

Останнім часом пивовари всього світу все більшу увагу приділяють ароматичному хмелю. Українські сорти («Промінь», «Руслан», «Слов'янка», «Клон-18» та ін.) за складом ефірної олії не поступаються європейським і американським («Халертау», «Традиціон», «Амарілло») і використовуються у пивоварінні як для класичного, так і холодного охмелення суслу і пива. Для забезпечення «благородного» аромату пива використовують європейські ароматичні сорти хмелю («Жатецький», Шпальт», «Халлертау», «Теттнагер» та ін.) [1]. Відомі способи охмелення суслу передбачають його циркуляцію через збірники з хмелем під час кип'ятіння суслу протягом 90...120 хв за атмосферного або надлишкового тиску. Для скорочення тривалості кип'ятіння до 40 хв і зменшення енерговитрат на 40 % можливо здійснювати стріпінг пивного суслу.

Дослідженнями встановлено, що на стадії кип'ятіння суслу протягом тривалого часу компоненти хмелевої олії піддаються різним фізичним, хімічним і біохімічним перетворенням. Під дією високих температур відбувається часткова втрата цінних летких ароматичних речовин (близько 85 %), у тому числі β -мирцену, β -каріофілену та α -гумулену. Крім того, леткі ароматичні компоненти хмелевої олії втрачаються і на стадії ферментації суслу в результаті їх контакту з вуглекислим газом, який утворюється в процесі бродіння суслу. При цьому неполярні речовини втрачаються через їх адсорбцію дріжджами, а деякі речовини можуть метаболізуватися. Використання технології холодного охмелення дозволяє виключити вищевказані недоліки і зберегти нестабільні цінні ароматичні речовини такі, як монотерпени (мирцен), дітерпени (дімірцен), сексвітерпени (β -каріофіллен) та ін [2].

Метою роботи було виключення вищевказаних недоліків і приготування високоякісного пива з яскраво вираженою ароматикою

шляхом проведення холодного охмелення молодого пива. Технічне рішення дозволяє більш повно екстрагувати хмелюву олію без ризику її втрати. Для цього використовується ароматичний хміль з вмістом α -кислоти не більше 6 %. Охмелення проводиться на стадії дозрівання пива за температури $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ і тиску $0,5\ldots 1,0$ атм протягом $5\ldots 14$ діб шляхом його циркуляції через апарати для холодного охмелення. Більш тривала витримка може призвести до появи трав'янистого присмаку [3].

Існують статичний і динамічний способи холодного охмелення. Основними відмінностями між ними є швидкість екстрагування і можливість регулювання смако-ароматичного профілю пива. Статичний спосіб передбачає внесення хмелепродуктів в бродильний апарат, в якому відбувається екстрагування ароматичних речовин. Зазвичай ароматичний хміль задають на стадії головного бродіння суслу або дозрівання молодого пива, рідше в готове пиво (в кеги). За такого способу складно регулювати час контакту хмелепродуктів і пива, а тривале перебування хмелю в пиві може призвести до виникнення «трав'янистого» присмаку пива.

Динамічний спосіб проводять на стадії доброджування (дозрівання) молодого пива. Такий спосіб передбачає безперервну циркуляцію пива через спеціальні апарати «Hoptower» або «Hopmaster», заповнені ароматичним хмелем. Їх конструкція дозволяє виключити попадання кисню в потік і сприяє інтенсивному екстрагуванню ароматичних сполук ефірної олії. Ефективність динамічного способу холодного охмелення залежить від швидкості потоку пива, характеристики потоку, рушійної сили, часу контакту, складу пива та хмелепродукту. Із практичного досвіду і літературних джерел відомо, що тривалість холодного охмелення становить $1\ldots 3$ доби; а для охмелення використовують ароматичні сорти хмелю з найнижчим вмістом когумолону в складі альфа-кислот – $11,5\ldots 4,5$ % [2].

Висновок. Холодне охмелення пива дозволяє більш повно екстрагувати ефірну олію ароматичних сортів хмелю без ризику її втрат і отримати високоякісні сорти пива з яскраво вираженим ароматичним профілем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Банк даних біохімічних показників українських сортів хмелю звичайного (*Humulus Lupulus* L.) / Проценко Л.В., Рудик Р.І, Лященко М.І. [та ін.] / Інститут сільського господарства Полісся НААН. О.О. Євенок, 2015.– 44с.
2. Холодне охмелення пива / Кошова В.М., Мукоїд Р.М., Бондаренко А.Д., Василів В.П. // Новітні технології. Збірник наукових праць. – 2018. - № 2 (6). – С. 115–121.
3. Технологія холодного охмеління під час процесу доброджування пива / А. Д. Бондаренко, Р. М. Мукоїд // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 84 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 23–24 квітня 2018 р. – К. : НУХТ, 2018. – Ч.1. – С. 269.

УДК 621.928

Науменко Д.О., здобувач

Паламарчук І.П., д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОБГРУНТУВАННЯ ТИПУ ВІБРОЗБУДЖУВАЧА У ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИНАХ

Віброзбуджувачі є ключовими компонентами вібраційних систем, що використовуються для збудження механічних коливань у різних технологічних процесах. Ефективність їх роботи значною мірою залежить від типу та характеристик віброзбуджувача. Найбільш поширеними є дебалансні, електромагнітні, ексцентрикові, пневматичні та гідравлічні віброзбуджувачі. В процесі дослідження було проаналізовано дебалансні та електромагнітні віброзбуджувачі. (Таб.1)

Таблиця.1

Порівняльна класифікація віброприводів

№ п.п	Класифікаційні ознаки	Тип віброприводу	
		Дебалансний	Електромагнітний
1	Конструктивна схема	Однобалансні	З рухомим якорем та фіксованою катушкою
		Декількобалансні	
		Самоцентруючий	
		Маятниковий	
2	За режимом керування	Фіксований дебаланс	Фіксовані параметри електромережі
		Рухомий дебаланс	
3	Спосіб приєднання до робочого органу	Через гнучку муфту	Прямопривідні
		Приєднаний до торця віброприводу	З механічною трансмisiєю
		Вмонтований до корпусу віброзбуджувача	
4	За напрямком віброзбуджень	Вертикальні, горизонтальні, комбіновані	

Дебалансні віброзбуджувачі генерують коливання за рахунок обертання масивних ексцентричних мас (дебалансів), створюючи відцентрові сили. Вони характеризуються простотою конструкції, надійністю та можливістю генерувати значні амплітуди коливань. Проте

їхнім недоліками можна вважати: обмежену можливість регулювання частоти та амплітуди коливань; підвищений рівень шуму та зношування механічних частин. Існують також керовані дебалансні віброприводи гвинтових коливань, які дозволяють змінювати амплітуду та частоту коливань у реальному часі, проте вони мають більшу складність конструкції, вищу вартість та потребують точного налаштування параметрів вібраційного механізму. Дебалансний тип віброзбуджувача займає широку гамму технологічних процесів, де застосовується вібрація для інтенсифікації процесів ущільнення, розрихлення, тепломасообмінну, полірування, шліфування тощо.

Електромагнітні віброзбуджувачі створюють коливання за допомогою змінного електромагнітного поля, яке діє на рухому частину системи. Вони мають менший рівень шуму та забезпечують точне регулювання частоти та амплітуди коливань, що є перевагою при необхідності зміни параметрів вібрації. Найбільша енергоефективність в них, як вважається має місце на резонансній частоті. Однак, складність конструкції, вища вартість та необхідність використання електронних систем керування можуть ускладнювати їх застосування. У сучасній вібраційній техніці електромагнітні віброзбуджувачі забезпечують такі технологічні операції, як дозування та транспортування сипких речовин, ущільнення сумішей, вібраційне розділення, вібраційне живлення(дозатори) та інше.

Висновки

Обидва типи віброзбуджувачів мають свої переваги та недоліки. Вибір між дебалансним та електромагнітним збуджувачем повинен базуватися на вимогах конкретного технологічного процесу, враховуючи такі фактори, як необхідна точність регулювання, енергоефективність та конструктивна складність, що обмежують їх застосування в деяких сферах. Дебалансні віброзбуджувачі є доцільними для застосувань, де потрібна проста та надійна конструкція з високою амплітудою коливань. Натомість, електромагнітні віброзбуджувачі краще підходять для ситуацій, де необхідно точне регулювання параметрів вібрації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Tryhuba A., Lub P., Ptashnyk V., Chubyk R. (2020). Керований дебалансний вібропривід спрямованої дії з регулюванням кута напрямку вібрації. *Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Agroengineering Research*, (24), 53-62.
2. Черно О. О., Гуров А. П., Иванов А. В. (2018). Аналіз сучасного стану та перспектив розвитку електромагнітного вібраційного приводу автоматизованих технологічних ліній.

УДК 536.6:663.1

Олейніков Н.М., студент бакалаврату

Бурова З.А., к.т.н, доцент кафедри ПіОПП АПК

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Василевська В.В., провідний інженер

Інститут загальної енергетики НАН України, м. Київ

МІКРОБІОКАЛОРИМЕТРІЯ У ПРОЦЕСАХ БІОТЕХНОЛОГІЙ

Фізико-хімічні процеси життєдіяльності мікробіологічних об'єктів зазвичай є складним комплексом масо- та теплообмінних процесів. Отримання даних про значення теплових ефектів та динаміку біологічних процесів є важливим аспектом наукових досліджень, що сприяє оптимізації систем контролю технологічних процесів.

Наразі для вивчення теплових ефектів у таких сферах, як харчова промисловість, сільське господарство, медицина та фармацевтика широко застосовують мікробіокалориметричний аналіз. Цей метод дозволяє експериментально визначати теплові ефекти (теплопродукцію або термогенез) у процесах розвитку, зростання та життєдіяльності та об'єктів біотехнологій, та знайшов своє впровадження в таких основних сферах:

у харчовій промисловості – для розробки лабораторних пристроїв для мікробіологічного контролю у виробничих процесах та при зберіганні харчових продуктів;

у біотехнологіях – для ідентифікації видів бактерій, аналізу ферментів і субстратів, вивчення кінетики росту біопрепаратів, а також прогнозування кінцевої кількості біомаси на певній стадії культивування мікроорганізмів;

у фармації – для діагностики і зберігання крові, тканинних культур, аналізу теплопродукції еритроцитів, а також дослідження концентрації антибактеріальних речовин на різних мікроорганізмах;

у вирішенні практичних завдань мікробіології ґрунтів і води, зокрема, для оцінки впливу на мікробну активність різних факторів, таких як підготовка, вміст кисню, вуглекислого газу, вологість ґрунту, рівень рН, а також вплив добрив на мікрофлору ґрунту і води, зміни теплопродукції мікроорганізмів при забрудненні цих середовищ.

Висновки. Вимірювання теплопродукції є чутливим індикатором змін у енергетичному балансі біологічної системи, незалежно від складності процесів, що в ній відбуваються. Основним викликом при вимірюванні малих змін теплового потоку у біотехнологіях є врахування неконтрольованого розсіювання теплоти з калориметричної кювети. Самим оптимальним способом досліджень у таких випадках є пряме вимірювання кількості теплоти за допомогою спеціалізованих пристроїв, оснащених високочутливими сенсорами теплового потоку.

УДК 678.049:678.049.91

Павленко А.А., асистент

Півоваров О.А., д.т.н., професор

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІВІНІЛХЛОРИДНОГО ПЛАСТИКАТУ, НАПОВНЕНОГО АЛЮМОСИЛІКАТНИМИ МІКРОСФЕРАМИ, У ВИРОБНИЦТВІ ТАРИ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

В наш час широкого застосування набула розфасовка харчових продуктів в полімерну тару. Процес фасування є фінішною обробкою продукції, тому її якості слід приділити особисту увагу так, як вона забезпечує товарний вигляд продукції. Будь які відхилення пакувального процесу призводять до браку тари і відповідно до втрат вже готової продукції.

Розвиток сучасного виробництва вимагає створення новітніх матеріалів, які володіють необхідними властивостями (наприклад, зниженням ваги при високій міцності та економії об'єму, підвищенням стійкості до агресивних середовищ) в залежності від застосування та водночас естетичними і економічними. Окрім того, поєднання названих якостей з спрощеною утилізацією відходів енергетичних підприємств створює подвійний економічний ефект широкого використання цих матеріалів.

Одним із прикладів застосування таких матеріалів є складник золошлакових відходів – алюмосилікатні мікросфери (АСМ), що утворюються внаслідок згоряння твердого палива на теплових електростанціях.

Метою даної роботи є розробка та дослідження властивостей пластикатів на основі полівінілхлориду (ПВХ), які наповнені АСМ для виготовлення тари, і їх подальше використання при транспортуванні харчових продуктів.

Вивчено вплив АСМ на технологічні та деформаційно-міцнісні властивості пластикату на основі ПВХ. Як свідчать дослідження, проведені у лабораторії композитних матеріалів ДДАЕУ, аналіз отриманих зразків пластикатів дозволив встановити, що на рівень властивостей полімерних композитів суттєво впливає вміст АСМ: в першу чергу зменшилась густина полімеру в 1.1 рази, міцність при розтязі у 50 разів та відносне подовження майже на 10%. В основному спостерігалась адитивна зміна значень характеристик пластикату.

Було також виявлено, що при введенні АСМ зростає рівень технологічних та деформаційно-міцносних властивостей пластикату на основі ПВХ. І як наслідок отримано матеріал, який відрізняється від відомих сферопластів низькою густиною та більш високим рівнем

твердості, а за рахунок застосування неорганічної складової, яку представляють собою АСМ досягається формування тари з високими санітарно-гігієнічними показниками. Окрім цього, важливим ефектом застосування дешевих АСМ є суттєве зниження ваги виробу та загальної вартості вихідного ПВХ пластикату. Також встановлено, що завдяки своїй сфероподібній формі та гладкій поверхні АСМ, сприяє кращому змочуванню розплавом полімеру.

УДК 006.072, 006.074

Пацера Н.М., заст. завідувача відділу,
Вербицький С.Б., к.т.н., завідувач відділу,
Козаченко О.Б., гол. фахівець

Інститут продовольчих ресурсів НААН України, м Київ

ТЕХНІЧНИЙ РЕГЛАМЕНТ БЕЗПЕКИ МАШИН І ТЕХНІЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ У СФЕРІ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Разом із розв'язанням суто техніко-технологічних питань, щонайважливішим напрямом удосконалення устаткування для харчової промисловості актуалізація вітчизняного технічного регулювання у цій сфері з належним урахуванням вимог нормативних документів ЄС та міжнародних стандартів. Таке удосконалення має велике значення, оскільки реалізація на внутрішньому та зовнішньому ринках готових харчових продуктів чи продовольчої сировини з високою доданою вартістю значно поліпшив би фінансовий стан переробних і харчових підприємств, дав би змогу мати необхідні кошти на інноваційне оновлення застосовуваних технологій та спеціалізованого обладнання.

Принциповим соціально-економічним питанням є безпечність та гігієнічність застосовуваного технологічного обладнання, у тому числі й застосовуваного у харчовій промисловості. Зазначені питання є сферою застосування Директиви Європейського парламенту та Ради 2006/42/ЕС [1], яку гармонізовано в Україні шляхом розроблення та надання чинності Технічного регламенту безпеки машин, останню редакцію якого [2] затверджено Кабінетом міністрів України у 2023 р.

Технічний регламент безпеки машин [2]: "машина" та "обладнання", а також таких важливих для розуміння нормативного тексту понять, як "виробник", "введення в експлуатацію", "введення в обіг", "тип машини", а також "уповноважений представник". Окремо виділено групу термінів, які використовуються для текстів численних додатків до Технічного регламенту. У тому числі – такі важливі терміни, як «небезпека», «небезпечна зона» і «ризик».

DIRECTIVE 2006/42/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL
of 17 May 2006
on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)
(Text with EEA relevance)

THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION,

- (4) In order to ensure legal certainty for users, the scope of this Directive and the concepts relating to its application should be defined as precisely as possible.

Рис. Директива 2006/42/ЕС в Офіційному журналі Європейського Союзу [1].

Перший термін визначено, як «потенційне джерело травмування чи завдання шкоди здоров'ю». У документі наведено перелік потенційних джерел небезпеки. Небезпечною визначається будь-яка зона всередині та/або зовні машини, де перебування людини пов'язане з ризиком для здоров'я або з небезпекою. А термін "ризик" слід розуміти, як "комбінацію ймовірності та ступеня тяжкості травми або шкоди для здоров'я, що може виникнути в небезпечній ситуації". Також у Технічному регламенті виписані вимоги до органів виконавчої влади, виробників та їх уповноважених під час введення машини в обіг та/або в експлуатацію, проходження процедури оцінки відповідності. Документ містить нормативні вимоги щодо безпеки та охорони здоров'я, до маркування тощо. Важливе значення для практиків машинобудування мають викладені в Додатку 1 до Технічного регламенту [2] загальні основні вимоги безпеки та охорони здоров'я при розробці та виготовленні машин.

Слід зазначити, що не бракує методичної літератури, що допомагає вірно застосовувати Директиву [1] та Технічний регламент [2] – прикладом може бути докладна настанова [3]. Згідно з [4] що переважна більшість гармонізованих стандартів ДСТУ за класифікаційним кодом 67.260 «Установки та устаткування для харчової промисловості» [5] розроблено на базі стандартів EN Європейського комітету зі стандартизації CEN на виконання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС, яка передбачає забезпечення відповідних вимог Директиви 2006/42/ЄС [1].

Висновок

Отже, можна констатувати, що Технічний регламент безпеки машин [1], розроблений на основі нормативного документа ЄС [2] є важливим першоджерелом для розроблення національних стандартів України щодо вимог безпеки та гігієни харчового обладнання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC. (2006). Official Journal of the E.U. (OJ) L157/24-L157/86.

2. Технічний регламент безпеки машин. Постанова КМУ від 30.01.2013 No 62 (у ред. Пост. КМУ від 19.08.2023 No 880).

3. Guide to the Application of Machinery Directive 2006/42/EC / 2nd Edition. European Commission. – June 2010. – 406 p.

4. Романчук, І. О., Вербицький, С. Б., Козаченко, О. В., Пацера, Н. М., & Вербова, О. В. (2024). Актуальний стан технічного регулювання у галузі обладнання для харчової промисловості. *Продовольчі ресурси*, 12(22), 150-163.

5. НК004:2020. Український класифікатор нормативних документів (ICS:2015). ДП «УкрНДНС». Київ, 2020, 97 с.

УДК 536.6:663.1

Пилипака С.О., Яцина П.Ю., студентки бакалаврату

Бурова З.А., к.т.н., доцент кафедри ПіОПП АПК

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Іванов С.О., к.т.н., с.н.с.

Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛООБМІНУ В ТОНКОМУ ШАРІ РЕЧОВИН В ПРОЦЕСАХ СУШІННЯ

Оптимізація процесів сушіння вологих матеріалів у рідкому та пастоподібному стані, в тому числі суспензій, емульсій та розчинів, є актуальним завданням сучасної науки. Експериментальні дослідження коефіцієнтів теплообміну зазвичай пов'язані з суттєвими складнощами реалізації адекватного фізичного моделювання процесу.

Для проведення вимірювань локальних коефіцієнтів теплообміну розроблено вимірювальний пристрій, що складається з шести ідентичних сенсорів теплового потоку, оснащених термопарами і об'єднаних у єдину сенсорну платформу, розташовану на металевій тепловирівнювальній пластині. На одну половину пристрою тонким шаром наносять зразок досліджуваного матеріалу, після чого пристрій розміщують в сушильній камері, орієнтуючи симетрично до напрямку повітряного потоку. В конструкції пристрою безпосередньо під тепловирівнювальною пластиною змонтовано електронагрівник, призначений для калібрування сенсорів теплового потоку. Зменшення турбулентності повітря над сенсорами досягнена за допомогою встановленого у передній частині пристрою розсікача з вмонтованим термосенсором контролю температури повітря.

Алгоритм дослідження включає наступні етапи:

1. нанесення тонкого шару зразка дослідного матеріалу на робочу частину сенсорної платформи приладу;
2. розміщення конструкції в повітряному потоці сушильної камери;

3. реєстрація визначальних параметрів, а саме: значень температури повітря та поверхні сенсорів; значень густини теплових потоків, що проходять крізь сенсори та сенсори з нанесеним зразком при сушінні;
4. розрахунок локального коефіцієнта теплообміну як відношення середньої густини теплового потоку до різниці температур поверхонь сенсорів та повітря.

Висновки. Створена модель вимірювального пристрою та методика для визначення коефіцієнтів теплообміну тонкого шару матеріалу з оточуючим середовищем під час сушіння надає можливість отримати детальну інформацію про кінетику сушіння конкретного матеріалу, що сприятиме підвищенню його ефективності.

УДК 664.1.033

Піхтерев Р.С., студент

Люлька Д.М., к.т.н., доцент;

Пономаренко В.В., к.т.н., доцент;

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Василів В.П., к.т.н., доцент;

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАГУВАННЯ В ДИФУЗІЙНОМУ АПАРАТІ НАХИЛЕНОГО ТИПУ

Дифузійні апарати нахилоного типу знаходять широке використання на цукрових заводах. Очевидними перевагами цих апаратів є невелика металоємність, простота конструкції, простота обслуговування та процес екстрагування здійснюється в одній ємності — все це посприяло широкому розповсюдженню даного типу апаратів.

Недоліками екстракторів нахилоного типу є низька температура сокостружкової суміші в початкових секціях, що призводить до зниження їх продуктивності та підвищеного вмісту сахарози в жомі внаслідок низької швидкості її дифузії в воду.

Стружка, яка подається в дифузійний апарат, повинна швидко прогріватися до оптимальної температури при якій забезпечується інтенсивне екстрагування сахарози в воду. Розглянемо варіант збільшення швидкості прогрівання стружки за рахунок збільшення температурного потенціалу пару, що подається в парові камери. Відповідно при цьому повинна збільшитись і швидкість дифузії сахарози. Проте це призводить до того, що бурякова стружка, яка знаходиться біля парових камер, під впливом високої температури розварюється, внаслідок чого утворюється мезга, забиваються пори між стружинками, погіршується її омивання екстрагентом та масообмінні процеси. Прогрівання стружки по перерізу

апарату не рівномірне, середні шари сокостружкової суміші знаходяться при низькій температурі. Досягти позитивного результату при цьому не вдається.

Нами пропонується удосконалення конструкції дифузійного апарату нахилоного типу за рахунок встановлення додаткових площ нагрівання в його першу та другу секції, що покращить прогрівання сокостружкової суміші до оптимальної температури по всьому поперечному перерізу. За рахунок цього досягається максимальна швидкість екстрагування сахарози в воду, а її втрати в жомі значно зменшуються.

Дифузійний апарат нахилоного типу складається з корпусу 1 секційного типу з завантажувальною шахтою 2, всередині якого встановлено два шнеки 3, які приводяться в рух приводами 4, у верхній частині апарата встановлено вивантажувальний механізм 5, що приводиться в рух за допомогою мотор-редуктора 6. В торцевій частині апарата зі сторони завантаження бурякової стружки знаходиться сито 8 для відбору соку та розсікач 9, що забезпечує рух стружки без перемішування до вивантажувального механізму. Для нагрівання сокостружкової суміші та підтримання оптимальної температури екстрагування в дифузійному апараті передбачено секційні парові камери 7. Пропонується удосконалити систему нагрівання стружки в перших секціях нахилоного дифузійного апарату шляхом додаткової подачі теплоносія в розсікач стружки для чого додатково оснастити його патрубками подачі пари 11, відведення конденсату 12 та неконденсованих газів 13.

Працює дифузійний апарат з удосконаленою системою нагрівання стружки наступним чином. Холодна стружка, подається в дифузійний апарат через завантажувальну шахту 2. Нагрівання стружки відбувається при подачі гріючої пари в секційні парові камери 7. Швидкість прогрівання стружки в початкових секціях дифузійного апарата збільшується при подачі пари також в розсікач 9. В ньому пара конденсується та віддає теплоту через бокові та нижню поверхні сокостружковій суміші. Конденсат видаляється через патрубок 12, а неконденсовані гази через патрубок 13.

Сокостружкова суміш швидко підігрівається до оптимальної температури, при якій швидкість екстрагування сахарози максимальна. При обертанні гвинтових шнеків 3, бурякова стружка не перемішується, а транспортується знизу до верху по довжині апарата, чим забезпечується протитечієвий рух стружки та екстрагента та мінімальні втрати в жомі. Дифузійний сік через сито 8 в нижній частині апарата відводиться далі за технологічною схемою на виробництво.

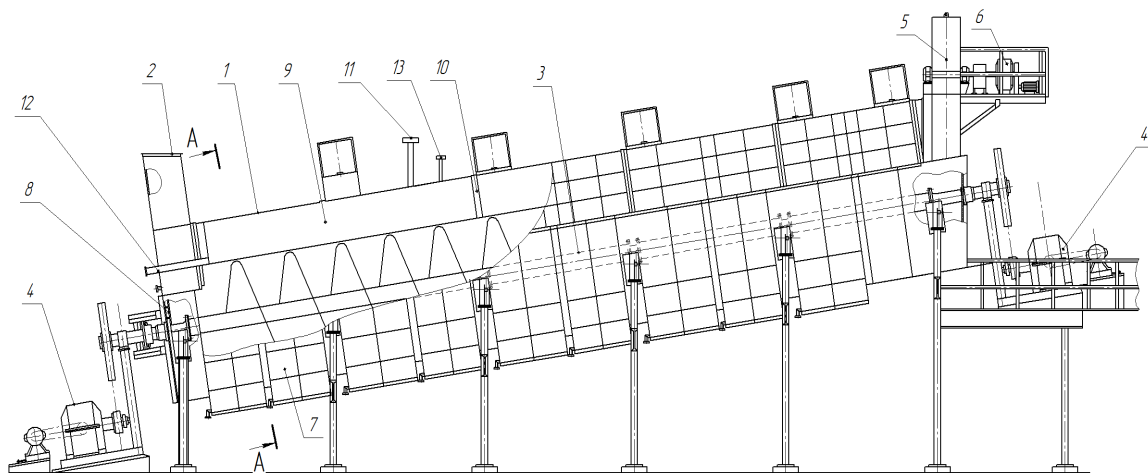


Рис. 1. Дифузійний апарат нахиленого типу

Висновок. Результат від використання запропонованого технічного рішення полягає в покращенні процесу дифузії сахарози з бурякової стружки в воду та зменшення їх втрат з жомом.

УДК 663.2

Поліщук М.М., магістрант

Бабич І.М., доцент, кандидат технічних наук

Мукоїд Р.М., доцент, кандидат технічних наук

Національний університет харчових технологій, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ПЕТ-НАТУ З ВИШЕНЬ

Пет-нат (Pétillant Naturel), скорочено від французького "природно ігристе", став одним із найпопулярніших трендів у сучасному світі виноробства. Цей стиль вина привертає увагу своєю природністю, відсутністю складних технологічних процесів та автентичним смаком.

На вітчизняному ринку алкогольних напоїв спостерігається зростання популярності ігристих вин типу Pet-Nat, в технології яких використовується плодово-ягідна сировина. При виробництві вишневих напоїв типу Pet-Nat основною сировиною є вишневе вино, винні дріжджі.

Процес виробництва пет-натів залишається простим та природним, що є частиною їхньої привабливості. В основі лежить метод ancestrale, який має кілька важливих етапів:

1. Вибір сировини– вишні збирають у найбільш оптимальний момент зрілості. Це важливо для отримання +балансу між кислотністю та солодкістю.

2. Первинне бродіння– сік із вишень ферментується природним шляхом у резервуарах до того моменту, коли у вині залишається достатня кількість природного цукру.

3. Розлив у пляшки— на відміну від традиційного методу виробництва ігристих вин, де додаються дріжджі та цукор перед другим бродінням, у випадку з пет-натами це робиться на початку процесу. Напій розливається у пляшки ще до завершення первинного бродіння, що дозволяє вторинному бродінню відбуватися прямо в пляшці.

4. Закупорювання— пляшки закупорюють, і процес бродіння продовжується, утворюючи вуглекислий газ. Слід зазначити, що пет-нати часто мають природний осад, який є результатом залишкових дріжджів і є показником їхньої натуральності.

5. Витримка— пет-нати не потребують тривалої витримки. Зазвичай вони готові до споживання протягом кількох місяців після розливу.

В роботі обґрунтовано вибір сорту вишень. Зброджування вишневого суслу проводили на чистих культурах дріжджів *Saccharomyces vini* Вишнева 33 з введенням цукру-піску (сироп) та без, для вторинного бродіння в пляшці.

Висновок. Результати досліджень показали, що вишневі Пет-нати вирізняються яскравим мусом та соковитих червоних фруктів та ягід вишні. У смаку яскрава кислотність та ягідний присмак.

УДК 621.694.3

Пономаренко В.В., к.т.н., доцент

Слюсенко А.М., доктор філософії, ст. викладач

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Василів В.П., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування, м. Київ

РОБОТА РІДИННО-ГАЗОВОГО ЕЖЕКТОРА В НЕСТАЦІОНАРНОМУ РЕЖИМІ

Нестаціонарні процеси в техніці є невід'ємною частиною роботи обладнання, особливо при запуску та зупинці, а також при перехідних режимах. Долинським А.А., Ободовичем О.М. показано, що надзвичайно ефективним є проведення процесів в апаратах, робота яких заснована на дискретно-імпульсному введенні енергії (ДІВЕ). Використання цього методу для інтенсифікації роботи ежекційних апаратів маловідоме. Нестаціонарність роботи ежекторів розглядується лише як період при виході на робочий режим, або при регулюванні.

Метод інтенсифікації роботи ежекційних апаратів шляхом дискретної подачі активного потоку в його камеру змішування можливий при наявності надійного імпульсного розпилювача. Як завжди при цьому виникають технічні проблеми, які необхідно вирішити. В нашому випадку

це можливість виникнення гідравлічних ударів при створенні імпульсної течії.

Таку форсунку з імпульсною подачею рідини нами було створено і представлено на рис. 1.

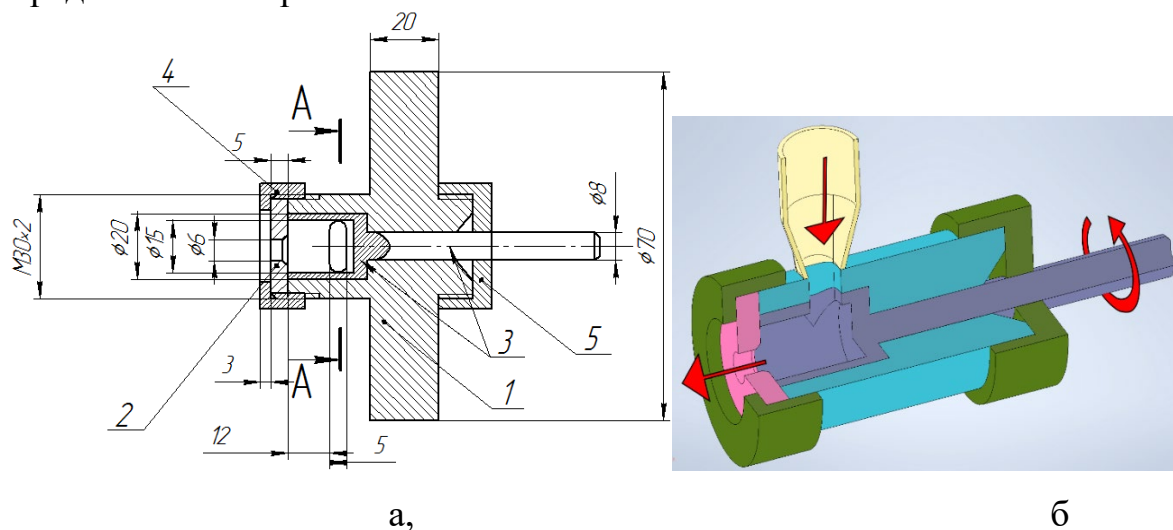


Рис. 1 Пульсаційна форсунка: а – конструкція, б – 3D модель:

1 – корпус; 2 – сопло; 3 – шток з рухомим стаканом; 4, 5 – гайки

Внутрішній стакан форсунки обертався приводом зі змінним числом обертів. За рахунок періодичного перекриття входних каналів створювався «м'який» пульсаційний ефект робочого потоку в камері змішування ежектора. Досліди проводились з діаметром активного сопла 6 мм, циліндричною камерою змішування діаметром 49 мм та довжиною 300 мм в діапазоні зміни частоти обертів внутрішнього стакану 300...1300 об./хв.

Проведені дослідження роботи ежекційного апарату з пульсаційною подачею робочого середовища в камеру змішування показали, що при частоті обертів 300 об./хв. (частота пульсацій 5 с^{-1}) коефіцієнт ежекції досягає числового значення 1,5 (рис. 2). Тиск рідини в соплі форсунки коливається в межах 0,1...0,5 МПа. При збільшенні частоти обертання стакану до 1000...1200 об./хв. (частота пульсацій $16...20 \text{ с}^{-1}$) коефіцієнт ежекції досягає свого максимального числового значення 2,9...3,1, а тиск змінюється в діапазоні 0,25...0,33 МПа. Коефіцієнт ежекції зростає майже в два рази.

Проведені дослідження рідинно-газового ежектора з ідентичними геометричними розмірами та відцентрово-струминною форсункою при стаціонарній подачі робочого середовища показали, що максимальний коефіцієнт ежекції досягає числового значення 0,6.

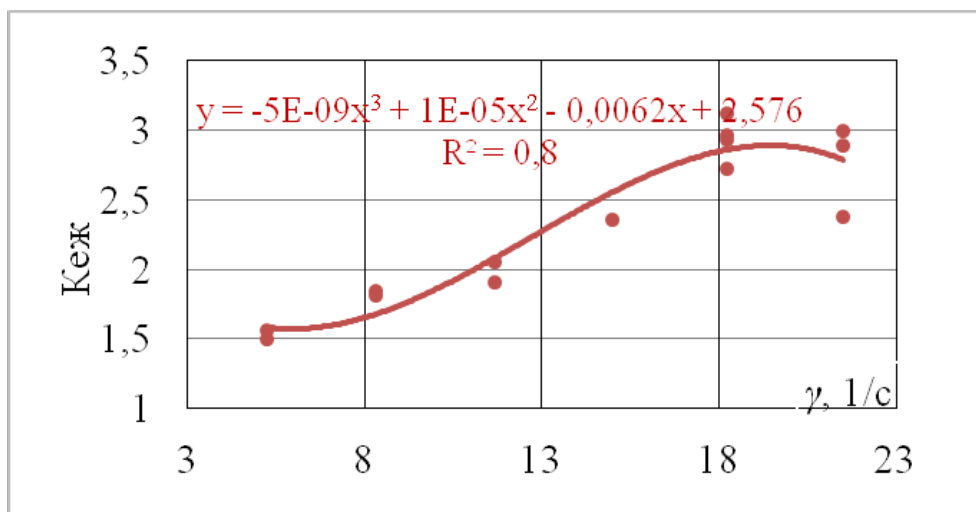


Рис. 2 Залежність коефіцієнта ежекції K_{ej} від частоти пульсацій γ активного потоку

Висновки

Проведені дослідження доводять, що одним з резервів підвищення ефективності роботи струминних апаратів є використання пульсаційних ефектів. Коефіцієнт ежекції для таких апаратів перевищує аналогічний показник апаратів з стаціонарним струменем рідини майже в 5 разів.

ЛІТЕРАТУРА

Рідинно газовий ежектор : патент 136465 UA, МПК F04F 5/02 (2006.01). МПК F04F 5/14 (2006.01). № и 201900688; заявл. 23.01.2019; опубл. 27.08.2019, Бюл. №16. 4 с.

УДК 664.643

Потемський А.П., студент НУБіП України

Жеплінська М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Райзіг Р., менеджер експортного напрямку "KRONEN", Німеччина

ФІРМА КРОНЕН - ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Німецька фірма Kronen займається виготовленням та продажем технологічного обладнання для харчової промисловості. Автоматичні стрічкові ножиці — це багатофункціональні рішення для обробки різних продуктів у харчовій промисловості. Вони можуть використовуватися для нарізання різних продуктів, таких як овочі, фрукти, зелень (петрушка, кріп), веганські білкові пластини, хлібобулочні вироби (наприклад, булочки чи багети), а також м'ясо, рибу та ковбаси [1].

В роботі викладені основні тези на прикладі цих машин:

1) багатофункціональність - завдяки великій кількості змінних ножів, стрічкові ножиці можуть бути адаптовані для нарізки різних продуктів — від овочів і фруктів до м'яса й риби;

2) різноманітні режими роботи - крім нарізання, вони можуть виконувати й інші операції, такі як рвані або терті нарізки, що дозволяє їх використовувати для більш різноманітних продуктів;

3) продуктивність - машини здатні обробляти великі обсяги продукції без перерв, що робить їх надзвичайно ефективними для промислового виробництва. Вони дозволяють забезпечити безперервну обробку з високими показниками продуктивності;

4) наявність подаючого конвеєра - забезпечує автоматичне подавання продуктів до ножів, що дозволяє знижувати втручання оператора та оптимізувати процес обробки;

5) інтеграція в виробничі лінії - стрічкові ножиці можуть бути використані як окремі пристрої, так і інтегровані в складніші обробні лінії, забезпечуючи комплексну обробку різних продуктів у рамках одного виробничого процесу.

У харчовій промисловості сирі продукти часто потребують попередньої підготовки перед автоматичним обробленням. Це може включати, наприклад, поділ продуктів або видалення коренів. Для цього використовуються спеціалізовані підготовчі столи, які забезпечують робочі місця для обробки сирих продуктів вручну перед автоматичною обробкою. Це дає змогу проводити необхідні операції, такі як очищення та поділ продуктів на частини [2-3].

Компанія Kronen пропонує спеціалізовані машини для очищення різноманітних овочів. PL-серія призначена для очищення картоплі, моркви, буряка, капустиної редьки та інших коренеплодів чи бульбоплодів. Моделі PL 25 та PL 40 мають додаткову можливість мити овочі під час очищення, що значно підвищує ефективність і зручність цього процесу.

Машини від фірми Kronen гарантують високу ефективність та якість на кожному етапі обробки фруктів, забезпечуючи необхідну точність і швидкість при великій продуктивності.

AS-серія спеціалізується на очищенні, нарізанні та видаленні серцевини яблук, а модель AS 6 оптимізована для великих обсягів обробки, що робить її ідеальним варіантом для підприємств з високими вимогами до продуктивності.

Гігієна в обробці продуктів харчування має найвищий пріоритет, оскільки це безпосередньо впливає на безпеку споживачів і забезпечує тривале зберігання продуктів. Поверхні продуктів або виробничих засобів можуть бути забруднені мікроорганізмами. Для їх дезінфекції застосовуються два основні методи.

Серія машин KUJ-V (рис.1. А) також нарізає м'ясо та рибу (варену або охолоджену), бекон, зварені круто яйця. Будь то для нарізання – а в деяких випадках витягування та натирання – листя салату чи салату, овочів, фруктів, трав (наприклад, петрушка, цибуля-цибуля), веганських протеїнових блоків, випічки (наприклад, булочок або багетів) або м'яса, риби та ковбас, автоматичні машини для стрічкового різання GS 10 (рис.1. Б) є багатофункціональними рішеннями. Завдяки великому вибору різноманітних ножів, стрічкові слайсери можна використовувати для великої різноманітності різних продуктів у харчовій промисловості. Стрічкові різальні машини дозволяють безперервно обробляти високу продуктивність і оснащені подавальною стрічкою. Вони можуть використовуватися як автономні машини або в технологічних лініях.



Рис. *Машини фірми KRONEN для нарізання:* а) Машина KUJ-V для різання кубиків, смуг і скибочок; б) Стрічковоо-відрізна машина GS 10

Висновок

На основі детального огляду технологічного обладнання для харчової промисловості, що пропонує компанія Kronen, можна сказати про високу якість такого обладнання для різних етапів обробки продуктів харчування, зокрема для очищення овочів, фруктів і інших продуктів, а також для дезінфекції виробничих засобів і поверхонь. Їхні рішення забезпечують високу ефективність і безпеку, знижують ризик забруднення та передчасного псування продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Електронний ресурс <https://www.kronen.eu/de/unsere-loesungen/maschinen/entkeimen>
2. Сухенко Ю.Г., Жеплінська М.М., Муштрук М.М. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум: [Навчальний посібник] / За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – К. ЦП «КОМПРИНТ», 2018. – 234 с.
3. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Сивак Р.І., Жеплінська М.М. Надійність обладнання галузі: переробні та харчові виробництва: [Навчальний підручник] / За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2018. – 485 с.

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Донедавна використання слів штучний інтелект (ШІ) та сільське господарство в одному реченні могло здаватись дивним поєднанням. Зрештою, сільське господарство було основою людської цивілізації протягом тисячоліть, забезпечуючи засоби до існування, а також сприяючи економічному розвитку, тоді як навіть найпримітивніший ШІ з'явився лише кілька десятиліть тому. Тим не менш, інноваційні ідеї впроваджуються в кожній галузі, і сільське господарство не є винятком. Останніми роками світ став свідком швидкого прогресу в сільськогосподарських технологіях, який революціонізував практику землеробства. Ці інновації стають все більш важливими, оскільки глобальні виклики, такі як зміна клімату, зростання населення разом із дефіцитом ресурсів загрожують стійкості нашої продовольчої системи. Запровадження ШІ вирішує багато проблем і допомагає зменшити багато недоліків традиційного землеробства.

Рішення на основі даних

Сучасний світ пов'язаний із даними. Організації в сільськогосподарському секторі використовують дані, щоб отримати детальну інформацію про кожну деталь сільськогосподарського процесу, від розуміння кожного акра поля до моніторингу всього ланцюга постачання продукції до отримання глибоких даних про процес генерування врожаю. Прогностична аналітика на основі ШІ вже прокладає шлях до агробізнесу. Фермери можуть збирати, а потім обробляти більше даних за менший час за допомогою ШІ. Крім того, штучний інтелект може аналізувати ринковий попит, прогнозувати ціни, а також визначати оптимальні терміни посіву та збору врожаю.

Штучний інтелект у сільському господарстві може допомогти досліджувати здоров'я ґрунту, щоб збирати статистичні дані, стежити за погодними умовами та рекомендувати застосування добрив і пестицидів. Програмне забезпечення для управління фермою підвищує продуктивність разом із прибутковістю, дозволяючи фермерам приймати кращі рішення на кожному етапі процесу вирощування сільськогосподарських культур.

Економія коштів

Підвищення врожайності ферм є постійною метою фермерів. У поєднанні зі штучним інтелектом точне землеробство може допомогти

фермерам вирощувати більше врожаю з меншими ресурсами. ІІІ у сільському господарстві поєднує в собі найкращі методи управління ґрунтом, технологію змінної норми й найефективніші практики керування даними для максимізації врожайності при мінімізації витрат.

Застосування штучного інтелекту в сільському господарстві надає фермерам інформацію про врожай у реальному часі, допомагаючи їм визначити, які ділянки потребують зрошення, удобрення чи обробки пестицидами. Інноваційні методи ведення сільського господарства, такі як вертикальне сільське господарство, також можуть збільшити виробництво продуктів харчування, мінімізуючи використання ресурсів. Це призводить до зменшення використання гербіцидів, кращої якості врожаю, вищих прибутків разом із значною економією коштів.

Вплив автоматизації

Сільськогосподарська робота важка, тому нестача робочої сили не є чимось новим. На щастя, автоматизація забезпечує рішення без необхідності наймати більше людей. У той час як механізація перетворила сільськогосподарську діяльність, яка вимагала надлюдського поту та тяглової праці тварин, у роботу, яка займала лише кілька годин, нова хвиля цифрової автоматизації знову революціонізує цей сектор.

Автоматизована сільськогосподарська техніка, як-от безпілотні трактори, розумне зрошення, системи внесення добрив, сільськогосподарські дрони на основі Інтернету речей, розумне обприскування, програмне забезпечення для вертикального землеробства та тепличні роботи на основі ІІІ для збирання врожаю – це лише деякі приклади. Порівняно з будь-яким працівником ферми, інструменти, керовані ІІІ, набагато ефективніші та точніші.

Застосування штучного інтелекту в сільському господарстві

За даними MarketsandMarkets, очікується, що ІІІ на ринку сільського господарства зросте з 1,7 мільярда доларів США у 2023 році до 4,7 мільярда доларів США до 2028 року.

Традиційне землеробство передбачає різні ручні процеси. У цьому відношенні впровадження моделей ІІІ може мати багато переваг. Доповнюючи вже прийняті технології, інтелектуальна система сільського господарства може полегшити виконання багатьох завдань. ІІІ може збирати та обробляти великі дані, одночасно визначаючи та ініціюючи найкращий курс дій. Ось кілька поширених випадків використання ІІІ в сільському господарстві:

УДК 664.8.047

Ріжко Є.А., студент НУБіП України

Жеплінська М.М., к.т.н., доцент НУБіП України

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВПЛИВ РОЗМІРУ ПОДРІБНЕНИХ ЯБЛУК НА ТЕМПЕРАТУРУ ТА ТРИВАЛІСТЬ СУШІННЯ

Одним із способів консервування є сушіння, позитивні якості якого загально визнані – це набагато менша маса порівняно зі свіжою сировиною, можливість тривалого зберігання, недефіцитна тара для фасування, хороша транспортабельність і перевезення продукції без застосування холоду. Крім цього, технологія виключає застосування різних консервантів і добавок [1-3].

Якщо порівнювати консервовані, заморожені та сушені продукти на предмет наявності в них корисних для організму речовин, то останні у значній мірі виграють. Це пов'язано з тим, що при сушінні речовини хімічного складу сировини концентруються, і їх кількість відповідно збільшується, за рахунок цього підвищується калорійність та припиняється розвиток мікроорганізмів [4].

Сухофрукти є необхідним продуктом для людини в будь-якому віці, особливо дієтологи рекомендують вживати сушку літнім людям, оскільки при за відсутності свіжих фруктів взимку організм потребує вітамінів.

Сушінням або зневоднюванням називається процес видалення з продукту вологи, в результаті чого в ньому збільшується відносний вміст сухих речовин. Щоб видалити вологу з продукту, необхідно затратити енергію [5-6].

Нашою метою роботи було дослідити процес сушіння подрібнених яблук на предмет визначення оптимальних параметрів цього процесу для різних форм нарізання яблук та на основі проведених досліджень отримати рівняння регресії залежності вологовмісту від тривалості процесу сушіння.

Для проведення експериментів використовували яблука сорту апорт з кисло-солодким смаком. Для висушування яблук використовували електричну сушарку марки PROFIT М ЄСП-01, яка дозволяє одночасно перероблювати досить велику кількість сировини. При своїх розмірах 360х455х360 мм, вона пропонує 7 секцій для одночасного використання, при цьому її загальний об'єм становить 35 л. Модель працює з конвективною системою сушіння, потужність якої становить 820 Вт. Не менш зручне її механічне управління, наявність терморегулятора, який допомагає підібрати оптимальні умови для її роботи, а також ефективний захист від перегрівання, що попереджає неприємні ситуації, поломки і збільшує тривалість терміну служби PROFIT М ЄСП-01.

Яблука попередньо мили, очищали від насіннєвої камери та нарізали кубиками, брусочками і дольками. Параметри сушіння були наступні: температура теплоносія відповідала 70 та 90 °С ; швидкість руху теплоносія в камері 2,5 м/с; питоме навантаження 8 кг/м². В процесі дослідження кінетики сушіння встановлено, що в першому періоді сушіння волога видаляється швидше, ніж у другому, що пов'язано з кількісними змінами масової частки води та формою зв'язку з матеріалом, адже адсорбційна волога залежить від ступеня дисперсності колоїдної системи яблук, наявності електролітів (органічних кислот) та їх концентрації, денатурації білкових речовин, гідролізу пектину. Процес сушіння закінчувався при досягненні продуктом рівноважної вологості 15 % через 6 год. при температурі 70 °С та через 5 год. при температурі 90 °С.

Висновок

Внаслідок виконаної роботи виведено рівняння залежності вологовмісту від часу, що підпорядковуються в першому періоді лінійному, а в другому – степеневому закону. В результаті обробки даних отримали залежності швидкості сушіння яблук від вологовмісту, які дали змогу проаналізувати динаміку сушіння дослідних зразків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жеплінська М.М. Інтенсифікація процесу сушіння овочів: монографія. - К.: ЦП "Компринт". 2017. 163 с.
2. Zheplinska, M., Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Vasylyv, V., Mushtruk, M., Slobodyanyuk, N., & Shablii, L. (2023). Exploration of drying process of beets. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 42, 315-320.
3. M. Zheplinska, L. Bal-Prylypko, Y. Lazariv. Drying tomatoes and their regenerative ability. *Food industry of agroindustrial complex* 1 (3), 2016.
4. Жеплінська М.М., Лазарів І.Р., Сухенко Ю.Г. Теоретичні основи процесу сушіння //Наукові праці Sworld. 2016. 3(44). Том 2. С. 84-87.
5. Сухенко Ю.Г., Жеплінська М.М., Муштрук М.М. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум: [Навчальний посібник] /За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – К.: Фірма «ІНКОС». 2018. 244 с.
6. Баляс В. П., Жеплінська М. М. Вплив фізичних характеристик на структуру харчових продуктів //Збірник праць за підсумками VII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства». 2017. С. 304-306.

УДК 621.

Самарчук С.С., студент

Бойко Ю.І., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Гудзенко М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАТОЧУВАННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ВОВЧКІВ

Заточування решіток та ножів вовчків є ключовим фактором для забезпечення ефективності їх роботи. Від якості ріжучих елементів залежить продуктивність вовчка та якість фаршу. Втрата гостроти призводить до збільшення навантаження на двигун, нерівномірного подрібнення продукту та підвищеного зношування деталей. Тому важливо своєчасно проводити заточування решіток і ножів, використовуючи відповідні технології.

Основними причинами зношування робочих органів є: постійний механічний вплив під час роботи; наявність у м'ясі твердих включень (кісток, хрящів); відсутність належного догляду та зберігання.

При затуплених ножах або невірним кутом заточування відбувається швидке нагрівання фаршу за рахунок високого тертя ножів з фаршем, а у місці різання температура на кілька градусів вище, ніж показує термометр. Це важливо, тому що температура денатурації деяких фракцій білків починається за +10...12°C. Відбувається не різання сировини, а його розбиття, що супроводжується витягуванням нитки жилки, а не її перерубуванням в емульсію, що призводить до втрати смакових якостей. Причина в тому, що ніж і решітка працюють у парі, а невідповідність поверхонь призводить до того, що з'являються зазори через нещільне прилягання елементів один до одного. Зношені поверхні можуть бути як у ножі, так і в решітці. А це призводить до неефективної обробки продукту та підвищення споживаної енергії.

Існують кілька основних методів заточування:

- ручне заточування— здійснюється за допомогою шліфувальних каменів або наждачних кругів. Вимагає високої точності виконання.
- механізоване заточування— проводиться на спеціальних верстатах, що дозволяє досягти ідеальної рівномірності заточування.
- використання алмазних та абразивних паст— дозволяє отримати максимальну гостроту ріжучої кромки.

Висновок Регулярне та якісне заточування решіток і ножів вовчків забезпечує ефективну роботу обладнання, підвищує якість подрібненого продукту та зменшує навантаження на механізми. Використання правильних методів заточування та дотримання профілактичних заходів дозволяє значно продовжити термін служби ріжучих органів і знизити витрати на їх заміну.

УДК 637.513.4

Середа В.С., аспірант

Сарана В.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПАРЕТО ДЛЯ ПОРІВНЯННЯ ВОВЧКІВ-ДРОБАРОК

На якість готового ковбасного виробу впливає не тільки якість сировини, а й процес подрібнення м'яса та отримання високоякісного фаршу. Пропоновані на ринку моделі вовчків-дробарок істотно відрізняються своєю конструкцією і принципом роботи. Для початкової оцінки технічної досконалості обладнання за його енергоємністю та масою, було вибрано два критерії, а результати розрахунків із абсолютними значеннями критеріїв пропускної енергоємності E_D та пропускної маси E_m було зведено в таблицю 1 [1].

Таблиця 1.

Значення критеріїв E_D та E_m для вовчків-дробарок

Марка вовчка-дробарки (фірма виробник)	Позначення машини S	Пропускна енергоємність E_D , кВт/мм	Пропускна маса E_m , кг/мм
Kombiwolf U200 (Karl Schnell)	S1	0,375	20
Kombiwolf Typ 445 KS400 (Karl Schnell)	S2	0,37	17,5
WWG 2062 (Laska)	S3	0,335	15
Automatenwolf V250 (Karl Schnell)	S4	0,33	13,2
COMBIgrind 200 (Marel)	S5	0,3125	15,5
COMBIgrind 280 (Marel)	S6	0,375	18,035714
SCG 200 (PSS)	S7	0,33	15
SCG 280 (PSS)	S8	0,45892857	15,714286
CFS AutoGrind (GEA)	S9	0,26428571	14,285714
CFS PowerGrind 280 (GEA)	S10	0,56428571	17,857143
SuperGrinder WWB 200 H (Laska)	S11	0,33	14,5
SuperGrinder WWB 300 H (Laska)	S12	0,51333333	16,666667
WW 300 (EKOMEX)	S13	0,44	16,333333
CFS MaxiGrind HD (GEA)	S14	0,225	7,5
GIGANT MEW 734 (MaDo)	S15	0,3175	7,75
CFS UniGrind (GEA)	S16	0,22	5,6
GX 400 (Seydelmann KG)	S17	0,35	8,8
GW 300 (Seydelmann KG)	S18	0,35	11

Для реалізації методу Парето [2] за двома критеріями, зручно привести графічне зображення варіантів на площині (рис. 1).

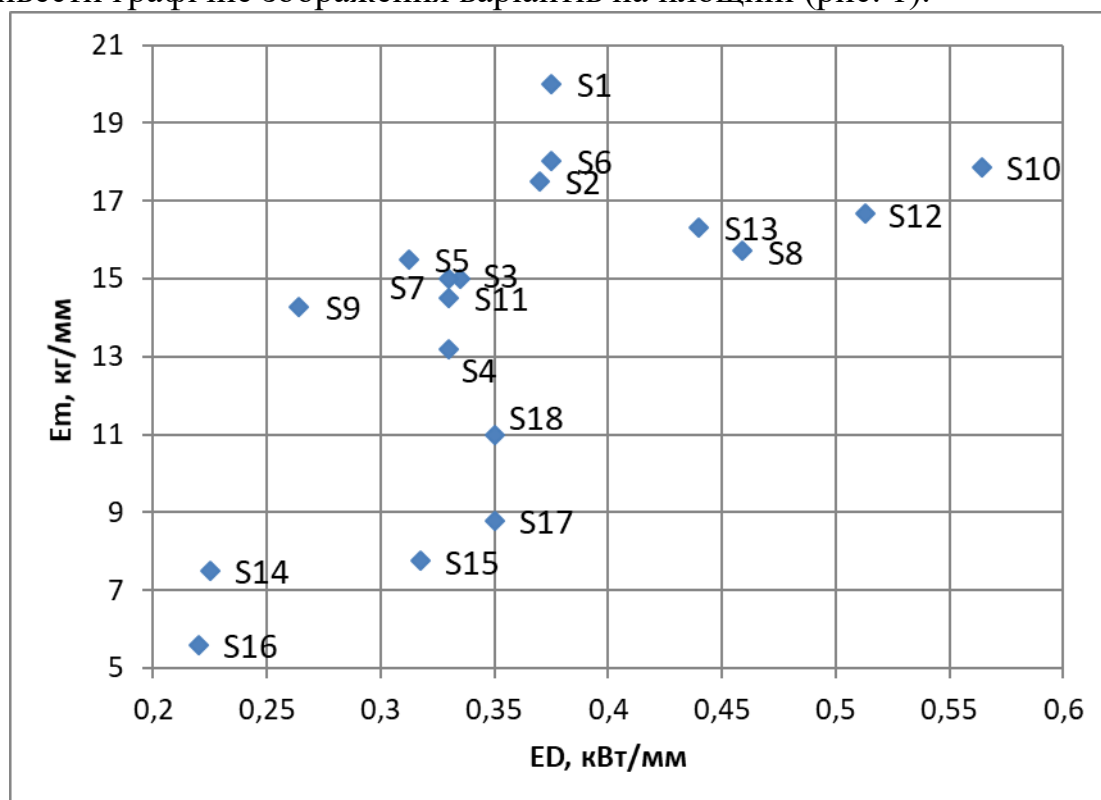


Рис. 1. Графічне зображення множини Парето

Висновок

Аналізуючи множину Парето (рис. 1), можна чітко побачити як сформувалися дві групи обладнання. У нижньому лівому куті з мінімальними показниками розмістилися позначки вовчків-дробарок з одним шнеком. Тоді як у правому верхньому куті з максимальними показниками розмістилися позначки вовчків-дробарок з двома шнеками або з наявністю фрезерних блокорізок. Таке групування є цілком логічним, адже наявність додаткових елементів конструкції приводить до збільшення метало- та енергоємності машини. Зменшити число альтернативних варіантів можна введенням обмежень на гранично допустимі значення критеріїв. Так, обмеживши максимальне значення критерію $E_D=0,35$ та $E_m=11$, можна звести задачу до вибору одного з п'яти варіантів (S18, S17, S15, S14, S16).

ЛІТЕРАТУРА

1. В.С. Серета, В.В. Сарана Визначення енергоємності вовчків-дробарок // Матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інноваційні рішення, актуальні проблеми та виклики у галузі харчових технологій» // Зб. наук. пр.: Ірпінь, 2024. С. 217-220.
2. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень. - К.: Урожай, 1994. – 216 с.

УДК 663.4.

Сидорчук М.В., студентка бакалаврату

Мукоїд Р.М., доцент, кандидат технічних наук

Булій Ю.В., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Василів В.П., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЛЬ ХМЕЛЮ В ПРОЦЕСАХ ПИВОВАРІННЯ: ПІДБІР СОРТІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ СМАКУ ТА АРОМАТУ ПИВА

Дослідження спрямоване на покращення якості пива шляхом оптимізації використання різних сортів хмелю, враховуючи їхній хімічний склад та вплив на органолептичні характеристики напою.

Основними країнами, де вирощують хміль і виробляють хмелепродукти, є Німеччина та США, за ними йдуть Чехія та, останнім часом, Китай. В основному це ароматичні сорти хмелю. В Україні за останні роки виробляють понад 600 тонн хмелепродуктів на рік для пивоварної промисловості в 37 хмелярських господарствах. Виготовляють різні типи хмелю: гіркий, ароматний та тонко ароматичний. Однак багато виробників не завжди задоволені якістю і тому використовують іноземні хмелепродукти. Зокрема, найбільші пивоварні компанії з іноземним капіталом закупають лише імпортовану хмельову сировину.

Мета дослідження. систематизація та оцінка інформаційних матеріалів щодо вибору хмелепродуктів і сортів хмелю для ефективного холодного охмелення пива. Для цього необхідно:

- ✓ здійснити моніторинг якості та використання сортів хмелю в світі;
- ✓ визначити залежність типу пива та технології охмелення від вмісту ключових компонентів хмелю;
- ✓ розробити рекомендації щодо вибору сортів хмелю для різних типів пива та режимів охмелення.

Завдяки унікальним речовинам, яких не містить жодна інша рослина, хміль надає пиву характерний гіркий смак і аромат, сприяє видаленню нестійких білкових фракцій з пивного сусла, покращує піноутворення та стабільність піни, а також, завдяки своїм антисептичним властивостям, підвищує фізіологічну цінність пива як харчового продукту [1].

Аромат хмелю в пиві залежить від численних факторів, таких як сорт хмелю, регіон його вирощування та тип хмелевого продукту. Аналіз властивостей хмелю в пивоварінні також підкреслює важливість способу його додавання, оскільки це впливає на рівень гіркоти пива та збереження ароматичних компонентів.

Склад хмелю значно впливає на якість пива, що виготовляється з нього. У сухому вигляді хміль містить: гіркі речовини – 18,5%; хмелеву

олію – 0,5%; дубильні речовини – 3,5%; білок – 20%; мінеральні речовини – 80%. Решта складається з целюлози та інших компонентів, які не мають суттєвого впливу на виробництво пива. Найважливішими для пивоваріння є гіркі речовини та хмелева олія.

Таблиця 1 – Хімічний склад сортів хмелю

Сорт хмелю	Вміст α -кислот, %	Вміст β -кислот, %	Вміст когумулону, %
Амарилло	8,0...10,3	5,0...7,3	20,2...22,1
Жатецький	2,0...5,5	7,5...8,0	23,0...28,0
Каскад	4,4...7,2	4,0...7,0	33,0...40,0
Магнум	11,0...16,0	5,0...7,5	21,0...29,0
Наггет	9,0...13,0	4,6...5,9	22,1...30,0
Перле	5,5...8,3	3,0...3,6	28,2...31,0
Халлертау Блан	9,0...12,5	4,2...5,5	21,0...27,0
Халлертау Міттелфрю	3,0...5,5	3...5,2	18,0...28,0
Халлертау Традицион	5,0...7,0	4...5,2	26,2...29,0

Аналіз сортів показав, що баланс між альфа- та бета-кислотами хмелю має ключове значення для якості напою. Оптимальне співвідношення альфа- та бета-кислот забезпечує рівномірний розподіл гіркоти та її м'якість, що особливо важливо для виробництва світлих сортів пива [2, 3].

Висновок

Конкурентоспроможні сорти гіркого хмелю повинні забезпечувати стабільно високий врожай, містити 7...18 % α -кислоти, мати відношення α -кислот до β -кислот не менше 2. Впровадження оптимізованої технології використання хмелю дозволяє покращити якість пива, зокрема його смак, аромат і стійкість, а також зменшити виробничі витрати. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення методів екстрагування гірких речовин та ефірних олій для більш ефективного використання хмелю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сало В.М. Хміль та його використання в пивоварінні. – Київ: Наукова думка, 2015.
2. Kunze W. Technology Brewing & Malting. – VLB Berlin, 2014.
2. Briggs D.E., Boulton C.A., Brookes P.A., Stevens R. Brewing: Science and Practice. – CRC Press, 2004.
3. ДСТУ 7067:2009 Хміль. Технічні умови. [Чинний від 2011-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 16 с.

УДК 664.9:66.017

Симонік Б.В., аспірант

Полєвода Ю.А., к.т.н., доцент

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

В технології формованих харчових продуктів використовують різну сировину з в'язко-пружно-пластичними властивостями та спеціальне технологічне обладнання з робочими органами різної форми в принцип роботи яких закладено механізм стискання. Проведені аналітичні дослідження засвідчили, що якість готових формованих виробів напряму залежить від адгезійних властивостей сировини, режимів деформування і конструктивних особливостей технологічного обладнання. Найбільш поширене технологічне обладнання в якому сировину завантажують у форму і стискають поршнем при лінійному, або іншими пристроями при об'ємному деформуванні. При об'ємному формуванні стискання проводять в спеціальних пристроях, які забезпечують всебічну дію силового навантаження.

Стискання лінійне та об'ємне, може бути як зі зміною об'єму або форми продукту, так і втратою, або без втрати маси. Специфічною вимогою до напівфабрикату є його здатність не розвалюватись а тримати форму після зняття навантаження і зупинки процесу деформування. Для отримання якісного продукту важливим є співвідношення між дисперсним середовищем і дисперсною фазою системи та високі когезійні властивості останньої. На процес та режими стискання і відповідно на якість формування впливають реологічні властивості продукту [1].

Враховуючи різноманіття реологічних властивостей харчових продуктів, використання при їх деформуванні змінного силового навантаження, актуальним і перспективним для моделювання надання форми структурованим харчовим продуктам, перспективним є користуватись основними закономірностями складової частиною реології реодинамікою. Вона є основою для вдосконалення теорії моделювання деформації і плину концентрованих малотекучих і нетекучих дисперсних систем при постійному і змінному силовому навантаженні та розвантаженні. Проведений аналіз літературних джерел не виявив якісних математичних моделей деформування структурованих харчових дисперсних систем при змінному силовому навантаженні та зняття його.

Процес деформування описується диференціальними рівняннями, що зв'язують між собою навантаження і деформації системи, їх першого та вищого порядку похідні – швидкості і прискорення [2].

Рівняння, яке описує механізм стискання харчових дисперсних

систем, коли відомі їх реологічні характеристики μ і c , зусилля P і поверхня S стискання, має вигляд:

$$\begin{cases} \frac{P}{S} = \mu \frac{dx(t)}{dt} + cx(t) \\ x(t) = \frac{L_n - L_m(t)}{L_n} = 1 - \frac{L_m(t)}{L_n} \end{cases} \quad (1)$$

де $x(t)$ – відносна деформація, безрозмірна; P – зусилля стискання, Н; S – поверхня стискання, м^2 ; L_n – початковий розмір зразка, м; $L_m(t)$ – поточний його розмір, м; t – тривалість стискання, сек.; μ та c – відповідно в'язка і пружна реологічні характеристики, $\text{Па} \cdot \text{с}$.

Розв'язок рівняння (1) при початкових умовах $x(0) = 0$

$$L(t) = L_n - \frac{L_n P}{cS} + e^{-\frac{ct}{\mu}} \left(L_n + \frac{L_n P}{cS} \right). \quad (2)$$

Виконавши диференціювання рівняння (2), отримаємо швидкість деформування. Помноживши її на зусилля стискання, знайдемо витрату енергії.

$$N = \frac{PL_n}{\mu S} (cS - P) e^{-ct_1}, \quad (3)$$

де N – потужність, Вт.

Отримані математичні моделі дозволяють виконати аналітичні дослідження механізму формування, оптимізувати енерговитрати на деформування в'язко-пружних харчових дисперсних систем [3].

Висновки

Для визначення оптимальних режимів деформування, величини деформації, швидкості деформування та енергетичних витрат, відсутні необхідні математичні моделі.

Представлені математичні моделі процесу деформування харчових дисперсних систем, можуть бути використані для оптимізації процесу формування подрібнених харчових дисперсних систем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Левіт І.Б., Сукманов В.О., Афенченко Д.С. Реологія харчових продуктів: підручник. Полтава: ПУЕТ, 2015. 539 с.
2. Левіт І.Б., Сукманов В.О., Афенченко Д.С. Реологія харчових продуктів: підручник. Донецьк: ДонНУЕТ, 2014. 559.
3. Черевко О.І., Михайлов В.М., Маяк В.І. Реологія в процесах виробництва харчових продуктів. Класифікація та характеристика неньютонівських рідин: навч. посібник. Харків: ХДУХТ, 2014. 244 с.

УДК 621.694.3

Слюсаренко А.М., доктор філософії, ст. викладач

Пономаренко В.В., к.т.н., доцент

Люлька Д.М., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Василів В.П., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування, м. Київ

ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА ЕЖЕКЦІЇ ВІД ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ АКТИВНОГО ПОТОКУ

Проведено експериментальне дослідження ежектора з метою визначення впливу температури активного потоку на коефіцієнт ежекції.

Дослідження проведено на гідравлічному стенді, який складається з ємкості для рідини, насосу, трубопроводів, регулюючої арматури. Досліджено ежектор з скляною камерою змішування $\varnothing 19$ мм та форсункою з нахиленими каналами з сопловим отвором $\varnothing 4$ мм.

Дослідження ежекційних процесів проведено в середовищі вода-повітря. Рідина в ємкості дискретно нагрівалась до температури: 15, 25, 29, 33, 410 °С. При вказаних температурах запускалась установка та проводились заміри витрат рідини та повітря при тисках рідини в соплі форсунки 0,05, 0,1, 0,15, 0,2, 0,28 МПа. З дослідних даних визначався коефіцієнт ежекції (відношення витрати активного потоку до пасивного).

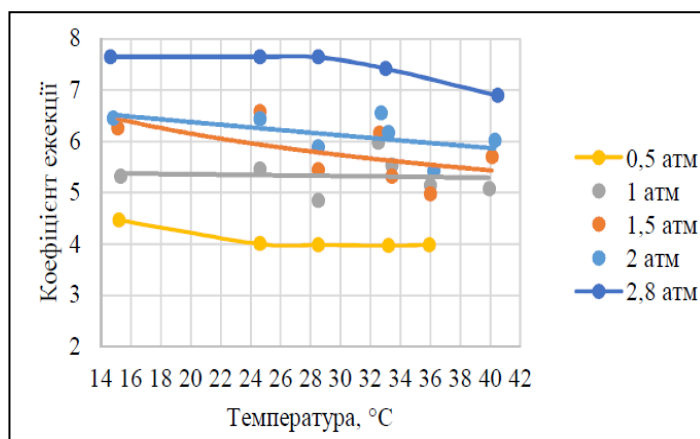


Рис. 1 Графік залежності коефіцієнту ежекції від температури активного потоку

даній температурі. Крім цього газ нагрівається до температури рідини та збільшується його об'єм. Ці два фактори негативно впливають на об'ємний коефіцієнт ежекції.

Висновок. Експериментально встановлено вплив температури рідини на значення об'ємного коефіцієнта ежекції. Отримані дані доводять, що зі збільшенням температури активного потоку ефективність ежектора зменшується.

Експериментально встановлено (рис. 1), що при збільшенні температури рідини і при незмінних інших параметрах коефіцієнт ежекції зменшується. Пояснюється тим, що при збільшенні температури рідини відбувається більш інтенсивне її випаровування в газ до насиченого стану при

УДК 621.646.1

Стадник І.Я., д.т.н., професор

Тернопільський національний Технічний університет імені Івана Пулюя

Піддубний В.А., д.т.н., професор

Державна наукова установа «Український науково-дослідний інститут спирту і біотехнологій продовольчих продуктів», м. Київ

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ

У кондитерському та хлібопекарському виробництві інноваційна діяльність представляє собою сукупність взаємопов'язаних і послідовних дій, спрямованих на створення нової або покращеної продукції, її переробку, а також на розробку оригінальних моделей виробництва цієї продукції в умовах постійного науково-технічного прогресу. Інноваційні процеси в галузі базуються на впровадженні передових технологій, нових матеріалів та методів виробництва, що дозволяють зберігати конкурентоспроможність продукції на ринку.

Водночас, управління інноваційною діяльністю в рамках господарств корпоративного сектору харчової економіки стикається з низкою факторів, які ускладнюють її ефективний розвиток. Крім того, жорстка конкуренція та інфляційні процеси сприяють зростанню ризиків і неусталеності ринкових умов. Зниження попиту на певні види продукції, диспаритет цін між різними секторами економіки, а також недостатні обсяги інвестицій в основний капітал підприємств – усе це створює додаткові труднощі для ефективного впровадження інновацій. Це вимагає розробки комплексних стратегій управління інноваціями, спрямованих на мінімізацію ризиків та підвищення стійкості підприємств в умовах нестабільного ринку.

Завдання перетворення вітчизняного харчового виробництва на високотехнологічну та конкурентоспроможну галузь національної економіки передбачає інтеграцію науково-дослідних та конструкторських робіт з реальними потребами споживачів, яка орієнтована на використання рослинної сировини, характерної для різних регіонів України.

Одним із основних напрямків є дослідження, яке стосується впровадження новітніх технологій у процеси виготовлення борошняних виробів. Зокрема, інноваційні технології, такі як використання рослинних інгредієнтів та природних добавок, можуть суттєво покращити якості харчових продуктів, знизити їх собівартість і забезпечити відповідність сучасним вимогам споживачів щодо здорового харчування. Вони також підкреслюють важливість розвитку науково-дослідних і конструкторських робіт, орієнтуючись на конкретні потреби споживачів, що є основною умовою для успішного впровадження інновацій у харчову промисловість. У загальному, для успішного розвитку харчової промисловості України необхідно продовжувати інтеграцію інновацій у виробничі процеси.

УДК 664.23

Ткаченко А., студент магістратури

Попова Н.В., к.т.н., доцент

Мисюра Т.Г., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, Київ

Василів В.П., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОПТИМІЗАЦІЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТОПІНГУ ПРИ ЗМІНІ pH АЛКАЛІЗОВАНОГО КАКАО-ПОРОШКУ

Метою даного дослідження є визначення впливу рівня pH локалізованого какао-порошку на якісні характеристики топінгу. Дослідження спрямоване на оцінку реологічних властивостей, кольору та смакових характеристик за допомогою критеріїв «багатокутника якості».

У дослідженні брали участь 3 зразки какао-порошку: Зразок №1 (ТМ «Деко»), Зразок №2 (ТМ Ямуна) та Зразок №3 (ТМ DeZaan, EU Netherlands, 22%). Використовувалися такі матеріали: електронний pH-метр TESTO 205, мірний стакан, дистильована вода, скляна паличка 250 мл, аналітичні ваги та фільтрувальний папір. Зважили 10 г какао-порошку на аналітичних вагах, після чого відміряли 90 мл дистильованої води при температурі 25°C та додали зважений какао-порошок і перемішували протягом 10 хв за допомогою скляної палички. Розчин залишили на 5 хв для відстоювання, щоб тверді частинки осіли, далі фільтрували даний розчин через фільтрувальний папір у пустий мірний стакан. Після чого відібрали фільтрат для вимірювання pH. Занурили електрод pH-метра TESTO 205 у фільтрат протягом 30 секунд для стабілізації показників. На основі зразків какао-порошку було виготовлено три варіанти топінгу які ми дослідили за критеріями «багатокутника якості».

Визначено рівень pH за трьома зразками: Зразок №1 - 5,3 pH, Зразок №2 – 6,2 pH, Зразок №3 - 7,5 pH. Та провели оцінку реологічних властивостей, кольору, смакових характеристик та стабільність маси. Для визначення рівня якості зразків використовували комплексний метод. Всі значення переведено у бали, а побудували профілограми якості, значення показника максимально високої якості прийнято за 10 балів. За базовий зразок прийнято реально досягнуту сукупність значень показників якості продукції, в даному випадку топінгу, що прийнята для порівняння.

Всі показники зразків топінгу перерахували в бали та побудували профілограми якості. Результати побудови наведені на рис.1.

При збільшенні pH значно зростають реологічні властивості та показники якості, а ось густина майже однакова у 3-х зразках. DeZaan, EU Netherlands, 22%) з pH 7,5, площа «багатокутника якості» якого становить 474,12 бали².

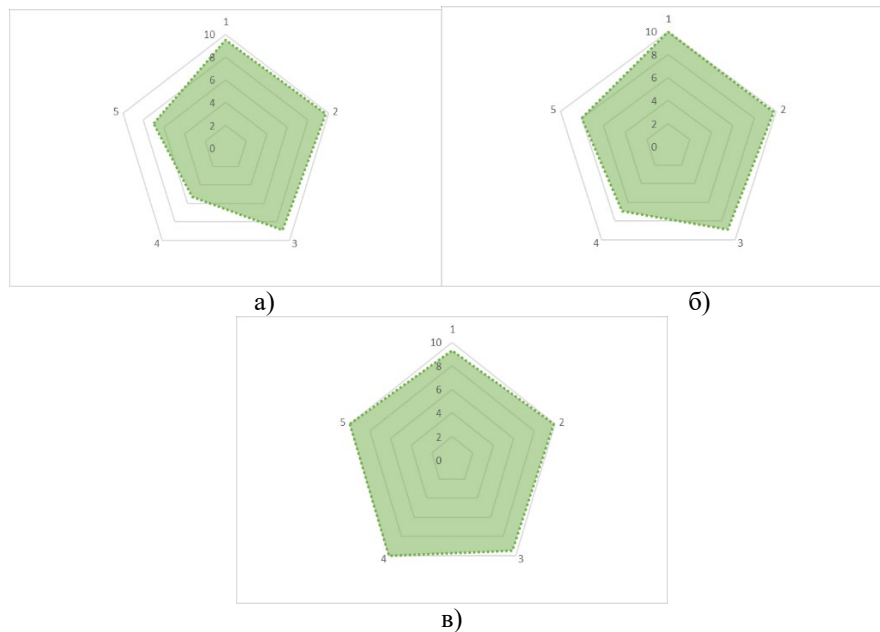


Рис. 1. Профілограми якості топінгу.

а) – Зразок №1; б) – Зразок №2 в) – Зразок № 3;

Показники: 1 –Значення рН, 2 – густина, 3 –вміст сухих речовин, 4 – в'язкість, 5 – органолептичні показники.

Проаналізувавши отримані дослідження визначили, що врахуванні фізико-хімічних та органолептичних показників найбільшу кількість балів отримав зразок №3 (ТМ

Щоб обрати найкращий варіант із максимальним значенням комплексного критерію, використано формулу критерію:

$$F = f_1 \cdot f_2 + f_2 \cdot f_3 \dots f_{n-1} \cdot f_n + f_n \cdot f_1$$

У результаті визначено такі площі: $F_1 = 329,25$, $F_2 = 381,83$, $F_3 = 474,12$.

Висновок

У результаті проведеного дослідження встановлено, що рівень рН алкалізованого какао-порошку має значний вплив на якісні характеристики шоколадного топінгу. Аналіз трьох зразків показав, що зі збільшенням рН покращуються реологічні властивості та органолептичні показники, тоді як густина залишається майже незмінною. Використовуючи метод «багатокутника якості» та розрахунок комплексного критерію, визначено, що найкращими характеристиками володіє зразок №3 (ТМ DeZaan, EU Netherlands, 22%) з рівнем рН 7,5, який отримав максимальну площу багатокутника ($474,12$ бали²). Це свідчить про оптимальне поєднання фізико-хімічних та органолептичних властивостей топінгу, що робить його найбільш придатним для використання в кондитерській промисловості.

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ СУХОЇ ЕКСТРУЗІЇ В МАТРИЧНОМУ ГРАНУЛЯТОРІ

Гранулювання – це процес ущільнення сипкого матеріалу (біомаси) у технологічному каналі. Сировина продавлюється крізь радіальні матричні канали (філь'єри) для створення гранул – цільних виробів однакового діаметрів циліндричної форми. Спосіб гранулювання біомаси відповідає вимогам виконання процесу сухої екструзії [1, 2]. Сировина при виконанні гранулювання має бути суцільною реологічною системою.

На рис. 1 представлена експериментальна епюра зміни тиску гранулювання. Сировинний матеріал 2, поданий всередину матриці 3, захоплюється роликком 1 у т. А, віддаленої від вертикалі по дузі ГА окружності на кут θ_2 захоплення, і потім стискається між зближуваними робочими поверхнями ролика і матриці [2].

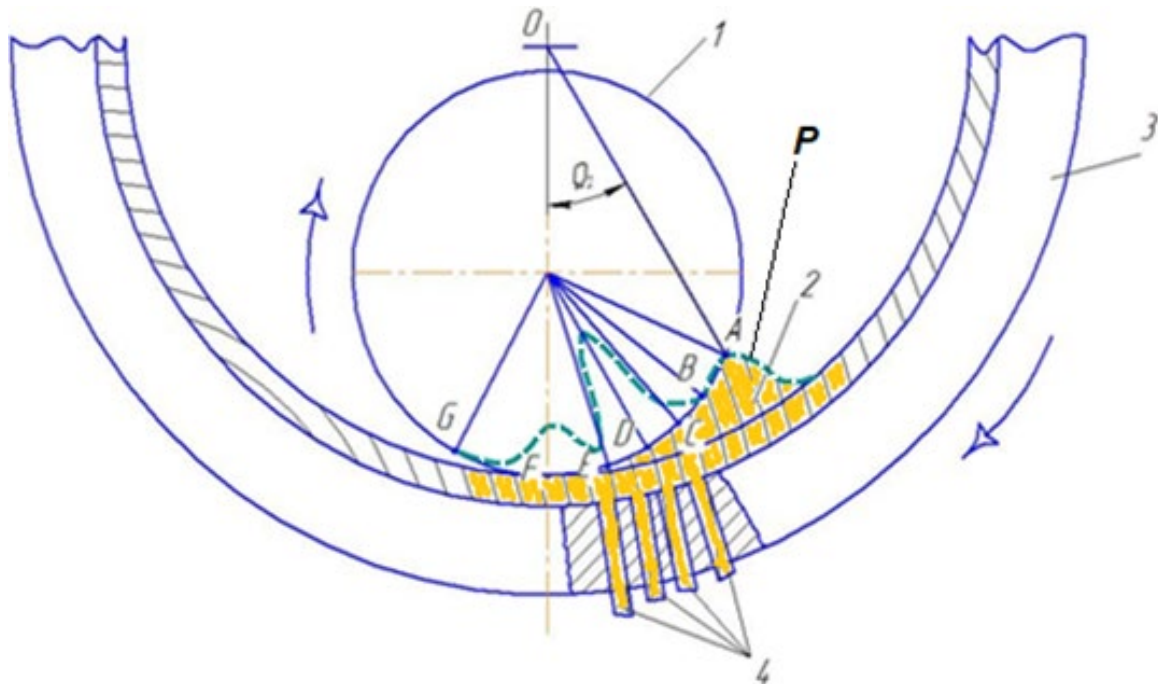


Рис. 1. Епюра нормальних тисків у зоні стиснення: Р – епюра нормального тиску; 1 – ролик; 2 – сировина; 3 – матриця; 4 – гранули

У зоні захоплення, починаючи від точки А, в матеріалі виникають напруження стиснення, в результаті відбувається зближення частин, видалення із системи дисперсної фази - повітря і збільшення площі контактів частинок. На ділянці дуги ВС тиск гранулювання починає

зростати більш інтенсивно, матеріал втрачає сипкість, формується моноліт, щільність якого наближається до найбільшої [2].

На ділянці дуги CD тиск зростає дуже різко, оскільки відбувається гранулювання вже твердої сировини, що супроводжується пружними і пластичними деформаціями. У точці D нормальний тиск досягає максимуму, при якому долається протитиск сировини в отворі і починається вдавнення вже спресованої порції в канал з одночасним проштовхуванням сировини через нього. У той же час матеріал, що знаходиться на майданчиках перемичок, зіштовхується з них в канали гранулювання [1, 2].

По дузі DE тиск різко падає внаслідок розпочатого руху сировини і потім стабілізується на деякому рівні. По дузі EF на епюрі з'являється майданчик постійного тиску (або невеликий підйом), який відображає процес проштовхування сировини через канал і зіштовхування частинок з перемичок. Точка F розташована на лінії центрів OO_1 вальця і матриці. Коли ця лінія при обертанні матриці збігається з віссю радіального каналу гранулювання, зазор між робочими поверхнями - мінімальний. Ділянка дуги FG відображає процес пружного розширення шару частинок, що пройшов до зазору між вальцем і матрицею. У точці G контакт вальця з матеріалом припиняється.

За результатами тензометричних вимірювань встановлено, що тиск гранулювання в точці D досягає 30-90 МПа в залежності від заданої щільності монолітів і конструктивних розмірів вальців і матриці. Рівнодіюча тисків стиснення і проштовхування відхилена від лінії центрів вальця і матриці на кут 10° - 15° . Цей кут визначає положення точки D [2].

Висновок

Важливою характеристикою процесу сухої екструзії є його інтенсивність, під якою розуміється швидкість наростання тиску екструзії в каналі, що свідчить про високу динамічність режиму роботи гранулятора.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гелетука Г.Г., Петрова Ж.О., Корінчук Д.М., Железна Т.А. та ін. Технології та обладнання для виробництва і споживання альтернативних видів палива. К.: Інститут технічної теплофізики НАН України, 2020. 375с.
2. Єременко О.І., Поліщук В.М., Шворов С.А., Скібчик В.І. Розрахунок обладнання для отримання біопаливних гранул і брикетів: монографія. К.: НУБіП України, 2021. 244 с.

УДК 663.5

Хомічак В.Л., аспірант

Олійнічук С.Т., д.т.н., с.н.с.

Кузнєцова І.В., д.-с.-г.н., с.н.с.

Інститут продовольчих ресурсів НААН України, м. Київ

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗБРОДЖУВАННЯ СУСЛА ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТЕОЛІТИЧНОГО І ЦЕЛЮЛІТИЧНОГО ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ

Створення нових ресурсозберігаючих технологій без значних ресурсо- і енерговитрат з метою інтенсифікації спиртового виробництва сприяє підвищенню конкурентоспроможності продукції є актуальним завданням галузі. Одним із перспективних напрямів у вдосконаленні процесу зброджування є раціональне використання білкового комплексу зернової сировини для вирішення питання дефіциту амінного азоту в процесі спиртового бродіння і дріжджегенерації. Це сприяє економічним витратам крохмалю сировини та підвищенню виходу етанолу.

Як відомо, на стадії зброджування спостерігається значне збільшення втрат незброджених вуглеводів та висока тривалість процесу [1]. Здатність дріжджів зброджувати сахара за одиницю часу називають бродильною активністю і визначається за кількістю виділеного вуглекислого газу за одиницю часу. Крім того, швидкість росту та бродильна активність дріжджів залежать від кількісного складу вуглеводів та азотного живлення [2]. Наявність легко асимільованого амінного азоту в суслі має першорядне значення для інтенсифікації спиртового бродіння, особливо на першому етапі, коли швидкість процесу обмежується кількістю дріжджів та їх станом. За наявності певного поєднання амінокислот відбувається їхнє засвоєння спиртовими дріжджами.

Зброджування замісу із високим вмістом геміцелюлоз у сировині призводить до зниження концентрації сусла до 14,0 – 16,0 % СР. Відповідно, застосування целюлітичних ферментних препаратів покращує процес зброджування за рахунок розщеплення фракції геміцелюлози зерна кукурудзи.

Водночас, використання ферментних препаратів протеолітичної і целюлозної дії для гідролізу рослинних білків сусла впливає на накопиченню в суслі вільних амінокислот, що призводить до інтенсифікації процесу розмноження дріжджів. Амілолітичні ферментні препарати, що застосовуються в спиртовій промисловості, практично не містять протеаз. Їх застосування сприяє інтенсивному гідролізу крохмалю, але не забезпечує повною мірою азотисте харчування, яке необхідне для зростання дріжджових клітин. Дослідження щодо застосування ферментних препаратів протеолітичної дії на стадії приготування замісу

показали низьку перспективність даного прийому, оскільки він призводить до прямих втрат цукру та вільних амінокислот внаслідок реакції меланоїдиноутворення, що протікають на наступній стадії гідро ферментативної обробки сировини [3].

Для інтенсифікації процесу виробництва етанолу, збільшення щільності дріжджової популяції, високої бродильної активності, забезпечується застосуванням протеолітичного ферментного препарату на стадії оцукрювання. При цьому дана стадія протеолізу є проміжною з подальшим її перебігом на стадії зброджування.

Отримані експериментальні дані свідчать про те, що за рахунок глибокого протеолізу білків оцукреного суслу відбувається збільшення загального вмісту амінокислот. При збільшенні кількості введеного протеолітичного ферментного препарату вміст α -амінного азоту в суслі зростає. Вплив концентрації α -амінного азоту в оцукреному суслі на процес розмноження дріжджів оцінювали за концентрацією живих клітин, бродильну активність дріжджів - за кількістю вуглекислого газу, що виділяється під час бродіння; вплив концентрації α -амінного азоту в оцукреному суслі на процес зброджування сусла оцінювали за кількістю незброджених вуглеводів та за виходом спирту.

Одержані експериментальні дані показують, що при внесенні протеолітичного ферментного препарату збільшується швидкість виділення вуглекислого газу та накопичення біомаси дріжджів. Це призводить до підвищення виходу спирту.

Таким чином, доведено можливість і необхідність підвищення ефективності використання крохмалевмісної сировини шляхом гідролізу некрохмальних полісахаридів та білкових сполук протеазою і целюлазою. За результатами експериментальних досліджень оптимізовано технологічний режим їх використання у безперервному процесі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Murthy, G.S., Johnston, D.B., Rausch, K.D. *et al.* Starch hydrolysis modeling: application to fuel ethanol production. *Bioprocess Biosyst Eng* **34**, 879–890 (2011). <https://doi.org/10.1007/s00449-011-0539-6>
2. Інноваційні технології спиртової промисловості: Теорія і практика : моногр. / П. Л. Шиян, В. В. Сосницький, С. Т. Олійнічук. – К. : ВД «Асканія», 2009. – 424 с.

УДК 620.93; 663.53

Чалаєв М.Д., м.н.с.,

Сидоренко В.В., к.т.н., ст.н.с.,

Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ

ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА РОСЛИННУ СИРОВИНУ ПРОТЯГОМ ЛУЖНОЇ ПОПЕРЕДНЬОЇ ПІДГОТОВКИ В РОТОРНО-ПУЛЬСАЦІЙНОМУ АПАРАТІ

Отримання біоетанолу з лігноцелюлозної біомаси (зазвичай це залишки с.г. культур), порівняно з цукро- або крохмалевмісною сировиною, є більш витратним. Одним із етапів комплексної обробки рослинної сировини є відокремлення лігніну та геміцелюлози від лігноцелюлозного комплексу з подальшим отриманням з нього цінних хімічних продуктів чи палива. Цей етап є невід'ємною частиною попередньої підготовки сировини до гідролізу, проте є найбільш енерговитратним в процесі отримання біоетанолу [1], що має на меті зруйнувати стійкої структури целюлозної біомаси, зробити целюлозу більш доступною для ферментів, які перетворюють вуглеводні полімери в цукри, що ферментуються. Високі енерговитрати попередньої підготовки сировини до гідролізу обумовлені тим, що цей процес відбувається за підвищених температур та тиску [2].

Останнім часом збільшується кількість досліджень щодо застосування ротаційних гідродинамічних кавітаційних реакторів, або роторно-пульсаційних апаратів для обробки біомаси, зокрема рослинної сировини, як альтернативи класичній попередній підготовці сировини до гідролізу, що має потенціал більшої екологічності, та енергоефективності та можливості використання разом з іншими способами попередньої обробки [3]. Вплив комплексу теплофізичних явищ, що відбуваються в робочій зоні роторно-пульсаційного апарата, до яких слід віднести високі градієнти зсувних напружень, гідравлічний удар, кавітацію тощо, на рідкі гетерогенні середовища, а саме, дисперсії, емульсії тощо, дозволяє інтенсифікувати процеси диспергування, гомогенізації, перемішування, підвищує швидкість протікання хімічних реакцій в зоні контакту фаз.

Метою даної роботи було визначення впливу температури, концентрації луку та часу обробки водних розчинів соломи пшеничної в роторно-пульсаційному апараті на процес видалення лігніну протягом попередньої підготовки сировини до гідролізу в технології отримання паливного етанолу.

В роботі в якості сировини використовувалась солома пшенична. Сировину спочатку крупно подрібнювали на дробарці, а потім на дезінтеграторі. Водну суспензію соломи пшеничної, отриману шляхом

змішування з лужним розчином, обробляли в роторно-пульсаційному апараті. Вміст лігніну визначали методом колориметрії розчину за допомогою методики дослідження з бромистим ацетилом.

Обробка сировини здійснювалась в режимі рециркуляції. Параметрами варіації були: розмір частинок, температура процесу, концентрація луку.

Підвищення початкової температури водної суспензії соломи пшеничної з 18 до 90 °C підвищує вихід лігніну до 81,5%. Збільшення концентрації луку (NaOH) з 1 до 4% призводить до підвищення виходу лігніну до з 69,7% до 81,5 %. В результаті було встановлено, що зменшення розміру пшеничної соломи з 2 ... 1 до 0,4 ... 0,1 мм при початковій температурі 90 ° C, концентрації луку 4 % і швидкості обертання ротора 47,75 об/хв. протягом 60 хвилин призводить до збільшення виходу лігніну з 40 до 62% від його загального вмісту.

Порівнюючи отримані результати делігніфікації з аналогічними результатами для інших видів обробки, можна визначити певні переваги, а саме процес делігніфікації відбувається за температури нижчої за 100°C та атмосферному тиску.

Висновок

Визначено, що вплив термодинамічних та гідродинамічних процесів, що відбуваються в роторно-пульсаційних апаратах, дозволяє підвищити вихід лігніну в порівнянні з традиційними перемішуючими пристроями за однакових технологічних параметрів лужної попередньої підготовки рослинної сировини до зброджування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Tsegaye, B., Balomajumder, C. and Roy, P. (2017), Alkali pretreatment of wheat straw followed by microbial hydrolysis for bioethanol production, *Environmental Technology*, 1–9, pp. 1203-1211. <https://doi.org/10.1080/09593330.2017.1418911>
2. Aftab M. N., Iqbal I., Riaz F., Karadag A. and Tabatabaei M. (2019), Different Pretreatment Methods of Lignocellulosic Biomass for Use in Biofuel Production, in A. E. Abomohra (ed.), *Biomass for Bioenergy - Recent Trends and Future Challenges*, IntechOpen, London. <https://doi.org/10.5772/intechopen.84995>
3. Bimestre, T.A., Júnior, J.A.M., Canettieri, E.V. et al. (2022), Hydrodynamic cavitation for lignocellulosic biomass pretreatment: a review of recent developments and future perspectives. *Bioresour. Bioprocess.* 9, 7. <https://doi.org/10.1186/s40643-022-00499-2>

УДК 664.061.4:084

Черниш А., Матошина В., Журавльова Г., студенти бакалаврату

Мисюра Т.Г., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, Київ

Гудзенко М.М. к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ТЕПЛОТИ В СУШИЛЬНІЙ УСТАНОВЦІ

Визначення кількості тепла, необхідного для ефективного висихання матеріалу, є ключовим аспектом у проектуванні та оптимізації сушильних процесів. Це дозволяє мінімізувати енергетичні витрати, підвищити продуктивність обладнання та забезпечити необхідну якість кінцевого продукту. Правильний розрахунок теплових витрат дає змогу оптимізувати режими роботи установок, зменшити енергоспоживання та підвищити економічну ефективність процесу сушіння. Крім того, врахування теплових потоків допомагає знизити негативний вплив на навколишнє середовище за рахунок зменшення викидів та раціонального використання ресурсів.

Сучасні сушильні установки використовуються в різних галузях промисловості, таких як харчова, деревообробна, фармацевтична, будівельна та інші. Вологість матеріалів, якщо її не видалити, може призвести до псування продукції, зниження її якості або ускладнень під час подальшої обробки. Тому правильний вибір режиму сушіння та точний розрахунок теплових витрат є критично важливими для забезпечення економічної ефективності та екологічної безпеки процесу.

У даній роботі проведено детальний аналіз теплових витрат сушильної установки, визначено основні фактори, що впливають на енергоспоживання, та запропоновано заходи для підвищення ефективності процесу сушіння.

Розрахунок витрат теплоти в сушильній установі є одним із найважливіших етапів проектування та оптимізації процесу сушіння. Цей процес дозволяє встановити енергоефективність системи, мінімізувати витрати та забезпечити необхідну якість кінцевого продукту. Розрахунок теплових витрат включає визначення кількості теплоти, необхідної для випаровування вологи, нагрівання матеріалу, а також втрат теплоти в навколишнє середовище через теплообмінні поверхні, вентиляцію та інші фактори. Врахування цих параметрів дозволяє забезпечити раціональне використання енергетичних ресурсів та підвищити продуктивність сушильного процесу.

Сушильні установки забезпечують видалення вологи з різних матеріалів. Вологість може негативно впливати на якість продукції, її термін зберігання та подальшу обробку, тому правильний вибір

сушильного обладнання є критично важливим для харчової промисловості. Принцип роботи сушильних установок базується на процесі випаровування вологи під дією тепла. Основні стадії сушіння включають: підведення тепла до матеріалу (використання гарячого повітря, пари, інфрачервоного випромінювання або мікрохвиль), випаровування вологи (вода змінює свій агрегатний стан і видаляється у вигляді пари), відведення вологи з сушильної камери (пара або волога видаляється через вентиляційну систему).

Основними складовими теплового балансу є: теплота, що йде на випаровування вологи з матеріалу; теплота, необхідна для нагрівання матеріалу до робочої температури; теплові втрати через стінки камери сушіння; а також теплота, що виноситься відпрацьованим повітрям. Для точного розрахунку витрат теплоти необхідно отримати початкову та кінцеву вологість матеріалу, масу сухих речовин, температуру та вологість повітря на вході та виході з установки, а також теплоємність матеріалу та теплообмінного обладнання. Важливим фактором є вибір методу сушіння (конвективний, контактний, інфрачервоний тощо), оскільки він значно впливає на розподіл теплової енергії та ефективність процесу.

Застосування сучасних програмних засобів та математичних моделей дозволяє проводити детальний аналіз теплових потоків та оптимізувати споживання енергії. Такий підхід сприяє зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище за рахунок зменшення викидів та раціонального використання ресурсів. Для точного розрахунку необхідно враховувати дані про початкову та кінцеву вологість матеріалу, продуктивність установки, параметри теплоносія (повітря або іншого газу), а також термодинамічні характеристики процесу. Значна частина теплоти може втрачатися через недосконалість ізоляції або неоптимальний режим роботи установки. Тому застосування сучасних методів теплового розрахунку та автоматизованого управління дозволяє значно підвищити енергоефективність сушильних систем, зменшити витрати на експлуатацію та зменшити негативний вплив на довкілля.

Висновок

Розрахунок витрат теплоти в сушильній установі є важливим етапом оптимізації енергоспоживання та підвищення ефективності процесу сушіння. Визначення кількості тепла, необхідного для випаровування вологи та нагрівання матеріалів, дозволяє раціонально використовувати енергоресурси та зменшити потребу в енергії. Оптимізація теплових процесів, застосування рекуперації теплоти та вдосконалення теплоізоляції сприяють зниженню витрат на енергозабезпечення. Грамотне проектування та розрахунок сушильних установок забезпечує економічну доцільність їх використання, підвищує якість висушеного матеріалу та зменшує негативний вплив на навколишнє середовище.

УДК 664.1.031

Чернявська Л.І., д.т.н., професор, завідувачка лабораторії якості сировини відділу технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів

Цапок О.І., аспірант,

Моканюк Ю.О., науковий співробітник

Інститут продовольчих ресурсів НААН України, м. Київ.

АНАЛІЗ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ І ПРОГНОЗУВАННЯ ВИХОДУ ЦУКРУ ЗАЛЕЖНО ВІД РЕГІОНУ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ

Переважає більшість цукрових заводів України на сьогоднішній день для визначення загальної забрудненості та цукристості коренеплодів оснащені пробовідбірниками та лініями РЮПРО і мають вітчизняні лінії УЛС-1 для визначення вмісту цукру. Лише два цукрові заводи України мають сучасні лінії, що оснащені автоматичними аналітичними комплексами, що дозволяють визначати в коренеплодах буряків основні мелясоутворювачі – вміст калію, натрію та α -амінного азоту. Всі заводи мають систему розрахунків з буряковиробниками лише з оплатою чистої маси коренеплодів з урахуванням їх цукристості. Цукрові заводи в Європі та США при прийманні буряків додатково до визначення загальної забрудненості і цукристості, визначають в них вміст нецукристого комплексу- вміст калію, натрію та α -амінного азоту. В Туреччині, зокрема, визначають також вміст редукувальних речовин. Кожна країна має регіональні формули для розрахунків вмісту цукру в мелясі та виходу цукру і здійснює оплату цукрових буряків за виробленим у мішок цукром.

У зв'язку з поглибленням знань про зміну складу і кількості основних мелясоутворюючих показників цукрових буряків різних регіонів бурякового поясу України і опрацюванням їх методами математичної статистики, розвитком ІТ-технологій та комп'ютеризацією сировинних та виробничих лабораторій, виникла можливість отримати нові і удосконалити існуючі математичні моделі прогнозування. Додатково були одержані регресійні рівняння для обчислення чистоти бурякового соку, очищеного соку та сиропу, чистоти нормальної і заводської меляси, виходу цукру, коефіцієнту виробництва та коефіцієнту заводу, виробітку цукру з га залежно від схеми приймання, зберігання та перероблення сировини. Був розроблений вітчизняний алгоритм розрахунку МБ-фактору – одержання меляси на 100 кг виробленого білого цукру, що є критерієм стиглості буряків при проведенні передзбирального обстеження бурякових полів. Було розроблено схему оцінювання буряків і алгоритм розрахунків з отриманням значної кількості показників, які характеризують у повному обсязі цукрові буряки як сировину для одержання цукру.

Висновок

На основі отриманих результатів з'явилась можливість удосконалення системи розрахунків з буряковиробниками за цукрові буряки за кінцевим результатом – виходом цукру у мішок та стимулювання їх за підвищення технологічної якості коренеплодів на основі вітчизняних моделей прогнозування технологічних показників за даними хімічного складу коренеплодів для кожного регіону України. Розроблення математичних моделей та методології їх застосування дозволить отримати цукровій галузі України новий математичний апарат оцінки якості сировини та розрахунків з постачальниками цукрових буряків. Це дозволить підвищити ефективність цукрової галузі України шляхом стимулювання доплатою вирощування коренеплодів цукрових буряків з поліпшеною технологічною якістю.

Такі дослідження дають можливість здійснити впровадження у виробництво сучасної технологічної схеми приймання сировини за кінцевим результатом – виходом цукру у мішок та стимулювання вирощування сировини з підвищеною технологічною якістю, високим виходом цукру та низьким вмістом цукру у мелясі. Такі математичні моделі знайдуть застосування при промислових дослідженнях нових перспективних сортів та гібридів для їхнього оцінювання перед внесенням в Реєстр рослин України, що дасть можливість вибирати для промислового впровадження зразки з високими показниками ефективності. Впровадження таких моделей у цукрове виробництво дасть можливість збільшити вихід цукру на 0,3-0,5% до маси буряків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мількевич В.М., Куянов В.В., Іоніцой Ю.С. Технологічна якість цукрових буряків та підвищення ефективності виробництва цукру К.: Український фітосоціологічний центр. 2000. С. 31-32.
2. Чернявская Л.И., Ионицой Ю.С., Штангеев В.О. Сахарная свекла. Проблемы повышения технологических качеств и эффективности переработки К.: Украинский фитосоциологический центр. 2003.С.50-80.
3. Чернявська Л.І., Цапок О.І., Моканюк Ю.О.. Вдосконалення системи визначення хімічного складу цукрових буряків при їх прийманні та прогнозування хіміко-технологічних показників при перероблянні// Тези доповідей V Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інноваційні технології та підвищення ефективності виробництва харчових продуктів», 21 жовтня 2024 р. Умань, 2024. С. 40-42.
4. Чернявська Л.І., Цапок О.І., Моканюк Ю.О. Математичні моделі та програма прогнозування виходу цукру за показниками хімічного складу буряків// Збірник наукових праць за матеріалами XI Міжнародної науково-практичної конференції 21 листопада 2024 року. Інститут продовольчих ресурсів НААН України, м. Київ, С. 130-132.

УДК 664.3.032.1:665.3

Чуюк Р.В., аспірант

Мацейко В.І., аспірант

Муштрук М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЗАЛЕЖНІСТЬ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РІДКОГО БІОПАЛИВА ВІД СКЛАДУ ВИХІДНОЇ СИРОВИНИ

Якість та чистота реагентів мають суттєвий вплив на конверсію жирів у виробництві дизельного біопалива. Завдяки дослідженням, які були проведені Фрідманом та Запатою, запропоновані раціональні співвідношення реагентів для виробництва дизельного біопалива з неочищеного технічного тваринного жиру з виходом 65 – 84 %, і очищеного з виходом 94 – 97 % за однакових умов реакції [1, 2]. Наявність побічних речовин або твердих часток створює перешкоди для проходження реакції, крім цього вони заважають розділенню і очищенню кінцевого продукту. Такими речовинами можуть бути пектини, смоли, камеді, фосфатиди, білки та інші домішки, які впливають на якість кінцевого біодизелю. Крім того, якість жиру і спирту, що використовується в реакції, повинна відповідати державним стандартам, щоб уникнути омілення реагентів в основній реакції переестерифікації.

Реакція переестерифікації рослинних і тваринних жирів у виробництві дизельного біопалива була вивчена багатьма вченими. Дослідження зосереджувалися на різних технологічних параметрах ведення процесу алкохолізу: молярному співвідношенні спирту та жиру, типу каталізатора і його концентрації, температурі і тривалості реакції, впливу кількості води в реакційній суміші та присутності вільних жирних кислот (ВЖК).

Ланг [3] і ряд інших учених заявили про однакову каталітичну активність КОН і NaOH у реакції переестерифікації тваринного жиру метанолом. Проте використання КОН виявилось економічно вигіднішим, ніж NaOH, що зробило його більш популярним каталізатором для переестерифікації жирів рослинного і тваринного походження. Разом з тим, лужні каталізатори не можуть бути використані для естерифікації ліпідної сировини з великою кількістю вільних жирних кислот, оскільки ВЖК реагують з лугом і утворюють мило, що негативно впливає на перебіг метанолізу.

Кислотні каталізатори, такі як сірчана і соляна кислоти, можуть бути також використані для переестерифікації жирів. Вони не чутливі до присутності ВЖК, що робить їх більш ефективними для сировини з високим вмістом ВЖК [2]. Однак їх застосування обмежене через повільну кінетику реакції та корозійний вплив на обладнання.

Реакція переестерифікації, як відомо, є оборотною, і застосування надлишку спирту дозволяє змістити реакцію у бік утворення продукту. Зазвичай для переестерифікації використовуються метиловий, етиловий, пропіловий і бутиловий спирти. Метанол є одним з найбільш використовуваних спиртів у промисловому виробництві дизельного біопалива у зв'язку з його дешевизною і простотою застосування. Він повинен бути зневодненим, оскільки присутність води у сировині спричиняє гідроліз моноалкілових ефірів у ВЖК з подальшим утворенням мила [4, 5], що гальмує утворення естерів жирних кислот.

Висновок

Таким чином, якість реагентів відіграє ключову роль у процесі переестерифікації, впливаючи на вихід і чистоту отриманого біодизелю. Забруднення у вигляді твердих часток, білків, фосфатидів і смол можуть знижувати ефективність реакції, ускладнюючи очищення продукту. Лужні каталізатори, зокрема КОН, є більш економічно вигідними, проте вони непридатні для сировини з високим вмістом ВЖК через утворення мила. Кислотні каталізатори можуть ефективно працювати з такою сировиною, хоча їх використання обмежене низькою швидкістю реакції та корозійними властивостями. Найпоширенішим спиртом у виробництві біодизелю є метанол, який має бути безводним, щоб запобігти побічним реакціям. Оптимізація параметрів процесу та контроль якості реагентів є необхідними для підвищення ефективності виробництва дизельного біопалива та зниження витрат.

ЛІТЕРАТУРА

1. Муштрук, М. Обґрунтування характеристик обладнання для виробництва рідкого біопалива з технічних тваринних жирів: автор. дис. ... к-та техн. наук : 05.18.12 Муштрук Михайло Михайлович ; НУХТ. - К., 2014. - 25 с.
2. Mushtruk, M., Bal-Prylypko, L., Slobodyanyuk, N., Boyko, Y., & Nikolaienko, M. (2022). Design of Reactors with Mechanical Mixers in Biodiesel Production. *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (pp. 197–207).
3. Mushtruk, M., Deviatko, O., Ulianko, S., Kanivets, N., & Mushtruk, N. (2021). An Agro-Industrial Complex Fat-Containing Wastes Synthesis Technology in Ecological Biofuel. In *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (pp. 361–370). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77823-1_36
4. Devarajan, Y., Munuswamy, D. B., Subbiah, G., Vellaiyan, S., Nagappan, B., Varuvel, E. G., Thangaraja, J. (2022). Inedible oil feedstocks for biodiesel production: A review of production technologies and physicochemical properties. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 30, 100840.
5. Dey, S., Reang, N. M., Das, P. K., Deb, M. (2021). A comprehensive study on prospects of economy, environment, and efficiency of palm oil biodiesel as a renewable fuel. *Journal of cleaner production*, 286, 124981.

УДК 664.3.032.1:665.3

Чуюк Р.В., аспірант

Мацейко В.І., аспірант

Муштрук М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЛЬ МОБІЛЬНИХ ЗАВОДІВ У ЗМІЦНЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ ЧЕРЕЗ ВИРОБНИЦТВО ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА

За результатами досліджень розроблений комплект конструкторської документації та виготовлений мобільний завод для виробництва дизельного біопалива з технічних тваринних жирів МЗДП продуктивністю 2000 літрів за добу, який працює за технологічною схемою, поданою на рис. 1.



Рис.1. Технологічна схема виробництва дизельного біопалива [1-3]

Обладнання мобільного заводу складається із двох послідовно змонтованих платформ на яких розміщено три відділення для виробництва дизельного біопалива з технічних тваринних жирів. Перше відділення призначене для підготовки і естерифікації жирів, друге – для отримання пального, у якому безпосередньо відбувається процес одержання й первинного очищення біодизелю, а третє – кінцеве очищення біопалива. обладнання виготовлено ТОВ «Елерон» для чигиринської аграрної Компанії, (с. Рацево, Чигиринського району).

Технологія отримання дизельного біопалива з технічних тваринних жирів може бути реалізована на мобільному заводі, розташованому на двох

металевих платформах розміром 12000×2400 мм (рис. 2), які легко транспортуються на автомобільних причепах – довгомірах.

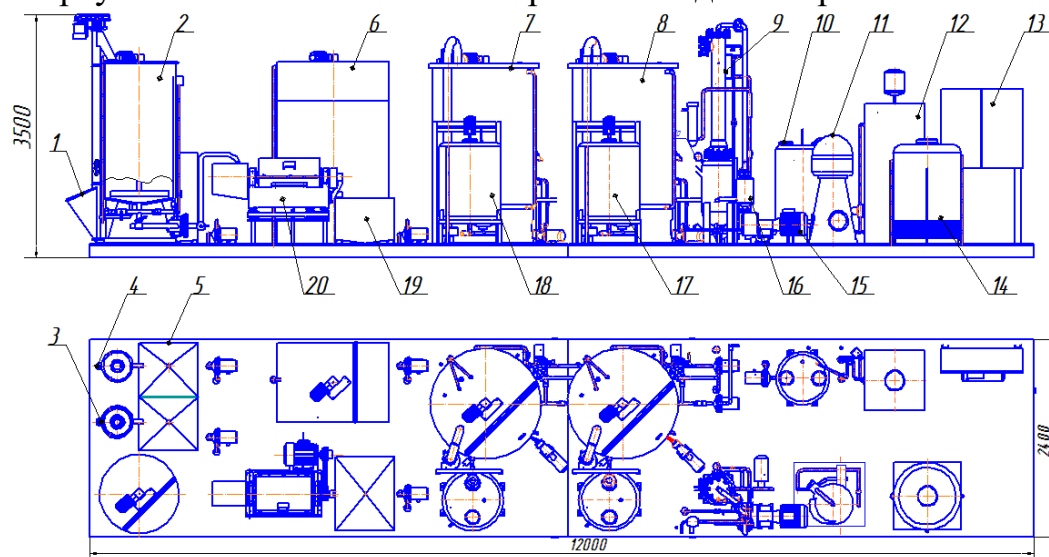


Рис.2. Схема розташування обладнання мобільного заводу для виробництва дизельного біопалива з ТГЖ [1-4]: 1 – транспортер; 2 – змішувач – запарник; 3 – сепаратор грубої очистки; 4 – сепаратор тонкої очистки; 5 – місткість для очищеного жиру; 7 – реактор естерифікації; 8 – реактор переестерифікації; 9 – роторний ректифікатор; 10 – місткість для мийного розчину; 11 – сепаратор; 12 – водонагрівач; 13 – шафа керування; 14 – градирня; 15 - вакуум-насос; 16 – абсорбер; 17 – місткість для суміші метанолу та КОН; 18 – місткість для суміші метанолу та H_2SO_4 ; 19 – місткість для водо-жирової емульсії; 20 – центрифуга, насоси, електродвигуни.

Точне виконання технологічного регламенту виробництва дизельного біопалива забезпечується застосуванням мікропроцесора, вбудованого в шафу автоматичного керування міні-заводом, який програмується для виготовлення палива з різної сировини

Обслуговування мобільного заводу просте, не потребує великих фізичних навантажень, прийняття складних рішень під час реалізації технологічного процесу та високої кваліфікації операторів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Муштрук, М. Обґрунтування характеристик обладнання для виробництва рідкого біопалива з технічних тваринних жирів: автор. дис. ... к-та техн. наук : 05.18.12 Муштрук Михайло Михайлович ; НУХТ. - К., 2014. - 25 с.
2. Mushtruk, M., Bal-Prylypko, L., Slobodyanyuk, N., Boyko, Y., & Nikolaenko, M. (2022). Design of Reactors with Mechanical Mixers in Biodiesel Production. Lecture Notes in Mechanical Engineering (pp. 197–207).
3. Mushtruk, M., Deviatko, O., Ulianko, S., Kanivets, N., & Mushtruk, N. (2021). An Agro-Industrial Complex Fat-Containing Wastes Synthesis Technology in Ecological Biofuel. In Lecture Notes in Mechanical Engineering (pp. 361–370). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77823-1_36

УДК 664.3.032.1:665.3

Чуюк Р.В., аспірант

Мацейко В.І., аспірант

Муштрук М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОТРИМАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА З ВІДНОВЛЮВАНОЇ СИРОВИНИ

Тваринні технічні жири (ТТЖ) є перспективною сировиною для промислового виробництва дизельного біопалива, тому що біопаливо, отримане в результаті їх переестерифікації спиртами, має властивості схожі з властивостями палива, яке отримане з нафти. Воно може використовуватись для дизельних двигунів навіть без зміни їх конструкції.

Для переестерифікації тригліцеридів жирів можуть бути використані метанол, етанол, пропанол, бутанол та інші спирти. Найбільш часто застосовують метиловий спирт. У більшості випадків використовують лужні каталізатори (NaOH або KOH) для прискорення швидкості реакції [1].

Естерифікація жирів з кислотним каталізом. У процесі кислотного каталізу естери жирів отримують за каталізу реакції сильними кислотами, наприклад, сірчаною. Вихід ефірів жирних кислот може бути дуже високим (99%), але реакція проходить повільно і за високих температур (вище 100°C).

Переестерифікація жирів з лужним каталізом. Виробництво дизельного біопалива з використанням лужних каталізаторів і метилового спирту є найбільш продуктивним і знайшло промислове використання, тому що проходить у короткі терміни, а каталізатори дешевші, менш агресивні і безпечніші, ніж кислоти. Найбільш часто використовують гідроксиди калію (KOH) і натрію (NaOH) [2].

Переестерифікація жирів з гетерогенним каталізом. ТТЖ, які можуть бути використані в якості сировини для виробництва дизельного біопалива, зазвичай мають високий рівень ВЖК. Наявність великої кількості ВЖК не дає можливості синтезувати біопаливо через схильність лужних каталізаторів до омилювання реагентів [3].

Переестерифікація жирів з ферментним каталізом. Ферментний каталіз дозволяє провести просте відновлення гліцерину і переестерифікацію жирів з високим ВЖК та отримати з них близько 90% дизельного біопалива [4]. Для деяких ферментів необхідні ко-фактори: іони металів і органічні сполуки (коферменти).

Переестерифікація в альтернативних розчинниках. Більшість каталітичних систем переестерифікації (гомогенних, гетерогенних, ферментативних) побудовані на процесах масопередачі реагентів через

рідину. Пов'язані з масообміном обмеження зазвичай знижують швидкість і ефективність реакцій. Відомо декілька способів інтенсифікації реакцій, які підсилюють масо перенесення або спрощують розподіл реагентів і каталізаторів – це фазовий або молярний каталіз з використанням альтернативних розчинників (іонних рідин, надкритичних флюїдів тощо).

Надкритична переестерифікація жирів метанолом. Надкритична переестерифікація жирів метанолом вважається дуже ефективною і забезпечує 60-90% конверсію жирів у паливо за 1 хв і 95% за 4 хвилини [3]. Найкращі умови для проведення реакції: температура-350°C, тиск-30 МПа, співвідношення метанолу і вихідної сировини-42:1, час-240 секунд [3].

Цей процес стає привабливим для подолання проблем перетворення у біопаливо ТТЖ, які містять багато ВЖК, а також проблем зменшення використання води у технологічному процесі, яка часто сприяє омиленню реагентів [3].

Ультразвуковий метод інтенсифікації виробництва палива. При використанні цього методу ультразвукові хвилі постійно збуджують реакційну суміш в реакторах до утворення кавітаційних бульбашок. Забезпечується одночасне змішування і нагрівання реакційної суміші, що необхідно для здійснення процесу переестерифікації жиру спиртом. Використовуючи ультразвукові реактори у виробництвах дизельних біопалив, можна значно скоротити час реакції, зменшити температуру проходження реакції, витрати енергії та збільшити вихід продукту [3].

Технології виробництва дизельного біопалива з використанням лужних каталізаторів прості в практичній реалізації, економічно ефективні, потребують досить короткого терміну для проходження реакції переестерифікації і дозволяють отримати високий вихід продукту. Ефективність лужних гомогенних каталізаторів обмежується характеристиками сировини, яка не повинна містити води і ВЖК.

ЛІТЕРАТУРА

1. Муштрук, М. Обґрунтування характеристик обладнання для виробництва рідкого біопалива з технічних тваринних жирів: автор. дис. ... к-та техн. наук : 05.18.12 Муштрук Михайло Михайлович ; НУХТ. - К., 2014. - 25 с.
2. Mushtruk, M., Bal-Prylypko, L., Slobodyanyuk, N., Boyko, Y., & Nikolaienko, M. (2022). Design of Reactors with Mechanical Mixers in Biodiesel Production. Lecture Notes in Mechanical Engineering (pp. 197–207). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06044-1_19
3. Mushtruk, M., Deviatko, O., Ulianko, S., Kanivets, N., & Mushtruk, N. (2021). An Agro-Industrial Complex Fat-Containing Wastes Synthesis Technology in Ecological Biofuel. In Lecture Notes in Mechanical Engineering (pp. 361–370). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77823-1_36

УДК 664.3.032.1:665.3

Чуюк Р.В., аспірант

Муштрук М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА РІДКОГО БІОПАЛИВА

Сировиною для виробництва дизельного біопалива служать жирні, рідше - ефірні олії різних рослин або водоростей. Також застосовуються відпрацьовані рослинні олії, тваринні жири з будь – яким кислотним числом. Біодизель, отриманий з різних олій має різні властивості [1, 3].

Ріпакова олія. Володіє відносно високою стійкістю до окиснення. Вміст йоду дуже низький. Ріпак дає великі врожаї, тому значні площі зайняті саме цією культурою – сировиною для виробництва дизельного біопалива.

Соняшникова олія. Урожаї соняшнику нижчі, ніж врожаї ріпаку, але він дає добрі врожаї в країнах з теплим і сухим кліматом. Вміст йоду в ньому більший, ніж у ріпаку.

Тваринні жири і відходи харчових жирів. Застосування цього виду сировини в Європі визначається Стандартом EN 14241. Тваринні та харчові жири містять підвищену кількість полімерів, але вони широко використовуються в країнах, де досить дешеві, а їх об'єми виробництва досить значні.

Соєва олія. Широко використовується в США та Аргентині. Олія сої має підвищений вміст йоду, проте на неї не поширюється дія європейського стандарту EN 14214, а американський стандарт D-6751-02 не містить подібних обмежень.

Пальмова олія. З 1987 р. широко використовується в Малайзії для виробництва дизельного біопалива. Через властивості, які характерні пальмовій олії, її застосування обмежується застосуванням у країнах з теплим кліматом.

Насіння перспективних олійних культур. Для отримання дизельного біопалива з раціональними властивостями можуть використовуватись культури: з мінімальним вмістом поліненасичених жирних кислот типу ліноленової кислоти (18:3); з максимальним вмістом мононеобмежених жирних кислот, типу олеїнової кислоти (18:1), щоб забезпечити добру стабільність у поєднанні із зручністю зимового використання; з мінімальним рівнем насичених жирних кислот (16:0) та стеаринової кислоти (18:0) для зручності використання взимку. З даних, наведених у табл. 1, очевидно, що найбільш перспективним джерелом сировини для виробництва дизельного біопалива є водорості. Жирним шрифтом у

таблиці виділені олійні культури, які в даний час є найбільш поширеною сировиною для виробництва дизельного біопалива [2, 4].

Водорості. Департамент Енергетики США з 1978 по 1996 рр. досліджував водорості з високим вмістом олії за програмою «Aquatic Species Program». Дослідники прийшли до висновку, що Каліфорнія, Гавайї та Нью-Мексико придатні для промислового виробництва водоростей у відкритих басейнах. Протягом 6 років водорості вирощувалися в басейнах площею 1000 м². Басейн в Нью-Мексико показав високу ефективність у використанні вуглецевого газу. Врожайність склала більше 50 м³ водоростей з 1 м² в день. У технології ще залишається безліч проблем.

Найбільш поширеним дизельним біопаливом в даний час є так звані метилові ефіри ріпакової олії (РМЕ), які в великих кількостях використовуються в Швеції, Німеччині, Франції та інших країнах. Їх можна додавати до дизельного палива в концентрації до 30% без додаткового переобладнання двигуна. У західноєвропейських країнах ухвалено рішення про обов'язкову добавку 5% РМЕ в дизельне паливо, але подекуди, наприклад, в Швеції та Німеччині їх застосовують і в чистому вигляді. Вартість РМЕ в даний час приблизно на 20 % вища, ніж нафтового дизельного палива.

Однак, можна передбачити, що обсяги виробництва метилових ефірів з рослинних і тваринних жирів будуть збільшуватися, технології удосконалюватися, що призведе до зниження їх собівартості до прийняттого рівня.

ЛІТЕРАТУРА

1. Муштрук, М. Обґрунтування характеристик обладнання для виробництва рідкого біопалива з технічних тваринних жирів: автор. дис. ... к-та техн. наук : 05.18.12 Муштрук Михайло Михайлович ; НУХТ. - К., 2014. - 25 с.
2. Mushtruk, M., Bal-Prylypko, L., Slobodyanyuk, N., Boyko, Y., & Nikolaienko, M. (2022). Design of Reactors with Mechanical Mixers in Biodiesel Production. Lecture Notes in Mechanical Engineering (pp. 197–207). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06044-1_19
3. Mushtruk, M., Deviatko, O., Ulianko, S., Kanivets, N., & Mushtruk, N. (2021). An Agro-Industrial Complex Fat-Containing Wastes Synthesis Technology in Ecological Biofuel. In Lecture Notes in Mechanical Engineering (pp. 361–370). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77823-1_36
4. Mushtruk, M., Vasylyv, V., Slobodaniuk, N., Mukoid, R., & Deviatko, O. (2020). Improvement of the Production Technology of Liquid Biofuel from Technical Fats and Oils. In Advances in Design, Simulation and Manufacturing III (pp. 377–386). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50491-5_36

УДК 664.3.032.1:665.3

Чуюк Р.В., аспірант

Муштрук М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВПЛИВ ІНТЕНСИВНОСТІ ПЕРЕМІШУВАННЯ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЖИРІВ У БІОПАЛИВО

У ході дослідження було розглянуто вплив інтенсивності перемішування жирів із каталізатором за різних концентрацій останнього на процес переестерифікації. Експерименти проводили за допомогою лабораторної мішалки, що дозволяла змінювати швидкість перемішування в широкому діапазоні. Для визначення оптимальних умов реакції було досліджено різні молярні співвідношення каталізатора (KOH) і метилового спирту до маси технічного тваринного жиру (ТТЖ) [1-3].

Результати експериментів показали, що збільшення швидкості перемішування та концентрації каталізатора позитивно впливають на хід реакції, сприяючи більш ефективному контакту реагентів і покращенню масообміну. Зокрема, встановлено, що при певних умовах відбувається майже повне (92%) перетворення тригліцеридів у метилові ефіри.

Водночас слід враховувати, що надмірне підвищення концентрації каталізатора може призводити до побічних реакцій, утворення мила та збільшення в'язкості реакційної суміші, що ускладнює подальше очищення продукту. Тому існує верхня межа концентрації каталізатора, яка становить 1–2 %. Оптимальні молярні співвідношення спирт/ТТЖ встановлено на рівні 9:1 і 6:1 відповідно [2-6].

Для подальшого підвищення ефективності процесу рекомендується використовувати більшу концентрацію метанолу, що сприяє зміщенню рівноваги реакції у бік утворення метилових ефірів. Також варто враховувати вплив температури реакції, часу перебігу процесу та інших технологічних параметрів, які можуть забезпечити максимальний вихід біодизелю при мінімальних витратах реагентів та енергії.

Основною причиною малої швидкості реакції переестерифікації може бути обмежений масо перенос, який можна регулювати перемішуванням реагентів. Таким чином, важливо забезпечити оптимальну інтенсивність для регулювання масо переносу і збільшення швидкості хімічної реакції. Ефективність зміни в швидкості перемішування на перетворення жирів у паливо була досліджена на чотирьох рівнях (232, 348, 464 і 580 об/хв.). Досліди показали, що інтенсивність перемішування істотно впливає на швидкість проходження реакції. Зменшення швидкості перемішування призводить до уповільнення реакції. Збільшення швидкості перемішування (призводить до інтенсифікації) процесу перетворення тригліцеридів у

біопаливо. Подальше збільшення швидкості перемішування (більше 580 об/хв) не забезпечує кращий результат.

Інтенсивності перемішування може бути охарактеризована числом Рейнольдса:

$$N_{Re} = \frac{\eta \cdot D \cdot \rho}{\mu} \quad (1)$$

де: η – швидкість обертання мішалки, D – діаметр мішалки, ρ – густина рідини і μ є в'язкість рідини.

При швидкості обертання мішалки 232, 348, 464 і 580 об/хв., числа Рейнольдса знаходяться в діапазоні від 6000 до 10000, що вказує на турбулентний потік в реакторі. Після 140 хв. реакції ніяких істотних змін у швидкості переестерифікації та виході дизельного біопалива не відбувалося. Швидкість перемішування в діапазоні 500 – 600 об/хв. є оптимальною. У відповідності з рекомендаціями – швидкість перемішування не варто підвищувати до N_{Re} 12000, тому що перетворення тригліцеридів у паливо буде знижуватись через зменшення міжмолекулярного контакту реагентів [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Муштрук, М. Обґрунтування характеристик обладнання для виробництва рідкого біопалива з технічних тваринних жирів: автор. дис. ... к-та техн. наук : 05.18.12 Муштрук Михайло Михайлович ; НУХТ. - К., 2014. - 25 с.

2. Mushtruk, M., Bal-Prylypko, L., Slobodyanyuk, N., Boyko, Y., & Nikolaenko, M. (2022). Design of Reactors with Mechanical Mixers in Biodiesel Production. *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (pp. 197–207).

3. Mushtruk, M., Deviatko, O., Ulianko, S., Kanivets, N., & Mushtruk, N. (2021). An Agro-Industrial Complex Fat-Containing Wastes Synthesis Technology in Ecological Biofuel. In *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (pp. 361–370).

4. Devarajan, Y., Munuswamy, D. B., Subbiah, G., Vellaiyan, S., Nagappan, B., Varuvel, E. G., Thangaraja, J. (2022). Inedible oil feedstocks for biodiesel production: A review of production technologies and physicochemical properties. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 30, 100840.

5. Dey, S., Reang, N. M., Das, P. K., Deb, M. (2021). A comprehensive study on prospects of economy, environment, and efficiency of palm oil biodiesel as a renewable fuel. *Journal of cleaner production*, 286, 124981.

6. Eldiehy, K. S., Daimary, N., Borah, D., Sarmah, D., Bora, U., Mandal, M., Deka, D. (2022). Towards biodiesel sustainability: Waste sweet potato leaves as a green heterogeneous catalyst for biodiesel production using microalgal oil and waste cooking oil. *Industrial Crops and Products*, 187, 115467. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115467>

УДК 004.5:004.6:613

Шевчук Р.К., студент 3-го курсу

Гудзенко М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м Київ

КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА ДАНИХ ПРИ АНАЛІЗІ СЕЗОННОГО ВІТАМІННОГО ДЕФІЦИТУ

Сезонний дефіцит вітамінів дедалі частіше стає предметом наукових досліджень, адже медичні фахівці стикаються з дедалі складнішими викликами під час формування правильних рішень щодо корекції вітамінного статусу пацієнтів. Щоб виявити проблему й запропонувати ефективне рішення, необхідно опрацювати значні масиви даних: добові норми, фактичне споживання вітамінів, сезонні зміни в раціоні тощо. Хоча математичні методи аналізу залишаються стабільними протягом багатьох років, технології їх реалізації зазнають значної еволюції. При цьому можливості медичного персоналу щодо своєчасного, швидкого та ефективного оброблення цієї інформації залишаються на досить обмеженому рівні.

У наш час обробка й аналіз інформації про вітамінний дефіцит неможливі без використання комп'ютерних технологій. Проведення аналізу вітамінного статусу організму передбачає перетворення вхідних даних за допомогою цифрових інструментів. Це вимагає від користувача не лише знання основ біохімії та нутриціології, а й розуміння принципів роботи математичних методів і вміння користуватись відповідними програмами. Сучасні комп'ютери значно спрощують обчислювальні процеси, зменшуючи навантаження на користувача. Водночас зростає важливість підготовки вхідної інформації, налаштування параметрів аналізу, освоєння інтерфейсу програм (наприклад, Excel) та вміння інтерпретувати отримані результати. Візуалізація змін споживання вітамінів, побудова графіків і діаграм — усе це стало зручним завдяки цифровим інструментам. Змінився і сам підхід до аналізу: він став точнішим, швидшим і доступнішим для широкого кола користувачів. Знання глибоких математичних формул уже не є обов'язковим — достатньо розуміти, як і навіщо застосовуються ті чи інші методи.

Для практикуючих лікарів, дієтологів чи навіть звичайних користувачів, які прагнуть оцінити свій вітамінний баланс, аналіз даних передбачає такі основні кроки:

- ознайомлення з добовими потребами організму у вітамінах;
- опанування програмного забезпечення для обробки даних (наприклад, Microsoft Excel);
- проведення аналізу та формування висновків на основі отриманих результатів: виявлення дефіциту, його ступеня, розробка подальших рекомендацій щодо корекції харчування чи застосування добавок.

Більшість статистичних програм, які використовуються для таких досліджень, не обмежуються медичним спрямуванням — вони мають універсальний характер. Так, аналіз нутрієнтного забезпечення організму за своєю структурою подібний до аналізу економічних або фінансових даних. Саме тому для виконання таких завдань ефективно використовуються багатофункціональні програми, зокрема Microsoft Excel та Statistica .

Візуалізація надає медичним працівникам пряму та чітку інтерпретацію даних пацієнтів. Він допомагає аналізувати історії пацієнтів, стежити за прогресом лікування та визначати закономірності здоров'я. Такі інструменти, як теплові карти та лінії трендів, наприклад, полегшують швидке виявлення цікавих тенденцій. Таким чином, лікарі можуть розробляти індивідуальні стратегії лікування на основі індивідуальних даних пацієнта.

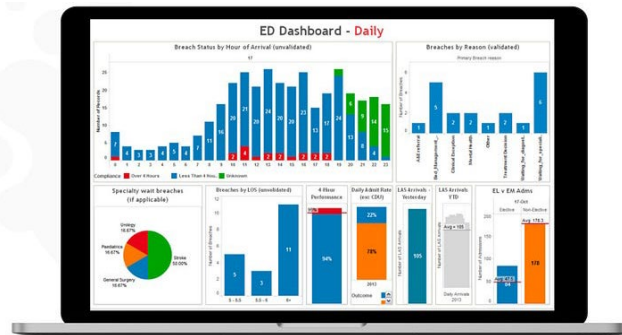


Рис. Приклад візуалізації медичних даних

Загалом, аналіз і виявлення сезонного вітамінного дефіциту можуть бути успішно реалізовані за допомогою універсальних цифрових рішень, що забезпечують точність, зручність і швидкість роботи з даними.

Висновок. Аналіз сезонного вітамінного дефіциту є важливим аспектом сучасної медичної практики та нутриціології. Зважаючи на змінність харчування впродовж року, своєчасне виявлення нестачі вітамінів дозволяє попередити розвиток хронічних станів, знизити ризик загострень захворювань та покращити загальне самопочуття населення. Використання комп'ютерних технологій, значно спрощує процес збору, аналізу й інтерпретації даних. Завдяки цьому стає можливим оперативне виявлення вітамінних дисбалансів, оцінка їхнього ступеня та формування ефективних рекомендацій для корекції харчування. Таким чином, комп'ютерна обробка даних є невід'ємним інструментом у боротьбі з сезонним гіповітамінозом та сприяє підвищенню якості профілактики і лікування вітамінозалежних станів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Vaniukov S. The Impact of Data Visualization in Healthcare: A Pathway to Enhanced Patient Care. URL: <https://medium.com/@vaniukov.s/the-impact-of-data-visualization-in-healthcare-a-pathway-to-enhanced-patient-care-7e555550a403> (дата звернення: 17.03.2025).

УДК 602:664

Шепеля К.М., Лук'янова В.Ю., студентки бакалаврату

Бурова З.А., к.т.н., доцент кафедри ППОП АПК

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Сучасні методи сільськогосподарського виробництва мають руйнівний вплив на навколишнє середовище і суспільство. Вирощування худоби для забезпечення більшої кількості людей більшою кількістю білка лише погіршує ситуацію. Фахівці виділяють такі основні загрози: зміна клімату; деградація земель; неправильне використання води; межі продуктивності; захворюваність тварин; продовольча безпека.

Виходом з ситуації є розробка альтернативних білкових харчових продуктів. Наразі у світі спостерігається своєрідне розділення на два напрями – виготовлення рослинних замінників м'яса та створення штучного м'яса тваринного походження. Рослинними замінниками м'яса традиційно є бобові культури, і багато компаній досить давно і плідно виготовляють таку продукцію для широкого ринку споживачів.

Розроблення технологій виготовлення штучного м'яса тваринного походження є перспективною сучасною технологією, яка має як переваги, так і недоліки. Серед основних переваг виробники позиціонують високу поживну цінність готової продукції, оскільки воно має високий вміст білка, різноманітних амінокислот, мононенасичених жирів та є багатим джерелом мінералів, можливість нагодувати велику кількість народу, і головне – зниження екологічного навантаження на планету. Основним недоліком можна вважати складність організації технологічного процесу і, відповідно, високу вартість продукту, але виробники обіцяють – щойно воно набуде широкого вжитку, то з'явиться на полицях мас маркету.

Культивоване м'ясо почало свою історію в Сінгапурі, де компанія Eat Just першою в світі отримала дозвіл на продаж вирощеного в лабораторії м'яса з окремих клітин. Це штучна курятина, яку використовували для виробництва нагетсів. Наразі виробники також вирощують м'ясну сировину з яловичини для виробництва бургерів, стейків, ковбасок тощо.

Основні етапи технології вирощування штучного м'яса подібні у різних розробників. Крок 1 – обирають початковий клітинний матеріал. Джерелом таких клітин можуть бути:

1. зразок 0,5 г м'язових клітин від найздоровішої корови [1];
2. запліднена яйцеклітина [2] від преміальної тварини, запас яких зберігається у кріобанку. В процесі розвитку такі клітини мають потенціал

перетворитися на різні типи клітин, які складають м'ясо, такі як м'язові клітини та клітини, що виробляють колаген.

3. клітини із заплідненого курячого яйця традиційної породи [3].

Крок 2 – реплікація клітин у середовищі, що максимально імітує природні процеси, у вирощувальній ємності – культиваторі (ферментері). Поживне середовище для клітин складають цукри, амінокислоти, вітаміни, мінерали та солі, імітуючи живлення, яке клітини природно отримували б в організмі тварини. Умови зростання клітин жорстко контролюються, зокрема температурні режими, рН та рівень кисню. Всі процеси здійснюються в умовах повної стерильності для підтримання високих стандартів якості та безпеки.

Крок 3 – дозрівання та структуризація. М'язові клітини зливаються природним шляхом, утворюються примітивні волокна довжиною 0,3 мм (міотуби), тканини дозрівають та досягають зрілості. Процес можна моделювати [2] за допомогою рослинної білкової матриці, виготовленої з сої та пшениці, яка дозволяє клітинам формувати форму та текстуру кінцевого продукту.

Крок 4 – збирання та формування виробів. Клітини вилучають з культиваторів та відокремлюють від поживного середовища. М'язову тканину з'єднують з жиром та формують бургери, отримуючи 80000 шт. з одного зразка [1]. При виробництві курятини її поєднують з іншими інгредієнтами – це рослинні білки, приправи та спеції [3]. Культивована курка складається більш ніж на 99% з культивованих курячих клітин, залишок – це харчові інгредієнти, які використовуються для утримання клітин разом: трансглютаміназа та мальтодекстрин.

Виробництво та споживання штучного м'яса викликає багато питань. Виробники на своїх сайтах [1-3] намагаються дати відповіді на деякі, зокрема, чи безпечно споживати їх продукцію, чи є вона генно-модифікованою та чи містить гормони та антибіотики? Виробники переконують у якості та безпечності кінцевого продукту, відсутності сторонніх домішок. У перспективі технології вирощування штучного м'яса планують перенести й на вирощування штучного рибного м'яса, фуа-гра та делікатесів з яловичини.

Інформації щодо розробки та впровадження технологій штучного м'яса в Україні наразі немає. Чи буде – питання часу.

Перелік посилань

1. <https://mosameat.com>
2. <https://aleph-farms.com>
3. <https://www.upsidefoods.com>

УДК 621.777

Щирова А.А., студентка 3-го курсу

Сарана В.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНЕ ПОРІВНЯННЯ ПРЕСІВ ДЛЯ ОБВАЛЮВАННЯ М'ЯСА

За статистикою на кістках після ручного обвалювання м'яса залишається в середньому 7,6% до маси яловичих кісток і 5,4% до маси свинячих. З хребтами втрачається до 13% м'яса. В світі відомо більше 20 фірм, що займаються розробкою і впровадженням техніки для механічного обвалювання м'яса [1]. З метою багатокритеріального порівняння та раціонального визначення типу шнекових пресів для механічного обвалювання м'яса, було використано три критерії:

коефіцієнт енергоємності (K_E):

$$K_E = \frac{N}{Q}, \quad (1)$$

коефіцієнт металоємності (K_M):

$$K_M = \frac{M}{Q}, \quad (2)$$

коефіцієнт зношування сепаруючого вузла (K_3):

$$K_3 = \frac{1}{t_3}, \quad (3)$$

де N – споживана потужність, кВт; Q – продуктивність обладнання, кг/год; M – маса машини, кг; t_3 – термін служби сепаруючого вузла до відновлення, год. Результати розрахунків зведено в таблицю 1.

Таблиця 1.

Значення критеріїв порівнюваного обладнання

№	Марка преса	K_E , кВт·год/кг	K_M , кг/(кг/год)	K_3 , 1/год
1	ПДЕ-500 (Голландія)	0,015	1,2	0,001429
2	MRS-500 (Голландія)	0,02	1,1	0,001538
3	RSDD 03Y15(США)	0,028571	1,142857	0,00125
4	SM310 (Франція)	0,015	2,5	0,001429
5	RM200S (Франція)	0,0176	1,2	0,000833
6	Унікон-400 (Росія)	0,01375	0,3	0,005
7	Унікон-500 (Росія)	0,015	0,84	0,005
8	ПО-М-1 (Росія)	0,03	2,4	0,002667
9	PBC-500 (Росія)	0,015	0,76	0,0025

Для багатокритеріальної оцінки машин використано інтегральний критерій відстані до цілі [2]. Графічне відображення результатів розрахунків за трьома критеріями по дев'яти зразкам обладнання подано на рис. 1.

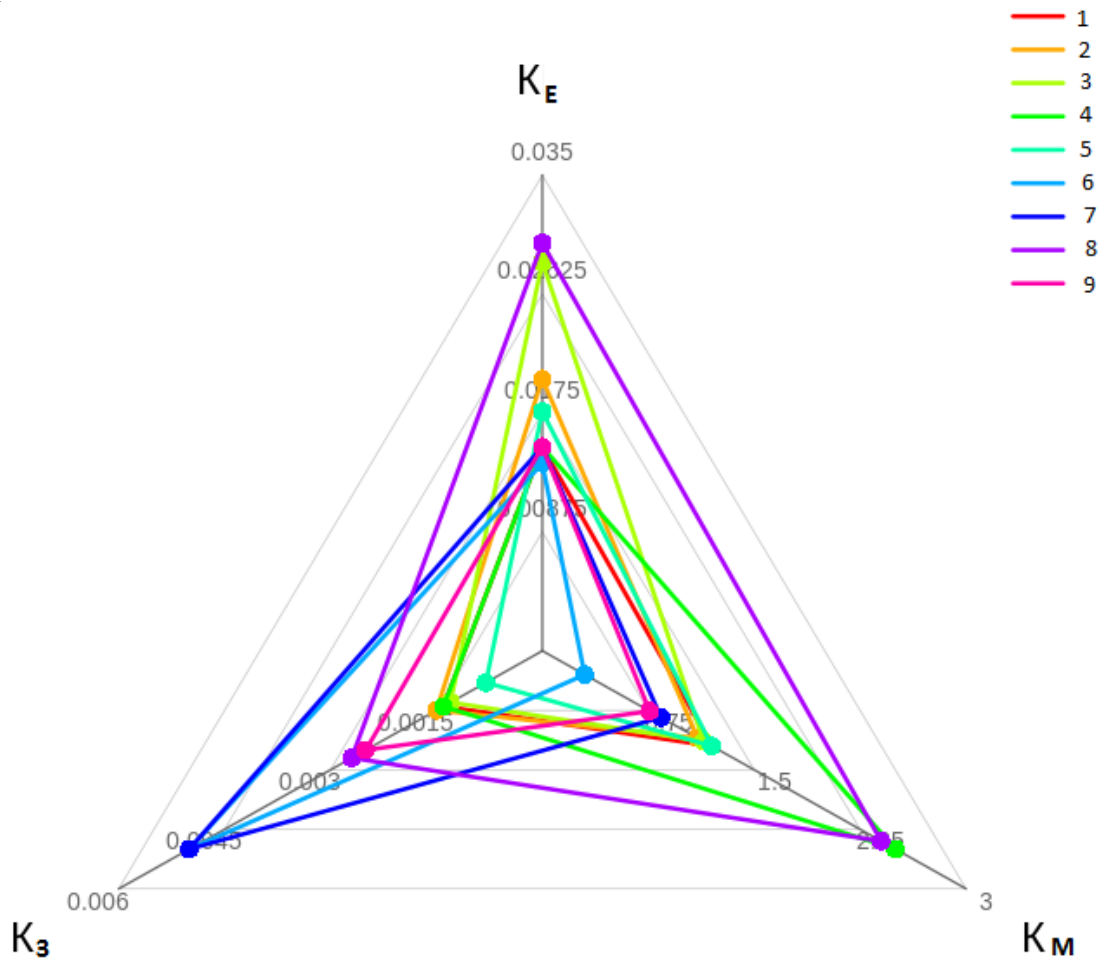


Рис. 1. Варіанти машин у площині критеріїв

Висновок

З аналізу рис. 1 видно, що найближчим до ідеалізованого варіанту (варіант із мінімальними значеннями критеріїв) є преси під номерами 1, 2 та 5. Хоча варіант 6 має найменші значення за двома критеріями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Технологічне обладнання м'ясопереробних підприємств: Підручник. Частина II / В.В. Сарана, В.П. Василів, З.А. Бурова, М.М. Муштрук, М.М. Жеплінська, Н.М. Слободянюк К.: НУБіП України, 2024. – 369 с.
2. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень. - К.: Урожай, 1994. – 216 с.

УДК 665.3.002.5

Ярошук А.Г., студентка 2-го курсу

Гудзенко М.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

АНАЛІЗ ПОДРІБНЮЮЧИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ В КОНСТРУКЦІЯХ ШНЕКОВИХ ПРЕСІВ

У сучасних економічних умовах у процесах виробництва олії великого значення набув правильний вибір технології переробки сировини, вибір необхідного устаткування. У класичних технологічних схемах здійснюють операції подрібнення та волого-теплової обробки олійної сировини перед її віджиманням на шнекових пресах [1]. Олія міститься в клітинах насіння або ядер, тому для отримання олії необхідно зруйнувати клітинну структуру олієвмісного матеріалу. Внаслідок подрібнення на вальцевих верстатах утворюється матеріал нової структури – м'ятка. Завданням подрібнення є максимальне руйнування клітин та отримання однорідних частинок оптимального розміру для подальшої переробки. Далі за технологічною схемою м'ятка прямує в жаровні. Однак, таке обладнання занадто енергоємне, щоб використовувати його в невеликих за потужністю переробних виробництвах та олійницях, які в основному працюють за спрощеною технологічною схемою та невеликими за площею приміщеннями [2]. У зв'язку з цим, існує багато різних пропозицій щодо об'єднання підготовчих операцій (подрібнення, волого-теплова обробка олійної сировини) в одній машині – шнековому пресі. Ці пропозиції, частково реалізовані у вигляді серійних пресових агрегатів, двошнекових прес-екструдерах, та більшою мірою в описах патентів на корисні моделі та винаходи.

Слід зазначити, що історія розвитку безпосередньо процесу подрібнення почалася з механічних методів. Пріоритет у своєму розвитку вони утримують і досі. Незважаючи на постійне вдосконалення та ускладнення, в основі механічних способів залишилися традиційні види впливу робочих органів машин на матеріал, що подрібнюється: удар, стирання, стиск, зсув.

До найвідоміших подрібнюючих робочих органів в шнекових пресах відносять кулачкові насадки трикутної форми, які частково застосовувались в одногвинтових і є постійними робочими органами в у двошнекових прес-екструдерах. Велику увагу інженерів привертають шляхи реалізації процесів одночасного подрібнення олійної сировини з пресуванням та відтисканням олії. Але частіше, зустрічаються конструкції пресів в яких спочатку здійснюється операція подрібнення олійного насіння [3].

У першому випадку процес подрібнення реалізований у завантажувальному бункері невеликими вальцями. У другому – у зоні транспортувальних витків безпосередньо робочими органами спеціальних конструкцій або, навіть, впровадженням більш складніших робочих органів в поєднанні з різними додатковими механізмами.

Прикладом першого випадку є реалізація технічного рішення створення шнекового преса для віджимання олії [4], в якому здійснення попереднього подрібнення ядра насіння до стану м'ятки дозволяє інтенсифікувати процес відокремлення олії під час пресування. Поставлене завдання вирішується тим, що в приймальному бункері встановлено пару вальців, які отримують обертальний рух від шнекового валу. В приймальному бункері ядро насіння первинно подрібнюється, переходячи до стану м'ятки, яка направляється в зеєрну камеру, де здійснюється процес відокремлення олії.

Прикладом другого випадку є описана конструкція шнекового пресу для відтискання олії в роботі [3], який складається з трьох камер, в якому першою сконструйована камера подрібнення. У камері подрібнення розташовані паралельно два бічні і один центральний вал. На валах кожного з них, встановлені серповидні ножі, виконані по гвинтовій траєкторії, яка переходить у траєкторію перерізу встановлених на валу наступних за ними суцільних насадок витків центрального шнекового валу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гудзенко М.М. Машинні технології виробництва рослинних олій в умовах сільськогосподарських підприємств малої потужності. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. – К.: НАУ, 2007. Вип. 107. – С. 348-355.
2. Сухенко Ю.Г., Сарана В.В., Гудзенко М.М. Рациональне устаткування для переробки насіння олійних культур. *Продовольча індустрія АПК*. – К.: 2012. – №2. – С. 29-32.
3. Гудзенко М.М., Штефан Є.В., Ястреба С.П., Василів В.П., Муштрук М.М., Слободянюк Н.М. Науково-технічне обґрунтування параметрів олійних пресів. [Монографія] – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2020. – 336 с.
4. Горбенко, О.А., Стрельцов, В.В., Огієнко, М. М., Горбенко, Н.А., Горбенко, Е.А., Стрельцов, В. В., Горбенко, Н.А. Дослідження впливу конструктивних та технологічних параметрів шнекового пресу на процес відокремлення олії. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2012. №11 т. 1 (65). С. 264-268.
5. Hudzenko, M., Vasylyv, V., Zheplinska, M., Burova, Z., & Sarana, V. (2022). Research on the effectiveness of means for intensifying oil compression in twin-screw extrusion presses. *Scientific Journal'Animal Science & Food Technologies'*, 13(4).

Секція 3 Стандартизація, сертифікація та управління якістю продукції АПК

Safarov J.E., prof.

Pulatov M.M., PhD.

Sultanova Sh.A., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

APPLICATION OF ULTRAVIOLET RAYS IN THE FOOD INDUSTRY: PROSPECTS, EFFICIENCY AND IMPACT ON PRODUCT QUALITY

The use of ultraviolet (UV) rays in the food industry is a promising technology aimed at improving the quality of products, extending their shelf life and increasing safety. UV irradiation is effectively used for disinfection, destruction of pathogenic microorganisms and microorganisms that cause food spoilage without the use of chemicals. This technology helps to preserve nutrients, vitamins and taste of food, making it an important tool in food production and processing. At the same time, optimizing UV treatment parameters, such as intensity and duration of exposure, is critical to prevent possible negative effects such as loss of vitamins or changes in the texture of products.

The potential for UV rays in the food industry lies in their ability to ensure safe and environmentally friendly food production, which opens up new opportunities for sustainable development of the industry.

The use of ultraviolet (UV) rays in the food industry has significant potential and opens up new opportunities to improve the quality and safety of food products. Key prospects for the use of UV radiation include:

- extending the shelf life of food: UV irradiation effectively destroys pathogens and spoilage microorganisms, helping to extend the shelf life of food without the use of chemical preservatives. This is especially true for perishable foods such as fruits, vegetables, meat and dairy products;

- improved quality and nutrient preservation: Unlike traditional preservation methods such as heat treatment, UV irradiation has minimal impact on nutrients such as vitamins and antioxidants, preserving them in foods. This allows them to retain their flavor and nutritional properties for a longer period.

Improved food safety: UV radiation effectively destroys harmful microorganisms, including bacteria, viruses and fungi, reducing the risk of food poisoning and infections. This method can also be used to disinfect packaging and surfaces that come into contact with food.

Eco-friendly and chemical-free: UV irradiation does not require the use of chemical preservatives or other harmful substances, making it an

environmentally friendly processing method, which is especially important for sustainable and organic production trends.

Development of new packaging technologies: UV irradiation can be used to treat food packaging, providing additional protection against microbial contamination and extending the shelf life of the product. Development of "smart packaging" technologies that use UV rays may be an important direction in the future.

Prospects in food processing: UV treatment can be used to improve the quality and safety of food at various stages of processing, including pasteurization of juices, milk, and for processing meat and fish. This reduces the thermal impact and maintains a higher quality of the final product.

The use of ultraviolet (UV) rays in the food industry has proven to be highly effective in several key areas, making this method attractive for improving the quality and safety of food products. Let's look at the main areas where UV radiation demonstrates its effectiveness:

Disinfection and microbiological safety. UV irradiation effectively destroys pathogens such as bacteria, viruses, fungi and mold without the use of chemicals. This significantly reduces the risk of food poisoning and infections. This is especially important for juice, milk, meat and vegetables, which are potential sources of dangerous microorganisms. For example, UV treatment of milk can reduce the concentration of pathogens such as *Listeria monocytogenes* and *Salmonella*.

Extending the shelf life of food products. UV irradiation helps reduce the activity of microorganisms, which slows down the processes of rotting and spoilage of food. Processing fruits, vegetables and meat products with UV radiation helps extend their shelf life, reducing the need for chemical preservatives. This is important for products with a short shelf life, such as berries, meat and seafood.

Preservation of nutrients and organoleptic qualities. Unlike heat treatment, UV irradiation has minimal impact on the vitamin, mineral, and antioxidant content of foods. For example, UV treatment of fruits and vegetables preserves vitamin C and other important substances, making this method preferable to traditional pasteurization or canning methods.

Environmentally friendly and no chemical additives. UV irradiation is an environmentally friendly process, as it does not require the use of chemical preservatives, dyes or other additives. This is in line with modern trends in the food industry, aimed at creating more natural and safe products. UV treatment does not leave chemical residues in food, which makes it attractive for the production of organic products.

REFERENCES

1. Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Pulatov M.M. Treatment of products with ultraviolet radiation. Materials of the republican scientific-practical

conference on the topic «Introduction of innovative technologies in the food and chemical industry». Part 1. Namangan, 2023. P.227-228.

2. Pulatov M.M., Safarov J.E. Primary processing of cherry after harvest using ultraviolet radiation. III International scientific-technical conference “Problems and prospects of innovative technique and technology in agri-food chain”. Tashkent, 2023. Part 2. 73-74 p.

3. Antonio-Gutierrez O.T., Palou Y A., Lopez-Malo. Equipos para tratamientos con UVC en alimentos. Temas Selectos de Ingeniería en Alimentos 6-2. 2012: 149-159.

4. Kelebek H. Evaluation of chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Turkey / H. Kelebek, S. Selli // International Journal of Food Science and Technology, 2011. Vol. 46(12). P. 2530-2537.

5. Papp N. Main quality attributes and antioxidants in Hungarian sour cherries: identification of genotypes with enhanced functional properties / N. Papp [et al.] // International Journal of Food Science and Technology, 2010. Vol. 45. P. 395- 402.

Sultanova Sh.A.¹, prof., **Safarov J.E.¹**, prof.

Dadayev G.T.², PhD.

Makhmudov K.A.¹, PhD., **Mukhiddinov Q.A.¹**

¹*Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan*

²*Tashkent state pedagogy university, Tashkent, Uzbekistan*

VITAMIN CONTENT IN FRESH PERSIMMON

The amount of water-soluble vitamins was studied by the method of high-performance liquid chromatography.

Water-soluble vitamins in the sample were determined using high-performance liquid chromatography. 5-10 g of the sample was weighed on an analytical balance and placed in a 300 ml conical flask. 50 ml of 40% ethanol solution was added to it. The mixture was stirred with a magnetic stirrer and reflux condenser, Boil with intensive stirring for 1 hour and then stir at room temperature for 2 hours. The mixture is filtered and settled. The residue is re-extracted twice with 25 ml of 40% ethanol. The filtrates are combined and transferred to a 100 ml volumetric flask and made up to the mark with 40% ethanol (5-10%). The resulting solution is centrifuged at 7000 rpm for 10 minutes. The resulting solution was taken from the upper part for analysis [1].

Working solutions of water-soluble vitamins with a concentration of 1 mg/ml were prepared. For this purpose, 50.0 mg of each vitamin standard is accurately drawn on an analytical balance and dissolved in 40 percent ethanol in a 50 mL volumetric flask and filled to the mark [2].

In the literature, phosphate, acetate buffer systems, and acetonitrile have been used as eluents for the determination of water-soluble vitamins by UV-viscosity. We used an acetate buffer system and acetonitrile.

Chromatographic conditions:

- Chromatograph Agilent-1200 (equipped with an autodoser)
- Column Exlipse XDB C 18 (obraschenno-faznyy), 5 μ m, 4.6 x250mm
- Diode array detector (DAD), 250 nm identified.
- Flow rate 0.8 ml/min
- Eluent acetate buffer: acetonitrile:

0-5 min 96:4,

6-8 min 90:10,

9-15 min 80:20,

15-17 min 96:4,

thermostat temperature 25 $^{\circ}$ C, -5 μ l input amount (vkol)

First, working standard solutions and then prepared working solutions were introduced into the chromatograph.

Table 1

The amount of vitamins in persimmon

Vitaminy	Concentration μ g/g
	Persimmon
B-1	0,008073
B-2	0,115649
B-6	0,513176
B-9	0,15847
PP B-3	0,003626
C	0,381847

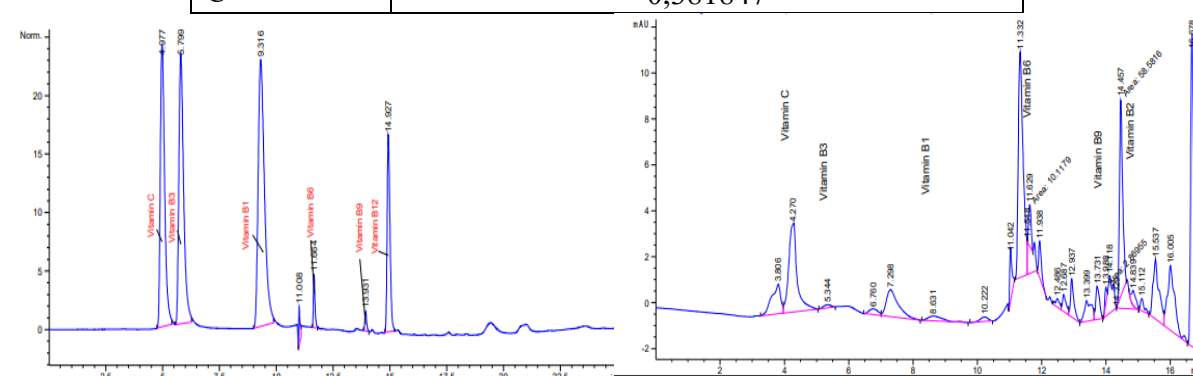


Fig.1. Graph of spectral analysis of the amount of vitamins in persimmon

REFERENCES

1. Dadaev G.T., Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Determination of carbohydrate content in dried persimmon and fig fruits by various methods // Universum: technical sciences: electronic. scientific journal. 2023. 11(116).
2. Dadaev G.T., Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Jumaev B.M. Investigation of the drying processes of persimmon fruits // Journal of food science. Volume 1, Issue 6, Oktober 2023 ISSN: 2181-385X.

Usmanov K.I., PhD.

Tashkent institute of chemical technology, Tashkent, Uzbekistan

Sultanova Sh.A., prof.

Safarov J.E., prof.

Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE FLAVONOID COMPOSITION OF PLANTAGO MAJOR USING HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC)

Introduction. Flavonoids are a diverse group of plant secondary metabolites known for their antioxidant, anti-inflammatory, and antimicrobial properties. *Plantago major* is a well-documented medicinal plant with extensive ethnopharmacological applications. Its bioactive compounds, particularly flavonoids, contribute to its therapeutic potential. Despite existing research on *Plantago major*, a comprehensive investigation into its flavonoid distribution across different plant parts is required to enhance its applications in pharmaceuticals and the food industry. This study employs high-performance liquid chromatography (HPLC) to provide a detailed profile of the flavonoid content in *Plantago major* and compare the distribution of key compounds in different plant tissues.

Materials and Methods. Samples of *Plantago major* were collected from different ecological regions to ensure variability in flavonoid content. The collected plants were washed, dried at room temperature, and ground into a fine powder before further processing.

Flavonoid compounds were extracted using an optimized ethanol-based solvent extraction technique. The ground plant material (5 g) was mixed with 70% ethanol (50 mL) and subjected to ultrasonication for 30 minutes. The extract was filtered, concentrated using a rotary evaporator, and stored at -20°C until analysis.

The HPLC system (Agilent Technologies 1260 Infinity II) was equipped with a diode-array detector (DAD) and a reverse-phase C18 column (250 mm × 4,6 mm, 5 µm). The mobile phase consisted of solvent A (0,1% formic acid in water) and solvent B (acetonitrile) with a gradient elution program. The detection wavelengths were set at 254 nm and 276 nm to target different flavonoid groups. Calibration curves for rutin, quercetin, and dihydroquercetin were prepared using standard solutions, and retention times were recorded for precise identification.

Results and Discussion. HPLC analysis revealed that rutin, quercetin, and dihydroquercetin were the primary flavonoids present in *Plantago major*. Rutin exhibited the highest concentration, followed by quercetin and dihydroquercetin. The retention times for the flavonoids were 15,88 min (rutin), 19,72 min

(quercetin), and 22,45 min (dihydroquercetin), confirming their presence in the samples.

Table 1

Flavonoid Content in Different Parts of *Plantago major*

Flavonoids	Indirect Convection Solar Drying	Open Sun
	Concentration mg/g	
Dihydroquercetin	11,21	14,23
Luteolin	0,26	0,38
Rutin	14,31	11,52
Quercetin	3,95	3,01
Salidroside	6,21	5,95

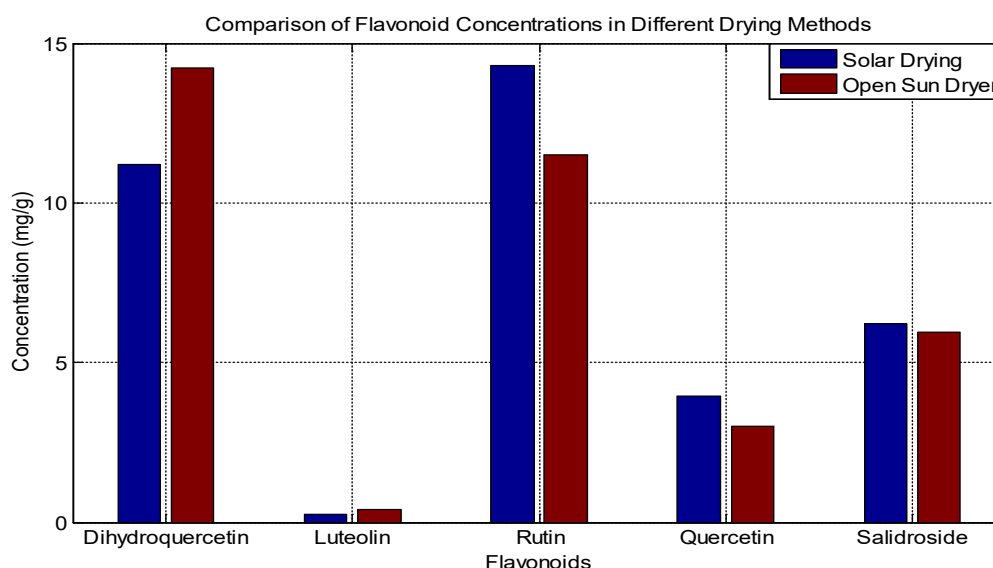


Figure 1. Grouped Bar Chart

The external parts of *Plantago major* exhibited higher concentrations of quercetin, possibly due to exposure to environmental stressors such as UV radiation. In contrast, rutin and dihydroquercetin were more abundant in the internal tissues, suggesting their role in structural integrity and cellular metabolism. The observed differences in flavonoid content highlight the need for targeted extraction methods depending on the intended application of the plant material.

To better illustrate the differences in flavonoid composition between internal and external plant parts, the data were visualized using a bar chart.

Our findings align with previous research on the flavonoid profile of *Plantago major*, further validating its pharmacological applications. Studies have demonstrated that flavonoids contribute to the anti-inflammatory and antioxidant properties of the plant, supporting its traditional use in herbal medicine. The observed variations in flavonoid distribution across plant parts emphasize the

importance of selecting appropriate extraction techniques to maximize bioactive compound yield.

The high flavonoid content in *Plantago major* suggests its potential for pharmaceutical formulations, including antioxidant supplements, anti-inflammatory treatments, and antimicrobial agents. Furthermore, its use in the food industry as a natural antioxidant could contribute to extending shelf life and enhancing the nutritional value of food products.

Conclusion. This study provides a detailed analysis of the flavonoid composition of *Plantago major*, emphasizing the variations between internal and external plant tissues. The results confirm that the plant is a valuable source of bioactive compounds, particularly rutin and quercetin. The findings have significant implications for pharmaceutical and food industry applications. Future research should focus on the bioavailability and pharmacokinetics of these flavonoids to further explore their therapeutic potential.

REFERENCES

1. Sultanova S. A. et al. Mathematical modelling of pumpkin seed drying in a rotary thermosyphon dryer. *Materials Research Innovations*. 2024. T. 28. №7. P. 503-508.
2. Rejabov S. et al. Experimental Comparison of Open Sun and Indirect Convection Solar Drying Methods for Apricots in Uzbekistan. *Engineering Proceedings*. 2024. T. 67. №. 1. P. 26.
3. Safarov, J. E., Sultanova ShA, and A. A. Mambetsheripova. "Mathematical modelling of drying process. *Advanced Physical Research*. 2024. 6.3. P. 255-262.

УДК 338.24.021.8

Бровенко Т.В., к.т.н., доцент,

Касьміна І.І., студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВПРОВАДЖЕННЯ ПІДХОДІВ ТА ПРОЦЕДУР УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

ISO 22000 установлює конкретні вимоги щодо безпечності харчових продуктів для організацій у харчовому ланцюзі. Одна з таких вимог полягає в тому, щоб організації створювали, упроваджували та підтримували необхідні програми-передумови (ПП) для допомоги в контролюванні та управлінні відходами.

Управління відходами в ресторанному закладі є критично важливим аспектом для забезпечення безпечності харчових продуктів, підтримання гігієни та дотримання екологічних норм. Ефективні процедури та ключові

підходи до управління відходами є невід'ємною частиною програм-передумов (ПП) згідно з ДСТУ ISO 22002-2:2019.

Метою дослідження є процедур та ключових підходів до управління відходами в закладах ресторанного господарства.

Ключові підходи до управління відходами в ресторанному закладі включають ряд етапів. Планування закупівель - ретельне планування кількості необхідних інгредієнтів для зменшення надлишків та псування продуктів. Контроль порцій – це встановлення оптимальних розмірів порцій для зменшення кількості харчових відходів від споживачів. Оптимізація використання продуктів: Використання залишків продуктів (наприклад, овочевих обрізків для бульйонів) там, де це можливо і безпечно.

Розділення відходів. Розділення на джерела: встановлення чіткої системи розділення відходів на різні категорії безпосередньо в місцях їх утворення (кухня, зал обслуговування, офісні приміщення). Категорії відходів. Харчові відходи - це залишки їжі, зіпсовані продукти. Паперові відходи - картонні коробки, паперова упаковка, використані серветки. Пластикові відходи - пластикова тара, упаковка, одноразовий посуд (за наявності). Скляні відходи - пляшки, банки. Металеві відходи - консервні банки, фольга. Небезпечні відходи (за наявності), зокрема використані олії, хімічні миючі, дезінфікуючі засоби.

Зберігання відходів. Використання спеціальних контейнерів для кожного виду відходів, які легко миються та дезінфікуються, мають кришки для запобігання розповсюдженню запахів та доступу шкідників. Розташування. Визначення окремих зон для тимчасового зберігання відходів, які повинні бути розташовані подалі від зон приготування та зберігання харчових продуктів. Регулярне вивезення. Забезпечення регулярного вивезення накопичених відходів спеціалізованими компаніями відповідно до санітарних норм та договорів.

Ефективна система управління відходами є критично важливою для запобігання забрудненню виробничих зон та харчових продуктів. Контейнери для відходів повинні бути промарковані, виготовлені з матеріалів, що легко миються та дезінфікуються, та регулярно звільнятися. Повинні бути передбачені окремі контейнери для різних видів відходів (харчові, паперові, тощо).

Процедури управління відходами в ресторанному закладі.

Розробка та документування процедури. Процедура повинна включати: відповідальних осіб за управління відходами. Інструкції з розділення відходів для персоналу. Графіки очищення та дезінфекції контейнерів для відходів. Порядок вивезення відходів. Дії у випадку виявлення проблем (наприклад, переповнення контейнерів, поява шкідників).

Навчання персоналу. Проведення регулярних інструктажів та навчання для всього персоналу щодо правильного поводження з відходами, включаючи правила розділення, зберігання та винесення.

Контроль та моніторинг. Регулярний контроль за дотриманням процедур управління відходами, включаючи перевірку правильності розділення, стану контейнерів та своєчасності вивезення. Ведення обліку утворених та утилізованих відходів може допомогти в оптимізації процесу.

Вибір постачальників послуг з утилізації відходів. Укладання договорів з ліцензованими компаніями, що надають послуги з вивезення та утилізації різних видів відходів, включаючи харчові відходи (за можливості, їх переробку або компостування).

Технічні та організаційні аспекти. Маркування контейнерів передбачає використання кольорового кодування та/або написів для чіткого позначення контейнерів для різних видів відходів. Наявність необхідної кількості контейнерів. Забезпечення достатньої кількості контейнерів відповідного об'єму для кожного виду відходів. Регулярне очищення зон зберігання відходів- це підтримання чистоти та порядку в місцях розташування контейнерів для відходів. Впровадження технологій. Використання пресів для зменшення об'єму певних видів відходів (наприклад, картону), компостування харчових відходів (за наявності відповідних умов).

Висновок

Ефективне управління відходами не лише сприяє безпечності харчових продуктів та гігієні закладу, але й може мати позитивний вплив на екологічну стійкість ресторанного бізнесу. Дотримання розроблених процедур та ключових підходів дозволить мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище та створити сприятливі умови для успішної роботи.

УДК 614.31:641.5

Бровенко Т.В., к.т.н., доцент,

Мертвиченко В.А., студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВПРОВАДЖЕННЯ НАЛЕЖНИХ ПРАКТИК ДОТРИМАННЯ ВИМОГ ДСТУ ISO 22002-2:2019 У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

ISO 22000 установлює конкретні вимоги щодо безпечності харчових продуктів для організацій у харчовому ланцюзі. Одна з таких вимог полягає в тому, щоб організації створювали, упроваджували та підтримували необхідні програми-передумови (ПП) для допомоги в

контролюванні небезпечних чинників харчових продуктів (7.5 ISO 22000:2005). Стандарт спираючись на наукові принципи і системний підхід, дозволяє виявляти конкретні небезпечні чинники та визначати заходи для забезпечення безпеки харчової продукції.

Метою дослідження є ідентифікація можливих небезпек і ризиків на всіх етапах приготування холодних страв і закусок в закладах ресторанного господарства.

Послуги в сфері ресторанного господарства — різноманітні за своїм характером. Сфера застосування цього стандарту охоплює заклади харчування, харчування на повітряному, залізничному транспортах, банкетні, зокрема діяльність головних та сервірувальних пунктів харчування в шкільних та промислових їдальнях, лікарнях та закладах охорони здоров'я, готелях, ресторанах, кав'ярнях, послуги з харчування та продовольчі магазини.

Безпечність холодних страв та закусок має бути забезпечено на всіх етапах харчового ланцюга. Програми-передумови мають бути встановлено в організаціях, які залежно від конкретного випадку задіяно у приготуванні, перероблянні, готуванні, зберіганні, транспортуванні, розподіленні та обслуговуванні харчовими продуктами, призначеними для споживання людиною в місцях приготування чи в окремих супутніх пунктах.

Проектування та планування приміщень. Відповідно до ДСТУ ISO 22002-2:2019, проектування та планування виробничих приміщень ресторану, де готується холодні страви та закуски повинні забезпечувати логічний потік технологічних процесів, мінімізуючи ризики перехресного забруднення. Це включає чітке розмежування зон для приймання сировини, зберігання інгредієнтів (включаючи охолоджені зони для напівфабрикатів та соусів), підготовки, приготування та подачі готової продукції. Повинні бути передбачені окремі зони для миття обладнання та інвентарю.

Планування робочих зон та санітарно-побутові приміщення. Робочі зони повинні бути достатньо просторими та обладнані таким чином, щоб забезпечити зручність і безпеку виконання технологічних операцій. Важливо передбачити окремі раковини для миття рук персоналу з наявністю мила та дезінфікуючих засобів, а також належні санітарно-побутові приміщення (туалети, душові кімнати) для забезпечення гігієни працівників.

Якість води, що використовується для миття інгредієнтів, обладнання та інвентарю, повинна відповідати встановленим стандартам. Системи вентиляції повинні забезпечувати належну циркуляцію повітря та запобігати накопиченню конденсату, який може сприяти розвитку мікроорганізмів. Ефективна система управління відходами є критично важливою для запобігання забрудненню виробничих зон та харчових

продуктів. Контейнери для відходів повинні бути промарковані, виготовлені з матеріалів, що легко миються та дезінфікуються, та регулярно звільнятися. Повинні бути передбачені окремі контейнери для різних видів відходів (харчові, паперові, тощо).

Придатність обладнання, його очищення та технічне обслуговування. Обладнання, що використовується для приготування холодних страв і закусок (ножі, обробні дошки, ємності для інгредієнтів, холодильне обладнання), повинно бути виготовлене з матеріалів, придатних для контакту з харчовими продуктами, та регулярно проходити очищення, дезінфекцію та технічне обслуговування відповідно до встановлених графіків. Запобігання перехресному забрудненню. У процесі приготування холодних страв необхідно вживати заходів для запобігання мікробіологічному, хімічному та фізичному забрудненню. Це включає використання окремого обладнання та інвентарю для сирих та готових продуктів, ретельне миття рук між різними операціями, а також контроль за відсутністю сторонніх предметів у готовій продукції. Повинні бути розроблені та впроваджені відповідні процедури та графіки очищення та дезінфекції з використанням дозволених миючих та дезінфікуючих засобів.

Особиста гігієна персоналу. Персонал, повинен проходити регулярні медичні огляди та навчання з питань гігієни харчових продуктів. Дотримання правил особистої гігієни (миття рук, використання спецодягу, відсутність ювелірних прикрас під час роботи) є обов'язковим. Інформація про продукцію та обізнаність споживачів. Споживачі повинні мати доступ до інформації про склад страв та закусок, включаючи потенційні алергени (наприклад, яйця у складі соусів, глютен у багеті).

Висновок

Впровадження та постійне підтримання цих програм-передумов є необхідною умовою для забезпечення безпечності холодних страв та закусок у відповідності вимогам ДСТУ ISO 22002-2:2019 у закладі ресторанного господарства. Інформування споживача надає важливу інформацію про склад та способи приготування, допомагає попередити можливі ризики для здоров'я; зберігання та приготування продукту мають ключове значення для забезпечення безпеки споживачів.

УДК 637.524

Ван Лі, аспірантка

Толок Г.А., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ БЕЗПЕКИ ФЕРМЕНТОВАНИХ СОЄВИХ ПРОДУКТІВ

Соя є однією з найцінніших бобових сільськогосподарських культур у світі, широко використовується завдяки особливому хімічному складу білка та жиру. Високий вміст білка і надзвичайно цінна його збалансованість за амінокислотним складом, роблять сою чудовим заміником продуктів тваринного походження у харчуванні людини. Соя засвоюється організмом на 98 %. Соева олія містить насичені і ненасичені жирні кислоти, біологічно активні сполуки. Окрім того, вона є цінним джерелом клітковини, мінеральних елементів, зокрема, магнію, кальцію, цинку, фосфору, калію, а також вітамінів групи В, вітаміну С і лецитину [1].

В Азії соєві боби також зазвичай споживають у вигляді ферментованих продуктів, таких як соєвий соус, місо та темпе. Ці ферментовані соєві продукти протягом тривалого часу залишаються основними в азіатській дієті.

Завдяки своїм різноманітним смакам, високій поживній цінності і потенційним властивостям для зміцнення здоров'я вони набули величезної популярності в усьому світі за останні роки. Традиційно ферментація сої проводиться спонтанно, з використанням мікроорганізмів, які природно присутні в навколишньому середовищі, або з інокуляцією традиційних заквасок. Проте багато потенційних ризиків для здоров'я пов'язані зі споживанням цих традиційно ферментованих соєвих продуктів через наявність харчових патогенів, високий рівень біогенних амінів і мікотоксинів. Використання технології заквасок у ферментації було добре вивчено останніми роками та визначає значні переваги перед традиційними методами ферментації завдяки суворому контролю інокульованих мікроорганізмів [2].

Для виробництва безпечних ферментованих соєвих продуктів технологія заквасок служить додатковою стратегією для створення надійного захисту від потенційних забруднювачів, тим самим підвищуючи загальний профіль безпеки ферментації сої. Використання заквасок для ферментації дозволяє контролювано додавати відібрані мікроорганізми до сирови сої, щоб досягти бажаних і передбачуваних змін у кінцевому продукті. Це надзвичайно важливо для безпеки харчових продуктів, оскільки дозволяє відбирати штами, які не виробляють токсинів, мікотоксинів і біогенних амінів. Крім того, відбір штамів, які мають

потужний ріст у сої, забезпечує конкурентну перевагу перед мікроорганізмами, що викликають псування патогенними мікроорганізмами, які присутні в сировині чи обладнанні, таким чином підвищуючи загальну безпеку харчових продуктів, навіть якщо санітарне середовище порушено під час традиційної ферментації [2-3].

В даний час загальні методи обробки ферментованих соєвих продуктів включають термічну обробку та додавання антимікробних речовин для усунення псування та патогенних мікроорганізмів. Інокуляція активної закваски на початку ферментації може зменшити ризик розвитку патогенів, оскільки вона може випередити місцеві забруднення та шкідливі патогени завдяки швидкому використанню субстрату [4].

Висновок

Використання заквасок є ефективним і рентабельним методом виробництва ферментованих соєвих продуктів без ризиків для безпечності харчових продуктів, властивих традиційним методам бродіння. Вибір бажаних мікроорганізмів для потужної ферментації може забезпечити усунення патогенних мікроорганізмів, які можуть спричинити спалахи харчових захворювань. Зміна мікробної популяції може ненавмисно призвести до зміни текстури та смаку традиційного продукту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Shea, Z., M. Singer, W., & Zhang, B. (2020). Soybean Production, Versatility, and Improvement. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.91778
2. Elhalis H, Chin XH, Chow Y. Soybean fermentation: Microbial ecology and starter culture technology. Crit Rev Food Sci Nutr. 2024 Jul;64(21):7648-7670. doi: 10.1080/10408398.2023.2188951. Epub 2023 Mar 14. PMID: 36916137.
3. Chin XH, Elhalis H, Chow Y, Liu SQ. Enhancing food safety in soybean fermentation through strategic implementation of starter cultures. Heliyon. 2024 Jan 19;10(2):e25007. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e25007. PMID: 38312583; PMCID: PMC10835011.
4. Mah JH, Park YK, Jin YH, Lee JH, Hwang HJ. Bacterial Production and Control of Biogenic Amines in Asian Fermented Soybean Foods. Foods. 2019 Feb 25;8(2):85. doi: 10.3390/foods8020085. PMID: 30823593; PMCID: PMC6406601.

ІНТЕГРАЦІЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Впровадження блокчейн-технологій у системи управління якістю харчових продуктів пропонує принципово новий підхід до відстеження руху харчової сировини та продуктів харчування по ланцюгу від первинного виробника до кінцевого споживача [1].

Ця інноваційна інтеграція використовує децентралізовану архітектуру та властивості незмінного реєстру блокчейну, що дозволяє зацікавленим сторонам впроваджувати механізми відстеження, значно підвищуючи параметри безпеки харчових продуктів та рівень довіри споживачів. Синергетична конвергенція блокчейну з інфраструктурою Інтернету речей (IoT) забезпечує збір даних у реальному часі та постійний моніторинг на різних етапах агропродовольчого виробничо-збутового ланцюга.

Блокчейн-технологія забезпечує незмінну та розподілену архітектуру бази даних, яка ретельно документує кожен транзакцію та рух продукту протягом усього ланцюга постачання. Як демонструють Xu et al., (2024), це створює безперервний ланцюжок записів, що забезпечує повну генеалогію продукту від сільськогосподарського виробництва до роздрібного розповсюдження [2]. Впровадження сенсорних мереж IoT—включаючи RFID-транспондери, штрих-коди та системи QR-кодів—полегшує автоматичний збір даних у критичних контрольних точках, з подальшим шифруванням та зберіганням цієї інформації у блокчейн-реєстрі [2,3]. Цей технологічний симбіоз значно підвищує видимість ланцюга постачання, встановлюючи механізми автентифікації, які дозволяють споживачам та регуляторним органам перевіряти походження та якісні характеристики продукції з безпрецедентною точністю.

З точки зору безпеки харчових продуктів, інтеграція блокчейну пропонує суттєві переваги для аналізу небезпечних факторів та протоколів зниження ризиків. Як підкреслюють Ambrayil et al. (2022), технологія дозволяє швидко ідентифікувати та ізолювати джерела забруднення, тим самим редукуючи поширення та патогенну навантаженість аліментарно-залежних інфекцій [3].

Включення смарт-контрактів у блокчейн-архітектури може автоматизувати процеси перевірки відповідності та запускати механізми оповіщення при відхиленні параметрів якості від встановлених порогових значень [4]. Дана цифрова трансформація управління фізичними активами значно зменшує документаційні помилки, підвищуючи надійність та

цілісність систем забезпечення якості протягом усього виробничого континууму.

Незважаючи на перспективні застосування, впровадження блокчейн-технології в системи управління якістю харчових продуктів вимагає ретельного розгляду багатогранних викликів. Ambrozic (2023) визначає організаційну складову, вимоги до технологічної інфраструктури та фактори екологічної стійкості як критичні детермінанти успішного впровадження блокчейну [5]. Технічні перешкоди, пов'язані з функціональною сумісністю даних та міжплатформною інтеграцією, повинні бути систематично вирішені для забезпечення безперебійної функціональності простежуваності [6]. Крім того, встановлення гармонізованих регуляторних рамок та загальногалузевих протоколів стандартизації є передумовою для широкого впровадження блокчейну в глобальних мережах постачання харчових продуктів.

Висновки

Блокчейн-технології мають трансформаційний потенціал для управління якістю харчових продуктів, але їх успішне впровадження залежить від операційних, економічних та регуляторних умов. Ключові бар'єри — високі витрати, обмежена масштабованість та організаційна готовність до змін. Для подолання цих обмежень необхідні подальші дослідження та технічні вдосконалення. Стратегічне використання блокчейну дозволить створити прозорі, стійкі та безпечні системи управління якістю, що підвищить захист споживачів і стабільність ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мусієнко, І. В., Старіков, О. Ю., & Старилов, А. Ю. (2024). Можливості використання технології блокчейн для відстеження сертифікованої аграрної продукції.
2. Xu, Y., He, P., Sheng, P., & Li, N. (2024). Design and Implementation of a Blockchain-based Food Traceability System. 347–350. <https://doi.org/10.1109/iscstis63324.2024.10698760>
3. Ambrayil, M. J., Sabu, S. M., George, T. P., & Gokulnath, G. (2022). BLOCK-FQ: A blockchain based food quality assurance. Nucleation and Atmospheric Aerosols. <https://doi.org/10.1063/5.0080923>
4. Lawilo, W., Chaikaew, A., Boonchieng, E., & Osiriphun, S. (2023). Database System Development for Food Safety Management of UHT Milk at Chiangmai Fresh Milk Factory Using Blockchain Technology. 477–480. <https://doi.org/10.1109/icsec59635.2023.10329660>
5. Ambrozic, A. M. (2023). The Integration of Blockchain Technology in Food Supply Chain Management – A Systematic Literature Review. <https://doi.org/10.31410/itema.2023.41>
6. Integration and Analysis of Data in Grain Quality and Safety Traceability Using Blockchain Technology. (2023). Journal of Logistics, Informatics and Service Science. <https://doi.org/10.33168/jliss.2023.0404>

УДК 004.056

Власенко В.В., студент магістратури

Науменко Т.В., доктор філософії (PhD), доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЮ БЕЗПЕКОЮ В УМОВАХ ПІДПРИЄМСТВА

Сучасні підприємства все частіше стикаються з проблемами забезпечення інформаційної безпеки через зростання кіберзагроз, витоків конфіденційної інформації та внутрішніх загроз. Для ефективного захисту інформаційних ресурсів необхідно розробити та впровадити систему управління інформаційною безпекою (СУІБ), яка відповідатиме міжнародним стандартам, таким як ISO/IEC 27001.

Система управління інформаційною безпекою повинна базуватися на таких ключових принципах:

- Ризик-орієнтований підхід – визначення, аналіз та управління ризиками.
- Безперервне вдосконалення – регулярний моніторинг і коригування заходів безпеки.
- Комплексний підхід – включення організаційних, технічних і правових аспектів.
- Залучення персоналу – підвищення обізнаності працівників щодо загроз та методів захисту.

До основних елементів СУІБ належать:

- Політика інформаційної безпеки – документ, що визначає загальні принципи та вимоги до безпеки.
- Оцінка ризиків – ідентифікація вразливостей і загроз, розробка стратегії реагування.
- Контроль доступу – обмеження доступу до інформаційних ресурсів відповідно до ролей і прав користувачів.
- Захист мереж та систем – використання міжмережевих екранів, антивірусного захисту, засобів шифрування.
- Моніторинг та аудит – постійне спостереження за станом безпеки та проведення аудитів.
- Інцидент-менеджмент – механізми реагування на інциденти та мінімізація їх наслідків.

Впровадження СУІБ передбачає кілька етапів:

1. Аналіз поточного стану інформаційної безпеки підприємства.
2. Розроблення політики та процедур безпеки.
3. Впровадження технічних і організаційних заходів захисту.
4. Навчання персоналу та підвищення рівня обізнаності.
5. Регулярний моніторинг, аудит та вдосконалення заходів безпеки.

Висновки

Ефективна система управління інформаційною безпекою є важливою складовою стратегії підприємства, що дозволяє мінімізувати ризики, забезпечити безперервність бізнес-процесів і підвищити конкурентоспроможність. Впровадження СУІБ згідно з міжнародними стандартами сприяє захисту конфіденційних даних, запобіганню кіберзагрозам і підвищенню рівня довіри з боку клієнтів та партнерів.

ЛІТЕРАТУРА

1. ISO/IEC 27001:2022. Information Security Management Systems – Requirements.
2. Коваленко С. О., Петренко В. І. «Основи інформаційної безпеки підприємства». Київ: Техніка, 2021.
3. Андрущенко О. А. «Ризик-орієнтований підхід до управління інформаційною безпекою». Харків: НТУ «ХП», 2020.
4. National Institute of Standards and Technology (NIST). Cybersecurity Framework. 2023.

УДК 637.524:006.83

Горбатюк А.С., студент бакалаврату

Національний університет біоресурсів і природокористування України м. Київ

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МАРКУВАННЯ КОВБАСНОГО ВИРОБУ «ЧАЙКА» З ВИМОГАМИ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ

Маркування харчових продуктів є ключовим інструментом забезпечення інформованості споживача та дотримання норм безпеки. Відповідність маркування вимогам законодавства України, зокрема Законів «Про безпеку та якість харчових продуктів» та «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» гарантують прозорість інформації щодо складу, енергетичної цінності та умов зберігання. Аналіз маркування ковбасного виробу «Чайка» дозволяє виявити відповідність або відхилення від встановлених стандартів.

Метою дослідження є оцінка відповідності маркування ковбасного виробу «Чайка» вимогам законодавства України. Предмет дослідження: нормативні вимоги до маркування ковбасних виробів та їх практична реалізація на прикладі продукту «Чайка». Об'єкт: ковбаса баликова, копчено-варена в оболонці; гатунок- вищий. Вироблений ФОП Чайка В.М., згідно з маркуванням: склад, харчова цінність, умови зберігання, інформація про виробника. Завдання відповідно до мети: визначити обов'язкові елементи маркування на етикетці згідно з чинними нормами; порівняти наявність та коректність інформації на етикетці з вимогами; виявити можливі відхилення та сформулювати рекомендації. Матеріали та

методи. Аналіз маркування включав: візуальну оцінку етикетки ковбаса баликової. Порівняння з вимогами Закону України «Про безпеку та якість харчових продуктів» та «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів». Використано аналітичний метод для оцінки повноти та точності інформації.

Закон «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» встановлює правові та організаційні засади надання споживачам інформації про харчові продукти з метою забезпечення високого рівня захисту здоров'я громадян і задоволення їхніх соціальних та економічних інтересів. Згідно з визначеннями - етикетка (стікер) - бирка, напис, позначка, графічне або інше зображення, написане, надруковане, нанесене з використанням трафарету, марковане, витиснене або відбите на упаковці чи додане до упаковки або тари, в якій знаходиться харчовий продукт; маркування - слова, описи, знаки для товарів і послуг (торговельні марки), графічні зображення або символи, що стосуються харчових продуктів, які розміщуються на будь-якій упаковці, етикетці (стікері), кольєретці, а за відсутності упаковки, у документі або повідомленні, що супроводжують харчовий продукт або посилаються на нього.

Обов'язкові елементи маркування: Назва продукту: етикетці наявна чітка назва ковбасного виробу та зазначено нормативний документ, за яким вона виготовлена ТУ 10.1-25.2.3010454-002:2014. Склад: перелік інгредієнтів містить неточності (наприклад, «фосфат Е-450» замість коректного «пірофосфат натрію Е-450»).

Харчова цінність: вказано білки (19,5 г), жири (2,3 г), енергетичну цінність (98 ккал), але відсутній вміст вуглеводів та солі.

Умови зберігання: чітко зазначено у температурний режим та відносну вологість). Виробник: повна адреса вказана коректно, але відсутній номер сертифіката якості. В порівняльній таблиці 1 наведено вимоги та фактичне маркування ковбасного виробу.

Таблиця 1

Порівняльна таблиця відповідності

Параметр	Вимоги законодавства	Маркування «Чайка»
Назва продукту	Обов'язкова чітка назва	чітка назва
Склад	Коректні назви інгредієнтів та харчових добавок	Термінологічні помилки («фосфат Е-450»)
Харчова цінність	Повний перелік (білки, жири, вуглеводи, сіль)	Відсутні вуглеводи та сіль
Умови зберігання	Температура та вологість у реальних межах	Температура та вологість — коректно
Інформація про виробника	Повна назва, адреса, контакти	Вказано коректно

Ключові відхилення: неточність у позначенні харчових добавок; неповна харчова цінність.

Висновок

Маркування ковбасного виробу «Чайка» частково відповідає вимогам законодавства України. Виявлено критичні невідповідності: термінологічні помилки в складі, неповна харчова цінність. Для усунення порушень рекомендовано: виправити позначення харчових добавок згідно з міжнародними стандартами (зокрема, E-250 — нітрит натрію, E-450 — пірофосфат натрію). Додати повну харчову цінність (включаючи вуглеводи та сіль). Ці заходи забезпечать відповідність маркування нормам та підвищать довіру споживачів.

УДК 331.45:658

Добренко А.О., студентка магістратури

Науменко Т.В., доктор філософії (PhD), доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ТА ГІГІЄНОЮ ПРАЦІ В УМОВАХ ПІДПРИЄМСТВА

Забезпечення безпеки та гігієни праці є важливим аспектом діяльності будь-якого підприємства. Відсутність належної системи управління безпекою праці може призвести до професійних захворювань, травматизму та зниження продуктивності. Відповідно до міжнародних стандартів, таких як ISO 45001, підприємства повинні впроваджувати ефективні системи управління охороною праці для мінімізації ризиків та створення безпечного робочого середовища.

Ефективна система управління безпекою та гігієною праці (СУБГП) базується на таких принципах:

- Ідентифікація та оцінка ризиків – визначення потенційних небезпек та їхнього впливу на працівників.
- Превентивні заходи – запобігання виникненню небезпечних ситуацій шляхом технічних та організаційних рішень.
- Навчання персоналу – підвищення рівня обізнаності щодо безпеки праці.
- Моніторинг та аудит – постійний контроль за дотриманням норм та стандартів безпеки.
- Безперервне вдосконалення – регулярний аналіз ефективності заходів з метою їх оптимізації.

До основних складових СУБГП належать:

- Політика безпеки праці – документ, що визначає загальні вимоги та принципи охорони праці.

- Оцінка професійних ризиків – аналіз загроз та визначення заходів захисту.

- Інструктажі та навчання – регулярне навчання персоналу правилам безпеки.

- Засоби індивідуального та колективного захисту – використання спецодягу, вентиляційних систем, захисних бар'єрів тощо.

- Контроль виробничого середовища – перевірка рівня шкідливих факторів (шуму, вібрації, освітлення, токсичних речовин).

- Розслідування нещасних випадків – аналіз причин інцидентів та розробка заходів для їх запобігання.

Ефективне впровадження СУБГП передбачає такі етапи:

1. Аналіз поточного стану охорони праці на підприємстві.

2. Розроблення політики та процедур безпеки.

3. Впровадження заходів безпеки та гігієни праці.

4. Навчання персоналу щодо безпечних умов праці.

5. Моніторинг і аудит системи, коригувальні дії для її покращення.

Висновки

Запровадження ефективної системи управління безпекою та гігієною праці сприяє зменшенню кількості нещасних випадків, підвищенню рівня захищеності працівників і продуктивності підприємства. Відповідність міжнародним стандартам дозволяє не лише підвищити конкурентоспроможність організації, а й створити здорове робоче середовище.

ЛІТЕРАТУРА

1. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use.

2. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-XII.

3. Григоренко В. П., Сафонов О. С. «Охорона праці на підприємствах». Київ: КНТ, 2021.

4. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Workplace Safety and Health Topics. 2023.

УДК 006.071

Дяченко І.О., магістр

Антоненко А.В., к.т.н. доцент

Національний університет біоресурсів та природокористування України, м. Київ

Михайлик В.С., к.т.н., асистент

Державний торговельно-економічний університет, м. Київ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ У СФЕРІ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Контроль якості харчових продуктів у ресторанному господарстві є важливим завданням, яке забезпечує безпечність і відповідність страв сучасним стандартам. Сучасні технології, зокрема інформаційно-вимірювальні системи, дозволяють автоматизувати процеси моніторингу, підвищувати точність оцінки параметрів продуктів і відповідність вимогам ДСТУ, ISO та принципам НАССР. Актуальність теми зумовлена необхідністю вдосконалення систем управління якістю в ресторанах для забезпечення безпеки харчування, підвищення конкурентоспроможності закладів на ринку та відповідності законодавчим вимогам, зокрема Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів».

Метою дослідження є аналіз сучасних технологій контролю якості харчових продуктів у ресторанному господарстві та розробка рекомендацій щодо їхнього впровадження з урахуванням специфіки галузі. Однією з основних проблем є недостатня автоматизація контролю ключових параметрів, таких як температура, вологість, кислотність і мікробіологічна чистота, що призводить до ризиків порушення санітарних норм. Наприклад, у багатьох ресторанах контроль температури під час зберігання сировини чи приготування страв здійснюється вручну, що знижує ефективність і точність, а також ускладнює своєчасне виявлення відхилень, які можуть вплинути на безпечність готової продукції.

Для вирішення зазначених проблем пропонується використання сучасних інформаційно-вимірювальних технологій, зокрема автоматизованих систем моніторингу з датчиками температури, рН-метрами, аналізаторами вологості та програмним забезпеченням для обробки даних. Такі технології дозволяють у реальному часі відстежувати критичні контрольні точки (ККТ) у рамках НАССР, забезпечувати документування результатів і оперативно реагувати на відхилення від норм. Наприклад, використання IoT-систем (Internet of Things) дає змогу інтегрувати датчики в холодильне обладнання та зони приготування їжі, що забезпечує безперервний моніторинг і автоматичне сповіщення персоналу про порушення. Експериментальна частина дослідження передбачає тестування запропонованих рішень на прикладі реального

ресторанного закладу з оцінкою їхньої ефективності за показниками точності, швидкості реагування та відповідності стандартам.

Важливим аспектом є економічна доцільність впровадження сучасних технологій. Автоматизація контролю якості дозволяє зменшити втрати сировини через псування, знизити ризик штрафів за порушення стандартів і підвищити довіру споживачів. Це особливо актуально для малих і середніх ресторанів, де фінансові ресурси обмежені, але вимоги до безпечності залишаються високими. За попередніми оцінками, впровадження таких систем може окупитися протягом 1–2 років за рахунок економії на сировині та підвищення ефективності роботи персоналу.

Висновок

Сучасні технології контролю якості, зокрема інформаційно-вимірювальні системи, є ефективним інструментом для забезпечення безпечності та якості харчових продуктів у ресторанному господарстві. Їхнє впровадження сприяє автоматизації процесів, підвищенню точності моніторингу та відповідності стандартам, що позитивно впливає на репутацію закладів і безпеку споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23.12.1997 № 771/97-ВР (в редакції від 2017 року).
2. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій у ланцюзі виробництва.
3. Codex Alimentarius. Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its Application. – Rome: FAO/WHO, 2020.
4. Кравченко Ю.О., Кравець О.М. Автоматизація контролю якості харчових продуктів за допомогою інформаційно-вимірювальних систем. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2020. № 56. С. 145–152.
5. Пономаренко О.В. Проблеми впровадження системи HACCP на підприємствах ресторанного господарства. Вісник Хмельницького національного університету. 2021. № 4. С. 112–116.

УДК 633.1:658.562.47:[005.52:005.334]

Жуков Б.С., аспірант

Макаринська А.В., зав. каф.ТЗіК, д.т.н., доц.

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

РИЗИК-ОРІЄНТОВАНИЙ СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ КОМПОНЕНТІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЗЕРНОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Контроль якості є ключовим елементом сучасного харчового та кормового виробництва, забезпечуючи безпеку продукції, економічну ефективність виробничих процесів і конкурентоспроможність на ринку. На кожному етапі виробничого ланцюга – від закупівлі сировини до випуску готової продукції – існують специфічні ризики, які потребують належного моніторингу та управління. Традиційні методи оцінювання якості поступаються місцем системному підходу [1], що передбачає інтеграцію усіх компонентів і процесів у єдину керовану модель. Системний аналіз, як метод дослідження складних взаємозалежних структур, дозволяє виявляти критичні точки контролю, мінімізувати ризики та підвищувати адаптивність виробництва до змін зовнішнього середовища. Формування універсальної моделі контролю якості на основі системного підходу відкриває перспективи для впровадження інноваційних технологій, підвищення відповідності міжнародним стандартам та сталого розвитку підприємств у глобалізованому ринковому середовищі.

Для формування базової моделі системи контролю якості зернових виробництв нами було застосовано системний підхід. Ключовими критеріями аналізу встановлено орієнтація на універсальність відносно різних характеристик та масштабів підприємств у галузі, відповідність принципам сталого розвитку та адаптивність до змін зовнішніх умов без значних ресурсних витрат.

Ідентифікацію компонентів системи та визначення типів взаємозв'язків здійснювали спираючись на сучасні міжнародні вимоги, включно з НАССР, ІЛАС та ISO, узгоджені з діючим державним законодавством. Для здійснення обґрунтованого дослідження сформовано загальний граф системи та розраховано аналітичні метрики, такі як ступені вузлів, щільність графу [2] та центральність за близькістю і посередництвом [3]. Оцінювання надійності та ефективності розробленої системи встановлювали за допомогою аналізу стійкості моделюванням покрового збою кожного його компоненту [4].

За результатами проведеного аналізу сформовано базову модель системи управління якістю зернових виробництв, яка охоплювала десять найбільш впливових компонентів та шість типів зв'язків.

Отримана модель системи контролю якості являє собою структуровану мережу, яка охоплює ключові елементи виробничого

процесу. Щільність графу моделі демонструє 36% реалізованості можливих зв'язків між вузлами, що дозволяє ефективно адаптувати її до індивідуальних потреб виробництва. Відсутність вузлів з високою посередницькою центральністю вказує на відсутність критичного хабу, порушення функціонування якого може оказати руйнівний вплив на систему. В той же час показник центральності за близькістю демонструє високий координаційний потенціал управлінського компоненту. Найбільш вразливим вузлом з 33.67% впливу на стійкість ідентифіковано персонал. Однак більш високий рівень автоматизації може компенсувати вплив даного вузла на стабільність системи за допомогою переорієнтації зворотних зв'язків на компонент обладнання.

Отримані дані було проаналізовано за допомогою SWOT-аналізу для визначення внутрішніх і зовнішніх чинників, що впливають на функціонування ключових компонентів системи контролю якості з урахуванням специфіки технологічного процесу зернових виробництв. За результатами розроблено SWOT-профілі кожного компоненту системи які дають змогу оперувати мінімально необхідними ресурсами для досягнення максимальної ефективності системи контролю якості, враховуючи сильні та слабкі сторони кожного його компоненту.

Запропонована модель системи контролю якості демонструє високий потенціал як інструмент стратегічного управління виробничими процесами, адаптації до змін середовища та забезпечення стійкості технологічних циклів. Вона дає змогу точно локалізувати критичні вузли, які потребують постійного моніторингу, а також визначити слабо інтегровані, або перевантажені елементи вже існуючого виробничого процесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kim B., Cruden G., Crable E., Quanbeck A., Mittman B., Wagner A. A structured approach to applying systems analysis methods for examining implementation mechanisms. *Impl.Sc.Comm.* 2023. V.4(127). 15 p.
2. Bonchi F., García-Soriano D., Miyauchi A., Tsourakakis C. Finding densest k-connected subgraphs. *Dis.Appl.Math.* 2021. V.305. p.34–47
3. Trilochan R., Anjali M., Madhabananda K., Sabyasachi P., Dillip M. Centrality Measures and Their Applications in Network Analysis: Unveiling Important Elements and Their Impact. *Proc.Comp.Sc.* 2024. V.23. p. 2756–2765
4. Bellingeri M., Bevacqua D., Scotognella F., Alfieri R., Cassi D. A comparative analysis of link removal strategies in real complex weighted networks. *Sc.Rep.* 2020. V. 10(1). 16 p.

УДК: 006:658.5:664

Жуковський М.М., здобувач ОС «Магістр»

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ В УМОВАХ МАЛИХ ВИРОБНИЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ

В сучасних умовах підприємницької діяльності все більше з'являється малих виробників харчових продуктів, зокрема відомих, як крафтові виробники. Згідно з українським законодавством незалежно від розміру потужностей всі виробники харчових продуктів мають розробити та впровадити елементи системи управління безпекою харчових продуктів (СУБХП) побудованих на концепції НАССР. Це дає змогу забезпечити якість продукції, мінімізувати ризики харчових захворювань та відповідати вимогам законодавства.

Основні особливості впровадження СУБХП у малих підприємствах, це те, що вони мають обмежені ресурси, тому система повинна бути оптимізованою та простою, адже тоді вона мінімізує зайві адміністративні процедури; адаптованою до специфіки виробництва, оскільки враховує тип продукції, масштаб виробництва та процеси; гнучкою у впровадженні, що дає змогу інтегруватися в уже існуючі бізнес-процеси.

Під час впровадження потрібно використовувати спрощену концепцію НАССР з використанням гармонізованих програм передумов (GHP, GMP, SOP) для підтримки санітарно-гігієнічних умов; визначити найбільш критичних контрольних точок та впровадити спрощені форми документування (журнали, чек-листи замість складних звітів). Логічна організація виробничих процесів дасть змогу розмежувати сировину та готову продукцію, навіть у межах одного приміщення. Дотримання температурних режимів зберігання та термічної обробки і використання якісної сировини, що вже пройшла перевірку в постачальника спростить впровадження необхідних елементів системи.

Очікувані результати впровадження, це покращення безпеки продукції, відповідність вимогам законодавства, мінімізація ризиків отруєнь і рекламаций, підвищення довіри споживачів та конкурентоспроможності. Впровадження СУБХП навіть у малих підприємствах є ефективним способом контролю якості та безпеки продукції, що сприяє розвитку бізнесу та відповідності сучасним стандартам.

УДК 006.83:639.2.068

Жуковський М.М., здобувач магістратури,

Толок Г.А., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ З ВИРОБНИЦТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Безалкогольні напої характеризуються мінімальною концентрацією спирту і використовуються як для угамування спраги, так і для оздоровлення організму людини. Більшість безалкогольних напоїв мають тонізуючі властивості, приємний аромат і смак завдяки вмісту цукрів та інших екстрактивних речовин, що потрапляють в них із екстрактами, концентратами, соками, морсами тощо. Індустрія безалкогольних напоїв розвивається досить динамічно. Постійно розширюється асортимент за рахунок напоїв, що виготовлені із концентратів і настоїв, пряно-ароматичної сировини, які володіють не тільки приємними смаковими властивостями, але й несуть у собі корисність для споживача. Однак час від часу виявляють фальсифіковану, неякісну імпортовану продукцію, що яка може містити харчові добавки, які заборонені до використання їх вітчизняною промисловістю. Очевидно, що проблема контролю якості й безпечності безалкогольних напоїв, які споживає населення, є нагальною і потребує детального вивчення.

Щоб уникнути випуску і реалізації неякісної продукції, безалкогольні напої мають відповідати вимогам ДСТУ 4069:2016 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови. Зі зміною № 1 [1] за рецептурами і технологічними інструкціями з дотриманням санітарних норм і правил, затверджених в установленому порядку. Також необхідно контролювати схеми управління всіма технологічними процесами від їх проектування до реалізації готового продукту. Системи та компоненти повинні повсякчас гарантувати надійне виробництво з незмінною якістю. Необхідною умовою цього є впровадження постійно діючої ефективної системи управління безпечністю харчової продукції, заснованої на принципах НАССР.

Головні положення, щодо впровадження НАССР на підприємствах відображені в міжнародному стандарті ISO 22000 [2]. Даний стандарт характеризує вимоги до системи управління безпечністю харчових продуктів, та об'єднує основні її складові: інтерактивне інформування; системне керування; програми-передумови; принципи НАССР.

Система управління якістю на основі НАССР дає змогу здійснювати перевірку сировини не тільки у лабораторіях, а безпосередньо у процесі виробництва, таким чином контроль стає постійним. Суть її зводиться до

безсумнівного виконання підприємством вимог діючих санітарних норм та стандартів.

Система НАССР – це передусім профілактична система, яка завбачує проведення упорядкованої ідентифікації, контролювання і визначення загрозливих факторів у критичних ситуаціях технологічного процесу виготовлення продукції..

Інакше кажучи, ризики, що впливають на безпечність харчових продуктів ефективніше усувати за допомогою профілактичних заходів у процесі виробництва, ніж у процесі контролю готової продукції. Основною метою системи є попередження ризику у найпершій стадії з усіх можливих стадій виробництва. Якщо поєднувати систему НАССР з звичайними перевітками та методами контролю за якістю, це дасть змогу створити на підприємстві систему задоволення якістю із профілактичною дією, яка може гарантувати більшу безпеку та якість продукції [3].

Діяльність організації за системою НАССР: унеможлиблює потрапляння неякісного товару споживачеві, істотно збільшує конкурентоспроможність організації, сприяє здійсненню державної перевірки; забезпечує основу для високого рівня захисту здоров'я людини та інтересів споживачів щодо продуктів харчування; надає виробникам первинну відповідальність за безпечність харчових продуктів; приводить термінологію у відповідність із законодавством ЄС; надає вичерпний перелік адміністративних послуг та видів офіційного контролю; усуває дублювання контролю харчових продуктів з боку різних державних органів; видаляє розбіжності в положеннях законів про безпечність та якість харчових продуктів та захисту прав споживачів, що стосуються маркування [4].

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 4069:2016 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови. Зі зміною № 1. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73132
2. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT). URL: https://haccp.center/assets/files/DSTU_ISO_22000-2007.pdf
3. Толоч Г.А. Шляхи впровадження системи НАССР: українські реалії. *Продовольча індустрія АПК*. Київ. 2015. № 6. С. 4-6.
4. Бочарова О. В. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції : підручник. Одеса : Атлант, 2019. 376 с.

УДК 005.591.6:005.6:334.72

Зеленська О.М., студентка магістратури 1-го року навчання

Толок Г.А., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

МОТИВАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ ЯК ОДИН ІХ ІНСТРУМЕНТІВ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Мотивація персоналу є важливим елементом управління підприємством і, саме шляхом підвищення її ефективності збільшується прибутковість компанії. Результатом успішного управління є органічне поєднання мотиваційних цілей кожного із працівників й інтересів організації. Очевидно, що за такого сценарію підвищується ефективність роботи персоналу, збільшуються обсяги продажу, покращується виробничий процес та обслуговування клієнтів без особливо великих матеріальних затрат з боку компанії. Для працівника психофізичний стан та діяльність, яка приносить йому користь, є вирішальним чинником подальшого розвитку його трудової діяльності, а це означає підвищення конкурентоспроможності не тільки персоналу, а й підприємства взагалі.

Система мотивування праці персоналу сучасних підприємств являє собою організований керівництвом організації процес зі створення всіх необхідних умов і мотивів, які можуть вплинути на поведінку працівника в певну необхідну сторону, регулювати продуктивність і інтенсивність трудового процесу, яка проявляється в підвищенні сумлінності, наполегливості, старанності всього персоналу в досягненні цілей організації [1].

Грамотно розроблена та вчасно впроваджена система мотивації персоналу сприяє активізації можливостей та трудового потенціалу кожного працівника через призму задоволення перш за все його власних потреб. В рамках всієї організації мотивація суттєво впливає на зменшення плинності персоналу, його закріплення, а також підвищення показників результативності та ефективності.

Більшість українських підприємств переважно застосовують матеріальну мотивацію працівників до праці, що зумовлено, перш за все, складною економічною ситуацією в країні та орієнтацією працівників на отримання матеріального доходу.

Для досягнення максимального ефекту мотиваційних заходів необхідно використовувати в управлінні підприємством різні групи методів. Використання винятково матеріальних мотивацій не дозволяє мобілізувати творчу активність персоналу на досягнення цілей організації. Для досягнення максимальної ефективності необхідне застосування нематеріальної мотивації.

В інноваційних методах мотивування персоналу експерти звертають увагу не на суто матеріальні цілі всіх працівників підприємства, а на особливості та цінності кожного з них індивідуально. В нових методах враховується різноманітність внутрішніх мотивів кожного підлеглого і створюється така мотивація, що зможе надихнути до праці кожного індивіда підприємств. Нові підходи до мотивації працівників умовно можна розділити на три основні категорії:

- Індивідуальна мотивація, яка має на меті роботу з окремими підлеглими;
- Моральна і психологічна мотивація - використовується для задоволення основних внутрішніх потреб працівників;
- Організаційна мотивація - допомагає створити систему стимулів для службовців всередині установи [2].

Висновок

Таким чином, сучасна практика управління констатує тенденцію суттєвих змін в системі мотивації. Для багатьох працівників, особливо це стосується амбіційної молоді, на перший план виходять такі ціннісні орієнтації мотивів до трудової діяльності, як саморозвиток та самореалізація, що із впевненістю можна віднести до суто нематеріальних методів мотивації працівників до праці.

Концепція нематеріальної мотивації персоналу передбачає активізацію людської свідомості, самокоригування працівником своєї трудової поведінки для отримання результатів, у яких зацікавлений як він сам, так і підприємство в цілому. Нематеріальна мотивація покликана перед усім підвищити лояльність співробітників до компанії, закріпити їх зацікавленість компанією, одночасно із зниженням витрат на компенсацію співробітникам їх трудовитрат.

ЛІТЕРАТУРА

1. Управління персоналом : підручник / О.М. Шубалий, Н.Т. Рудь, А.І. Гордійчук, І.В. Шубала, М.І. Дзямулич, О.В. Потьомкіна, О.В. Середа; за заг. ред. О. М. Шубалого. – Луцьк : ІВВ Луцького НТУ, 2018. – 404 с.
2. Шуляр Н. В. Мотивація персоналу як складова система управління якістю машинобудівних підприємств / Національний університет «Львівська політехніка», кафедра менеджменту і міжнародного підприємництва. – 2009. – 418 с.

УДК 006.35:664:657.1

Іванов М.О., студент магістратури,

Вергелес О.П., к.с.-г.н.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ПРОВЕДЕННЯ ВНУТРІШНІХ АУДИТІВ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ДСТУ ISO 22000:2019

У контексті глобалізації продовольчого ринку та зростаючих вимог до безпечності харчової продукції нагальним постає питання оптимізації методів управління безпечністю на підприємствах галузі. Імплементация систем управління безпечністю харчових продуктів (СУБХП) згідно з ДСТУ ISO 22000:2019 забезпечує відповідність продукції нормативним вимогам та посилює конкурентні позиції виробників. Внутрішній аудит цих систем слугує ефективним інструментом оцінювання їх функціональності та виявлення шляхів удосконалення.

Дослідження свідчать, що інтеграція стандартів ISO 9001:2015 та ISO 22000:2018 забезпечує створення комплексної системи менеджменту, яка одночасно вирішує завдання управління якістю та безпечністю харчової продукції [1]. Такий підхід дозволяє оптимізувати документообіг, мінімізувати дублювання процесів та підвищити ефективність управлінських рішень.

Підприємства харчової промисловості мають можливість обирати між впровадженням єдиної інтегрованої системи або комбінацією декількох систем, що сприяє підвищенню операційної ефективності та забезпеченню відповідності нормативним вимогам з безпечності харчових продуктів [2]. При цьому інтегрований підхід дозволяє зменшити ресурсні витрати на розробку, впровадження та підтримання систем менеджменту.

Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) є обов'язковою складовою забезпечення безпечності харчових продуктів, що передбачає систематичне оцінювання ризиків та встановлення контрольних заходів [3]. Принципи НАССР є фундаментальними для формування результативних програм безпечності харчової продукції відповідно до вимог харчового законодавства, забезпечуючи дотримання операторами ринку харчових продуктів високих стандартів безпечності.

Інтеграція принципів НАССР у загальну систему управління підприємством сприяє більш ефективному виявленню та управлінню потенційними небезпечними чинниками на всіх етапах харчового ланцюга.

Внутрішні аудити є критично важливим інструментом перевірки відповідності систем управління безпечністю харчових продуктів встановленим вимогам та ідентифікації напрямів удосконалення [4]. Процес аудиту охоплює низку послідовних етапів, спрямованих на

оцінювання результативності СУБХП, що забезпечує захист громадського здоров'я та довіру споживачів.

Інтегрований підхід до проведення внутрішніх аудитів передбачає комплексне оцінювання всіх складових системи управління з урахуванням їх взаємозв'язку та впливу на забезпечення безпечності кінцевої продукції.

Розробка деталізованого плану створення інтегрованої системи менеджменту (ІСМ) є необхідною умовою успішної реалізації, при цьому особлива увага має приділятися специфічним потребам харчових підприємств та потенційним перевагам інтеграції [2]. Впровадження додаткових систем управління, зокрема екологічного менеджменту та управління охороною праці, може суттєво підвищити загальну ефективність практик забезпечення безпечності харчової продукції.

Важливим етапом розробки інтегрованого підходу до проведення внутрішніх аудитів є гармонізація методологій та критеріїв оцінювання, що забезпечує системність та об'єктивність аудиторських перевірок.

Висновок

Розробка інтегрованого підходу до проведення внутрішніх аудитів систем управління безпечністю харчових продуктів згідно з ДСТУ ISO 22000:2019 є важливим науково-практичним завданням, вирішення якого сприяє підвищенню результативності функціонування СУБХП на підприємствах харчової промисловості. Інтеграція різних систем менеджменту та принципів НАССР забезпечує комплексне управління якістю та безпечністю продукції, оптимізацію ресурсних витрат та підвищення конкурентоспроможності підприємств на глобальному ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Stoyanova, A. (2020). Unified Approach to Integrated Food Quality and Safety Management (pp. 238–259). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4601-7.CH013>
2. Surkov, I. V., Kantere, V. M., Motovilov, K. Y., & Renzyaeva, T. V. (2015). The development of an integrated management system to ensure the quality stability and food safety. *Foods and Raw Materials*, 3(1), 111–119. <https://doi.org/10.12737/11245>
3. Jackowska-Tracz, A., Tracz, M., & Anusz, K. (2018). Integrated approach across prerequisite programmes and procedures based on HACCP principles. *Medycyna Weterynaryjna*, 74(4), 223–227. <https://doi.org/10.21521/MW.6089>
4. Ray, S., Supreethee, S., Chavan, P., & Vashishth, R. (2024). Audit Ensuring the Food Safety. *Advances in Environmental Engineering and Green Technologies Book Series*, 303–316. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2121-8.ch014>

УДК 006.3:005.336.3:334.72

Ізраєлян К.К., магістр 1 р.н.

Толок Г.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.Київ

РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В УМОВАХ ДІЮЧОГО ПІДПРИЄМСТВА

В умовах зростаючої конкуренції та вимог споживачів, забезпечення високої якості продукції та послуг є ключовим фактором успіху будь-якого підприємства. Розроблення та впровадження ефективної системи управління якістю дозволяє підвищити конкурентоспроможність, знизити витрати та покращити задоволеність клієнтів.

Досвід успішного управління демонструє, що система управління якістю є вирішальним елементом, який забезпечує не лише конкурентоспроможність продукції, а й формує конкурентні переваги системи управління підприємством, створюючи умови для сталого розвитку. Зокрема, впровадження міжнародних систем безпечності харчових продуктів, що активно застосовуються у світовій практиці, відкриває українським підприємствам доступ до нових міжнародних ринків для продуктів з високою доданою вартістю та сприяє підвищенню ефективності внутрішніх ринків.

Впровадження сучасних систем управління якістю на підприємствах сприяє формуванню позитивного іміджу, збільшенню прибутковості, оптимізації бізнес-процесів та зміцненню позицій на внутрішньому та зовнішньому ринках. Оскільки якість продукції є ключовим елементом виробництва, а її значення в сучасних економічних умовах постійно зростає, питання формування та впровадження систем управління якістю є надзвичайно актуальним.

Мета магістерської роботи полягає в розробці та впровадження елементів ефективної системи управління якістю на підприємстві для підвищення конкурентоспроможності, оптимізації бізнес-процесів та забезпечення високого рівня задоволеності споживачів.

Завдяки насиченості ринків різноманітною продукцією споживач має можливість вибору. Ефективність роботи підприємства, його конкурентоспроможність залежить від того які технології, якість продукції, цінову політику та орієнтири стосовно вимог споживачів використовує підприємство. На кожному етапі виробництва якість вироблених товарів та послуг має бути такою, яка може задовольнити потреби споживачів при економічно обґрунтованих затратах. Споживачі при виборі продукції звертають увагу на її якість. Тому необхідно постійно та цілеспрямовано працювати над підвищенням якості продукції в

порівнянні з аналогами конкурентів. Лише продукція високої якості може бути конкурентоспроможною [1].

Тож необхідним є підвищення якості продукції українського виробника, отримання відповідних сертифікатів якості, внаслідок чого зросте конкурентоздатність продукції, що дасть можливість не тільки закріпити свої позиції на внутрішньому ринку, а й вийти на зовнішній. Стабільність нашої економіки значною мірою залежить від вирішення проблеми підвищення якості продукції та послуг.

Для підприємства важливо, щоб якісні продукти доставлялися клієнтам, оскільки вони є найголовнішими чинниками успіху організації. Однак в організації співробітники роблять помилки, а машини та обладнання мають збої. Метою управління якістю продукту є мінімізація цього. Для цього організація повинна невідпинно зосередитися на якості продукції. Питання якості продукції можна розглядати з двох різних позицій: з боку споживача і з позицій виробника. Для споживачів, безперечно, є важливим той факт, якісний продукт вони купують, чи ні. Якість є ступенем досконалості характеристик і властивостей продукту, який вони купують і який здатен задовольнити їхні потреби. Споживачі визначають якість продукції за її фізичними, смаковими, технічними, екологічними та споживчими характеристиками (органолептичними показниками і рівнем безпечності продукції). Звісно, споживачі під час вибору продукту віддають перевагу якісним і перевіреним продуктам, але важливим також залишається для них співвідношення якості та ціни.

Висновок

Зважаючи на вищезазначене, можна зробити висновок, що для забезпечення ефективного контролю якості продукції на підприємстві необхідно розробити та постійно вдосконалювати комплексну систему управління якістю, яка відповідатиме міжнародним стандартам. Це дозволить покращити імідж та статус підприємства, підвищити та зміцнити його репутацію, збільшити попит на продукцію, забезпечити гнучке управління в умовах зовнішнього середовища, а також покращити відносини зі споживачами та клієнтами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баєва, О. (2024). Теоретичні основи формування системи управління якістю на підприємстві. *Економічний простір*, (190), 132-135. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/190-25>

УДК: 006.3:005.336.3:637.5:334.72

Какун В.М., здобувач ОС «Магістр»

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ В УМОВАХ М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Створення іміджу підприємства в сучасних умов потребує комплексного підходу. Важливими чинниками є висока якість продукції, її безпечність, довіра споживача та підтвердження відповідності встановленим вимогам, зокрема визначеними міжнародними стандартами. Окрім того одним з основних заходів забезпечити високу якість та конкурентоспроможність продукції є розроблення та впровадження елементів системи менеджменту якості (СМЯ).

Основні компоненти СМЯ включають політику та цілі у сфері якості, управління документами та записами, управління ресурсами, виробничі процеси, контроль якості продукції, управління невідповідностями, взаємодію з клієнтами та споживачами, а також внутрішній аудит та аналіз з боку керівництва. Ці елементи системи включають визначення місії та бачення підприємства щодо якості продукції, формування стратегічних цілей із забезпечення високого рівня безпеки та якості м'ясопродуктів, ведення документації щодо стандартів якості, технологічних процесів, рецептур, специфікацій сировини та готової продукції, контроль змін у документації та доступу до неї, кваліфікований персонал, навчання та підвищення кваліфікації, технологічне обладнання та його регулярне обслуговування, контроль за сировиною та постачальниками, контроль критичних точок (НАССР), санітарно-гігієнічні вимоги до виробничих приміщень, обладнання, персоналу, контроль температурного режиму та умов зберігання, виявлення дефектів у продукції, впровадження коригувальних і запобіжних дій, аналіз причин невідповідностей та розробка заходів для їх уникнення, моніторинг задоволеності споживачів, розгляд скарг і пропозицій від клієнтів, маркування продукції відповідно до вимог законодавства, періодичний аудит процесів відповідно до ISO 9001 та аналіз ефективності СМЯ та прийняття рішень щодо її вдосконалення. Ці елементи забезпечують ефективну систему контролю якості на м'ясопереробному підприємстві, що сприяє випуску безпечної та конкурентоспроможної продукції.

Впровадження системи менеджменту якості на м'ясопереробному підприємстві є доцільним, оскільки забезпечує стабільну якість продукції, відповідність нормативним вимогам та підвищення конкурентоспроможності. Завдяки системному підходу до контролю якості, оптимізації виробничих процесів та дотриманню стандартів підприємство мінімізує ризики, підвищує ефективність роботи та довіру

споживачів. Основними результатами впровадження СМЯ є підвищення безпечності та якості м'ясної продукції, зменшення виробничих втрат і дефектів, покращення репутації підприємства, розширення ринків збуту, зокрема вихід на міжнародний рівень. Таким чином, інтеграція СМЯ сприяє довгостроковому розвитку підприємства, зміцненню його позицій на ринку та задоволенню вимог споживачів.

УДК 006.3:005.336.3:637.5:334.72

Какун В.М., студент магістратури

Вергелес О.П., к.с.-г.н.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ІНТЕГРАЦІЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ В СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Згідно з дослідженнями Xiong et al. (2020), глобальне зростання споживання м'ясних продуктів суттєво загостило проблематику забезпечення мікробіологічної стабільності та хімічної безпечності продукції, створивши нагальну потребу в імплементації комплексних систем управління ризиками у харчовому ланцюгу [1]. Міжнародні стандарти, зокрема ISO 9001:2015, ISO 22000:2018 та концепція НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), конституюють методологічний фундамент для інтеграції процесів управління ризиками якості та безпечності у технологічні процеси виробництва м'ясної продукції [2]. Аналіз демонструє, що дані нормативні бази забезпечують м'ясопереробним підприємствам інструментарій для систематичної ідентифікації, квантифікації та контролю ризиків за всіма ланками виробничого процесу – від приймання сировини до зберігання готової продукції, одночасно підтримуючи відповідність динамічним регуляторним вимогам.

Вагомим науково-практичним внеском дослідження є розробка інноваційних методологій оцінки ризиків, спеціально адаптованих для технологічних процесів м'ясопереробної галузі. Волошина та Дунченко (2024) пропонують апробовану тривимірну матрицю оцінки ризиків, що дозволяє об'єктивно квантифікувати та пріоритезувати потенційні ризики за трьома критичними параметрами: тяжкість наслідків для споживача, ймовірність виникнення небезпечного фактора та технологічна детектабельність [3]. Такий інтегрований підхід забезпечує оптимальний розподіл матеріально-технічних ресурсів підприємства та імплементацію науково обґрунтованих превентивних заходів. Емпіричні дослідження підтверджують, що впровадження автоматизованих систем раннього оповіщення з чітко регламентованими тригерами та індикаторами

демонструє високу ефективність для моніторингу критичних контрольних точок та своєчасної детекції потенційних відхилень органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості та безпечності до їх критичного прояву в кінцевому продукті [1].

Встановлення валідованих метрик якості виступає ключовим компонентом успішної інтеграції управління ризиками та систем якості в м'ясопереробній галузі. Як аргументовано демонструють Волошина та Дунченко (2024), чітко параметризовані індикатори забезпечують верифіковані бенчмарки для моніторингу стабільності технологічних процесів та ідентифікації сфер для оптимізації. Така інтеграція закономірно каталізує формування культури постійного вдосконалення, що дозволяє підприємствам м'ясопереробної галузі адаптуватися до волатильних ринкових умов, посилення регуляторних вимог та зростаючих очікувань споживачів щодо харчової безпечності та нутриціологічної цінності продукції [3,4].

Проте трансформація до інтегрованого ризик-орієнтованого управління якістю супроводжується значними імплементаційними викликами. Popescu та Dascalu (2011) ідентифікували суттєві організаційні бар'єри, включаючи резистентність виробничого персоналу до змін та комплексність імплементації нових методологій у діючі технологічні процеси. Їхнє дослідження емпірично підтверджує, що усталені корпоративні культури часто надають пріоритет традиційним підходам до управління якістю, створюючи системний спротив інноваційним ризик-орієнтованим методологіям. Більше того, процес інтеграції потребує значних матеріально-технічних ресурсів та комплексних програм підвищення кваліфікації персоналу для забезпечення коректного розуміння та практичної імплементації нових методологій у контексті технологічних особливостей м'ясопереробки [5].

Висновок

Критичний аналіз літератури показує, що попри виклики впровадження ризик-орієнтованих підходів у СУЯ м'ясопереробних підприємств, стратегічні переваги (підвищена безпечність продукції, оптимізована відповідність нормам, посилена довіра споживачів) значно перевищують тимчасові труднощі. Підприємствам необхідно збалансувати контроль технологічних параметрів якості з динамічним управлінням ризиками для максимізації ефективності систем забезпечення безпечності. Такий інтегрований підхід відображає еволюцію управління якістю в галузі, поєднуючи фундаментальні принципи з прогресивними методологіями оцінки та мітигації ризиків у контексті сучасних викликів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Xiong, Y., Li, W., & Liu, T. (2020). Risk Early Warning of Food Quality Safety in Meat Processing Industry. *International Journal of*

Environmental Research and Public Health, 17(18), 6579.
<https://doi.org/10.3390/IJERPH17186579>

2. Voloshina, E., Dunchenko, N., Odintcova, A., Kuptsova, S., & Fedotova, O. (2020). Created of an integrated quality system for the production of canned meat for child nutrition. 2019(1), 89–92.
<https://doi.org/10.15544/RD.2019.048>

3. Voloshina, E., & Dunchenko, N. (2024). Integrated Risk Management System in Food Production: Theory and Model. Молочная Промышленность.
<https://doi.org/10.21603/1019-8946-2024-2-3>

4. Katanaeva, M. A., Grozovsky, G. I., Lartseva, T. A., Vyacheslavova, O. F., & Parfenyeva, I. E. (2020). Risk-oriented thinking in the quality management system of an organization. Revista Inclusiones, 7(1), 310–317.
<http://revistainclusiones.org/index.php/inclu/article/view/39>

5. Popescu, M., & Dascalu, A. (2011). Considerations on Integrating Risk and Quality Management. Annals of Dunarea de Jos University. Fascicle I: Economics and Applied Informatics, 1(1), 49–54.
<https://doaj.org/article/d0cbcb2511a64a46b9f1e26f9f51479b>

УДК 636.4.3

Калюжняк І.А., аспірант

Толок Г.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Сучасні тенденції розвитку ринку кондитерських виробів характеризуються збільшенням попиту населення на борошняні кондитерські вироби (БКВ), випуск яких за останні п'ять років збільшився на 48%. Істотний недолік БКВ – незначний вміст у них таких важливих біологічно активних речовин, як вітаміни, макро- та мікроелементи, незамінні амінокислоти, поліненасичені жирні кислоти, харчові волокна. БКВ є в основному джерелом вуглеводів (до 80%) та жирів (до 40%), тому їх надмірне споживання порушує збалансованість раціону як по харчових речовин, так і за енергетичною цінністю (до 550 ккал).

Для забезпечення конкурентоспроможності борошняних кондитерських виробів важливо розширення асортименту масових виробів, що відповідають цілям збалансованого та адекватного харчування. Рішення цієї проблеми можливе шляхом пошуку нових видів сировини, що володіють необхідними технологічними властивостями, багатим хімічним складом, структурні компоненти якого будуть активізувати процеси

виробництва борошняних кондитерських виробів. Тому своєчасним і доцільним є створення комбінованих продуктів з використанням нетрадиційної сировини, за допомогою якої можна збалансувати і поліпшити хімічний склад новостворених продуктів завдяки введенню білків, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон і інших корисних речовин. При внесенні добавок необхідно враховувати не тільки корисність для індивідууму, але й вплив на здоровий організм, технологію, споживчі властивості виробів. Не приймається до уваги фактичне споживання кондитерських виробів – зона споживання, коли доза добавки може бути або дуже мала, або збиткова для організму людини. Тому, розробляючи технології кондитерських виробів, необхідно використовувати такі добавки, які б не збільшували ступінь ризику можливого несприятливого впливу на здоров'я споживачів.

Будь-які інгредієнти, які застосовуються при виробництві хлібобулочних виробів, не можуть використовуватись без документального підтвердження їх якості та безпеки. До таких документів відносять: сертифікат відповідності; Державний реєстр або висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи; ветеринарний дозвіл для продовольчої сировини тваринного походження;

– карантинний дозвіл для сировини рослинного походження.

Висновок. До продовольчої сировини, яка використовується для виготовлення харчових продуктів функціонального призначення, застосовуються підвищені вимоги щодо її якості та безпеки для здоров'я людини. Безпечними вважаються продукти харчування, які не справляють на організм токсичної, алергенної, канцерогенної, мутагенної або іншої несприятливої дії при вживанні їх в загальноприйнятих кількостях. При застосуванні різної нетрадиційної сировини вивчають показники санітарної доброякісності: вміст важких металів, миш'яку, пестицидів і інших агрохімікатів, мікотоксинів, радіонуклідів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шелудько В. М. Розширення асортименту сучасних борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності / В. М. Шелудько // Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. - 2021. - Вип. 26. - С. 71-77. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vlteu_2021_26_12
2. Сімакова О. О. С 37 Розробка новітніх технологій виробів з борошна с заданими властивостями [Текст] : монографія / О. О. Сімакова, Р. П. Никифоров. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. – 146 с.
3. Касілова Л.О., Крайнюк Л.М., Черевко О.І. Методи контролю якості харчової продукції / Л.О. Касілова, Л.М. Крайнюк, О.І.Черевко .- Х. : ХДУХТ.- Університетська книга. - 2014. – 607с.

УДК 658.56:006.83

Козак Д.В., студент магістратури

Науменко Т.В., доктор філософії (PhD), доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ ЗГІДНО З ВИМОГАМИ ДСТУ ISO 9001 В УМОВАХ НЕКОМЕРЦІЙНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

У сучасних умовах якості діяльності некомерційних організацій (НКО) відіграє важливу роль у забезпеченні довіри суспільства та ефективності виконання їхньої місії. Запровадження системи менеджменту якості (СМЯ) відповідно до вимог міжнародного стандарту ДСТУ ISO 9001 дозволяє покращити управління процесами, підвищити рівень задоволеності стейкхолдерів і забезпечити безперервне вдосконалення діяльності організації.

Некомерційні організації відрізняються від комерційних підприємств своєю місією, спрямованою на соціальні, освітні або благодійні цілі, що накладає певні особливості на розроблення та впровадження СМЯ:

- Орієнтація на суспільний ефект, а не на прибуток.
- Взаємодія з широким колом зацікавлених сторін (волонтери, партнери, благодійники, громадськість).
- Обмеженість ресурсів, що вимагає оптимізації процесів.

Впровадження СМЯ передбачає реалізацію таких ключових елементів:

- **Політика якості** – документ, що визначає основні принципи роботи організації щодо забезпечення якості.
- **Процесний підхід** – системне управління основними та допоміжними процесами організації.
- **Аналіз ризиків і можливостей** – оцінка факторів, що можуть вплинути на ефективність діяльності.
- **Залучення персоналу** – формування культури якості серед працівників і волонтерів.
- **Моніторинг і вимірювання** – аналіз ефективності діяльності через зворотний зв'язок та внутрішній аудит.

1. Аналіз поточного стану управління якістю в організації.
2. Формування політики та цілей у сфері якості.
3. Визначення та документування основних процесів.
4. Навчання персоналу принципам менеджменту якості.
5. Впровадження механізмів моніторингу та оцінки якості.
6. Проведення внутрішнього аудиту та коригувальних дій.

Висновки. Впровадження СМЯ відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001 сприяє підвищенню ефективності роботи некомерційних організацій,

оптимізації процесів і забезпеченню довіри з боку зацікавлених сторін. Системний підхід до управління якістю дозволяє НКО забезпечити прозорість, результативність і сталий розвиток своєї діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю – Вимоги.
2. Гончарук Н. В. «Менеджмент якості: сучасні підходи». Київ: КНЕУ, 2020.
3. Deming W. E. «Out of the Crisis». Cambridge: MIT Press, 2000.
4. International Organization for Standardization (ISO). Quality management principles. 2023.

УДК 636.4.3

Козій М.О., аспірант

Толок Г.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ХАРЧУВАННЯ

Сучасні продукти спортивного харчування є біологічно активними композиціями, які вирізняються високою харчовою та енергетичною цінністю, а також цілеспрямованою ефективністю [1].

За останні кілька років асортимент спортивного харчування зазнав суттєвих змін. Раніше цей сегмент ринку був представлений переважно біологічно активними добавками (БАД), Тепер же переважають повноцінні харчові продукти — батончики, печиво, ізотонічні напої, коктейлі, соуси, джеми. Кожен із цих продуктів має підвищений вміст спортивно орієнтованих речовин, таких як білки, вітаміни, харчові волокна і мінерали, що допомагає підвищити витривалість, сформувати струнку фігуру і зберегти здоров'я в умовах високих фізичних і емоційних навантажень [1-2].

Зростання ринку спортивного харчування також зумовлене збільшенням кількості оздоровчих клубів і фітнес-центрів, а також впровадженням різноманітних програм тренувань, у яких дієтологи дають рекомендації щодо споживання спортивного харчування.

Ще одним фактором зростання ринку є поява новинок, що спонукає виробників до розробки нових продуктів з новими властивостями. Спеціалізовані харчові продукти для спортивного харчування становлять окрему групу продуктів з визначеною харчовою та енергетичною цінністю, яка, як окремий напрямок, почала активно формуватися відносно нещодавно. Серед ключових тенденцій, що характеризують процес

створення, виробництва та реалізації цих продуктів сьогодні, варто зазначити, що розробка нових продуктів спортивного харчування здійснюється на основі сучасних наукових досягнень у галузі фізіології і біохімії спорту, нутриціології та харчової технології. Для цього в провідних компаніях, що спеціалізуються на виробництві спортивного харчування, створюються спеціалізовані дослідницькі та науково-технічні підрозділи. У ці структури залучаються фахівці, які проводять ретельний аналіз останніх наукових публікацій та патентів. Вони беруть участь у наукових та технічних конференціях для пошуку нових ідей та вибору перспективних інгредієнтів, які можуть бути використані в інноваційних продуктах спортивного харчування [3].

У виробництві спортивного харчування останнім часом також спостерігається тенденція до впровадження системи GMP (Good Management Practice). Ця система включає виконання ряду вимог, які стосуються створення необхідних умов для виробничого процесу, організації контролю на всіх етапах виробництва, починаючи з аналізу вихідної сировини до готової продукції, а також розробки необхідної нормативної документації. Головною метою впровадження системи GMP на підприємствах є забезпечення постійно високої якості продуктів спортивного харчування та підвищення довіри споживачів до виробників.

Висновок

Таким чином, GMP — це сертифікат належної виробничої практики, який гарантує, що всі етапи виробництва, від вибору сировини до пакування готової продукції, проходять за строгими стандартами якості. Дотримання цього стандарту забезпечує суворий контроль на кожному етапі виробництва, використання лише безпечних та перевірених інгредієнтів, високий рівень гігієни на виробництві, відповідність продукції заявленим властям.

ЛІТЕРАТУРА

1. Функціональні харчувальні засоби відновлення у видах спорту з проявом витривалості : метод. розробка / Володимир Яловик, Антон Яловик. – Луцьк : Вежа-Друк, 2019. – 116 с.
2. Kapustian, A., Chernov, N., Naumenko, K., Gural, L., & Osolina, S. (2023). Регулювання функціональних харчових продуктів в Україні та світі. перспективи використання постбіотиків як функціональних інгредієнтів. Food Science and Technology, 17(2). <https://doi.org/10.15673/fst.v17i2.2641>
3. Faten Farouk Abdel-salam, Rehab Mohamed Ibrahim, Maha IK Ali Formulation and Evaluation of High Energy-protein Bars as a Nutritional Supplement for Sports Athletics // American Journal of Food Science and Technology. 2022, 10(1), 53-65. DOI: 10.12691/ajfst-10-1-8

УДК 641

Колісниченко Т.О., к.т.н., доцент

Кюрчева Л.М., канд. с.-г. наук, доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя

СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ В УКРАЇНІ

Навіть під час воєнного виробництво якісної продукції та розвиток національної економіки неможливі без розробки і впровадження відповідних стандартів, а також без точних вимірювань. Ці фактори впливають на всі аспекти соціального життя, включаючи освіту, захист прав споживачів, охорону здоров'я, безпеку, відпочинок та охорону навколишнього середовища. Сьогодні постійне підвищення якості товарів і послуг є одним із основних економічних і політичних завдань для всіх галузей української економіки.

Стандартизація та сертифікація об'єднують найсучасніші досягнення науки і техніки, гармонійно поєднуючи фундаментальні та прикладні галузі. Вони не лише сприяють швидкому впровадженню наукових інновацій у практику, але й допомагають визначити найбільш економічні та перспективні напрямки розвитку науково-технічного прогресу та національної економіки.

У зв'язку з цим державне регулювання якості харчових продуктів в Україні стає все більш важливим. На цьому етапі необхідно не лише забезпечити безпеку споживачів, але й вирішити проблеми, що виникають через загострення ситуації з енергетичними та іншими ресурсами для виробників харчової продукції. Це також вимагає впровадження інноваційних заходів та координації дій для забезпечення якості відповідно до міжнародних стандартів.

Згідно з міжнародним досвідом, національна політика у сфері безпеки харчових продуктів відображає ключові принципи, на яких ґрунтуються національні нормативно-правові акти в цій галузі. Оцінка цієї політики повинна здійснюватися з урахуванням роботи національної системи безпеки харчових продуктів.

Найкращі практики вимагають, щоб національна політика безпеки харчових продуктів чітко окреслювала такі основні аспекти:

- захист громадського здоров'я шляхом зниження ризику захворювань, які передаються через продукти харчування;
- захист споживачів від небезпечної харчової продукції;
- сприяння економічному розвитку шляхом створення ефективної регуляторної системи для внутрішнього виробництва харчових продуктів та їх торгівлі на внутрішніх і міжнародних ринках.

Міжнародний досвід показує, що національний стратегічний план є ефективним інструментом для реалізації політики безпеки харчових продуктів. Цей план визначає заходи, необхідні для досягнення цілей, встановлених національною політикою України в цій сфері.

Сьогодні державна політика у сфері безпеки харчових продуктів ґрунтується на національних пріоритетах і враховує потребу інтеграції України до Європейського Союзу та світового економічного простору. Протягом понад двадцяти років Україна досягла значного прогресу у реформуванні законодавства в галузі санітарних та фітосанітарних заходів, відповідно до норм і принципів угод Світової організації торгівлі (СОТ), а також у наближенні свого законодавства до стандартів Європейського Союзу, враховуючи європейські прагнення країни. Національне харчове законодавство України побудоване за принципом «від лану до столу», враховує концепцію «єдиного здоров'я» і застосовується на всіх етапах – від виробництва до споживання харчових продуктів, регулюючи широкий спектр питань.

Варто зазначити, що державна підтримка підприємств харчової промисловості в умовах воєнного стану є мінімальною і спрямована, в першу чергу, на задоволення потреб військових або гуманітарних потреб цивільного населення. Проте саме в таких умовах харчові підприємства мають можливість продемонструвати свої найкращі якості, адаптуватися до викликів часу та знаходити найбільш вигідні рішення відповідно до потреб держави та її нагальних завдань. На державному рівні досвід роботи підприємств навіть в умовах воєнного стану спонукає до узагальнення основних проблемних питань, які є найбільш оптимальними та сприятимуть вирішенню не лише найближчих, а й довгострокових планів.

Висновок. З міжнародного досвіду видно, що для системного, ефективного та збалансованого розвитку системи безпеки харчових продуктів необхідна чітка та структурована національна політика в цій сфері. Вона повинна відображати основні принципи, на яких ґрунтуються національні нормативно-правові акти. Національний стратегічний план є ефективним інструментом для реалізації цієї політики, оскільки він визначає дії, необхідні для досягнення цілей, встановлених національною політикою безпеки харчових продуктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Systemy upravlinnia yakistiu. Основні положення та словник (2016) ДСТУ ISO 9000:2015 (ISO 9000:2015, IDT). Київ: ДП «УкрНДНЦ» [Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості»], 49с. [in Ukrainian].

2. Оцінка системи безпечності харчових продуктів в Україні <https://dpss.gov.ua/storage/app/sites/12/uploaded-files/ifc-otsinka-sistemi-bezpechnosti-kharchovikh-produktiv-v-ukraini.pdf>

УДК 641.852

Коломієць І.О., студентка 3 курсу

Бровенко Т.В., к.т.н.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ «МОРКВЯНИЙ КЕКС»

Морквяний кекс є популярним завдяки своєму ніжному смаку, корисним властивостям і натуральному складу. Важливим аспектом його сприйняття споживачем є якість продукту, яка оцінюється за органолептичними показниками. Дослідження якості морквяного кексу допоможе визначити його відповідність стандартам та очікуванням споживачів.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є якість «Морквяний кекс» за основними органолептичними показниками.

Об'єкт дослідження. Морквяний кекс, технологія виготовлення та якість продукту.

Мета дослідження. Метою дослідження є оцінка якості морквяного кексу на основі органолептичних для визначення його відповідності стандартам якості та споживчим вимогам.

Завдання дослідження. Визначити органолептичні показники якості морквяного кексу; проаналізувати вплив основних інгредієнтів на якість продукту; надати рекомендації щодо поліпшення якості продукту; дослідити харчову цінність кексу за допомогою сервісу Lifesum.

Матеріали та методи дослідження. Для проведення дослідження використовувався зразок морквяного кексу, виготовлений у лабораторних умовах відповідно до традиційної рецептури.

Методи дослідження включали. Органолептичний аналіз (оцінка зовнішнього вигляду, кольору, запаху, смаку, консистенції); Оцінка харчової цінності кексу за допомогою сервісу Lifesum.

Результати та обговорення. За результатами органолептичного аналізу морквяний кекс засвідчив такі характеристики:

- Зовнішній вигляд: рівномірна форма, з незначними тріщинами;
- Колір: рівномірно золотисто-коричневий з помаранчевими краплями моркви та насінням на поверхні;
- Запах: приємний, з легкими нотами вершкового масла;
- Смак: ніжний, збалансований, з легкою солодкістю та вираженим морквяним відтінком. Вміст насіння гарбуза та соняшника додає приємний горіховий післясмак;
- Консистенція: м'яка, помірно волога, без надмірної крихкості.

Оцінка харчової цінності за допомогою сервісу Lifesum дозволила визначити калорійність, вміст білків, жирів і вуглеводів у складі кексу, що допомагає споживачам контролювати свій раціон і робити усвідомлений

вибір щодо харчування. За розрахунками, 100 г морквяного кексу містять: калорійність- 265 ккал, білки- 6,77 г, жири-13,33 г (насичені жири-5,65 г), вуглеводи- 31,10 г, цукор-13,28 г, сіль- 0,05г.

Морква, яйця та вершкове масло формують смак, текстуру й структуру морквяного кексу. Морква додає солодкість, гарний колір і робить випічку вологішою завдяки високому вмісту води та клітковини. Вона також збагачує кекс бета-каротином, корисним для зору та шкіри. Яйця забезпечують однорідність тіста, білки зміцнюють структуру, а жовток робить випічку ніжною та сприяє її рівномірному підйому. Масло додає насичений смак, м'якість і рівномірно розподіляє аромат, запобігаючи сухості. Разом ці інгредієнти створюють ніжний, вологий і добре збалансований морквяний кекс.

Висновки

Морквяний кекс відповідає основним критеріям якості та має високі органолептичні характеристики. Поєднання моркви, вершкового масла та насіння додає виробу унікального смаку та корисних властивостей. Дослідження за допомогою сервісу Lifesum підтвердило його поживну цінність, що робить кекс відповідним для раціонального харчування.

Для покращення якості продукту можна розглянути:

1. Зменшення кількості цукру або додавання альтернативних продуктів (наприклад: мед, стевія)-це зменшить вміст швидких вуглеводів і знизить глікемічний індекс..
2. Замінити біле борошно на цільозернове або вівсяне – це збільшить вміст клітковини, що покращить травлення.
3. Збільшити кількість насіння – соняшникове та гарбузове насіння містять корисні жири, білки та мікроелементи.
4. Додати горіхи (волоські, мигдаль) – вони покращать текстуру і зроблять кекс більш поживним.

Таким чином, покращена рецептура матиме вищий вміст клітковини та корисних жирів, менше цукру та насичених жирів. Це зробить кекс більш ситним, але менш калорійним, кориснішим для контролю рівня цукру в крові та підтримки здорового метаболізму.

УДК 006.83:613.26/.29:663.05

Корнієнко В.І., д.б.н., професор

Березовський О.В., к.с.-г.н.

Мідик С.В., к.вет.н., старший дослідник

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛІЦИКЛІЧНИХ АРОМАТИЧНИХ ВУГЛЕВОДНІВ У ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ ЗГІДНО З НОРМАТИВАМИ ЄС

Поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) є розповсюдженими забруднювачами рослинних олій та інших харчових продуктів. Найбільш токсичний і відомий представник цього класу сполук є бенз[а]пірен. Наявність бенз[а]пірену у харчових продуктах розглядається як маркер забруднення канцерогенними ПАВ [1]. Вони в основному, є продуктами неповного згоряння нафти та вугілля, автомобільних вихлопів роботи сміттєспалювальних установок. Утворюються під час коптіння риби, овочів та м'яса. Часто потрапляють в олії під час сушіння насіння димовими газами, які містять продукти неповного згоряння палива [2].

Харчові продукти вважають основним джерелом надходження ПАВ до організму людини через можливе їх надходження з атмосфери у зерно, фрукти чи овочі або утворення цих хімічних сполук під час приготування їжі [3].

Агентством з охорони навколишнього середовища США (ЕРА) було визначено 16 ПАВ пріоритетними забруднювачами з точки зору їх токсичності [4] і цей перелік став основою для розробки аналітичних методів для визначення ПАВ у навколишньому середовищі. Але найбільша увага приділяється визначенню у харчових продуктах кількох найбільш токсичних ПАВ, у тому числі й бенз[а]пірену. Максимальні рівні вмісту поліциклічних ароматичних вуглеводнів та інших забруднювачів у харчових продуктах встановлені в Директиві Комісії ЄС (EU) 2023/915.2. Законодавство встановлює обмеження на присутність бенз(а)пірену та комбінації бенз(а)пірену, бенз(а)антрацену, бензо(б)флуорантену та хризену (для суми 4 ПАВ). Для дитячого харчування максимально допустимий вміст бенз(а)пірену нормується на рівні 1 мкг/кг, рослинних олій та інших жирів у харчовій продукції – 2 мкг/кг, копчених молюсків – 6 мкг/кг, сушених трав та спецій – 10 мкг/кг.

Для визначення ПАВ у різних харчових продуктах в останні десятиліття розроблено безліч різноманітних методів газової хроматографії (GC) та вискоєфективної рідинної хроматографії (HPLC), деколи у поєднанні з мас-спектрометрією (MS). Найчастіше для ідентифікації та кількісного визначення поліциклічних ароматичних вуглеводнів використовуються полум'яно-іонізаційні (FID),

ультрафіолетові (UV) і флуоресцентні (FLD) детектори [5]. Розроблений стандарт ЄС для пробопідготовки зразків і хроматографічного визначення 15 ПАВ у рослинних і тваринних жирах (ISO 15753:2016).

Висновок

У зв'язку із сильною токсичністю ПАВ, їх шкідливим впливом на організм людини, широкою поширеністю у навколишньому середовищі і харчових продуктах, які піддаються забрудненням, актуальним завданням залишається вдосконалення існуючих методів їх визначення. Методи постійно вдосконалюють з метою підвищення їх точності, зниження собівартості та скорочення часу аналізування зразків. Актуальним залишається дослідження впливу окремих ПАВ на організм людини та встановлення допустимих норм для окремих ПАВ, які є найбільш шкідливими для здоров'я і їх часто виявляють у харчових продуктах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Alam A. et al. The cigarette smoke carcinogen benzo[a]pyrene enhances human papillomavirus synthesis. *Journal of Virology*. 2008. Vol. 82, №. 2. P. 1053–1058.
2. Левчук І. В., Кіщенко В.А., Осейко М.І. Аспекти моніторингу олії та насіння соняшнику. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі. Х.: ХДУХТ, 2011. Вип. 2 (14). С. 315-321.
3. de Vos R.H., van Dokkum W., Schouten A., de Jong-Berkhout P.. Polycyclic aromatic hydrocarbons in Dutch total diet samples (1984-1986), *Food Chem Toxicol*. 1990. Vol. 28, No 4. P. 263-268. [https://doi.org/10.1016/0278-6915\(90\)90038-O](https://doi.org/10.1016/0278-6915(90)90038-O).
4. U.S. EPA 1979. Priority pollutant list. Federal Register 44. P. 69514–69517.
5. Agus B.A.P., Rajentran K., Selamat J., Lestari S.D., Umar N.B., Hussain N. Determination of 16 EPA PAHs in food using gas and liquid chromatography. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2023, 116, Article 105038.

УДК 614.31:637

Корнієнко В.І., д.б.н., професор

Мідик С.В., к.вет.н., доцент

Сенін С.А., к.б.н., старший науковий співробітник

Якубчак О.М., д.вет.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

СУЧАСНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛІХЛОРОВАНИХ БІФЕНІЛІВ У СОНЯШНИКОВІЙ ОЛІЇ

Якість та безпека соняшникової олії, що реалізується для споживачів в Україні, відповідно до ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови, залежить від багатьох показників, серед яких особливу увагу заслуговують такі показники безпеки, як поліхлоровані біфеніли (ПХБ). ПХБ є надзвичайно шкідливими для живих організмів сполуками (можуть викликати ендокринні, імунологічні та репродуктивні захворювання) [1, 2]. Крім того, згідно даних Міжнародного агентства з дослідження раку (IACR), ПХБ визнані як потенційні канцерогени, їх вміст суворо регламентується ПХБ [3]. Згідно діючого ДСТУ на соняшкову олію та Регламенту комісії ЄС №1259/2011 [4], сума ПХБ (PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 та PCB180) у соняшковій олії не повинна перевищувати 40.0 нг/г (0.04 мг/кг).

У роботі використовували аналітичний стандарт суміші 6-ти ПХБ, виробництва Supelco (Німеччина). Для пробопідготовки QuEChERS використовували ацетонітрил HPLC якості (виробництва Sigma-Aldrich, Франція), гексан HPLC якості (виробництва Merck, Німеччина), дихлорметан HPLC якості (виробництва Sigma-Aldrich, Німеччина) та сорбенти для очищення ацетонітрильного екстракту Copure® QuEChERS Clean-up Kit (900 mg MgSO₄, 150 mg PSA, 150 mg C18). Валідацію методу визначення ПХБ проводили на базі УЛЯБП АПК, використовуючи газовий хроматограф Agilent Technologies 7890A (США) з мас-спектрометричним детектором. Розділення компонентів ПХБ здійснювали на кварцовій капілярній колонці HP-5MS, довжиною 15 м, внутрішнім діаметром – 0.25 мм та товщиною плівки нерухомої фази – 0.25 мкм. Детектування ПХБ відбувалося в режимі роботи – SIM (селективного моніторингу вибраних іонів). Для ідентифікації ПХБ використовували чотири іони. Сигнал найбільш інтенсивного іону використовували для кількісної оцінки (іон-квантифікатор), інші три іони були підтверджуючими для якісної ідентифікації ПХБ. Оцінку результатів здійснювали за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення приладу DRS-AMDIS. Масову частку кожного ПХБ розраховували за методом зовнішнього стандарту з використанням матричних градувальних розчинів (*matrix-matched calibration*) і виражали у мг/кг.

Розроблена методика з визначення поліхлорованих біфенілів (ПХБ 28, ПХБ 52, ПХБ 101, ПХБ 153, ПХБ 138 та ПХБ 180) у соняшниковій олії методом газорідинної хроматографії з мас-спектрометричним детектуванням за використання модифікованої пробопідготовки QuEChERS показала задовільні метрологічні параметри. Встановлено, що коефіцієнти кореляції (R^2) для ПХБ ≥ 0.995 . Межі виявлення (LOD) та межі кількісного визначення (LOQ) ПХБ нижчі максимально допустимих рівнів, встановлених Європейським Союзом (ЄС). Ступінь вилучення ПХБ з соняшникової олії був у межах від 81% до 102%, що вказує на прийнятність (R , 80–120 %) запропонованого методу на основі модифікованої пробопідготовки QuEChERS. Відносне стандартне відхилення результатів збіжності знаходиться у межах від 2.2% до 11.5%. Ці значення не перевищують встановлених норм, зазначених у Регламенті ЄС № 589/2014.

Висновок

Результати проведених досліджень дають підстави вважати, що розроблена ГХ/МС методика визначення поліхлорованих біфенілів (ПХБ 28, ПХБ 52, ПХБ 101, ПХБ 153, ПХБ 138 та ПХБ 180) у соняшниковій олії з використанням модифікованої пробопідготовки QuEChERS відповідає вимогам Регламенту комісії (ЄС) № 589/2014 і придатна для використання у профільних хіміко-аналітичних лабораторіях з контролю якості та безпеки продукції агропромислового комплексу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Senin, S.A.; Midyk, S.V.; Korniyenko, V.I.; Machusky, O.V.; Baranov, Yu. S., Zemtsova, O.V. Determination of Polychlorinated Biphenyls in Sunflower Oil by GC-MS Using Modified QuEChERS Sample Preparation. *Methods Objects Chem. Anal.*, 2024, 19(4), p. 179-186. <https://doi.org/10.17721/moca.2024.179-186>
2. Abolghasemi, M.; Esmacilzadeh, S.; Mirabi, P.; Golsorkhtabaramiri, M. Human Exposure to Polychlorinated Biphenyls (PCBs) and The Risk of Endometriosis: A Systematic Review and Meta-Analysis Protocol. *Int J Prev Med.* 2021, 12, 108. DOI: 10.4103/ijpvm.IJPVM_178_19
3. Zani, C.; Toninelli, G.; Filisetti B.; Donato, F. Polychlorinated Biphenyls and Cancer: An Epidemiological Assessment. *J. of Env. Sci. and Health, Part C*, 2013, 31 (2), 99-144. <https://doi.org/10.1080/10590501.2013.782174>
4. Commission Regulation (EU) No 1259, 2011. Commission Regulation (EU) No 1259/2011 of 2 December 2011 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels for dioxins, dioxin-like PCBs and non dioxin-like PCBs in foodstuffs. *Off. J. Eur. Union.* 2011, 3, 18-23.

НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТИПУ ТРАКТОРІВ

На виконання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС має бути досягнута повна відповідність Технічних регламентів України з відповідними законодавчими технічними актами ЄС, в тому числі у галузі сільськогосподарських та лісогосподарських тракторів, причепів і причіпних машин (далі – транспортних засобів) [1]. Запровадження в Україні норм технічної безпеки європейського рівня сприятиме підвищенню безпечності та конкурентоспроможності вітчизняних транспортних засобів.

З 2024 р. в Україні почав діяти Технічний регламент затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів [1], що визначає технічні та адміністративні вимоги до затвердження типу нових сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів, їх систем, складових частин та окремих технічних вузлів та особливостей ринкового нагляду за ними. Цей Технічний регламент (ТР) розроблений на основі Регламенту Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 167/2013 від 5 лютого 2013 р. про затвердження сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів та ринкового нагляду щодо них.

Планом заходів з впровадження означеного ТР передбачено розроблення та адаптація вимог технічної, функційної та екологічної безпеки для затвердження типу сільськогосподарських та лісогосподарських транспортних засобів на основі Делегованих регламентів ЄС.

Зокрема, передбачається впровадження наступних нормативних документів:

- Регламент Комісії (ЄС) № 1322/2014 [3];
- Регламент Комісії (ЄС) № 12015/68 [4];
- Регламент Комісії (ЄС) № 2015/208 [5];
- Регламент Комісії (ЄС) № 2015/504 [6];
- Регламент Комісії (ЄС) № 2018/985 [7].

Означені нормативні документи передбачають широке застосування міжнародних стандартів, Правил ЄЕК ООН та стандартних Кодексів ОЕСР, що сприяє усуненню технічних бар'єрів у торгівлі та взаємному визнанню результатів оцінки відповідності.

Висновок

Оновлені європейські норми систематизують та встановлюють вимоги технічної безпеки та методи їх оцінювання. Узагальнено, можна

виділити наступні наслідки від впровадження означених нормативних документів:

- гармонізація з європейськими стандартами;
- оновлення методів випробувань і затвердження типу;
- вплив на виробників техніки в Україні;
- без пекові аспекти, в тому числі екологічні (токсичність, шум).

ЛІТЕРАТУРА

1. Кравчук В. І., Цема Т. В., Афанасьєва С. Є. Нормативно-правові та методичні аспекти затвердження типу сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. 2021. 28 (42). 23–42. [http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2021-1-28\(42\)-2](http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2021-1-28(42)-2)

2. Про затвердження Технічного регламенту затвердження типу сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів : Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2024 року № 28. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/28-2024-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.03.2025).

3. Commission Delegated Regulation (EU) № 1322/2014 of 19 September 2014 supplementing and amending Regulation (EU) № 167/2013 of the European Parliament and of the Council with regard to vehicle construction and general requirements for the approval of agricultural and forestry vehicles. URL: <http://eur-lex.europa.eu> (дата звернення: 01.03.2025).

4. Commission delegated Regulation (EU) 2015/68 of 15 October 2014 supplementing Regulation (EU) No 167/2013 of the European Parliament and of the Council with regard to vehicle braking requirements for the approval of agricultural and forestry vehicles. URL: <http://eur-lex.europa.eu> (дата звернення: 01.03.2025).

5. Commission delegated Regulation (EU) 2015/208 of 8 December 2014 supplementing regulation (EU) No 167/2013 of the European Parliament and of the Council with regard to vehicle functional safety requirements for the approval of agricultural and forestry vehicles. URL: <http://eur-lex.europa.eu> (дата звернення: 01.03.2025).

6. Commission Implementing Regulation (EU) 2015/504 of 11 March 2015 implementing Regulation (EU) № 167/2013 of the European Parliament and of the Council with regard to the administrative requirements for the approval and market surveillance of agricultural and forestry vehicles. URL: <http://eur-lex.europa.eu> (дата звернення: 01.03.2025).

7. Commission Delegated Regulation (EU) 2018/985 of 12 February 2018 supplementing Regulation (EU) № 167/2013 of the European Parliament and of the Council as regards environmental and propulsion unit performance requirements for agricultural and forestry vehicles and their engines and repealing Commission Delegated Regulation (EU) 2015/96. URL: <http://eur-lex.europa.eu> (дата звернення: 01.03.2025).

Косяк К.Б., студентка магістратури

Вергелес О.П., к.с.-г.н.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ В СИСТЕМАХ СЕРТИФІКАЦІЇ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Цифрова трансформація використовує технології, як предиктивна аналітика, Big Data та Інтернет речей (IoT) для вдосконалення систем управління якістю харчових продуктів. Ці технології забезпечують моніторинг у реальному часі та предиктивне управління якістю, зменшуючи фізичне навантаження та мінімізуючи помилки [1]. У харчовій промисловості впровадження датчиків IoT дозволяє постійно контролювати критичні параметри виробництва, такі як температура, вологість та мікробіологічні показники [2].

За даними Shaban and others (2024), інтеграція інформаційного моделювання та хмарних обчислень значно поліпшила управління якістю, сприяючи вилученню даних на місці та документуванню дефектів. У контексті харчових технологій, цифрові рішення забезпечують повну простежуваність харчового ланцюга від поля до столу [3].

У харчовій промисловості впровадження цифрових систем контролю якості дозволило зменшити кількість відкликів продукції на 35% та підвищити точність прогнозування терміну придатності (Петренко та ін., 2024).

Дослідження Shaban and others (2024) у будівельному секторі продемонструвало переваги спільного цифрового середовища, покращуючи швидкість та ефективність прийняття рішень. Аналогічно, у харчовій промисловості цифрові платформи сприяють кращій співпраці між виробниками, постачальниками та контролюючими органами [3].

Цифрова трансформація суттєво підвищує цілісність ланцюга постачання харчових продуктів, покращуючи використання активів та сприяючи співпраці між партнерами [1]. Технології блокчейну забезпечують незмінний та прозорий запис даних про походження, обробку та ланцюг поставок продуктів харчування, що значно підвищує довіру споживачів і спрощує процедури відкликання у разі проблем із безпекою [4].

Цифровізація також впливає на корпоративне управління, підкреслюючи ціннісно-орієнтований підхід до аналітики даних та стратегічного управління ланцюгами постачання [5].

Незважаючи на переваги, цифрова трансформація створює виклики, такі як культурний опір та потреба в інфраструктурі для підтримки нових технологій [3]. У харчовій промисловості додатковими проблемами є

забезпечення кібербезпеки систем контролю якості та адаптація нормативно-правової бази до цифрових методів сертифікації.

Існує потреба в суворих законах та правилах для забезпечення дотримання процедур якості в цифрову епоху [6]. Особливо це стосується харчової промисловості, де безпечність продуктів має першочергове значення.

Висновки

Цифрова трансформація в сертифікації якості харчових продуктів пропонує численні переваги, включаючи підвищення ефективності, точності та конкурентоспроможності. Проте важливо вирішувати проблеми, пов'язані з її впровадженням, включаючи культурний спротив та обмеження інфраструктури. Організації повинні критично оцінювати припущення, що лежать в основі наративів цифрової трансформації, щоб забезпечити всебічне розуміння її впливу на харчову промисловість [7]. Майбутнє сертифікації якості харчових продуктів лежить на перетині цифрових технологій, науки про харчові продукти та нормативних вимог, що разом створюють більш безпечну та ефективну продовольчу систему.

ЛІТЕРАТУРА

1. Barla, P. C. (2024). Intelligent Digital Transformations in Quality Management for Improved Supply Chain Integrity. *International Journal of Latest Engineering and Management Research*, 9(5), 45–50. <https://doi.org/10.56581/ijlemr.9.05.45-50>
2. Weagro. (2023, 15 травня). Інтернет речей (IoT): Що це та його використання в сільському господарстві. <https://weagro.com.ua/blog/internet-rechej-iot-shho-cze-ta-jogo-vykorystannya-v-silskomu-gospodarstvi/>
3. Shaban, M., Al-Hassan, B., & Shekh Mohamad, A. (2024). Digital transformation of quality management in the construction industry during the execution phase by integration of building information modeling (BIM) and cloud computing. <https://doi.org/10.59400/be.v2i1.1132>
4. Tian, F. (2016). A supply chain traceability system for food safety based on HACCP, blockchain & Internet of Things. *International Conference on Service Systems and Service Management*.
5. Varoğlu, A., Gökten, S., & Ozdogan, B. (2021). Digital Corporate Governance: Inevitable Transformation (pp. 219–236). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72624-9_10
6. Kajaria, V., & Kumar, P. (2023). A Narrative Analysis on Digitalization: A New Era in Corporate Governance. <https://doi.org/10.33516/maj.v58i6.94-98p>
7. Wessel, L., Mosconi, E., Indulska, M., & Baiyere, A. (2025). Digital Transformation: Quo Vadit? *Information Systems Journal*. <https://doi.org/10.1111/isj.12578>

РОЗРОБЛЕННЯ НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНИХ ДОКУМЕНТІВ НА ПАШТЕТИ ДЕЛІКАТЕСНІ

Наявність нормативно-технічних документів на певний вид продукції, яку виробляє підприємство, дає змогу без перешкод її виробляти та реалізувати на ринку. В разі відсутності національних стандартів чи необхідності уточнення спеціальних вимог до сировини чи продукції підприємство має змогу розробляти та затверджувати самостійно такий вид нормативно-технічних документів, як технічні умови та технологічну інструкцію.

Розроблення нормативно-технічної документації (НТД) для виробництва делікатесних паштетів є важливим етапом, що забезпечує відповідність продукції вимогам безпеки, якості та законодавства. В процесі проведення дослідження підприємством буде розроблено такі документи, як технічні умови, що встановлюють вимоги до складу, характеристик, умов виробництва та контролю якості продукції; технологічну інструкцію, яка описує процес виробництва, обладнання, режими оброблення сировини; рецептуру, яка регламентує склад інгредієнтів та їхнє співвідношення; програму виробничого контролю, визначає процедури внутрішнього контролю якості та безпечності та маркування і пакування, які відповідають вимогам чинного законодавства щодо інформації для споживача.

Основними етапами розроблення НТД будуть аналіз законодавчих вимог, формування рецептури з урахуванням якості сировини, корисних добавок, органолептичних характеристик, визначення показників якості та безпечності, таких як вміст вологи, жиру, мікробіологічні норми, розроблення технологічного процесу, включаючи підготовку сировини, термічну обробку, пакування, охолодження; впровадження внутрішнього контролю; випробування та тестування продукції в лабораторіях для підтвердження відповідності стандартам, а також реєстрація та затвердження НТД в установленому порядку.

Розроблення якісної нормативно-технічної документації дасть змогу гарантувати стабільну якість та безпечність паштетів, підвищити довіру споживачів і партнерів, уникнути порушень законодавства та санкцій, оптимізувати виробничі процеси та розширити ринки збуту, включаючи міжнародні. Таким чином, НТД є основою ефективного виробництва делікатесних паштетів та забезпечує їх відповідність стандартам харчової безпеки та якості.

УДК 006:637.5.05

Кравчук І.Л., студент магістратури,

Вергелес О.П., к.с.-г.н.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОБҐРУНТУВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ КРИТЕРІЇВ БЕЗПЕЧНОСТІ В ТЕХНІЧНИХ УМОВАХ ДЛЯ ДЕЛІКАТЕСНИХ ПАШТЕТІВ

Паштети, як продукти харчування, готові до вживання, що не потребують термічної обробки (RTE), становлять унікальний мікробіологічний ризик через свій склад і технологію виробництва. Встановлення критеріїв мікробіологічної безпеки є необхідним для гарантування безпечності та якості цих продуктів.

Паштети, особливо м'ясні, вразливі до контамінації такими патогенами як *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. та *Campylobacter jejuni*. Ці мікроорганізми можуть викликати складні харчові токсикоінфекції, особливо у вразливих груп населення [1,2]. Основне обґрунтування мікробіологічних критеріїв безпеки полягає у захисті здоров'я споживачів шляхом мінімізації ризику харчових токсикоінфекцій. Особливу занепокоєність викликає *L. monocytogenes*, яка здатна розмножуватися при низьких температурах охолодження та спричиняти лістеріоз [3]. Підприємства харчової промисловості повинні дотримуватися регламентів з харчової безпеки, які часто включають мікробіологічні критерії. Ці критерії гармонізовані на міжнародному рівні для забезпечення єдиного рівня захисту споживачів [4,5]. Мікробіологічні критерії є невід'ємною частиною систем управління якістю в харчовій промисловості. Вони допомагають виявляти партії продукції, які можуть становити ризик для здоров'я споживачів [6]. Мікробіологічні критерії полегшують міжнародну торгівлю, забезпечуючи спільну основу для безпеки харчових продуктів та зменшуючи бар'єри для торгівлі [7].

Встановлення мікробіологічних критеріїв ґрунтується на ризик-орієнтованому підході, що включає: ідентифікацію небезпек (визначення патогенів, які можуть контамінувати продукт); оцінку експозиції (ймовірність контакту з патогенами); характеристику небезпеки (оцінка тяжкості наслідків для здоров'я); характеристику ризику (інтеграція попередніх етапів для оцінки загального ризику); імплементація мікробіологічних критеріїв [8]. Підприємства харчової промисловості повинні впроваджувати протоколи відбору проб та тестування для перевірки відповідності мікробіологічним критеріям [9].

GMP є важливою для забезпечення відповідності мікробіологічним критеріям протягом всього виробничого процесу, включаючи належну санітарію, контроль температури та практики поводження з продуктом.

Система аналізу небезпечних факторів та критичних точок контролю (НАССР) – систематичний підхід до ідентифікації та контролю небезпек у процесі виробництва харчових продуктів.

Персонал повинен отримувати належну підготовку з питань харчової безпеки та гігієнічних практик [10].

Висновки. Мікробіологічні критерії безпеки є необхідними інструментами для забезпечення безпечності та якості паштетів. Їх встановлення обґрунтовується необхідністю захисту здоров'я споживачів, дотриманням нормативно-правових вимог та сприянням міжнародній торгівлі. Ризик-орієнтований підхід до встановлення та впровадження мікробіологічних критеріїв дозволяє ефективно контролювати мікробіологічні небезпеки в паштетах та інших RTE-продуктах. Впровадження належних виробничих практик, системи НАССР та регулярного мікробіологічного моніторингу є ключовими елементами управління мікробіологічною безпекою паштетів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Elson, R., Burgess, F., Little, C. L., & Mitchell, R. T. (2004). Microbiological examination of ready-to-eat cold sliced meats and pâté from catering and retail premises in the UK. *Journal of Applied Microbiology*, 96(3), 499–509. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2672.2004.02203.X>
2. Dimitrakopoulou, M., Kotsiri, Z., & Vantarakis, A. (2024). Food-borne pathogens and sources of contamination (pp. 1–16). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-95586-7.00001-0>
3. Savini, F., Indio, V., Giacometti, F., Mekkonen, Y. T., De Cesare, A., Prandini, L., Marrone, R., Seguíno, A., Di Paolo, M. G., Vuoso, V., Tomasello, F., & Serraino, A. (2024). Microbiological safety of dry-aged meat: a critical review of data gaps and research needs to define process hygiene and safety criteria. *Italian Journal of Food Safety*. <https://doi.org/10.4081/ijfs.2024.12438>
4. Hasalliu, R. (2019). Assessment of Microbiological Results of Some Albanian Food Products Compared with Microbiological Criteria. *Open Access Journal*. <https://doi.org/10.19080/artoaj.2019.22.556206>
5. Global harmonization of the control of microbiological risks (pp. 461–474). (2022). Elsevier eBooks. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-816011-4.00017-3>
6. Pérez-Lavalle, L., Carrasco, E., & Valero, A. (2020). Microbiological criteria: Principles for their establishment and application in food quality and safety. *Italian Journal of Food Safety*, 9(1), 8543. <https://doi.org/10.4081/IJFS.2020.8543>
7. Henson, S., Caswell, J. A., Cranfield, J., Frazil, A., Davidson, V. J., Anders, S., & Schmidt, C. (2007). A Multi-Factorial Risk Prioritization Framework for Food-Borne Pathogens. *Research Papers in Economics*. <https://ideas.repec.org/p/dre/wpaper/2007-8.html>
8. Vantarakis, A., & Dimitrakopoulou, M. (2022). Risk analysis of biological hazards in food industry in terms of Public Health. *European Journal of Public Health*, 32(Supplement_3). <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckac131.231>

9. Wang, L., & Wu, Z. (2024). A Simple High-Throughput Technology for Microorganism Detection and Quantitative Analysis. *Foods*, 13(18), 2954. <https://doi.org/10.3390/foods13182954>

10. Feitosa, J. do V. P., & Andrade, P. M. de. (2022). Segurança dos alimentos e ferramentas da qualidade. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, 19(39). https://doi.org/10.18677/encibio_2022a21

УДК 006.074

Кузьменко К.С., магістр

Антоненко А.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Дзюндзя О.В., к.т.н., доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Київ

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР У РЕСТОРАНАХ: ПРОБЛЕМИ ТА РІШЕННЯ

Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) є міжнародно визнаним інструментом забезпечення безпечності харчових продуктів, який базується на ідентифікації, оцінці та контролі небезпечних факторів у процесі виробництва, переробки та реалізації продукції. В Україні впровадження системи НАССР стало обов'язковим для всіх операторів ринку харчових продуктів, включаючи заклади ресторанного господарства, відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (2017 рік). Проте, незважаючи на законодавчі вимоги, ресторани стикаються з низкою проблем під час впровадження цієї системи, що потребує пошуку ефективних рішень.

Метою дослідження є аналіз основних проблем, які виникають під час впровадження системи НАССР у ресторанах, та розроблення рекомендацій щодо їх вирішення.

Однією з ключових проблем є недостатній рівень обізнаності персоналу ресторанів щодо принципів НАССР. Багато працівників не мають належної підготовки, що ускладнює правильне виконання процедур, таких як моніторинг критичних контрольних точок (ККТ) чи ведення документації. Наприклад, у невеликих ресторанах часто відсутні спеціалісти з якості, а навчання персоналу проводиться формально.

Другою проблемою є обмежені фінансові ресурси. Впровадження НАССР вимагає значних витрат на модернізацію обладнання, створення умов для дотримання санітарних норм, а також на навчання персоналу та розроблення документації. Для малих і середніх ресторанів ці витрати

можуть бути непосильними, що призводить до формального підходу до виконання вимог.

Третьою проблемою є складність адаптації системи НАССР до специфіки ресторанного господарства. Ресторани працюють із широким асортиментом страв, які часто готуються за індивідуальними рецептами, що ускладнює ідентифікацію ККТ та стандартизацію процесів. Наприклад, контроль температурного режиму під час приготування страв із сирих інгредієнтів (м'яса, риби) потребує чіткого моніторингу, але в умовах інтенсивної роботи кухні це не завжди можливо.

Для вирішення зазначених проблем пропонується низка заходів. По-перше, необхідно посилити просвітницьку роботу серед працівників ресторанів шляхом організації регулярних тренінгів і семінарів із залученням експертів у сфері безпечності харчових продуктів. По-друге, для зменшення фінансового навантаження доцільно розробити державні програми підтримки малих і середніх ресторанів, які передбачають субсидії на впровадження НАССР. По-третє, для адаптації системи до специфіки ресторанів рекомендується використовувати інформаційно-вимірювальні технології, зокрема автоматизовані системи моніторингу температури, вологості та інших параметрів, що дозволяють спростити контроль ККТ.

Висновок

Впровадження системи НАССР у ресторанах є важливим кроком для забезпечення безпечності харчових продуктів, однак потребує подолання низки проблем, пов'язаних із недостатньою підготовкою персоналу, фінансовими обмеженнями та складністю адаптації системи. Запропоновані рішення, зокрема використання інформаційно-вимірювальних технологій, можуть значно полегшити цей процес і підвищити ефективність системи безпечності в умовах ресторанного господарства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23.12.1997 № 771/97-ВР (в редакції від 2017 року).
2. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій у ланцюзі виробництва.
3. Codex Alimentarius. Hazard Analysis and Critical Control Point (НАССР) System and Guidelines for its Application. – Rome: FAO/WHO, 2020.
4. Пономаренко О.В. Проблеми впровадження системи НАССР на підприємствах ресторанного господарства. Вісник Хмельницького національного університету. 2021. № 4. С. 112–116.

УДК: 006.3:631.11

Курдицький С.О., здобувач ОС «Магістр»

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБЛЕННЯ СТАНДАРТУ ОРГАНІЗАЦІЇ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО КООПЕРАТИВУ

Сучасні українські організації прагнуть створити не лише робочі місця та місце надання послуг, а простір з власною ідеологією та концепцією, де кожен учасник може реалізувати свій потенціал та мати відчуття причетності до управління чи прийняття рішень. Відповідно для переслідування власних мотивів організації можуть розробляти стандарт організації України.

Стандарт організації, це внутрішній документ, що встановлює вимоги до процесів, продукції, послуг та управління в межах певної організації. Для сільськогосподарського кооперативу стандарт організації відіграє ключову роль у регулюванні виробничої діяльності, забезпеченні якості продукції, підвищенні конкурентоспроможності та відповідності законодавчим нормам.

Стандарт організації повинен відповідати типу кооперативу: виробничий (оброблення с/г продукції, випуск готових продуктів), обслуговуючий (зберігання, логістика, маркетинг, реалізація продукції) та змішаний (поєднання виробництва та обслуговування).

Основні розділи стандарту організації мають включати загальні положення з назвою кооперативу, сферою діяльності, метою розроблення стандарту, а також нормативні документи, на які посилається стандарт. Вимоги до продукції/послуг мають включати технічні характеристики продукції та вимоги до якості. Вимоги до технологічного процесу мають описувати основні етапи виробництва, контроль критичних точок, використання сировини, добрив, ветеринарних препаратів тощо. Важливим є також висунення вимог до членів кооперативу, поміж яких права та обов'язки учасників, вимоги до ведення обліку продукції та дотримання санітарно-гігієнічних норм.

Переваги впровадження стандарту організації в кооперативі, це забезпечення стабільної якості продукції (послуг), полегшення проходження сертифікації та перевірок, збільшення конкурентоспроможності на ринку, покращення управління виробничими процесами та встановлення єдиних стандартів роботи для всіх членів кооперативу. Таким чином, розроблення стандарту організації дає змогу кооперативу працювати ефективніше, підвищує довіру до його продукції (послуг) та відкриває нові можливості для співпраці на внутрішньому та міжнародному ринку.

УДК 636.4.3

Курлицький С.О., студент магістратури 1-го року навчання

Толок Г.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ЯКОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Становлення ринку якісного і безпечного продовольства є найважливішим стратегічним завданням національної економіки. Продукція сільськогосподарського виробництва повинна відповідати національним та міжнародним стандартам, нормам, правилам і технічним умовам. У сфері виробництва якісної й безпечної сільськогосподарської продукції стандарти найефективніше сприяють активному впровадженню інноваційних технологій, економному використанню сировини і матеріалів, подовженню термінів зберігання продукції та збереження її харчової і біологічної цінності [1].

Управління якістю сільськогосподарської продукції — це встановлення, забезпечення і дотримання необхідного рівня якості продукції при її виробництві (вирощуванні), збиранні, транспортуванні, зберіганні, переробці та споживанні, що досягається шляхом систематичного контролю за якістю і корегування факторів, від яких вона залежить.

Для визначення якості продукції АПК використовують ряд методів: органолептичний, вимірювальний, реєстраційний (статистичний), розрахунковий, експертний, соціологічний.

При обґрунтуванні показників якості й встановленні їх конкретних рівнів за певними видами продукції потрібне комплексне врахування таких чотирьох факторів:

- вимог (бажань) безпосередніх споживачів: населення, переробних підприємств, аграрних підприємств, що використовують проміжну продукцію;

- реальних можливостей досягнення встановлених показників якості за даного рівня розвитку продуктивних сил (техніки, технології, кваліфікації кадрів);

- наявності розроблених методик, способів, прийомів визначення показників якості й контролю за їх формуванням;

- забезпечення матеріального стимулювання виробників за досягнення кращих показників якості та встановлення матеріальної відповідальності за їх зниження [2].

На першому етапі під час оцінки якості сільськогосподарської продукції визначають комплекс необхідних показників якості. На другому етапі здійснюється формування робочої й експертної груп для

встановлення визначальних показників якості. На третьому етапі роботи здійснюється вибір методів, способів та процедур оцінювання показників якості. На наступному (четвертому) етапі виконується робота з оцінки якості сільськогосподарської продукції відповідно до встановлених на другому етапі методів, засобів з урахуванням коефіцієнтів вагомості параметрів (показників якості),. На п'ятому, завершальному, етапі роботи здійснюється обробка експертних даних і оформляється експертний висновок [3-4].

За базові, під час оцінки якості сільськогосподарської продукції, можна брати максимальні значення показників якості, які отримали під час експериментальних досліджень, або значення, що характеризують показники якості попереднього врожаю, відповідно до шкали оцінки якості продукції [4].

Висновок

Управління якістю саме сільськогосподарської продукції слід розглядати як напрямок виконання функції загального управління процесом забезпечення суспільства якісною безпечною продукцією. Важливо, актуально та доцільно створювати і запроваджувати новітні системи управління якістю продукції агропромислового виробництва, як одного із ключових факторів зростання конкурентоспроможності продукції АПК на світовому ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Крицяк К. В., Суховєєва Ю. А. Управління якістю сільськогосподарської продукції. Вісник студентського наукового товариства. 2020. Вип. 1. С. 61-64.
2. Загородній А. Е. Якість сільськогосподарської продукції як фактор забезпечення продовольчої безпеки національної економіки / А. Е. Загородній // Агросвіт. - 2015. - № 22. - С. 82-86. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrosvit_2015_22_17
3. Пустовіт, О. Ю., Піддубний, О. Ю., Браніцький, О. М. (2024). Контроль якості та безпечності сільськогосподарської продукції в умовах воєнного стану. Академічні візії, (27). вилучено із <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1266>
4. Кучер Ю.Е., Логвиненко Н.І Основні заходи поліпшення якості та безпеки харчової продукції / Ю.Е. Кучер, Н.І Логвиненко // Економіка та управління підприємствами. -/ 2017 .- Випуск № 13 .- с. 558-561. Режим доступу: / https://economyandsociety.in.ua/journals/13_ukr/92.pdf

УДК 006.07

Лебедєв В.С., магістр

Антоненко А.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Стукальська Н.М., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЗБЕРІГАННЯ ТА ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ У РЕСТОРАНАХ

Зберігання та обробка харчових продуктів у ресторанах є ключовими етапами, що впливають на їхню якість, безпечність і відповідність стандартам. Інноваційні підходи, зокрема використання інформаційно-вимірювальних технологій (ІВТ) та сучасного обладнання, дозволяють оптимізувати ці процеси, зменшувати втрати сировини та забезпечувати відповідність вимогам ДСТУ, ISO та принципам НАССР. Актуальність теми зумовлена необхідністю підвищення ефективності роботи ресторанів, зниження ризиків псування продуктів і забезпечення високого рівня безпеки харчування в умовах зростання вимог споживачів і законодавства, зокрема Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів».

Метою дослідження є аналіз інноваційних підходів до зберігання та обробки харчових продуктів у ресторанах і розробка рекомендацій щодо їхнього впровадження з використанням інформаційно-вимірювальних технологій. Однією з основних проблем є недостатній контроль умов зберігання (температури, вологості, вентиляції), що призводить до передчасного псування сировини, а також неефективна організація процесів обробки, яка ускладнює дотримання санітарних норм. Наприклад, у багатьох закладах відсутні автоматизовані системи для моніторингу умов у холодильних камерах, що підвищує ризик порушення температурного режиму та може спричинити мікробіологічне забруднення продуктів.

Для вирішення зазначених проблем пропонується впровадження інноваційних технологій, таких як IoT-системи (Internet of Things) для автоматизованого моніторингу умов зберігання, використання вакуумного пакування для подовження терміну придатності продуктів, а також застосування сучасних методів термічної обробки, наприклад, sous-vide, що забезпечує рівномірне приготування страв із збереженням їхньої поживної цінності та смакових якостей. Інформаційно-вимірювальні технології, зокрема датчики температури, вологості, рівня CO₂ та програмне забезпечення для аналізу даних, дозволяють у реальному часі відстежувати параметри, попереджати про відхилення та оптимізувати логістику сировини. Наприклад, IoT-системи можуть бути інтегровані з хмарними платформами, що дає змогу персоналу отримувати push-

сповіщення на смартфони у разі перевищення критичних показників, таких як температура вище +4°C у холодильниках для свіжого м'яса чи риби. Експериментальна частина дослідження передбачає тестування запропонованих рішень у реальному ресторані з оцінкою їхньої ефективності за показниками збереження якості продуктів, зменшення втрат і відповідності стандартам НАССР.

Важливим аспектом є економічна ефективність інноваційних підходів. Впровадження автоматизованих систем і сучасних методів обробки дозволяє знизити витрати на сировину за рахунок зменшення її псування, скоротити енергоспоживання завдяки оптимізації роботи обладнання та підвищити продуктивність персоналу. За попередніми оцінками, такі рішення можуть окупитися протягом 1–1,5 років, що робить їх привабливими навіть для малих ресторанів із обмеженим бюджетом. Крім того, використання інноваційних технологій сприяє підвищенню довіри споживачів і може стати конкурентною перевагою на ринку.

Висновок

Інноваційні підходи до зберігання та обробки харчових продуктів, зокрема використання інформаційно-вимірювальних технологій, вакуумного пакування та сучасних методів термічної обробки, дозволяють значно підвищити якість і безпечність страв у ресторанах. Їхнє впровадження сприяє оптимізації процесів, зменшенню втрат і відповідності стандартам, що позитивно впливає на конкурентоспроможність закладів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23.12.1997 № 771/97-ВР (в редакції від 2017 року).
2. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій у ланцюзі виробництва.
3. Codex Alimentarius. Hazard Analysis and Critical Control Point (НАССР) System and Guidelines for its Application. – Rome: FAO/WHO, 2020.
4. Кравченко Ю.О., Кравець О.М. Автоматизація контролю якості харчових продуктів за допомогою інформаційно-вимірювальних систем. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2020. № 56. С. 145–152.
5. Сидоренко О.В., Кравець О.М. Інноваційні технології в ресторанному господарстві: сучасні методи обробки та зберігання продуктів. Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. 2022. № 3. С. 89–95.

УДК: 006.35:658.522:658.6

Линка О.В., здобувач ОС «Магістр»

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ НАССР В УМОВАХ ПІДПРИЄМСТВА РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ З ВЛАСНИМ ВИРОБНИЧИМ ЦИКЛОМ

Концепція аналізу небезпечних чинників та контролю в критичних точках (НАССР) є обов'язковою для підприємств харчової галузі, включаючи підприємства роздрібної торгівлі, які мають власне виробництво. Вона спрямована на забезпечення безпечності харчових продуктів шляхом ідентифікації, оцінки та управління ризиками на всіх етапах виробничого процесу.

Основні етапи впровадження НАССР включають створення команди фахівців, які відповідатимуть за впровадження та контроль концепції. До складу команди можуть входити технологи, санітарні лікарі, інженери-технологи, менеджери з якості. Наступним етапом є опис продукції та її використання, а також аналіз основних характеристик: склад, спосіб приготування, термін зберігання, умови транспортування. Складання блок-схеми технологічного процесу є ще одним з етапів. На цьому етапі відбувається візуалізація всіх етапів виробництва (від отримання сировини до реалізації кінцевого продукту) та визначення точок, де можливі ризики для безпечності продукту.

Аналіз небезпечних чинників і визначення критичних точок включає визначення видів небезпечних чинників, поміж яких біологічні – бактерії, віруси, пліснява (*Salmonella*, *Listeria*, *E. coli*); хімічні – залишки миючих засобів, токсини, нітрати; фізичні – сторонні предмети (скло, метал, пластик). Під час визначення критичних контрольних точок аналізуються ланцюги прийому сировини – контроль постачальників, вхідна перевірка якості; зберігання – дотримання температурних режимів; термічне оброблення – контроль температури приготування (наприклад, м'ясні вироби повинні досягати 72°C у товщі продукту); охолодження та зберігання готової продукції – дотримання температурних норм (наприклад, до +4°C для охолоджених продуктів), а також упакування та маркування – перевірка герметичності упаковки, відповідність етикетки.

Очікувані результати впровадження НАССР, це підвищення рівня безпечності продукції, мінімізація ризиків харчових отруєнь та рекламацій, відповідність законодавчим вимогам та можливість сертифікації, зростання довіри споживачів і конкурентоспроможність на ринку. Таким чином, впровадження НАССР в умовах роздрібного підприємства з власним виробництвом забезпечить контроль на всіх етапах виробничого процесу та гарантуватиме безпечність продукції для кінцевого споживача.

УДК 006.83:639.2.068

Линка О.В., здобувач магістратури

Толок Г.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ НАССР НА М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

М'ясо та м'ясні продукти займають вагомую частку в раціоні населення України, тому важливим завданням ринку м'ясних виробів є всебічне задоволення потреб споживачів в якійсій продукції. Якість, як показник, є невід'ємною частиною продукту і займає особливе місце в харчовому ланцюзі «від поля до столу» у системі управління якістю та безпечністю харчових продуктів на основі НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point). Її основою є оптимальне застосування науково-технічних методів до усього технологічного ланцюга виробництва і переробки сільськогосподарської сировини до одержання споживчої екологічно безпечної продукції згідно поставлених вимог. Система зобов'язана гарантувати екобезпеку харчових продуктів для споживачів шляхом ідентифікації і встановлення контролю за небезпечними чинниками, які можуть виникнути на технологічному ланцюгу виробництва і переробки сировини до одержання продукції згідно стандарту [1].

Основна базовим критерієм системи НАССР є попередження (запобігання) виникнення небезпечних чинників у технологічному ланцюгу від одержання сировини-продукту до споживача [2].

Користь від впровадження системи НАССР для виробників м'ясопереробної галузі беззаперечна: виробництво більш безпечної продукції, що знижує діловий ризик і підвищує задоволеність споживача; стабільна репутація і захист торговельної марки; узгодженість із законодавством; персонал має більш чітке уявлення щодо вимог до безпечності виготовлених виробів та методів їх виконання; демонструє зобов'язання підприємства щодо безпечності продукції; краща організація персоналу та використання робочого часу; ефективність витрат, зменшення збитків у перспективі; менша ймовірність одержати скарги від споживачів та їхня довіра; можливість збільшити доступ на ринки збуту [3].

У інноваційних технологіях м'ясо-продуктів з високими показниками якості перевірка виробником безпеки сировини і матеріалів на етапі вхідного контролю повинна виконуватися на основі системного підходу з визначенням всіх сировинних компонентів готового продукту та визначенням допуску компонентів до ввезення на територію м'ясопереробного підприємства, підтвердження відповідності сировини і

компонентів за допомогою належних методик, підтвердження застосування постачальником належної сільськогосподарської практики.

Контроль і моніторинг процесу виробництва повинен здійснюватися комплексно, згідно технологічного підходу. При перевірці виробником готової продукції, крім оцінки загальних показників якості та безпеки, повинен проводитися аналіз специфічних характеристик продукту на підставі його належності до тієї чи іншої групи продуктів та згідно заявленому в НТД біологічно активній властивості (збагачений продукт, спеціальний, функціональний і тощо) [4].

При впровадженні комплексної системи основним документом на підприємстві стають блок-схеми послідовності виконання виробничого процесу необхідного продукту. Практичне впровадження блок схем показало, що при описі технологічного процесу доцільно використовувати методику IDFO, що дозволяє детально описувати і наочно розділяти описувані завдання [5].

Висновок

Безпека та стабільність якості при виробництві харчових продуктів можлива лише при підході, що дозволяє сформувати комплексність і системність моніторингу, контролю, аналізу та коригування на кожному етапі трофологічного ланцюжка «від поля до споживача», включаючи систему управління критичними параметрами якості та безпеки, систему простежування і систему інформаційно-аналітичної обробки даних. Контроль та моніторинг виробництва повинен здійснюватися згідно технологічного процесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Богатко Д.Л., Богатко Н.М. Особливості запровадження системи НАССР на м'ясопереробних підприємствах України. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2014. № 28(2). С. 49–55.
2. Семко Т.В., Іваніщева О.А. Вимоги ЄС щодо безпечності харчових продуктів та особливості впровадження систем НАССР у м'ясній промисловості України. *Продовольчі ресурси. Збірник наукових праць*. № 11. Київ : ТОВ «Видавництво «БАРМИ», 2018. С. 155–164.
3. Іваніщева О.А., Пахомська О.В. Особливості впровадження системи НАССР на м'ясопереробних підприємствах України. *«Молодий вчений»*, 2020. № 9 (85).
4. Баль-Прилипко, Л. В. Інноваційні технології якісних та безпечних м'ясних виробів : монографія. Київ : НУБіП, 2012. 207 с.
5. Посібник для малих та середніх підприємств м'ясопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР. URL: https://smr.gov.ua/images/misto/Pipryemstvo/Harchuvannya/6._posibnyk_nassr.pdf

УДК 641.852

Литвин Є.А., студентка 3-го курсу,

Бровенко Т.В., к.т.н, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ МАСЛО АВОКАДО

Авокадо — цінний харчовий продукт, багатий на корисні жири, вітаміни та антиоксиданти, які підтримують здоров'я серцево-судинної системи та покращують обмін речовин. Використання авокадо-олії у котлеті по-київськи не лише зберігає соковитість страви, а й додає їй нових смакових відтінків. Заміна вершкового масла на масло авокадо дозволяє знизити вміст насичених жирів, зробити страву кориснішою та більш відповідною до принципів здорового харчування.

Дослідити доцільність використання масла авокадо як альтернативи вершковому маслу у фаршируванні котлети по-київськи та визначити його вплив на органолептичні властивості страви.

У роботі застосовувалося традиційне масло зелене №879 (відповідно до «Збірника рецептур...») та авокадо-олія, приготована за авторською рецептурою. Порівняння проводилось за органолептичними показниками: текстура, соковитість, смак. Хімічний склад визначено за даними літературних джерел.

Таблиця

Технологічна карта котлети по-київськи з авокадо

№ з/п	Найменування сировини	Маса, г (брутто)	Маса, г (нетто)
1	Філе куряче	450	450
2	Авокадо	160	120
3	Часник	8	6
4	Лимонний сік	15	15
5	Кріп свіжий	10	10
6	Яйце куряче	55	55
7	Панірувальні сухарі	60	60
8	Борошно пшеничне	40	40
9	Олія оливкова	80	80
10	Сіль кухонна	5	5
11	Перець чорний мелений	2	2
	Вихід готової страви	1000 г	

Технологія приготування

1. Приготування начинки:

- Авокадо очистити, видалити кісточку, розім'яти до стану пасти.

- Додати подрібнений часник, лимонний сік, дрібно нарізаний кріп, сіль та перець.
- Перемішати масу та сформувати порційні шматочки по 20–25 г, заморозити протягом 30 хв.

2. Формування котлет:

- Куряче філе розрізати уздовж, відбити до товщини 5 мм, посолити та поперчити.
- Викласти всередину заморожену масу з авокадо, загорнути краї, формуючи щільний рулет.

3. Панірування:

- Обваляти котлету в борошні, занурити в збите яйце, обваляти в панірувальних сухарях.
- Повторити процес для створення подвійної паніровки.

4. Смаження:

- Обсмажити у фритюрі на оливковій олії при 170°C до золотистої скоринки (3-4 хв).
- Довести до готовності у духовці при 160°C протягом 10 хв.

Висновок

Запропоновано удосконалену технологію котлети по-київськи з використанням масла авокадо як заміни вершкового масла. Така модифікація дозволяє зменшити вміст насичених жирів та збагатити страву корисними мононенасиченими жирами, антиоксидантами та вітамінами. Розроблений рецепт може бути рекомендований для здорового харчування та спеціалізованих раціонів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Збірник рецептур страв та кулінарних виробів. Київ: Техніка, 2016. 528 с.
2. Smith L. Avocado oil: health benefits and culinary applications. Oxford: Food Science Press, 2018. 240 p.

УДК 006.3:636.085

Литвиненко О.Л., студентка магістратури

Слива Ю.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України м. Київ

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ПРИ ЗБЕРІГАННІ КОРМІВ ТА КОРМОВИХ ДОБАВОК

Забезпечення високої якості кормів та кормових добавок є ключовим завданням у тваринництві, адже чого саме від цього залежить здоров'я тварин і безпечність продукції, яку вони дають. Процес зберігання кормів супроводжується численними ризиками, які можуть безпосередньо вплинути на їх безпечність, адже при недотриманні відповідних умов

корми та кормові добавки можуть псуватися, забруднюватися токсичними речовинами чи сторонніми домішками, що створює серйозну загрозу для тварин як кінцевих споживачів продукції.

Закон України «Про безпечність та гігієну кормів» встановлює правові та організаційні заходи забезпечення безпечності кормів та кормових добавок на всіх етапах їх виробництва, обслуговування та використання. Особливу увагу приділено питанням гігієни, маркування, пакування та оперування кормами та кормовими добавками [2].

Корми та кормові продукти піддаються впливу різних зовнішніх і внутрішніх факторів, які можуть спричинити їх псування або забруднення.

Корми та кормові продукти можуть містити патогенні та умовно патогенні мікроорганізми, залишки пестицидів, важких металів, радіонуклідів та інших небезпечних хімічних речовин, які потрапляють у корм під час виробництва, транспортування або зберігання. Мікроорганізми можуть розвиватися в кормах і кормових добавках, якщо не підтримуються належні температурні умови зберігання. Особливу небезпеку становлять цвілеві гриби, що можуть продукувати мікотоксини, що спричиняють надлишкову гідратацію під час зберігання кормів, що викликає отруєння у тварин і знижує їхню продуктивність [1]. В табл. 1 представлений аналіз основних небезпечних чинників при зберіганні кормів та кормових добавок.

Таблиця 1

Аналіз основних небезпечних чинників при зберіганні кормів та кормових добавок

Мікробіологічні чинники	Хімічні чинники	Фізичні чинники
Бактерії	Антибіотики, гормони	Металеві предмети
Віруси	Мікотоксини	Скло, кераміка
Гриби	Залишки засобів захисту рослин	Каміння, пісок
Дріжджі	Токсичні елементи	Пластик
	Нітроти та нітрати	Деревина
	Алкалоїди	Інші сторонні предмети

Крім мікробіологічних і хімічних загроз, існує ризик фізичного забруднення кормів сторонніми включеннями, такими як пластик, метал, скло, пил, залишки пакування.

Забезпечення гігієнічних умов в приміщенні зберігання кормів полягає в ряді аспектів: відсутність ознак протікання; належна вологість та температура в приміщенні; контроль та моніторинг наявності шкідників (гризунів, комах, птахів); забезпечення персоналу спеціальний одягом, засобами захисту для роботи із пилоутворюючим сипучим кормом.

Відповідно Статті 39. [4] під час зберігання та транспортування кормів повинні дотримуватись усіх правил, спрямованих на збереження їх якості та безпечності. Використання якісних пакувальних матеріалів, що відповідають встановленим нормам, є обов'язковою умовою для запобігання негативного впливу зовнішніх чинників. Корми та кормові добавки повинні зберігатися у спеціально відведених місцях із відповідними умовами. Не меншим суттєвим аспектом є підтримка чистоти контейнерів, обладнання для транспортування, оброблення та зважування кормів. Регулярне миття та дезінфекція цих засобів повинні відбуватися так, щоб унеможливити перехресне забруднення та зовнішній негативний вплив на безпечність кормів та кормових добавок [3].

Висновок

Зберігання кормів і кормових добавок потребує відповідного контролю, оскільки від цього залежить не лише продуктивність тваринництва, а й безпечність кінцевої продукції. Дотримання відповідних умов зберігання, контроль за мікробіологічними, хімічними та фізичними чинниками, регулярний моніторинг і застосування відповідних технологій зберігання дозволяє мінімізувати ризики та забезпечити високу безпечність кормів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Виробництво кормів та кормових добавок : курс лекцій / уклад. О. І. Каратєєва. Миколаїв : МНАУ, 2024. – 91 с.
2. Закон України Про безпечність та гігієну кормів. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2264-19#Text> (дата звернення: 01.03.2025).
3. Різничук І., Кишлани О., Мажилівська К., Гурко Є., Гарбар А. Основні вимоги до виробництва органічних кормів. *Аграрний вісник Причорномор'я*, 2022. С. 102-103.
4. Гігієнічні вимоги до зберігання та перевезення кормів. URL: <https://protocol.ua/ua/pro bezpechnist ta gigieny kormiv statiya 39/> (дата звернення: 28.02.2025).

УДК 664.6:006.83

Мамчур Р.П., студент магістратури

Науменко Т.В., доктор філософії (PhD), доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ В УМОВАХ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Безпечність харчових продуктів є одним із ключових чинників забезпечення здоров'я споживачів та конкурентоспроможності харчової продукції на ринку. Впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів (СУБХП) на основі принципів НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) дозволяє переробним підприємствам контролювати всі стадії виробничого процесу, мінімізувати ризики забруднення та відповідати вимогам міжнародних і національних стандартів, таких як ДСТУ ISO 22000.

Основними принципами СУБХП є:

1. Аналіз небезпечних факторів – ідентифікація фізичних, хімічних і біологічних ризиків.
2. Визначення критичних контрольних точок (ККТ) – встановлення етапів, на яких необхідний суворий контроль.
3. Встановлення критичних меж – визначення параметрів, що гарантують безпечність продукту.
4. Розробка системи моніторингу – постійний контроль за ККТ.
5. Коригувальні дії – заходи у разі виявлення відхилень.
6. Верифікація та вдосконалення системи – періодичний аналіз ефективності управління безпечністю.
7. Документування та ведення записів – забезпечення простежуваності та відповідності нормативним вимогам.

Для ефективного функціонування системи управління безпечністю харчових продуктів необхідно:

- Ідентифікувати потенційні ризики на всіх етапах виробництва.
- Впровадити процедури контролю ККТ, такі як температурний режим, вологість, санітарний стан обладнання.
- Забезпечити належний рівень гігієни працівників та санітарно-гігієнічний контроль на виробництві.
- Розробити плани реагування на інциденти, що стосуються харчової безпеки.
- Провести навчання персоналу щодо стандартів НАССР та гігієнічних вимог.

Етапами впровадження СУБХП на переробному підприємстві є аналіз початкового стану управління безпечністю, визначення небезпечних

факторів та оцінка ризиків, розробка документації та процедур контролю, запровадження моніторингу та коригувальних дій, проведення внутрішнього аудиту та внесення змін, сертифікація відповідно до ДСТУ ISO 22000.

Висновки

Впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів в умовах переробного підприємства дозволяє мінімізувати ризики, пов'язані з харчовими небезпеками, покращити контроль за процесами та забезпечити відповідність вимогам національних і міжнародних стандартів. Це сприяє зміцненню довіри споживачів і партнерів та підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ ISO 22000:2019. Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій у харчовому ланцюгу.
2. Codex Alimentarius Commission. Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for Its Application.
3. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів».
4. Mortimore S., Wallace C. «HACCP: A Practical Approach». Springer, 2013.

УДК 664.87:330.341.1(477)

Мартиросян І.А., доцент, к.т.н.

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Пахолюк О.В., доцент, к.т.н.

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

АНАЛІЗ СТАНУ РИНКУ СУПІВ ШВИДКОГО ПРИГОТУВАННЯ В УКРАЇНІ ТА ЗОВНІШНЯ ТОРГІВЛЯ

Ринок супів швидкого приготування в Україні являє собою нішу концентратів перших обідніх страв, приготованих в основному на основі м'яса з додаванням інших продуктів, які зазнали зневоднення методом теплового або сублімаційного сушіння. Темпи виробництва та споживання харчових концентратів, зокрема супів швидкого приготування, динамічно зростає за останні 3-4 роки. Підвищення попиту та поява нового асортименту пояснюються війною, в умовах якої подібними продуктами забезпечується ЗСУ. Адже раціональне харчування є важливим фактором зміцнення і збереження здоров'я військовослужбовців та підтримання їх боєздатності. Водночас, супи швидкого приготування мають актуальне

значення і для цивільного населення, зокрема в областях, де відбуваються систематичні блекаути.

Сьогодні на ринку сухих супів основними виробниками є: «Тетя Соня» - ТОВ «Єнні фудз пат» (Одеська обл.); «Сто пудов» - ТОВ "Проденерго" (Харківська обл.); «Еко Велика Ложка» - ПРАТ "Екотехніка" (Київська обл.); ТМ «Street Soup» - ПП "Фолком-люкс" (Чернігівська обл.); «4смаки» - ТОВ "Вест фуд інвест" (Рівненська обл.); «Ласочка» - ПП "Олексіївський комбінат» (Харківська обл.); «Reeva» - ТОВ "Євро фуд сервіс" (Київська обл.); ТМ «Bonner» - ТОВ "Фабрика біо продуктів" (Київська обл.); «Жменка» - Компанія «Фабрика бакалійних продуктів» (м. Київ); Ходорівський м'ясокомбінат (Львівська обл.); «Любисток» - ТД «Любисток» (м. Рівне); «Мівіна» - ТОВ Нестле (Київ); Alive – Фабрика Біо Продуктів (м. Київ). Сьогодні з'явилися і нові гравці та бренди: «Коломийський борщ», «Герцевські крафтолики», «Новояворівська», «IDLO», «Шкварка», ТМ «Пожива», ТМ «Нова Кухня», ТМ «Cryovit», ТМ «Літо цілий рік» тощо [1,2].

Щодо зовнішньої торгівлі України харчовими концентратами, зокрема супами швидкого приготування, то слід зазначити, що війна суттєво не вплинула на темпи імпорту, але експорт значно зменшився у порівнянні з 2021р. Аналіз зовнішньої торгівлі із зазначенням країн-контрагентів наведено у таблиці 1.[3]

З таблиці 1 видно, що основна доля експорту у 2021р. припадала на РФ (65.70% - 2515тис. дол. США), після вторгнення звичайно торговельні відносини були припинені, за рахунок чого і доля експорту впало майже в 5 разів. Але слід звернути увагу на те, що в цілому країни-контрагенти не змінилися.

Таблиця 1

Зовнішня торгівля України із зазначенням основних країн – контрагентів (тисяч доларів США)[3]

Імпорт				Експорт		
з початку року			Звітний місяць	з початку року		
код країни	вартість	питома вага		код країни	вартість	питома вага
<i>за період з 01.01.2021 р. по 31.12.2021 р.</i>						
POL	1383	32.01%	151	RUS	2515	65.70%
CZE	627	14.51%	60	DEU	291	7.60%
HUN	548	12.69%	51	BLR	245	6.40%
Інше	1762	40.79%	186	Інше	777	20.30%
Всього	4320		448		3828	
<i>за період з 01.01.2022 р. по 31.12.2022 р.</i>						
POL	1931	39,16%	191	DEU	462	52,32%
CZE	1188	24,09%	124	BLR	99	11,21%
ESP	613	12,43%	65	FRA	37	4,19%
Інше	1199	24,32%	115	Інше	285	32,28%
Всього	4931		495		883	

за період з 01.01.2023 р. по 31.12.2023 р.						
POL	1118	32,01%	138	DEU	494	61,90%
CZE	691	19,78%	112	POL	79	9,90%
ESP	317	9,08%	38	MDA	44	5,51%
Інше	1367	39,14%	166	Інше	181	22,68%
Всього	3493		454		798	
за період з 01.01.2024 р. по 31.05.2024 р.						
POL	479	33,66%	111	DEU	319	74,01%
CZE	245	17,22%	34	POL	35	8,12%
ESP	223	15,67%	55	USA	13	3,02%
Інше	476	33,45%	50	Інше	64	14,85%
Всього	1423		250		431	

Основними експортерами за 2021-2024 роки залишаються Польща, Чехія та Іспанія. Основними імпортерами сухих супів залишаються Східна Азія, Польща, США та Молдова. З таблиці 1 також видно, що доля імпорту також скорочується, якщо у вартісному виразі у 2021р. загальна сума торгівлі складала 4320 тис. дол. США, то у 2022р. збільшився до 4931 тис. дол. США, а з 2023р. скоротився до 3493 тис. дол. США. Це пояснюється тим, вітчизняні підприємства збільшили обсяги власного виробництва задля допомоги ЗСУ.

ЛІТЕРАТУРА

1. День супу. Підборка українських виробників
<https://agroportal.ua/news/eksklyuzivny-den-supu-pidbirka-ukrajinskih-virobnikiv>
2. Аналіз ринку супів швидкого приготування в Україні 2022-24 рік. Pro Consulting. Дослідження ринків. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka>
3. Офіційний веб-сайт ДМСУ. URL: <https://customs.gov.ua/>

УДК 641.56:366

Мартиросян І.А., доцент, к.т.н.

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Пахольук О.В., доцент, к.т.н.

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

ОЦІНКА ЯКОСТІ ГРАНОЛІ, ЩО НАДХОДИТЬ НА РИНОК УКРАЇНИ

Напружений ритм життя людей у багатьох країнах призвів до необхідності розробляти та виробляти продукти «швидкого харчування». До них у повною мірою відносяться сухі сніданки, в тому числі і гранола. Гранола - традиційний для США снік, а також страва для сніданку, що містить плющену вівсяну крупу, горіхи та мед, іноді рис, які зазвичай запечені до хрусткого стану. Аналіз ринку сухих сніданків в Україні

показав наявність стійкої тенденції помірнього зростання його ємності, незважаючи на початок широкомасштабної агресії Росії. Протягом даного періоду, з початку 2021 року до кінця 1 кварталу 2024-го, обсяг ринку сухих сніданків в Україні збільшився на 23% [1]. Підвищення попиту на сухі сніданки також пояснюється прагненням молоді до здорового способу життя та бажання не витратити час на приготування їжі.

Враховуючи вищезазначене, актуальним стає питання оцінки якості граноли, що реалізується на ринку України. Для оцінки якості нами було обрано 5 зразків різних виробників: Зразок №1 - Гранола «Good morning Гранола, ТМ «То Го». Шоколад». (Україна); Зразок №2 - Гранола ТМ «Корисна звичка» шоколадна (Україна); Зразок №3 - Гранола «Медова гранола шоколадна 100% натуральна». (Україна); Зразок №4 - Гранола ТМ «Bee Granola» шоколадна натуральна (Україна); Зразок №5 - Гранола ТМ «Sante» шоколадна (Польща).

За результатами дослідження споживчої тари було встановлено, що всі зразки упаковані в суху, чисту, герметичну тару без стороннього запаху. Щодо товарної інформації - маркування на деяких зразках суперечливе, зокрема не збігаються добавки. На зразках №1 ТМ «Granola To Go» та №3 «Oats & Honey» є відмінності в назвах, також не зазначена країна походження. У зразку №1 «Granola To Go» та зразку №2 «Корисна звичка» речовини або продукти, що спричиняють алергічні реакції або непереносимість, не виділено шрифтом, кольоровим фоном, стилем, тощо. На споживчій тарі усіх п'яти зразків містяться інформаційні знаки якості та безпечності продукції.

Результати органолептичних досліджень показали, що всі зразки відповідають вимогам ДСТУ 4634:2006 «Концентрати харчові. Сніданки сухі. Пластівці круп'яні. Загальні технічні умови»[2]. За результатами фізико-хімічних досліджень (табл. 1).

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники якості досліджуваних зразків

Показники якості	Номер досліджуваного зразка					Вимоги НД
	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5	
Масова частка вологи, %, не більше ніж	3,5	7,5	4,0	3,5	5,5	10,0
Масова частка титрованих кислот, не більше	2,0	3,5	3,0	2,5	3,0	5,0
Масова частка склоподібних пластівців, %, не більше	6,0	5,5	7,0	5,0	5,5	12,0
Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками. Сторонні домішки	Не виявлено					Не дозволено

Зразок №2 ТМ «Корисна звичка» за масовою часткою вологи має найбільше значення - 7,5% порівняно з іншими. Масова частка склоподібних пластівців у зразку №3 ТМ «Oats & Honey» найвища.

За результати фізико-хімічних досліджень встановлено, що всі зразки відповідають вимогам нормативної документації. Таким чином, за результатами оцінки якості можна зробити висновок, що всі дослідні зразки відповідають вимогам ДСТУ 4634:2006 «Концентрати харчові. Сніданки сухі. Пластівці круп'яні. Загальні технічні умови».

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз ринку сухих сніданків, 2023р. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-suhih-zavtrakov-v-ukraine-2023-god>

2. ДСТУ 4634-2006. Концентрати харчові сніданки сухі. Загальні технічні умови». Нац. стандарт України. – Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007, 14 С.

УДК 638.162

Осьмина О.А., викладач

Відокремлений структурний підрозділ «Ірпінський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України», м. Ірпінь

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ МЕДУ

Мед є цінним харчовим продуктом з високою біологічною цінністю та лікувально-профілактичними властивостями. Однак, на сучасному ринку досить часто зустрічається фальсифікований мед, що зумовлює необхідність розробки та впровадження ефективних методів оцінювання його якості. За даними Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, щороку виявляється близько 15-20% зразків меду з ознаками фальсифікації, що свідчить про актуальність даної проблеми.

Оцінка якості меду проводиться за допомогою комплексу методів, які можна умовно поділити на органолептичні, фізико-хімічні та сучасні інструментальні методи. Органолептичні методи дозволяють оцінити зовнішній вигляд, колір, аромат, смак та консистенцію меду, що є першим і найдоступнішим способом виявлення невідповідностей [1].

Для проведення дослідження використовували п'ять зразків меду різних виробників за органолептичними показниками. Зразок №1 (акацієвий мед) характеризувався прозорою консистенцією, світло-жовтим кольором та приємним, ледь уловимим ароматом акації, без сторонніх

запахів. Зразок №2 (гречаний мед) мав характерний темно-бурштиновий колір, виражений аромат гречки та помірно густу консистенцію.

Зразок №3 (липовий мед) відзначався світло-бурштиновим кольором, типовим ароматом липового цвіту та в'язкою консистенцією. Зразок №4 (мед з різнотрав'я) мав неоднорідний жовто-коричневий колір, виражений квітковий аромат та щільну, кристалізовану консистенцію. Зразок №5 (соняшниковий мед) характеризувався яскраво-жовтим кольором, слабким ароматом та швидкою кристалізацією з утворенням крупнозернистої структури [2].

Далі було проведено фізико-хімічні експрес-тести, які допомогли визначити можливу фальсифікацію. Реакція з йодом дозволила виявити у зразку №4 наявність крохмалю (розчин набув синього забарвлення), що свідчить про додавання крохмальної патоки для збільшення маси продукту. Тест з фільтрувальним папером показав, що зразок №5 має підвищену вологість (папір змокрів більше, ніж при тестуванні інших зразків), що може свідчити про недостатню зрілість меду або його розбавлення водою. При нагріванні зразка №3 спостерігалась реакція карамелізації, що вказує на можливу наявність цукрового сиропу. Зразки №1 та №2 успішно пройшли всі тести, що свідчить про їх відповідність вимогам якості [2].

Однак традиційні методи мають певні обмеження щодо ефективності виявлення всіх можливих видів фальсифікації. Тому останнім часом все більшого значення набувають сучасні інструментальні методи аналізу, які дозволяють забезпечити більш точне та об'єктивне оцінювання якості меду.

Одним із таких методів є інфрачервона спектроскопія з Фур'є-перетворенням (FTIR), яка дозволяє ідентифікувати фізико-хімічний склад меду на молекулярному рівні. Цей метод надає можливість виявити наявність цукрових сиропів (кукурудзяного, рисового, бурякового) навіть при їх вмісті від 7%, що неможливо зробити традиційними методами. FTIR-спектроскопія також дозволяє достовірно визначити ботанічне походження меду шляхом аналізу специфічних спектральних маркерів, характерних для нектару різних рослин [3].

Іншим перспективним методом є високоефективна рідинна хроматографія (ВЕРХ), яка дозволяє розділяти та кількісно визначати компоненти меду. Застосування ВЕРХ для аналізу цукрового профілю меду дозволяє виявити співвідношення глюкози до фруктози, наявність олігосахаридів та дисахаридів, що є важливими маркерами для визначення автентичності меду. Наприклад, наявність трегалози (дисахарид, відсутній у натуральному меді) є індикатором фальсифікації цукровим сиропом.

В Україні оцінка якості меду регламентується ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови», який встановлює вимоги до органолептичних та фізико-хімічних показників. Проте, враховуючи

сучасні тенденції фальсифікації, існує потреба в оновленні нормативних документів та включенні до них вимог щодо застосування інструментальних методів аналізу.

Таким чином, комплексний підхід до оцінки якості меду, який включає як традиційні органолептичні та фізико-хімічні методи, так і сучасні інструментальні методи аналізу, дозволяє забезпечити ефективний контроль якості меду та захистити споживачів від фальсифікованої продукції. Особливої уваги заслуговує впровадження сучасних методів аналізу у практику роботи лабораторій та розробка доступних експрес-методів для первинної оцінки якості меду.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови». – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 21 с.

2. Карпенко П. О., Мельник О. П., Омельченко С. В. Сучасні методи дослідження якості меду та виявлення його фальсифікації. Товари і ринки. 2022. № 2. С. 98-112.

3. Пасічний В. М., Маринін А. І., Морозова М. О. Спектроскопічні методи аналізу натурального меду в системі контролю його якості та безпечності. Харчова наука і технологія. 2023. № 4. С. 75-89.

УДК 636.4.3

Пазюра В.В., студент магістратури 1-го року навчання

Толок Г.А., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СУЧАСНІ СПОСОБИ МОТИВУВАННЯ ПЕРСОНАЛУ

Мотивація персоналу залишається одним із найважливіших аспектів управління людськими ресурсами організації в сучасному бізнес-середовищі. Ефективне мотивування працівників не лише сприяє підвищенню продуктивності праці, але й формує позитивний організаційний клімат, знижує плинність кадрів та покращує імідж компанії як роботодавця. Наукові дослідження останніх років демонструють трансформацію класичних підходів до мотивації персоналу та появу інноваційних методик, що відповідають викликам цифрової епохи та зміненним очікуванням працівників різних поколінь [1].

Сучасна теорія мотивації розглядає це явище як комплексний процес стимулювання працівників до ефективної діяльності для досягнення організаційних цілей. При цьому суттєво змінилося розуміння базових мотиваційних чинників. Якщо раніше домінував підхід, за якого матеріальна винагорода вважалася основним, часто єдиним дієвим

інструментом, то сьогодні науковці визначають багатовимірність мотиваційного процесу, що охоплює зовнішні і внутрішні фактори [2].

Матеріальне стимулювання залишається важливим елементом мотиваційної системи, проте сучасні підходи до фінансової мотивації стали значно гнучкішими. Компанії впроваджують диференційовані системи оплати праці, що враховують не лише посаду та стаж, але й індивідуальний внесок працівника, його компетенції та потенціал. Інновацією останніх років стали системи сукупної винагороди (total reward), що об'єднують усі елементи компенсації, пільг та нематеріальної мотивації в єдиний комплекс.

Особливої актуальності в сучасних умовах набуває емоційна та психологічна складова мотивації. Дослідження підтверджують, що висока залученість працівників, їхня емоційна прив'язаність до компанії та внутрішня мотивація суттєво впливають на якість роботи та лояльність. Відповідно, організації розробляють програми управління залученістю (employee engagement), що передбачають систематичне вивчення думки співробітників, створення умов для їхнього професійного розвитку та самореалізації, формування корпоративної культури, що відповідає цінностям персоналу.

Значимою тенденцією стає персоналізація мотиваційних підходів. Сучасні компанії відмовляються від універсальних схем на користь індивідуалізованих рішень, що враховують особисті потреби, цінності та кар'єрні прагнення кожного працівника. [3].

Цифрова трансформація бізнесу знаходить відображення і в мотиваційних практиках. Організації впроваджують цифрові платформи управління персоналом, що дозволяють оперативно відстежувати та аналізувати показники ефективності, забезпечувати зворотний зв'язок та визнання заслуг працівників. Популярності набувають елементи гейміфікації – використання ігрових механік для підвищення мотивації та залученості, що ефективно у роботі з молодшими поколіннями. [4].

Особливої уваги заслуговує посилення значущості соціально-відповідальних практик у контексті мотивації персоналу. Сучасні працівники, особливо представники молодших поколінь, прагнуть працювати в компаніях, що поділяють їхні цінності та демонструють відповідальність перед суспільством. Відповідно, залучення персоналу до соціальних ініціатив, волонтерські програми, екологічні проєкти та інші аспекти корпоративної соціальної відповідальності стають ефективними інструментами мотивації.

Висновок

Таким чином, сучасні підходи до мотивування персоналу характеризуються комплексністю, персоналізацією та орієнтацією на внутрішні мотиви працівників. Ефективна мотиваційна система має інтегрувати матеріальні та нематеріальні стимули, враховувати

індивідуальні особливості співробітників, відповідати організаційним цілям та адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Герасименко О., Потапенко А. Домінанти мотивації персоналу в контексті трансформацій ринку праці України в умовах воєнного стану. Економіка та суспільство. 2023. вип. 49. DOI: 10.32782/2524-0072/2023-49-46.

2. Заставнюк Л.І., Липовецька Т.Р. Проблематика системи мотивації персоналу в сучасному менеджменті підприємства. Приазовський економічний вісник. 2019. Випуск 3(14). С. 166-172. URL: http://www.pev.kpu.zp.ua/journals/2019/3_14_uk/30.pdf

3. Козинець А. Функціональні особливості управління мотивацією працівників закладів вищої освіти. Вісник Хмельницького національного університету. 2022 (304). №2. Том 2. С. 166-175. DOI: [https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-304-2\(2\)-28](https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-304-2(2)-28)

4. Колот А. М., Герасименко О. А. Покоління Z і соціально-трудова платформа "Праця 4.0": імперативи взаємодії. Демографія та соціальна економіка. 2020. № 2. С. 103-138. URL: <http://jnas.nbuiv.gov.ua/article/UJRN-0001138813>

Пащенко Д.О., студент магістратури

Слива Ю.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРОЦЕСІВ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ

В сучасному цифровому світі операційні системи є основою для роботи практично будь-якого комп'ютерного пристрою, від персональних комп'ютерів до великих серверних систем. Ефективний моніторинг показників якості процесів операційних систем є критично важливим для забезпечення їх стабільності, надійності та безпеки. Цей процес дозволяє своєчасно виявляти та усувати проблеми, оптимізувати продуктивність та забезпечувати безперебійну роботу систем.

Моніторинг показників якості процесів операційних систем включає в себе аналіз різних параметрів, які відображають стан системи. Основні показники включають:

- Показники продуктивності:
 - Завантаження центрального процесора: відображає ступінь його використання.
 - Використання пам'яті: показує обсяг використаної оперативної пам'яті.
 - Швидкість відгуку: вимірює час, необхідний для виконання операцій.
- Показники надійності:

- Час безвідмовної роботи: відображає тривалість роботи системи без збоїв.
- Частота збоїв: показує кількість збоїв за певний період часу.
- Помилки: реєструє виникнення помилок у роботі системи.
- Показники безпеки:
- Кількість атак: фіксує спроби несанкціонованого доступу.
- Вразливості: виявляє слабкі місця в системі, які можуть бути використані для атак.
- Авторизація: Контроль за доступом до системних ресурсів.
- Показники використання ресурсів:
- Використання дискового простору: показує обсяг його використаного.
- Мережевий трафік: відображає обсяг даних, що передаються через мережу.

Особливості моніторингу залежать від типу операційної системи. Наприклад, моніторинг серверних систем вимагає особливої уваги до показників надійності та безпеки, тоді як для клієнтських систем важливі показники продуктивності. Для моніторингу використовуються різні інструменти, такі як системні монітори (PerfMon, top, vmstat), інструменти журналювання (syslog, ELK stack) та системи моніторингу мережі (Nagios, Zabbix). Аналіз результатів моніторингу дозволяє виявляти аномалії, прогнозувати збої та оптимізувати використання ресурсів. Основні процеси для моніторингу показників якості представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Основні процеси для моніторингу показників якості

Етап	Інформація	Документація	Відповідальний
1. Визначення показників якості	Встановлення основних критеріїв якості для процесів операційних систем (ефективність, точність, продуктивність).	Регламент моніторингу, внутрішні стандарти	Відділ контролю якості, аналітики
2. Збір даних	Отримання актуальних даних про роботу системи (швидкість виконання, кількість помилок, рівень автоматизації).	Журнали легування (історія), системи моніторингу	ІТ-відділ, операційний менеджер
3. Аналіз і оцінка	Обробка отриманих даних, виявлення відхилень від нормативів, аналіз тенденцій.	Аналітичні звіти, порівняльні таблиці	Аналітики, аудитори, керівництво
4. Коригувальні заходи	Розробка заходів для усунення проблем та покращення якості процесів.	План заходів, накази, рекомендації	Керівництво, відділ оптимізації

Висновок. Належний моніторинг показників якості процесів операційних систем є необхідним для забезпечення їх стабільності, надійності та безпеки. Розвиток інструментів та методів моніторингу дозволяє більш ефективно контролювати стан систем та своєчасно реагувати на виникаючі невідповідності.

ЛІТЕРАТУРА

1. ISO/IEC 27002:2022. Інформаційні технології – Методи управління інформаційною безпекою – Практичні настанови.
2. ДСТУ ISO/IEC 25010:2016. Інженерія програмного забезпечення. Якість продукції та оцінювання систем і програмних засобів.
3. Климчук А. В. Моніторинг інформаційної безпеки підприємств / А. В. Климчук, О. П. Іванченко. – Львів : Видавництво ЛНУ, 2021. – 304 с.
4. Nowak T. Performance Monitoring in Modern IT Systems / T. Nowak, P. Kowalski. – Warsaw : IT Research Institute, 2020. – 340 p.
5. Schmidt H. Advanced Monitoring Techniques for Enterprise Systems / H. Schmidt, L. Weber. – Munich: Wiley, 2019. – 295 p.

УДК 006.3:005.336.3:37

Переходько С.М., студент магістратури,

Вергелес О.П., к.с.-г.н.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

Імплементація систем управління якістю у закладах вищої освіти (ЗВО) України становить стратегічний напрям модернізації освітньої галузі в контексті євроінтеграційних процесів та забезпечення конкурентоспроможності національної системи вищої освіти. Актуальність цієї проблематики зумовлена необхідністю підвищення ефективності освітнього процесу, оптимізації управлінських механізмів та формування культури якості відповідно до міжнародних стандартів [1].

Сучасна парадигма управління якістю у вітчизняних ЗВО характеризується поступовою інтеграцією методології Lean Six Sigma (LSS), що базується на циклі DMAIC: дефініція (Define), вимірювання (Measure), аналіз (Analyze), удосконалення (Improve) та контроль (Control). Даний підхід забезпечує системність у процесах оптимізації освітніх послуг та підвищення їх результативності [2].

Комплементарність використання принципів Total Quality Management (TQM) сприяє формуванню холістичного підходу до забезпечення якості, акцентуючи увагу на безперервному вдосконаленні та залученні всіх стейкхолдерів до процесів забезпечення якості [3].

Нормативно-правове поле функціонування СУЯ у вітчизняних ЗВО демонструє тенденцію до гармонізації з європейськими стандартами, зокрема з вимогами ISO 9001, що свідчить про інтенсифікацію процесів інтернаціоналізації освітньої діяльності та прагнення до імплементації кращих світових практик [4].

Незважаючи на позитивну динаміку впровадження СУЯ, існує низка суттєвих перешкод, що гальмують інституційні трансформації. Значним викликом є інертність організаційної культури ЗВО, що виявляється у резистентності до інноваційних змін та недостатньому усвідомленні філософії якості як інтегрального компонента освітньої діяльності [5].

Ресурсна обмеженість, зокрема недостатнє фінансування та матеріально-технічне забезпечення, екстраполюється на процеси імплементації СУЯ, спричиняючи фрагментарність та редуccionізм у їх застосуванні. Диференціація у рівнях імплементації стандартів якості між різними ЗВО генерує неоднорідність освітніх результатів та компрометує ефективність загальнонаціональної системи забезпечення якості вищої освіти.

Дихотомія між декларативними стандартами управління якістю та фактичними інституційними практиками залишається значущою проблемою, що потенційно редукує довіру стейкхолдерів до системи вищої освіти загалом та окремих ЗВО зокрема.

Перспективи вдосконалення систем управління якістю у вітчизняних ЗВО корелюють із розробкою та реалізацією комплексних програм підвищення кваліфікації науково-педагогічних та управлінських кадрів з питань імплементації принципів СУЯ, що сприятиме формуванню компетентнісного підґрунтя для інституційних трансформацій.

Інтеграція цифрових технологій у процеси моніторингу, аналізу та оцінювання якості освітньої діяльності забезпечить об'єктивізацію процесів прийняття управлінських рішень та підвищить валідність результатів оцінювання [6].

Посилення партисипативності у процесах забезпечення якості через розширення співпраці з ключовими стейкхолдерами (працедавцями, випускниками, професійними асоціаціями) сприятиме релевантності освітніх програм та підвищенню конкурентоспроможності випускників на ринку праці.

Висновки

Імплементація систем управління якістю у ЗВО України супроводжується комплексом викликів, подолання яких є імперативом для конкурентоспроможності національної вищої освіти на глобальному рівні. Методологічний синтез LSS та TQM забезпечує підґрунтя для системних трансформацій, а продуктивна взаємодія зі стейкхолдерами детермінує релевантність освітніх програм сучасним соціоекономічним потребам.

Стала якість вищої освіти досяжна за умови збалансування міжнародних стандартів із національною специфікою освітньої системи, включаючи історико-культурні традиції та економічні особливості України. Такий підхід сприятиме не лише формальній відповідності міжнародним вимогам, але й сутнісній трансформації культури якості у вітчизняних ЗВО.

ЛІТЕРАТУРА

1. Mazaraki, A., Boiko, M., Bosovska, M., & Kulyk, M. (2021). Concept System of Higher Education Quality Management. <https://doi.org/10.1109/MEES52427.2021.9598558>
2. Moshchenko, I., & Zaporozhets, O. (2024). Technology for implementing the lean six sigma quality management model in higher education institutions. part 2: inconsistencies analysis, educational process improvement and control of improvements sustainability. *Metrologiâ Ta Priladi*, 2, 11. <https://doi.org/10.30837/2663-9564.2024.2.11>
3. Jamalludin, J. I., Aziz, S. A., & Sarip, S. (2021). A TQM Implementation in Higher Education Institutions: A Review. 25(1), 30–48. <https://doi.org/10.37934/frle.25.1.3048>
4. Gordiychuk, S. V., Kalinina, L. M., Snikhovska, I. E., & Goray, O. V. (2020). Quality Management of Educational Activities in the Training of Specialists in the Field of Health Care: the Case of Ukrainian Medical HEIs. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(8), 371–392. <https://doi.org/10.26803/IJLTER.19.8.20>
5. Jovanovic, D. (2023). Quality management in higher education institutions: from proclaimed to real developmental state. *Facta Universitatis*. <https://doi.org/10.22190/futlte221214002j>
6. Moshchenko, I., & Zaporozhets, O. (2024). Technology for implementing the lean six sigma quality management model in higher education institutions. part 1: identification and measurement of the educational process critical to quality characteristics. *Metrologiâ Ta Priladi*, 1, 10. <https://doi.org/10.30837/2663-9564.2024.1.10>

УДК 664.6:640.43

Поліщук Д.М., студент магістратури

Науменко Т.В., доктор філософії (PhD), доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ НАССР В УМОВАХ ЗАКЛАДУ ШВИДКОГО ХАРЧУВАННЯ

Система аналізу небезпечних факторів і контролю в критичних точках (НАССР) є ефективним інструментом забезпечення безпечності харчових продуктів. У закладах швидкого харчування (ЗШХ)

впровадження принципів НАССР має особливе значення через високу інтенсивність приготування їжі, короткий термін зберігання продуктів та необхідність дотримання санітарно-гігієнічних вимог. Використання елементів НАССР дозволяє знизити ризики забруднення харчових продуктів та забезпечити відповідність вимогам національних і міжнародних стандартів.

Основними принципами НАССР є:

- Ідентифікація небезпечних факторів – виявлення фізичних, хімічних і біологічних ризиків.
- Визначення критичних контрольних точок (ККТ) – контрольні етапи виробництва, які необхідно контролювати для зниження ризиків.
- Встановлення критичних меж – допустимі рівні безпеки для кожної ККТ.
- Розроблення системи моніторингу – постійне спостереження за ККТ.
- Коригувальні дії – заходи, що вживаються у випадку відхилення від норм.
- Верифікація системи НАССР – підтвердження ефективності контролю.
- Документування та ведення записів – забезпечення прозорості та контролю процесів.

Для ефективного функціонування НАССР у закладах швидкого харчування необхідно впровадити такі ключові елементи:

- Аналіз ризиків на всіх етапах виробництва – оцінка постачання сировини, приготування, зберігання та подачі страв.
- Контроль санітарно-гігієнічних умов – миття рук, обробка поверхонь, температурний контроль.
- Дотримання температурних режимів – контроль температури зберігання та приготування продуктів.
- Перехресне забруднення – уникнення контакту сирих і готових продуктів.
- Навчання персоналу – інструктажі з харчової безпеки та гігієни.

Процес впровадження НАССР включає такі етапи:

1. Створення групи НАССР і розроблення документації.
2. Аналіз усіх процесів приготування їжі.
3. Визначення ККТ та впровадження процедур контролю.
4. Організація моніторингу та коригувальних дій.
5. Проведення внутрішнього аудиту та вдосконалення системи.

Висновки

Запровадження елементів НАССР у закладах швидкого харчування сприяє підвищенню рівня безпеки харчових продуктів, зниженню ризиків забруднення та забезпеченню довіри споживачів. Дотримання принципів НАССР дозволяє не лише відповідати санітарним нормам, а й покращити якість та ефективність виробничих процесів у сфері громадського харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 4161-2003. Система аналізу небезпечних факторів і контролю в критичних точках (НАССР). Вимоги.
2. Codex Alimentarius Commission. HACCP System and Guidelines for Its Application.
3. Санітарні правила для підприємств громадського харчування. Наказ МОЗ України № 98 від 2007 р.
4. Motarjemi Y., Lelieveld H. «Food Safety Management: A Practical Guide for the Food Industry». – Academic Press, 2013.

УДК 636.4.3

Попова Є.О., студентка бакалаврату

Бровенко Т.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХОЛОДНОЇ ЗАКУСКИ БРУСКЕТИ ЦЕЗАРЬ

Для холодної закуски одним із головних аспектів є їх безпечність, бо це страви які не підлягають тепловій обробці. Важливим є формування асортименту холодної закуски оздоровчого означення, оскільки є запис споживання на дану продукцію.

Це практичні аспекти приготування оздоровчих харчових продуктів.

Брускети з курячим філе приготовлені на цільнозерновому та традиційно пшеничному багеті., технології оздоровчих харчових продуктів.

Мета дослідження. Дослідити якість оздоровчих харчових продуктів.

Визначити споживчу цінність інгредієнтів за допомогою програми «lifesum» закуски в цілому., охарактеризувати технологічні методи приготування холодної закуски., і проаналізувати оздоровчі напрямки.

Брускета з курки на пшеничному багеті та традиційною заправкою майонез, брускета на цільнозерновому хлібі на основі сметани та гірчиці.

Аналітичний, розрахунковий за допомогою програми lifesum, та порівняльний.

Холодна закуска «Цезар» на багеті – це смачний і поживний варіант відомого салату «Цезар», який поєднує корисні властивості білків, жирів та вуглеводів. Завдяки збалансованому складу цей продукт забезпечує організм важливими мікроелементами та сприяє загальному здоров'ю. Білки як основа м'язової системи. Одним із головних компонентів закуски є куряче філе – багате джерело повноцінного білка. Білки необхідні для: відновлення та росту м'язової тканини; підтримки роботи імунної системи; формування ферментів та гормонів, які регулюють основні процеси в

організмі. Користь вуглеводів для енергії. Багет у складі закуски є джерелом складних вуглеводів, які забезпечують організм енергією. Вуглеводи: підтримують рівень глюкози в крові; забезпечують працездатність мозку та фізичну активність; допомагають підтримувати баланс поживних речовин у раціоні.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика брускети на пшеничному багеті з майонезом та брус кети на цільнозерновому хлібі на основі сметани з гірчицею.

Показник	Багет, майонез	Цільнозерновий хліб, сметана, гірчиця
Калорії (ккал)	246	185
Білки (г)	14,54	15,12
Жири (г)	11,50	6,14
Вуглеводи (г)	20,95	16,83

Оздоровчі аспекти страви «Цезар» з цільнозерновим хлібом та соусом на сметані й гірчиці включають: здорові жири – соус на основі сметани та гірчиці містить менше насичених жирів порівняно з майонезом, що допомагає знизити рівень шкідливого холестерину та підтримувати здоров'я серця; цільнозерновий хліб – багатий на клітковину, яка сприяє нормалізації травлення, знижує рівень цукру в крові та покращує обмін речовин; білки курячого філе – важливі для відновлення тканин і підтримки м'язової маси, що особливо корисно для людей, які ведуть активний спосіб життя та займаються спортом; салат айсберг і помідори чері – низькокалорійні овочі, що містять вітаміни, мінерали та антиоксиданти, які покращують загальний стан здоров'я й зміцнюють імунну систему; гірчиця – має протизапальні властивості та підтримує обмін речовин. Цей варіант страви менш калорійний і більш поживний, що позитивно впливає на загальний стан організму.

Висновок

Визначено споживчу цінність інгредієнтів за допомогою програми «lifesum» закуски в цілому. Брускета на пшеничному багеті з майонезом кбжу– 246/14.5/11.5/20/9, тоді як брускета на цільнозерновому хлібі на основі з сметаною та гірчицею – 185/15.1/6.14/16.8. Охарактеризовано технологічні методи приготування холодної закуски., і проаналізовано оздоровчі напрямки.

УДК 006.44:637.5.05

Риженко Д.В., студент магістратури

Бровенко Т.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

КУЛЬТУРА ХАРЧОВОЇ БЕЗПЕКИ В КОНТЕКСТІ GFSI-ВИЗНАНИХ СЕРТИФІКАЦІЙНИХ ПРОГРАМ

Культура безпечності харчових продуктів – важливий аспект організаційної культури харчових підприємств. Визначені інструменти менеджменту, стандарти операційні процедури та правила, документування тощо – все це не може повністю гарантувати дотримання культури безпечності харчових продуктів, оскільки важливо враховувати також часто невидимі аспекти функціонування харчових виробництв – наприклад, особисті цінності працівників, переконання, неформальні правила. Мета роботи – визначити, яким чином аспект культури харчової безпеки представлений у міжнародних сертифікаційних програмах. Завдання – проаналізувати визначення та значення культури харчової безпеки для харчових підприємств; оцінити сертифікаційні програми, які інтегрували культуру харчової безпеки у свою політику; оцінити мінімальні вимоги до менеджменту культури харчової безпеки. Предмет роботи – культура харчової безпеки як обов’язковий елемент організаційної культури підприємства. Методи дослідження, що використовуються в роботі включають: метод порівняльного та документального аналізу.

Культура безпеки харчових продуктів – це загальні принципи, переконання і норми, які впливають на мислення і поведінку персоналу стосовно безпечності харчових продуктів у всіх підрозділах організації [4]. Деякі міжнародні сертифікаційні програми визнали важливість розвитку культури безпечності харчових продуктів як інтегрального елементу менеджменту системи харчової безпеки. BRCGS спільно із Taylor Shannon International (TSI) розробили модуль оцінки культури харчової безпеки, який проводиться разом із щорічним аудитом. В рамках цього модуля за допомогою спеціального опитувальника для персоналу організації та зовнішнього аудитора, оцінюються 4 аспекти харчової культури підприємства – люди (включає такі виміри: розширення прав і можливостей, винагорода, робота в команді, навчання); процес (контроль, координація, узгодженість, системи); мета (включає бачення, цінності, стратегію та цілі), а також проактивність (усвідомленість, передбачуваність, інновації та навчання). Отримана в результаті проходження модуля оцінка, дозволяє визначити слабкі та сильні сторони у сфері харчової культури, визначити реальне ставлення та поведінку персоналу у питанні забезпечення ефективної культури безпеки на

підприємстві, доповнює існуючу програму аудиту інструментом на основі поведінкових підходів [3].

Вимога менеджменту культури харчової безпеки міститься також у останньому стандарті IFS food. У документі йдеться про те, що культура харчової безпеки має бути обов'язковим елементом корпоративної політики, розробленої вищим керівництвом організації. Згідно з цим документом, мінімальні елементи культури харчової безпеки мають включати: інформування про політику та обов'язки щодо безпечності харчових продуктів; навчання; зворотній зв'язок з працівниками щодо питань, пов'язаних з безпечністю харчових продуктів; вимірювання ефективності [1].

В рамках сертифікаційної програми FSSC 22000, розроблено керівний документ щодо культури безпеки та якості харчових продуктів, який містить наступні вимоги до безпеки продуктів і культури якості: вище керівництво повинне встановити, запровадити та підтримувати цілі щодо культур безпеки як частини системи менеджменту. Це включає такі елементи, як комунікація, навчання, відгуки та залучення співробітників, вимірювання ефективності визначеної діяльності; цілі мають підкріплюватися задокументованим планом культури безпеки і якості із цілями, часовими рамками, що мають включатися до аналізу для постійного вдосконалення системи правління [2].

Висновок

Культура харчової безпеки – важливий елемент організаційної культури. Організації повинні не тільки декларувати наявність певної безпекової політики, а й активно працювати над її впровадженням, аналізом, функціонуванням та покращенням. Усвідомлюючи актуальні виклики сьогодення щодо вдосконалення системою управління харчовою безпекою, GFSI-визнані міжнародні сертифікаційні програми активно інтегрують інструменти та політики щодо культури харчової безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Dimitriadis, C., Schulz, J., Müller Wahl, B., IFS Working Groups, IFS International Technical Committee, IFS National Working Groups, Peiró, A., Artoni, A., Dörr, A., Barber, B., Urlings, B., Rosendahl, C., Brüggemann, C., Quéré, C., Truzzi, C., Diez Palacios, C., Lang, H., Gander, J. C., Sommer, J., IFS Team. (n.d.). IFS Food Standard for auditing product and process compliance in relation to food safety and quality. In IFS Food. https://www.ifs-certification.com/images/ifs_documents/IFS_Food_v8_standard_EN_1711635033.pdf
2. FSSC 22000. (2023). Guidance Document: Food Safety and Quality Culture. In FSSC 22000 (pp. 0–19).
3. Taylor Shannon International. (2021). Food Safety Culture Module. In BRC Global Standards, BRC Culture Excellence. <https://WWW.BRCGLOBALSTANDARDS.COM/CULTUREEXCELLENCE>

4. Ліпич, Л. Г., Кушнір, М. А., & Хілуха, О. А. (2024). Організаційна культура та культура безпеки продукції харчової промисловості в контексті сталого розвитку. Наукові Записки Львівського Університету Бізнесу Та Права, 346–348. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10817867>

УДК 641.852

Сидор В.П., студентка 3-го курсу

Бровенко Т.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СОСИСОК ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ М'ЯСА КУРКИ

Сучасне виробництво м'ясних продуктів спрямоване на підвищення їхньої поживної цінності та зниження рівня жирів і холестерину. Використання курячого м'яса у виробництві сосисок є перспективним напрямком, що дозволяє створювати більш дієтичні продукти з покращеними органолептичними показниками.

Об'єкт дослідження: Сосиски, виготовлені з курячого м'яса, із застосуванням сучасних технологічних підходів та удосконалених рецептур.

Мета дослідження: оцінити якість сосисок із курячого м'яса з покращеними харчовими властивостями.

Завдання:

1) Дослідити споживчу цінність сосисок із курячого м'яса за допомогою програми *lifesum*;

2) Охарактеризувати технологічні методи приготування сосисок, які впливають на якість;

3) Проаналізувати оздоровчі аспекти удосконаленої рецептури.

Для дослідження були використані зразки сосисок, виготовлені за двома технологіями:

1. Сосиски з використанням курячого м'яса, виготовлені за традиційною рецептурою.

2. Сосиски на основі курячого м'яса з додаванням сиру моцарела (удосконалена рецептура).

Дослідження проводилося аналітичними, розрахунковими методами із застосуванням програми *lifesum*. Було проведено порівняльний аналіз харчової цінності зразків.

Поживна цінність сосисок із курячого м'яса за традиційним рецептом (на 100 г продукту):

Білки: ~14.66 г;

Жири: ~17.00 г;

Вуглеводи: ~2.55 г.

Поживна цінність сосисок із курячого м'яса з додаванням сиру моцарела (на 100 г продукту):

Білки: ~15.81 г;

Жири: ~14.55 г;

Вуглеводи: ~2.88 г.

Органолептичні випробування показали покращену текстуру та смакові якості, що робить цей продукт конкурентоспроможним на ринку здорового харчування.

Висновки. Дослідили споживчу цінність сосисок із курячого м'яса за допомогою програми *lifesum*. Використали такі технологічні методи, як варіння та запікання. Такий варіант сосисок підходить широкому колу споживачів, які ведуть здоровий спосіб життя.

УДК 006:005.336.3:636.09

Сівова І.Ю., студентка магістратури

Слива Ю.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСНОГО ПІДХОДУ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕЗІНФІКУЮЧИХ ЗАСОБІВ

Застосування процесного підходу до життєвого циклу дезінфікуючих засобів є важливим у забезпеченні належної якості кінцевого продукту. Відповідно, процесний підхід до виробництва та реалізації цих засобів дозволяє ефективно керувати всіма етапами життєвого циклу продукту, забезпечуючи відповідність високим стандартам якості та безпечності.

Застосування процесного підходу забезпечує те, що ефективність процесу стає більш прогнозованим, використання ресурсів – більш раціональним, а види діяльності – більш керовані [3, с. 16].

Відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 9001:2015 «Системи управління якістю. Вимоги», процесний підхід – це будь-яка діяльність, в якій використовуються ресурси для перетворення «входів» у «виходи». Як наслідок, принцип «процесного підходу» визначається як методика для розроблення, впровадження, покращення результативності і ефективності системи менеджменту. [2].

Виробництво дезінфікуючих засобів вимагає суворого контролю на всіх етапах, починаючи від розроблення рецептури до випуску, зберігання та реалізації готової продукції. Процесний підхід дозволяє структурувати усі етапи, розмістити ключові процеси та встановити чіткі взаємозв'язки між ними, що забезпечує не лише відповідність продукції встановленим

нормам, але й забезпечує її безпечність для кінцевого споживача, що визначається положенням про державну реєстрацію дезінфекційних засобів [4].

Процес реалізації дезінфікуючих засобів починається з отримання заявки від клієнта або дистриб'ютора, далі проводиться перевірка наявності товару на складі, після – здійснюється комплектація замовлення. Завершальним етапом є транспортування товару до клієнта. В «табл.1» представлені основні процеси реалізації дезінфікуючих засобів.

Таблиця 1

Основні процеси реалізації дезінфікуючих засобів

Етап	Інформація	Документація	Відповідальний
1.Отримання заявки	Прийом заявки від клієнта або дистриб'ютора (через телефон, e-mail або онлайн-форму). Перевірка всіх деталей замовлення (кількість, тип продукції).	Заявка від клієнта, підтвердження замовлення тощо	Відділ продажів, менеджер.
2. Перевірка наявності	Перевірка наявності замовлених дезінфікуючих засобів на складі.	Автоматизована система бухгалтерського обліку, звіт з запасів	Склад, керівник складу
3. Комплектація замовлення	Підбір і упаковка необхідних товарів для відправлення. Перевірка правильності маркування і відповідності заявленим вимогам замовлення.	Внутрішній акт комплектації, накладні на товар	Склад, пакувальний відділ, керівник складу
4.Транспортування	Організація доставки товару клієнту або дистриб'ютору. Вибір транспортного засобу, визначення маршруту і часу доставки.	Транспортні документи (накладні, товарно-транспортна накладна)	Логістика, транспортна компанія інші субпідрядники

Реалізація дезінфікуючих засобів потребує розробки ефективної логістичної системи для забезпечення своєчасного постачання продукції до медичних установ, підприємств та роздрібних точок збуту продукції. Додатково важливим аспектом є доступна інформація для споживачів щодо утилізації використаних упаковок та залишків продукції.

Висновок

Процесний підхід до реалізації дезінфікуючих засобів дозволяє підвищити ефективність контролю якості, розподілу, реалізації та використання дезінфікуючих засобів, адже завдяки впровадженню

сучасних методів управління процесами можна забезпечити безпечність та надійність продукції, що є критичним у сфері охорони здоров'я та побутового застосування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Альошина Т., Сидоров О., Мірошніченко М. Уніфікована модель впровадження процесного підходу до управління. *Економіка та суспільство*, 2024. № 62. С. 1-8.

2. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT). URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=64013.

3. Пономарьов А.В., Штефан Н.В. Впровадження системи менеджменту якості з використанням процесного підходу : кваліфікаційна робота. Харків. Харківський національний університет радіоелектроніки, 2021. – 76 с.

4. Стаття 48. Дезінфекційні засоби. Закон України Про систему громадського здоров'я. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20#Text>.

Суліманов Д.А., студент магістратури

Прядко О.А., к. т. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ТА ГІГІЄНОЮ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Безпека та гігієна праці є важливими елементами ефективної діяльності будь-якого підприємства. Відповідні заходи сприяють збереженню здоров'я працівників, підвищенню продуктивності та мінімізації ризиків виробничого травматизму. Дотримання стандартів охорони праці не лише виконує законодавчі вимоги, а й допомагає зменшити витрати, пов'язані з нещасними випадками та захворюваннями.

Система управління безпекою праці на підприємстві охоплює кілька ключових аспектів: нормативно-правове регулювання, аналіз ризиків, впровадження запобіжних заходів, контроль стану умов праці та навчання персоналу.

Основу безпечної праці становлять законодавчі акти, такі як Кодекс законів про працю України, Закон України "Про охорону праці", а також міжнародні стандарти (ISO 45001, OHSAS 18001). Роботодавці зобов'язані забезпечувати безпечні умови праці, а працівники — дотримуватися встановлених правил.

Кожне підприємство стикається з певними ризиками, які можуть впливати на здоров'я та безпеку працівників. Вони поділяються на:

- Фізичні (високий рівень шуму, вібрації, температура, випромінювання).

- Хімічні (контакт із токсичними речовинами, випаровування).

- Біологічні (віруси, бактерії, алергени).

- Психосоціальні (стрес, надмірне робоче навантаження, конфлікти).

Ефективне управління безпекою праці передбачає:

- Виявлення потенційних загроз та оцінку їх впливу.

- Впровадження засобів індивідуального захисту (каска, рукавички, спецодяг).

- Використання сучасного обладнання, яке мінімізує вплив небезпечних факторів.

- Організацію належних умов праці (вентиляція, освітлення, ергономіка робочого місця).

Гігієна праці спрямована на запобігання професійним захворюванням шляхом контролю санітарних умов. Важливими заходами є:

- Регулярне проведення медичних оглядів працівників.

- Контроль мікроклімату на робочих місцях.

- Забезпечення належного харчування та місць відпочинку для персоналу.

Для ефективного функціонування системи охорони праці важливе навчання працівників. Це включає:

- Проведення регулярних інструктажів та тренінгів.

- Впровадження системи стимулювання за дотримання норм безпеки.

- Формування культури безпеки, де кожен працівник розуміє відповідальність за власне здоров'я.

Таблиця 1

Основні процеси управління безпекою

Етап	Опис	Документація	Відповідальний
1. Ідентифікація ризиків	Визначення потенційних загроз для безпеки працівників і підприємства	Оцінка ризиків, звіти про інциденти	Відділ охорони праці, аудитори
2. Розробка заходів безпеки	Планування стратегій для зниження ризиків, підготовка інструкцій	Програми безпеки, інструкції, регламенти	Керівництво, відділ безпеки
3. Впровадження заходів	Реалізація запобіжних заходів, встановлення технічних засобів безпеки	Накази, акти впровадження, звіти про виконання	Відповідальні менеджери, інженери
4. Навчання персоналу	Проведення інструктажів, тренінгів, перевірка знань працівників	Журнали інструктажів, сертифікати навчання	Відділ кадрів, інструктори з безпеки

Моніторинг стану безпеки включає внутрішній аудит, аналіз статистики травматизму та перевірки державних органів. Коригувальні заходи дозволяють вдосконалювати систему та запобігати можливим порушенням.

Висновок

Ефективне управління безпекою та гігієною праці є важливою складовою стабільної роботи підприємства. Дотримання норм, впровадження сучасних підходів та систематичний контроль допомагають знизити ризики, забезпечити комфортні умови праці та підвищити ефективність діяльності компанії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрійчук, І.І. Організація охорони праці на підприємстві: навч. посіб. / І.І. Андрійчук. – Львів: Новий Світ-2000, 2016. – 240 с.
2. Зимовська, В.І. Охорона праці на виробництві: навч. посіб. / В.І. Зимовська. – Харків: ХНАДУ, 2015. – 192 с.
3. Андрійчук, І.І. Особливості управління безпекою праці на підприємстві в умовах євроінтеграції / І.І. Андрійчук. – Науковий вісник, 2017. – № 8. – С. 45–50.
4. Стахів, М.В. Стратегії зниження травматизму на виробництві: європейський досвід / М.В. Стахів. – Охорона праці в Україні, 2017. – № 10. – С. 12–17.
5. Федоренко, Т. Роль гігієни праці в запобіганні виробничим травмам на підприємствах / Т. Федоренко. – Журнал охорони праці та гігієни, 2016. – № 5. – С. 40–45.

УДК 658:641.5

Удод А.А., студент магістратури

Бровенко Т.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СИСТЕМА НАССР - ЗАПОБІЖНИЙ ІНСТРУМЕНТ КОНТРОЛЮ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ

Система НАССР, спираючись на наукові принципи і системний підхід, дозволяє виявляти конкретні небезпечні чинники та визначати заходи для забезпечення безпеки харчової продукції.

Метою дослідження є ідентифікація можливих небезпек і ризиків, які можуть перебувати в інгредієнтах або матеріалі упаковки заморожених кулінарних виробів у тістовій оболонці. На стадії ідентифікації небезпек аналізуються всі характеристики продукту, включаючи інгредієнти та сировину. Завданням дослідження є складання детального опису продукту,

що допомагає виявити можливі небезпеки і ризики, які можуть бути присутні в інгредієнтах або пакувальному матеріалі.

Наочною і компактною формою надання інформації про продукцію є таблиця. Опис продукції (табл.) містить детальні характеристики продукту, критичну інформацію, що стосується безпечності. До цього належить відображення складових компонентів, фізико-хімічних характеристик (зокрема температури), методів обробки (таких як охолодження чи заморожування), типу пакування, тривалості та умов зберігання, а також механізмів дистрибуції. Додатково слід оцінити ризики, пов'язані з можливими відхиленнями під час транспортування через канали дистрибуції та потенційними ризиками у використанні продукту кінцевими споживачами. Наведено деталі термічного стану продукту, що постачається споживачеві (заморожений), а також визначено його придатність для довготривалого зберігання і відповідний спосіб вживання.

Таблиця

Опис продукту

Назва продукту та його вага/об'єм	Пельмені «Матусині» заморожені
Нормативний документ	ТУ У 15.8-01753776-010-2003
Який тип продукту?	сирий
Важливі характеристики безпеки продукту	немає
Алергени, які містить продукт	яйця, борошно пшеничне вищого гатунку
Обмежені інгредієнти (консерванти, добавки тощо)	немає
Як продукт має використовуватись?	споживання після термічної обробки
Пакування	пакет поліпропіленовий прозорий 250х300 мм (30 мкм)
Умови та терміни зберігання	Тримати замороженим, температура -18 °С
Термін придатності за належних умов зберігання	Не більше 180 діб з дати виготовлення
Як продукт реалізовуватиметься?	Магазини та заклади ресторанного господарства
Хто споживатиме продукт?	Всі верстви населення. Не підходить для людей з алергією яйця, пшеницю, а також для осіб з непереносимістю глютену.
Потенційно можливе використання не за призначенням	Споживання у сирому вигляді / після недовготривалої термічної обробки / після закінчення строків придатності до споживання.

Визначення передбачуваного застосування продукту є важливим кроком. Оскільки важливо визначити як споживач може неправильно

поводитися з продуктом і які заходи безпеки запобігають цьому. Морожені пельмені, що не зберігаються за встановленої температури, можуть спричинити захворювання та мати дефекти якості – інструкції зі зберігання та поводження вказані на етикетці. Вживання недовареного продукту може спричинити захворювання та мати дефекти якості – інструкції з приготування не надруковані на етикетці. Повторне заморожування може спричинити дефекти якості – інструкції зі зберігання та поводження вказані на етикетці.

Важливо інформувати споживача, ця інформація вказано на етикетці пельменів. Етикетка пельменів «Матусиних» заморожених містить таку інформацію, як назва продукту, торгова марка, маса та її допустиме мінусове відхилення, перелік інгредієнтів, включаючи алергени; поживна цінність, термічний стан продукту; умови зберігання, дата "Вжити до", , нормативний документ за яким виготовлено продукт, назва компанії-виробника, адреса та контактна інформація.

Висновок

Система НАССР ефективно ідентифікує небезпеки в заморожених кулінарних виробках (пельмені «Матусині»), особливо алергени. Ретельний аналіз продукту, з акцентом на його фізико-хімічні властивості, умови зберігання, дистрибуцію та призначене використання, є критично важливим для передбачення можливих небажаних відхилень і мінімізації ризиків, пов'язаних з неправомірним споживанням. Інформування споживача надає важливу інформацію про склад та способи приготування, допомагає попередити можливі ризики для здоров'я; зберігання та приготування продукту мають ключове значення для забезпечення безпеки споживачів.

УДК 006:637.5.05

Уханський М.О., студент магістратури,

Вергелес О.П., к.с.-г.н.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ У ВИРОБНИЦТВІ ФЕРМЕНТОВАНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Ферментовані м'ясні продукти є результатом багатовікової еволюції харчових технологій, сформованих на основі емпіричних спостережень щодо біоконсервування тваринної сировини. Біотехнологічна сутність цих процесів полягає в біохімічних трансформаціях, що каталізуються ендогенними ферментами сировини та екзогенними ферментними системами мікробіоти, особливо молочнокислих бактерій, які

детермінують сенсорні характеристики та мікробіологічну стабільність продукції.

Еволюція харчової індустрії стимулювала впровадження прогресивних технологій. Нетермічні методи обробки (високий гідростатичний тиск 400-600 МПа, імпульсне УФ-випромінювання $\lambda=200-280$ нм, іонізуюче випромінювання 2-10 кГр) інтегруються у виробництво для інактивації патогенів при збереженні нативних властивостей м'ясної продукції [1].

Значний прогрес досягнуто у використанні стартових культур. Мультифункціональні мікробні консорціуми (*Lactobacillus sakei*, *L. curvatus*, *Pediococcus pentosaceus*, *Staphylococcus carnosus*, *S. xylosus*) оптимізують ферментативні процеси та формують бажані характеристики продукції. Застосування програмованих кліматичних камер забезпечує оптимальні умови для розвитку бажаної мікрофлори та ферментативних реакцій [2].

Лактобацили та інші молочнокислі бактерії синтезують органічні кислоти, бактеріоцини та інші метаболіти, модулюючи мікробіологічний та біохімічний профіль продукції. Ферментовані м'ясні продукти характеризуються складною мікробною екосистемою, структура якої детермінується температурним режимом, активністю води, окисно-відновним потенціалом та складом інгредієнтів.

Метаболічна активність молочнокислих бактерій не лише формує органолептичний профіль, але й пригнічує проліферацію мікроорганізмів псування через ацидифікацію середовища (рН 4,8-5,3), деплецію вуглеводів та акумуляцію бактеріоцинів [1,3].

Імплементація валідованих гігієнічних протоколів є обов'язковою для безпечності виробництва [4]. Інтеграція GMP та HACCP формує базис для управління мікробіологічними ризиками.

Концепція «from farm to fork» передбачає верифіковані процедури моніторингу на всіх етапах виробництва, забезпечуючи ідентифікацію та елімінацію потенційних ризиків.

Підвищення інформованості споживачів щодо нутрієнтного профілю, функціональних властивостей та безпечності ферментованих м'ясних продуктів є стратегічно важливим для формування ринкового попиту [1].

Висновки

Інноваційні технології, розуміння мікробіологічних процесів та стратегії управління якістю оптимізували виробництво ферментованих м'ясних продуктів. Для збереження автентичності необхідне балансування сучасних підходів і традиційних методів. Перспективними напрямками досліджень є вивчення функціонально-фізіологічних властивостей цих продуктів, їх впливу на мікробіом кишечника та інтеграції у збалансовані раціони харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ojha, K. S., Kerry, J. P., Duffy, G., Beresford, T. P., & Tiwari, B. K. (2015). Technological advances for enhancing quality and safety of fermented meat products. *Trends in Food Science and Technology*, 44(1), 105–116. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2015.03.010>
2. Leroy, F., & De Vuyst, L. (2016). Fermented Foods: Fermented Meat Products (pp. 656–660). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00283-X>
3. Fraqueza, M. J., & Patarata, L. (2019). Fermented Meat Products: From the Technology to the Quality Control (pp. 197–238). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429274787-13>
4. Medić, H. (2017). Technology of Fermented Meat Products. 27–48. <https://www.bib.irb.hr/866238>

УДК 006:637.5.05

Ухацький М.О., здобувач ОС «Магістр»

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ СТАНДАРТУ НА М'ЯСНИЙ ПРОДУКТ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СТАНДАРТИЗОВАНИХ ПОКАЗНИКІВ

Для відповідності встановленим законодавчим вимогам новітнього харчового продукту в плани діяльності національного органу зі стандартизації вноситься відповідне рішення про розроблення проєкту стандарту. Водночас вартість розроблення є дороговартісним і відповідне розроблення може здійснюватися за спільним бажанням представників м'ясних підприємств чи їхніх асоціацій.

Розроблення стандарту на м'ясний продукт є важливим етапом, що забезпечує якість, безпечність та конкурентоспроможність продукції. Проєкт стандарту повинен містити визначення вимог до сировини, технологічного процесу, показників якості, умов пакування, маркування та зберігання. Також структура проєкту стандарту повинна складатися з загальних положень, де зазначається назва стандарту та сфера застосування, вказується визначення м'ясного продукту, його видів та призначення. Технічні вимоги передбачають вимоги до сировини (м'ясо, спеції, допоміжні компоненти), фізико-хімічні показники (вміст вологи, жиру, білку, солі, мікробіологічні показники) та органолептичні характеристики (зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція, смак). Вимоги безпеки мають включати вимоги щодо вмісту токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, а також радіаційний контроль. Поміж вимог до пакування та маркування описуються вимоги щодо матеріалів пакування та їх відповідність нормам безпечності, а також вимоги до інформації на етикетці (склад, термін зберігання, умови зберігання,

виробник, харчова цінність). Також в проєкті стандарту зазначають лабораторні методи визначення фізико-хімічних, мікробіологічних та органолептичних показників, правила транспортування і зберігання, температурні режими, вологість повітря, строки придатності, гарантії виробника та обов'язки виробника щодо дотримання вимог стандарту.

Розроблення проєкту стандарту на м'ясний продукт дає змогу встановити єдині вимоги до якості, безпечності та технології виробництва. Стандартизовані показники обґрунтовуються відповідно до наукових досліджень, нормативних документів та споживчих очікувань. Запровадження стандарту сприятиме підвищенню рівня контролю за виробництвом, забезпеченню безпечності харчових продуктів та розширенню ринків збуту.

УДК 641.562; 613.22, 314:338.439, 338.439:579.67:658.512:613.22

Філіпова Л.Ю., директорка

Крохальова А.А., завідувачка науково-дослідним відділом

Зубарева Л.І., завідувачка науково-дослідним відділом

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Науково-дослідний та проєктний інститут стандартизації і технологій екобезпечної та органічної продукції», м. Одеса

НАУКОВІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ КОНСЕРВОВАНИХ ПРОДУКТІВ

Розроблення або інтенсифікація технологічних процесів перероблення рослинної сировини, обґрунтування складу та властивостей, зокрема показників якості, безпечності, окремих оздоровчих впливів, продуктів її перероблення у значній мірі визначаються функціонально технологічними характеристиками сировини та збагачувальних добавок. Відомо, функціонально-технологічні властивості сировини визначають її поведінку під час перероблення, дозволяють оцінити здатність різних видів сировини до суміщення у складі полікомпонентної харчової системи та прогнозувати вплив технологічних факторів на стабільність показників якості і безпечності.

Для вибору критеріїв оцінювання функціонально-технологічних властивостей сировини в процесі перероблення сировини та отримання готового продукту із заданими біохімічним складом та структурою розглянуто три механізми їхнього формування:

– біохімічний, який пов'язаний з перетворенням, модифікацією структури окремих високомолекулярних сполук з відомими структуроутворюючими властивостями (білки, полісахариди) під впливом технологічних факторів;

– технологічний, за яким провідну роль у формуванні структурно-механічних властивостей продуктів відведено натуральним збагачувальним добавкам;

– комбінований, який є універсальним та найбільш задіяним у сучасних харчових технологіях для моделювання властивостей полікомпонентних систем. У цьому варіанті вплив технологічних факторів набуває першочергового значення як по відношенню до стабільності показників якості, так й щодо ефективності заходів гарантування безпечності продуктів.

Проведено дослідження сировини за широким комплексом фізико-хімічних характеристик її біохімічного складу та сформовано доказову базу даних для моделювання рецептур і властивостей та обґрунтування номенклатури показників якості готових продуктів для подальшого нормування в роботі зі стандартизації. Одночасно, на стабільність визначених критеріїв якості значною мірою впливають ступінь початкової контамінованості сировини забруднювачами хімічної та біологічної природи та технологічні заходи забезпечення мікробіологічної, токсикологічної безпеки готових до споживання продуктів, в першу чергу, термічний вплив.

Напрацьовано науково-практичну базу даних динаміки накопичення мікроорганізмів на етапі від зберігання до перероблення рослинної сировини та впливу на цей процес технологічних, санітарно-гігієнічних заходів забезпечення промислової стерильності консервованих продуктів одночасно з дотриманням стабільності прогнозованих показників їхньої харчової цінності [1]. Отримані результати систематизовано у методичному документі «Мінімальні показники якості та окремі параметри безпечності консервованих продуктів», який має науково-практичне використання для моделювання складу та властивостей продуктів, обґрунтування режимів, параметрів технологічних процесів їхнього виробництва.

Висновок

Результати досліджень свідчать про ефективність впровадження комплексних методичних та технологічних заходів для моделювання заданих характеристик якості та безпечності консервованих продуктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Розробити інтегровану систему превентивних заходів попередження мікробіологічних ризиків та технологію виробництва екобезпечних продуктів дитячого харчування [Текст] : звіт про НДР (остаточн.) / Відокр. підр-л Нац. унів-ту біоресурс. і природокорист. України «Наук.-дослідн. та проектн. ін-т стандарт. і технологій екобезпечн. та органічн. продукції»; керівн. Зубарева Л.І.; виконавці: Зубарева Л.І., Філіпова Л.Ю. [та інш.]. – Одеса, 2023. – 143 с. – Библиогр.: с. 142-143. – № ДР 0122U001525.

УДК 006.074

Фіщенко С.М., магістр

Антоненко А.В., к.т.н. доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Криворучко М.Ю., к.т.н. доцент

Державний торговельно-економічний університет, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ У РЕСТОРАНАХ

Сучасні інформаційно-вимірювальні технології (ІВТ) відіграють ключову роль у забезпеченні якості та безпечності харчових продуктів, особливо в ресторанному господарстві, де необхідно оперативно контролювати параметри сировини та готових страв. Інтеграція таких технологій у систему управління якістю дозволяє автоматизувати моніторинг, підвищувати точність вимірювань і відповідність стандартам, зокрема ДСТУ та принципам НАССР. Дослідження цієї теми є актуальним через зростання вимог споживачів до якості харчування та посилення нормативних вимог до операторів ринку харчових продуктів в Україні.

Метою дослідження є розробка методів використання інформаційно-вимірювальних технологій для моніторингу якості продуктів у ресторанах із врахуванням їхніх фізико-хімічних, органолептичних та мікробіологічних характеристик. Основними проблемами у сфері моніторингу якості продуктів у ресторанах є: недостатня автоматизація контролю критичних параметрів (температура, вологість, кислотність), обмежена доступність сучасного обладнання для малих закладів та складність обробки великих обсягів даних у реальному часі. Наприклад, підтримання належного температурного режиму під час зберігання сировини чи приготування страв часто здійснюється вручну, що підвищує ризик помилок.

Для вирішення цих проблем пропонується впровадження ІВТ, таких як автоматизовані датчики температури, рН-метри, аналізатори вологості та програмне забезпечення для обробки даних. Такі системи дозволяють у реальному часі відстежувати ключові показники якості, спростувати ідентифікацію критичних контрольних точок (ККТ) у рамках НАССР та забезпечувати документування результатів. Експериментальна частина дослідження передбачає тестування запропонованих рішень на прикладі типового ресторанного закладу з оцінкою їхньої ефективності.

Окремим напрямом дослідження є аналіз економічної доцільності впровадження ІВТ у ресторанах. Використання автоматизованих систем дозволяє не лише підвищити якість контролю, але й оптимізувати витрати за рахунок зменшення втрат сировини через псування та зниження ризиків

штрафів за порушення санітарних норм. Це особливо актуально для малих закладів, де фінансові ресурси обмежені.

Висновок

Використання інформаційно-вимірювальних технологій у ресторанах сприяє підвищенню якості продуктів шляхом автоматизації моніторингу та зменшення людського фактора. Запропоновані методи можуть бути адаптовані до різних типів закладів громадського харчування, що сприятиме їхній конкурентоспроможності та відповідності сучасним стандартам безпечності й якості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23.12.1997 № 771/97-ВР (в редакції від 2017 року).

2. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій у ланцюзі виробництва.

3. Codex Alimentarius. Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its Application. – Rome: FAO/WHO, 2020.

4. Кравченко Ю.О., Кравець О.М. Автоматизація контролю якості харчових продуктів за допомогою інформаційно-вимірювальних систем. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2020. № 56. С. 145–152.

УДК 006.071

Фурсов Г.О., магістр

Антоненко А.В., к.т.н. доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ СЕРТИФІКАЦІЇ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

У Європі та світі розроблено ефективні механізми забезпечення безпечності харчових продуктів. Зокрема, в Європейському Союзі вже кілька років діють стратегічні документи з безпеки харчових продуктів – "Зелена" та "Біла" книги. Крім того, набула чинності серія міжнародних стандартів ISO 22000 "Системи менеджменту безпеки харчових продуктів", яка спрямована на вдосконалення системи продовольчої безпеки.

Було розроблено Директиву 93/43/ЄС від 14.06.93 р. "Про гігієну харчових продуктів та Кодекс Аліментаріус" та Директиву 2001/95/ЄС "Про загальну безпеку продукції" від 03.12.2001 р., які містять вимоги до систем управління безпечністю харчових продуктів. Також прийнято

Директиву 2001/18/ЄС від 17.08.2002 р. "Про навмисне вивільнення генетично модифікованих організмів у довкілля" (раніше 90/220/ЄЕС), яка є основою законодавства ЄС щодо ГМО та встановлює нові стандарти безпеки для захисту довкілля та здоров'я громадян. Складено "Рекомендований міжнародний звід правил".

Важливо зазначити, що вирішення проблеми безпечності харчових продуктів тісно пов'язане з діяльністю впливових міжнародних організацій, таких як Експертна комісія з продовольства при ООН "Codex Alimentarius" (CAC), Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (FAO), Консьюмерський Інтернаціонал (Consumer International — CI), Міжнародна організація зі стандартизації (ISO), Світова організація торгівлі (WTO), Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO), Європейська організація з якості (EOQ) та інші.

Комісія "Codex Alimentarius" ("Кодекс харчових продуктів"), міжурядовий орган, що займається нормотворенням, була заснована у 1963 році в рамках спільної програми FAO/WHO. Завданням CAC є розробка міжнародних стандартів та подібних документів щодо безпечності та якості харчових продуктів з метою захисту здоров'я споживачів та забезпечення чесної практики в торгівлі харчовими продуктами. Схвалені нормативні документи публікуються в "Codex Alimentarius". Станом на лютий 2006 року до складу Комісії входили 173 держави-члени та одна організація-член (Європейський Союз), що представляли 98% світового населення. Засновники CAC (FAO та WHO) також надали їй функцію координації всієї роботи зі стандартизації харчових продуктів, що здійснюється міжнародними урядовими та неурядовими організаціями. З того часу ці організації беруть участь у роботі Кодексу як спостерігачі, надаючи важливу технічну експертизу та забезпечуючи узгодженість між Кодексом та їхньою власною діяльністю.

Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) є одним з найстаріших постійних спостерігачів у Кодексі. Традиційно робота CAC та ISO доповнювали одна одну в галузі методів аналізування, відбору зразків та стандартизації для певних харчових продуктів. Методи аналізування та відбору зразків, затверджені CAC для включення до стандартів на відповідні харчові продукти, часто містять посилання на численні стандарти ISO. Загальні настанови щодо відбору зразків та аналізування також посиляються на відповідні стандарти ISO. Комітет Кодексу з методів аналізування та відбору зразків слугує платформою для такого співробітництва. Діяльність ISO з розробки міжнародних стандартів, головним чином для промисловості, розглядається як доповнення до роботи CAC, яка створює стандарти та подібні документи переважно для використання урядами.

Висновок

Світова організація торгівлі (WTO) у 1995 році додала новий важливий аспект до "Codex Alimentarius", пов'язаний з міжнародною торгівлею. Оскільки безпека харчових продуктів залишається головним пріоритетом, стандарти, настанови та рекомендації, прийняті САС, розглядаються як міжнародні стандарти відповідно до "Угоди із застосування санітарних і фітосанітарних норм" (Угода SPS). Інші положення документів Кодексу, що стосуються якості та маркування продуктів, пов'язані з "Угодою з технічних бар'єрів у торгівлі" ("Кодекс ГАТТ/ВТО"). Ці угоди WTO зробили документи Кодексу авторитетними еталонами для міжнародної гармонізації. Пізніше з'явилися нові розробки у сферах, пов'язаних з продовольчою безпекою. У 1993 році САС схвалив "систему НАССР" (Hazard Analysis Critical Control Points) – "Настанову із застосування Системи аналізу ризиків і критичних контрольних точок".

ЛІТЕРАТУРА

1. Артеменко Л. В. Законодавче регулювання реалізації права споживачів сільгосппродукції на безпечні продукти харчування / Л. В. Артеменко // Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції. – 2016. – Вип. 6, т. 1. – С. 16–19.
2. ДК 004:2008 «Український класифікатор нормативних документів» (ICS:2005, MOD). URL: <http://ligazakon.net>.
3. Національна стандартизація. Правила та методи прийняття міжнародних і регіональних нормативних документів : ДСТУ 1.7:2015 (ISO/IEC Guide 21-1:2005,NEQ; ISO/IEC Guide 21-2:2005,NEQ. – [Чинний від 2015-12-20]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. – IV, 30 с. – (Національний стандарт України).

УДК 006.074

Халаман М.В., магістр

Антоненко А.В., к.т.н. доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Тонких О.Г., к.е.н. доцент

Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ СЕРТИФІКАЦІЇ ГОТЕЛЬНИХ ПОСЛУГ

Туристична та готельна галузь є ключовою складовою економіки будь-якої країни, генеруючи значні фінансові потоки. На неї припадає 3,8% світового національного доходу, 7% загального обсягу інвестицій, майже 11% світових споживчих витрат, 5% усіх податкових надходжень, понад 8% вартості світового товарного експорту та третина світової

торгівлі послугами. За даними Всесвітньої туристичної організації, у світі нараховується 11,6 мільйона готельних місць.

У процесі обов'язкової сертифікації готельних послуг за будь-якими схемами сертифікації обов'язково перевіряється наявність документів, що підтверджують регулярний нагляд з боку санітарно-епідеміологічної, пожежної, технічної та інших уповноважених державних служб у межах їхньої компетенції. Зокрема, необхідно надати чинні договори з цими органами, акти та висновки останніх перевірок, датовані не пізніше ніж за півроку до початку сертифікаційних випробувань (перевірок). За наявності цих документів та усунення виявлених недоліків сертифікаційна комісія може розпочинати роботу. У такому випадку додаткове обстеження підприємства, що надає готельні послуги, зазначеними наглядовими органами не потрібне.

Організаційно-методичний центр у сфері сертифікації готельних послуг виконує такі основні функції:

Організація та участь у розробці організаційно-методичної документації для проведення обов'язкової сертифікації готельних послуг, а також методик визначення та оцінювання показників їхньої якості.

Вивчення, узагальнення та поширення національного й міжнародного досвіду в галузі сертифікації готельних послуг.

Підготовка пропозицій щодо вдосконалення процедури та організації обов'язкової сертифікації готельних послуг.

На договірних засадах забезпечення органів із сертифікації продукції (ОС ПП) нормативною та організаційно-методичною документацією з питань готельних послуг; проведення за дорученням Держспоживстандарту експертизи документів щодо акредитації органів із сертифікації та випробувальних (соціологічних) лабораторій (центрів), сфера акредитації яких охоплює готельні послуги, та участь у їхній акредитації.

Участь у розробці програм підготовки аудиторів та кандидатів в аудитори готельних послуг.

Держкоммолодьспорттуризм України, відповідно до Закону України «Про туризм» від 15.09.95 р. № 324/95-ВР (у редакції від 18.11.2003 р. № 1-2824-IV) та Указу Президента України «Про положення про Державний комітет України по туризму» від 29.12.98 № 1400/98, здійснює такі функції: Розробляє та подає пропозиції щодо переліку готельних послуг, які підлягають обов'язковій сертифікації; Розробляє нормативні документи у сфері готельних послуг; Бере участь у роботі Апеляційної комісії Держспоживстандарту України з питань сертифікації (згідно з наказом Держспоживстандарту України від 12.09.97 № 577); Бере участь у роботі комісій з акредитації органів із сертифікації та випробувальних (соціологічних) лабораторій (центрів) з готельних послуг, а також у здійсненні інспекційного контролю за їхньою діяльністю.

Для проведення обов'язкової сертифікації готельних послуг у відповідній Системі заявник подає заявку до будь-якого акредитованого ОС ГП. За відсутності інформації про такі органи заявка подається до Держспоживстандарту України, який перенаправляє її до відповідного акредитованого ОС ГП.

Висновок. Орган із сертифікації готельних послуг (ОС ГП) після отримання заявки надсилає заявнику опитувальну анкету для попереднього аналізу (цю анкету можуть надати одночасно із заявкою). Заповнена анкета є додатком до заявки та використовується для прийняття рішення щодо її розгляду. У випадку невідповідності вимогам нормативних документів, ОС ГП може запросити у заявника додатковий перелік документів, необхідних для прийняття рішення за заявкою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Національна стандартизація. Правила та методи прийняття міжнародних і регіональних нормативних документів : ДСТУ 1.7:2015 (ISO/IEC Guide 21-1:2005,NEQ; ISO/IEC Guide 21-2:2005,NEQ. – [Чинний від 2015-12-20]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. – IV, 30 с. – (Національний стандарт України).

2. Артеменко Л. В. Законодавче регулювання реалізації права споживачів сільгосппродукції на безпечні продукти харчування / Л. В. Артеменко // Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції. – 2016. – Вип. 6, т. 1. – С. 16–19.

3. ДК 004:2008 «Український класифікатор нормативних документів» (ICS:2005, MOD). URL: <http://ligazakon.net>.

УДК 504.06:006.83

Черкіс Є.С., студент магістратури

Науменко Т.В., доктор філософії (PhD), доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЗГІДНО ВИМОГ ДСТУ ISO 14001 В УМОВАХ ПІДПРИЄМСТВА

У сучасних умовах промислові підприємства зобов'язані враховувати екологічні аспекти своєї діяльності, щоб мінімізувати негативний вплив на довкілля. Впровадження системи екологічного менеджменту (СЕМ) відповідно до вимог міжнародного стандарту ДСТУ ISO 14001 дозволяє підприємствам не лише дотримуватись законодавчих норм, а й підвищити ефективність використання ресурсів, знизити рівень забруднення та покращити екологічну репутацію.

Основними принципами СЕМ є:

- Екологічна відповідальність – підприємство зобов’язується дотримуватись екологічних норм і стандартів.
- Процесний підхід – системне управління екологічними аспектами діяльності підприємства.
- Безперервне поліпшення – регулярний перегляд екологічної політики та заходів.
- Прийняття рішень на основі аналізу ризиків – оцінка потенційних екологічних загроз та їхнього впливу.
- Залучення персоналу – відповідальність кожного працівника за дотримання екологічних норм.

Для ефективного впровадження СЕМ необхідно:

- Розробити екологічну політику – визначення стратегічних напрямів екологічної діяльності підприємства.
- Ідентифікувати екологічні аспекти – оцінка впливу виробничих процесів на довкілля.
- Встановити екологічні цілі та показники – визначення конкретних заходів щодо зниження негативного впливу.
- Запровадити механізми моніторингу та контролю – відстеження екологічних показників.
- Організувати навчання персоналу – підвищення обізнаності працівників у сфері екологічного менеджменту.

Етапи впровадження СЕМ на підприємстві:

1. Аналіз поточного стану екологічного управління.
2. Розроблення та впровадження екологічної політики.
3. Ідентифікація екологічних аспектів і встановлення екологічних цілей.
4. Запровадження процедур моніторингу та контролю.
5. Проведення внутрішнього аудиту та коригувальних заходів.
6. Сертифікація СЕМ відповідно до ДСТУ ISO 14001.

Висновки. Впровадження системи екологічного менеджменту згідно з ДСТУ ISO 14001 дозволяє підприємствам мінімізувати негативний вплив на довкілля, підвищити ефективність використання ресурсів і відповідати міжнародним стандартам сталого розвитку. Такий підхід сприяє підвищенню екологічної відповідальності та покращенню іміджу підприємства на ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного менеджменту. Вимоги та настанови щодо застосування.
2. Екологічний менеджмент: навчальний посібник. За ред. О. В. Маринича. Київ: КНЕУ, 2021.
3. Hillary R. «ISO 14001: Case Studies and Practical Experiences». Routledge, 2017.
4. International Organization for Standardization (ISO). Environmental management principles. 2023.

Секція 4 Досягнення нутриціології у збереженні здоров'я населення

УДК 611.87:595.1:595.7

Альтанова А.Б., к.п.н., доцент кафедри громадського здоров'я та нутриціології, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

БАР'ЄРИ СПОЖИВАННЯ НОВИХ КУЛЬТУРНО НЕВІДПОВІДНИХ ПРОДУКТІВ ВЕРМИКУЛЬТУРИ ТА КОМАХІВНИЦТВА

Підвищення глобального попиту на продовольство спричинило зміни парадигми споживання їжі та пошук таких альтернативних джерел білка, як комахи та наземні безхребетні (дощові черв'яки). Вермикультура (лат. vermes – хробак) – один із нових напрямів біотехнології, що полягає в промисловому розведенні дощових черв'яків з метою виробництва білкового борошна та білкових добавок; виготовлення інноваційних продуктів харчування та медичних препаратів [2]. Вміст білка у борошні дощових черв'яків становить 54,6–59,4 % на суху масу, а амінокислотний склад кращий, ніж у рибної муки, коров'ячого молока та соєвого шроту; у значних кількостях виявлені мідь, залізо, марганець, цинк і фосфор [5].

Комахи високо цінуються як смачна та поживна їжа в культурах, де їх зазвичай споживають. Їжа з комах забезпечує достатньо енергії та білка, задовольняє потреби людини в амінокислотах та корисних жирних кислотах, багата на мікроелементи та вітаміни. Проте більшість споживачів у західних суспільствах не поділяють такої оцінки комах як їжі. Поки що споживання комах обмежене експериментальними ресторанами як делікатесу; спеціалізованими харчовими продуктами на основі білка комах (наприклад, білковий порошок для росту м'язів); або додаванням до звичних продуктів як «веселого» інгредієнту (льодяники з комахами) [3].

Харчові інновації часто зустрічають спротив, підозру і фобію та відкидаються споживачами, оскільки незвичайні харчові продукти не вважаються прийнятними як їжа в культурах, де їх зазвичай не їдять, і часто відкидаються з причин, відмінних від їхніх сенсорних властивостей [6]. На готовність споживання культурно невідповідних продуктів, насамперед, впливає приналежність споживачів до країни (культури), досвід попереднього споживання таких продуктів, наявність харчової неофобії [3]. Неофобні реакції на нові продукти тваринного походження можна зменшити, знизивши уявлення людей про їхні огидні властивості. Початкова огида до певної їжі може змінитись, як, наприклад, до суші в західному світі. Тож ставлення до нових продуктів не є стабільним і може

змінюватися з часом [7]. Прийняття та відмова від їжі мотивуються поєднанням сенсорно-афективних причин, ідейних уявлень та проблем безпеки [3]. Предмети, які в культурі не вважаються їжею, сприймаються як «невідповідні» і часто відкидаються через уявні асоціації [4].

Неофобія – це неприйняття деякими людьми нової або незнайомої їжі; небажання або відмова від їжі або тенденція уникати нової їжі. Відмова від незнайомої та культурно невідповідної їжі може бути мотивована: 1) негативними смаковими очікуваннями; 2) низьким рівнем очікуваного задоволення; 3) невпевненістю щодо походження продукту; 4) почуттям огиди, особливо до їжі тваринного походження; 5) очікуванням небезпеки; 6) невизначеністю щодо продукту та його властивостей [1]. Соціальними аспектами неофобії та відрази є те, що у західних країнах споживання людьми продуктів вермикультури та комахівництва є рідкісним або навіть недоречним з точки зору культури [7]. З точки зору біологічної психології, мотиватором вибору їжі є голод. Він впливає на психологічні процеси (сприйняття, увагу, емоції та мотивацію) та поведінку, яку породжують ці процеси. Відраза – одне з основних почуттів, яке відповідає за уникнення потрапляння в організм шкідливого та небезпечного. Навчання до смаку – це спеціалізована форма навчання, яка допомагає всеїдним тваринам швидко навчитися уникати вживання речовин, які можуть бути отруйними [1]. Тож основними причинами відмови від їжі людьми є відраза та небезпека.

Важливо розрізнити стадії прийняття культурно чужорідних продуктів: 1) рішення скуштувати їжу (дегустація) та 2) бажання знову поїсти цей продукт [6]. Бажання спробувати (продегустувати) культурно чужорідну їжу залежить від таких факторів, як: а) інформація про гарний смак, в той час, як негативне смакове очікування є сильним стимулом уникати певної їжі; б) зменшення невизначеності щодо продукту шляхом надання інформації; в) сенсорне уподобання: зменшення невизначеності щодо продукту шляхом виклику асоціацій зі знайомими продуктами, наприклад, використання ароматизаторів; г) характер і звичність їжі: краще сприймається оброблена, ніж нативна їжа (наприклад, печиво на основі борошна з цвіркунів), оскільки в такому разі стають менш помітними походження та огидні ознаки їжі – відчуття та текстурні властивості [7]; д) соціально-демографічні фактори: вік (неофобія найбільше спостерігається серед молоді (хоча це твердження не є однозначним); стать (чоловіки показують більшу готовність до неофілії) та місце проживання (сільське населення демонструє вищий ступінь неофобії, ніж міське населення); е) відмінності в когнітивній структурі споживачів [1]; ж) соціальна привабливість їжі тощо. Існує таксономія прийняття або відмови від різних видів їжі за різними параметрами (сенсорні, афективні, очікувані наслідки, ідейні та страх забруднення).

На споживчі наміри та заохочення бажання знову поїсти незвичний

продукт, крім позитивного сенсорного впливу (позитивного смакового досвіду), впливають такі несенсорні чинники: а) мотивація здоров'я; б) знання харчової цінності продукту та інформація про споживчі переваги для здоров'я; в) навчання сприйняттю культурно невідповідної їжі (вплив на когнітивні асоціації); г) розробка брендингу та ефективних маркетингових стратегій інноваційних продуктів, в тому числі, зовнішніх атрибутів: упаковки, зовнішнього вигляду товару, якість інформації про нього; д) мотивація безпеки; е) мотивація турботи про навколишнє середовище тощо [6; 3].

Висновки

Спробам зробити культурно невідповідні продукти вермикультури та комахівництва альтернативним джерелом живлення людини перешкоджає чимало бар'єрів. Змінити ставлення до непривабливих продуктів складно, але не неможливо. Потрібно навчити споживачів цінувати незвичайну нову їжу, при цьому важливі культурні, психологічні і харчові аспекти. Подолання бар'єрів ставлення, таких як негативні смакові очікування та неофобічні реакції, можливе шляхом покращення обізнаності та виховання смаку, зміни мислення та цінностей щодо цих нових варіантів харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Barrena R., & Sánchez M. (2013). Neophobia, personal consumer values and novel food acceptance. *Food Quality and Preference*. Volume 27. Issue 1. Pages 72-84. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.06.007>.
2. Da Rosa L. O. et al. (2023). Earthworm consumption as a source of protein around the world: A review. In book: *Interdisciplinarity and innovation in scientific research*. <https://doi.org/10.56238/interdiinovationscrese-026>
3. Hartmann C., Shi J., Giusto A., & Siegrist M. (2015). The psychology of eating insects: A cross-cultural comparison between Germany and China. *Food Quality and Preference*. Volume 44. Pages 148-156. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.04.013>
4. Martins Yo., & Pliner P. (2006). «Ugh! That's disgusting!»: Identification of the characteristics of foods underlying rejections based on disgust. *Appetite*. Volume 46. Issue 1. Pages 75-85. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2005.09.001>.
5. Sun, Z.; & Jiang, H. (2017). Nutritive evaluation of earthworms as human food. In: Mikkola, H. (Ed.). *Future foods*. London: IntechOpen. p. 127-142.
6. Tan H. S. et al. (2016). Tasty but nasty? Exploring the role of sensory-liking and food appropriateness in the willingness to eat unusual novel foods like insects. *Food Quality and Preference*. Volume 48. Part A. Pages 293-302. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.11.001>.
7. van Huis A. (2013). Potential of Insects as Food and Feed in Assuring Food Security. *Annual Review of Entomology*. Volume. 58, <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120811-153704>

УДК 613.25-053.6:159.9-029:3

Альтанова А.Б., к.п.н., доцент кафедри громадського здоров'я та нутриціології, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

БІОПСИХОСОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ ПРОФІЛАКТИКИ ОЖИРІННЯ У ПІДЛІТКІВ

Кількість дітей, хворих на ожиріння, кожні три десятиріччя зростає вдвічі. На сьогодні в розвинутих країнах світу 25% підлітків мають надлишкову масу тіла, а 15% – ожиріння [1]. Запобігання розвитку ожиріння та його ускладнень із застосуванням нових багатофакторних підходів є пріоритетною метою громадського здоров'я.

Біопсихосоціальний підхід до здоров'я передбачає врахування під час діагностики, лікування та профілактики захворювання трьох взаємопов'язаних аспектів – 1) соматичних (фізичних / біологічних / генетичних); 2) психічних та 3) соціальних (впливу середовища). Для різних людей комбінація цих факторів різна та властива лише цій особі/ситуації [4].

Біологічними факторами ризику ожиріння у підлітків можуть виступати спадковість, перинатальні впливи, неправильне харчування, гормональний фон (наприклад, рівень серотоніну і дофаміну), особливості темпераменту підлітка (наприклад, імпульсивність), показники ожиріння у батьків, відсутність достатньої фізичної активності. Дослідження показали, що діти з більшими запасами жиру в організмі менш здатні точно регулювати споживання енергії.

Catherine G. et al. (2018) стверджують, що генетична схильність або темпераментна сприйнятливність до більшого збільшення ваги або ІМТ може бути виражена через ознаки апетиту, такі як неконтрольоване або розгальмоване вживання їжі та зниження насичення [7].

Профілактика ожиріння підлітків у соматичному (фізичному) аспекті передбачає скринінг під час профілактичних візитів до педіатра з обов'язковим проведенням антропометрії (визначення маси тіла, зросту та ІМТ), внесенням отриманих результатів до графіків фізичного розвитку дитини з наступною оцінкою тенденцій. Усі підлітки з підвищеним ІМТ повинні пройти комплексне медичне обстеження [6]. Крім антропометрії, оцінка харчування включає, оцінку дієти, споживання рідини, харчову поведінку, інтерпретацію біохімічних показників з метою створення плану лікувального харчування та реабілітації.

Заслуговує на увагу досвід Великої Британії, де з метою профілактики ожиріння та розладів харчової поведінки у дітей і підлітків Службою психічного здоров'я країни (NHS) ініційована Національна програма визначення ІМТ. Батькам радять за допомогою калькулятора

ІМТ стежити за фізичним розвитком своєї дитини. У національному стандарті «Ожиріння у дітей» (2022) обов'язковими критеріями якості профілактики ожиріння у підлітків зазначені здорові харчові звички та здоровий вибір у харчуванні [5].

Психологічними предикторами ожиріння у підлітків є низька самооцінка, недостатність контролю над власним життям, порушення регуляції емоцій та розвиток емоційного харчування, труднощі у вираженні емоцій та почуттів, незадоволеність життям, рівень автономії у виборі їжі у пубертатному періоді, сімейна дисгармонія, високий рівень самотності підлітка, неадекватне ставлення батьків та виховання дитини, перфекціонізм, недостатність самокерівництва, дитячі травми, схильність до обсесивно-компульсивної поведінки, невротичні риси характеру, тривога та депресія. Проблеми стигми, самотигми, сорому, віктимізації через дражніння потребують втручання психотерапевта.

Є.Н. Смирнова виявила поведінкові і психологічні особливості хворих на ожиріння, що впливають на результат немедикаментозного лікування: заперечення свого стану як хвороби; похмура недовірливість до лікарського втручання, бажання зберегти самостійність і незалежність, обійтися своїми засобами [2]. Пацієнти повинні мати бажання внести необхідні зміни в свої дієтичні звички та режим фізичної активності. Поступова та постійна модифікація способу життя шляхом консультування та надання необхідної допомоги – це «базове» лікування ожиріння, придатне для усіх [3].

Корисно визначити зв'язок між почуттями і їжею, знайти нові гнучкі життєві звички. Занадто жорсткі обмеження рідко бувають постійними [3]. Слід визначити мотиватор для їжі (задоволення чи голод); зменшити кількість спокус (відсутність калорійних продуктів у полі зору). Під час їжі не можна займатися іншими видами діяльності (не дивитись телевізор, не читати) [3].

Факторами впливу середовища (соціального впливу) вважають сімейні стосунки, відносини з друзями, приналежність до певного соціального класу, культури та релігії (наприклад, вплив культури на дієту, підходи до маси і форми тіла), рівень матеріальних доходів та освіченості в сім'ї, частота сімейного прийому їжі, неспільне сімейне середовище, стосунки підлітка з ровесниками чи дорослими, харчові звички та стиль харчування в сім'ї, вплив соціальних мереж, недобросовісної реклами, популярність споживання фаст-фуду, доступність та безконтрольність з боку батьків послуг онлайн-замовлень шкідливої для здоров'я їжі. Останнім часом, в контексті реформи шкільного харчування все більша увага приділяється впливу харчового середовища закладу освіти та буферної зони навколо нього на підліткове ожиріння. З метою зміни харчових звичок доцільним є створення при освітніх установах комплексних фізкультурно-спортивних центрів; впровадження у школах

збалансованого харчування, фізичних вправ, підтримка батьків. Jia P. et al. (2019) дійшли висновку про те, що тривалий вплив харчового середовища навколо шкіл може вплинути на ризик дитячого ожиріння і це слід враховувати при проектуванні міського середовища [8]. Фактор сусідства (наявність і доступ до парків, міні-маркетів і ресторанів швидкого харчування) та соціально-економічне середовище (соціальні зв'язки, достаток) розглядаються як суттєві соціальні важелі профілактики ожиріння [7].

Коли йдеться про вплив на організм дитини чи підлітка, у певних випадках фактори середовища можуть стати визначальними для виникнення захворювання [4]. Батьки створюють харчове середовище для раннього досвіду своїх дітей щодо їжі та прийому їжі.

У Національному стандарті як бажані критерії якості діагностики надлишкової маси тіла і ожиріння у дітей і підлітків указані такі психосоціальні маркери: невідвідування школи; випадки, коли однолітки дражняться через надлишкову масу тіла; депресія/завдання собі шкоди; вибухи гніву; сексуальна активність, вживання алкоголю, наркотиків; функціонування сім'ї / сімейного ставлення до наявності надлишкової маси тіла та, зокрема, до ожиріння тощо [5]. Бажаними критеріями якості профілактики ожиріння у підлітків є 1) використання шкільних програм та залучення громадськості; 2) застосування комплексних втручань щодо зміни поведінки на рівні шкіл та громади; 3) оцінювання функції сім'ї та вирішення проблем сімейних стресових факторів для зменшення розвитку ожиріння [5].

Скринінг етіологічних факторів підліткового ожиріння проводить лікар-педіатр. За потреби залучаються фахівці інших профілів – дієтологи, психологи (лікарняні та шкільні), дитячі лікарі-психіатри/психотерапевти, соціальні працівники, вчителі, досліджується ситуація в сім'ї, школі, середовищі друзів.

Висновки

Отже, до переїдання та ожиріння у підлітків призводить комплексна взаємодія генетичних, біологічних, поведінкових, психологічних, соціально-сімейних та культурних факторів. На сьогодні біопсихосоціальний підхід є найефективнішим у здійсненні профілактики, допомоги та попередженні рецидивів надлишкової ваги та ожиріння. Проте поки що він досліджується і застосовується недостатньо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Большова О.В. (2015). Ожиріння в дитячому та підлітковому віці. URL: <https://health-ua.com/article/16265-ozhirnnya-v-dityachomu-ta-pdltkovomu-vcu>
2. Матейко Н. М. (2018). Особливості психологічної реабілітації осіб з надлишковою масою тіла. Теорія і практика сучасної психології. № 4. С. 70-74.
3. Настанова 00500. Лікування ожиріння. URL: <https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3336>

4. Поліщук Н.Є. (2013). Біопсихосоціальна модель допомоги: основні принципи діагностики та лікування. *НейроNEWS*. № 6(2). С. 36-39. URL: <https://neuronews.com.ua/uploads/issues/2013/6-2/9978563752.pdf>
5. Стандарти медичної допомоги «Ожиріння у дітей». (2022). URL: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2022/09/40275dn_1732_24092022_dod.pdf
6. A guide to the community management of paediatric eating disorders. (2023). The Canadian Paediatric Society. Retrieved from <https://cps.ca/en/documents/position/eating-disorders>
7. Catherine G., et al. (2018). Biological and Psychosocial Processes in the Development of Children's Appetitive Traits: Insights from Developmental Theory and Research. *Nutrients*. 10(6), 692; <https://doi.org/10.3390/nu10060692>
8. Jia P, et al. (2019). Effects of school neighborhood food environments on childhood obesity at multiple scales: a longitudinal kindergarten cohort study in the USA. *BMC Med*. doi: 10.1186/s12916-019-1329-2.

УДК 613.2:618.173-055.2

Альтанова А.Б., к.п.н., доцент кафедри громадського здоров'я та нутриціології, доцент

Білун Т.М., студентка магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧУВАННЯ ЖІНОК У МЕНОПАУЗАЛЬНИЙ ПЕРІОД

Зі збільшенням тривалості життя кількість жінок у менопаузі у всьому світі зростає, за оцінками, до 2030 року їх буде 1,2 мільярда [2]. Жінки можуть проводити до 40% свого життя в стані постменопаузи [1].

Про менопаузу можна говорити, коли протягом року після останньої менструації більше не настає менструація. Зазвичай це відбувається у віці від 45 до 55 років. Під час менопаузи зміни концентрації гормонів (зниження рівня естрогену) і складу тіла різко підвищують загальний кардіометаболічний ризик [1]. Поширеними факторами ризику серцево-судинних захворювань (далі – ССЗ) у жінок у менопаузі є центральне ожиріння (з накопиченням вісцерального жиру), дисліпідемія, непереносимість глюкози та артеріальна гіпертензія. Основний обмін жіночого організму значно знижується, у разі незмінного способу життя це може призвести до щорічного збільшення ваги на 2 кг. У цей період ризик центрального ожиріння у жінок у п'ять разів вищий, а ймовірність розвитку метаболічного синдрому в 2–3 рази вища, ніж до менопаузи [2].

Крім ССЗ, підвищується ризик таких хронічних захворювань, як рак молочної залози, інсулінорезистентність, цукровий діабет 2 типу,

остеопороз та інші. Безжирова маса і маса скелетних м'язів зменшується, що може призвести до саркопенії [2]. Поширеними є припливи та нічна пітливість, головні болі та болі в суглобах. Жінки стають більш дратівливими та емоційно мінливими [2]. Отже, зміни в цей період впливають на метаболізм, кісткову тканину, серцево-судинну систему, мікробіом, загальне самопочуття та в цілому на якість життя жінок.

Розвитку цих ризиків можна запобігти шляхом зміни способу життя. На цьому наголошує Європейське товариство менопаузи та андропаузи (EMAS). З'являється все більше доказів того, що фактори способу життя, такі як дієта, фізична активність, куріння та вживання алкоголю, мають значний вплив на здоров'я та симптоми менопаузи [2].

Харчування відіграє ключову роль у підтримці здоров'я жінки. Деякі схеми харчування можуть бути більш корисними через їх специфічний вплив на аспекти здоров'я менопаузи [1]. Популярними та ефективними є дієтичні стратегії для профілактики ССЗ, такі як дієта «Дієтичні підходи до зупинки гіпертензії» (DASH) і середземноморська дієта (далі – MED), які покращують біомаркери ризику ССЗ – загального холестерину та холестерину ліпопротеїнів низької щільності, а також знижують окислювальний стрес і запалення та покращують функцію ендотелію [1].

Однак Cabre H.E. et al. (2024) вважають ці дієти «універсальними» підходами, які нехтують індивідуальними характеристиками, такими як генетична схильність і фактори навколишнього середовища. Більш перспективним є прецизійне (тобто персоналізоване, точне) харчування, яке враховує індивідуальні фактори. Підбір такого точного харчування для жінок в менопаузі можливий за рахунок модифікації дієти DASH і MED завдяки можливостям штучного інтелекту [1].

Антиоксиданти захищають клітини від оксидативного стресу. Систематичне вживання продуктів багатих на антиоксиданти (ягоди, зелений чай, чорний шоколад, овочі та фрукти), запобігає або зменшує пошкодження, викликані окисленням, підвищує імунітет, знижує ризик багатьох захворювань. Споживання продуктів, багатих на антиоксиданти, може підвищити рівень неферментативної антиоксидантної здатності (NEAC) у крові. Zamora-Ros R. et al. (2013) провели однорічне дослідження серед осіб із високим ризиком ССЗ, які споживали відповідно 1) MED з додаванням оливкової олії першого віджиму, або 2) MED, доповнену горіхами, або 3) контрольну дієту з низьким вмістом жиру. Найбільше антиоксидантні маркери зросли у групі, яка споживала MED із додаванням оливкової олії першого віджиму [6].

Протизапальна дія MED з додаванням оливкової олії першого віджиму та MED із додаванням горіхів біла доведена при атеросклерозі. В обох випадках це призвело до сприятливих змін: зниження АТ, покращення ліпідного профілю, зменшення резистентності до інсуліну, протизапального ефекту (зменшились маркери запалення: сироватковий С-

реактивний білок та інші) [3; 5].

Згідно з рекомендаціями Європейського товариства кардіологів (ESC) і Європейського товариства гіпертонії (ESH), важливими елементами модифікації способу життя є зменшення споживання солі до менше ніж 5 г на день (надлишок надходження солі пов'язують із зниженням щільності кісток у жінок); вживання овочів, свіжих фруктів (5 порцій щодня), риби (не менше 2-х порцій на тиждень), насіння, ненасичених жирних кислот (оливкова олія), молочних продуктів із низьким вмістом жиру та уникнення червоного м'яса. Слід звернути увагу на контроль маси і складу тіла. Метою є досягнення/підтримка здорового харчового статусу ($IMT = 18,5 - 24,9 \text{ кг/м}^2$, нормальний діапазон жирової маси та маси скелетних м'язів). Необхідно скласти фізіологічний графік харчування, уникати алкогольних напоїв. Важливим є достатнє споживання кальцію, вітаміну D, вітаміну C і вітамінів групи B. Необхідне адекватне споживання n-3 LCPUFA та омега-3 жирних кислот [2]. Британська дієтична асоціація рекомендує у період менопаузи споживати принаймні чотири-п'ять порцій несолоних горіхів, насіння та бобових на тиждень та уникати рафінованого цукру [2]. Важливо споживати достатню кількість білку ($0,8-1-1,2 \text{ г/кг тіла/добу}$), оскільки він сприяє збереженню м'язової маси та гормональному балансу. Обов'язковими в раціоні є дієтичні волокна: цільне зерно, злаки, багаті клітковиною ($30-45 \text{ г/день}$).

Окремо слід наголосити на саплементації харчового раціону жінок в менопаузальному періоді дієтичними добавками (далі – ДД). Oh MR et al. (2024) дослідили вплив ДД на основі сої, червоної конюшини, які вважають альтернативою замісної гормональної терапії для полегшення симптомів менопаузи. Ізофлавононі, отримані із цих рослин, виявляють в організмі естроген-подібну дію, тому здатні полегшити симптоми менопаузи та знизити ризик розвитку ССЗ і раку у жінок у постменопаузі. Клінічні дослідження також показали сприятливий вплив на симптоми менопаузи таких ДД, як звіробій і насіння фенхелю [4]. ДД кальцію та вітаміну D слід розглядати з урахуванням пори року та наявності остеопорозу [2].

Висновок

Збалансоване харчування під час менопаузи сприяє збереженню здоров'я, допомагає мінімізувати симптоми та запобігати хронічним захворюванням. Оптимальний раціон включає білки, клітковину, омега-3, кальцій, вітамін D та антиоксиданти. Важливо обмежити споживання цукру, алкоголю, кофеїну та надмірної кількості солі. Корекція харчування може суттєво покращити якість життя жінок у менопаузальному періоді. Найкраще у цьому зарекомендувала себе середземноморська дієта.

ЛІТЕРАТУРА

1. Cabre HE., et al. (2024). Precision Nutrition for Management of Cardiovascular Disease Risk during Menopause. *Lifestyle Genom.* doi:

10.1159/000540337.

2. Erdélyi A., et al. (2023). The Importance of Nutrition in Menopause and Perimenopause-A Review. *Nutrients*. doi: 10.3390/nu16010027.

3. Estruch R. (2010). Anti-inflammatory effects of the Mediterranean diet: the experience of the PREDIMED study. *Proc Nutr Soc*. doi: 10.1017/S0029665110001539.

4. Oh MR., et al. (2024). Efficacy of plant-derived dietary supplements in improving overall menopausal symptoms in women: An updated systematic review and meta-analysis. *Phytother Res*. <https://doi.org/10.1002/ptr.8112> - DOI

5. Urpi-Sarda M., et al. (2012). Virgin olive oil and nuts as key foods of the Mediterranean diet effects on inflammatory biomarkers related to atherosclerosis. *Pharmacol Res*. doi: 10.1016/j.phrs.2012.03.006.

6. Zamora-Ros R., et al. (2013). Mediterranean diet and non enzymatic antioxidant capacity in the PREDIMED study: evidence for a mechanism of antioxidant tuning. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. doi: 10.1016/j.numecd.2012.12.008.

УДК 641.56-056.84-057.87

Альтанова А.Б., к.п.н., доцент кафедри громадського здоров'я та нутриціології, доцент

Ніколаєва О.І., студентка магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПРИНЦИПИ ПЛАНУВАННЯ ВЕГЕТАРІАНСЬКОЇ ДІЄТИ СТАРШОКЛАСНИКА

Старший шкільний вік, що охоплює період розвитку дитини від 15 до 18 років, у віковій психології прийнято вважати старшим підлітковим (пубертатним) віком.

Вегетаріанство – це широкий термін, який охоплює різноманітні дієтичні практики, які уникають м'ясної їжі/продуктів тваринного походження. Інтерес до вегетаріанства як до альтернативного способу життя і дієти у віковій групі підлітків зростає [5]. Проте незважаючи на цю тенденцію, існує відносно небагато досліджень цього явища [4].

Вегетаріанське харчування у разі широкого асортименту рослинних продуктів має ряд позитивних моментів. Однак ці дієти мають низький вміст калорій, нестачу низки амінокислот (що особливо погано в дитячому віці), загального жиру, n-3 ПНЖК, кальцію, йоду, цинку, гемового заліза, вітамінів B12 і D, дефіцит вітаміну B2 при виключенні молочних продуктів, дефіцит вітаміну C при використанні переважно зернових раціонів. Не зважаючи на такі перестороги, науковці схильні до висновку про те, що вегетаріанські дієти можуть задовольнити потреби в поживних

речовинах для росту та розвитку підлітків, якщо вони ретельно та уважно сплановані.

Показником якості вегетаріанського раціону підлітків 15-18 років є адекватний віку рівень фізичного розвитку, основними параметрами якого є довжина, маса та склад тіла (відсоток м'язової маси та жиру), індекс маси тіла (ІМТ) та окружність грудної клітки [1].

Раціон школярів повинен забезпечувати організм необхідними поживними речовинами. Рівні споживання підлітками вітамінів А, С, В6 і В12, кальцію, цинку і магнію є найвищими порівняно з будь-якою іншою групою населення. З 2017 року затверджені норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії [3].

Для оцінки вегетаріанського раціону старшокласників з точки зору забезпечення норм споживання основних поживних речовин, необхідно орієнтуватись на добову потребу для підлітків, визначену цими нормами.

Щодо добової потреби в енергії в підлітковому віці, слід зауважити, що вегетаріанські дієти, які містять менше 15% калорій з жиру, можуть негативно вплинути на ріст і розвиток дітей і підлітків [5]. Різниця між білками рослинного та тваринного походження полягає в концентрації незамінних амінокислот, а потреби вегетаріанців у білках задовольняються, коли в раціоні є різноманітна рослинна їжа та адекватна калорійність. Дефіцит однієї рослинної їжі можна подолати, поєднуючи її з додатковою рослинною їжею. Харчовий статус n-3 можна підвищити при регулярному вживанні насіння льону, волоських горіхів, насіння чіа та їхніх олій [5].

Занепокоєння щодо харчування вегетаріанців-підлітків пов'язане з відмінностями між гемовим і негемовим залізом. Гемове залізо засвоюється легше, ніж негемове залізо, і поглинання негемового заліза значно знижується деякими харчовими компонентами. Підвищення засвоєння заліза можна шляхом додавання аскорбінової кислоти та уникнення великого споживання чаю, що містить танін. Хороші рослинні джерела заліза включають бобові, сухофрукти, сою, зелені листові овочі, булгур, патоку та зародки пшениці [5]. Рослинними джерелами цинку є цільні зерна, бобові, зародки пшениці та горіхи. Кілька рослинних продуктів, зокрема бобові листові овочі, горіхи, листові капуста, гірчиця, брокколи, бок-чой, містять достатню кількість кальцію [5].

Дієтичною альтернативою тваринному вітаміну D є соєве молоко або пластівці для сніданку, збагачені кальцієм і вітаміном D. Для тих, хто не може отримати достатню кількість сонячних променів, слід розглянути можливість прийому добавок вітаміну D. Вітамін B12 (кобаламін) міститься лише в продуктах тваринного походження (м'ясо, риба, яйця та молочні продукти). Вегани та інші вегетаріанці, чия дієта не містить достатньої кількості вітаміну B12, повинні споживати регулярне та надійне джерело вітаміну, або у збагачених продуктах харчування, або в

пероральних добавках В12 [5].

Крім Норм фізіологічних потреб населення в основних харчових речовинах і енергії (2017), харчовий раціон старшокласників-вегетаріанців має бути орієнтований на Норми споживання продуктів дітьми від 6 до 18 років у закладах дошкільної та шкільної освіти (2021) [2]. Останні містить прямі вказівки щодо конкретних показників щоденного споживання та кількості порцій на тиждень дітьми певних груп продуктів. Розробникам вегетаріанських раціонів для старшокласників варто подумати над повноцінною альтернативною заміною м'ясних продуктів продуктами. Документ регламентує розрахунок калорійності за окремими прийомами їжі, кількості білків, жирів та вуглеводів під час організації в закладах освіти відповідно одно-, дво-, три-, чотири- або п'ятиразового харчування [2].

Висновок

За даними Американської академії харчування та дієтології, вегетаріанські дієти, якщо вони добре продумані, підходять для підлітків [5]. Важливо підтримувати підлітків у виборі дієти та надавати інформацію про збалансовану дієту [4]. Планування вегетаріанської дієти старшокласника повинно ґрунтуватися на нормативних показниках, що дозволяє забезпечити збалансоване надходження нутрієнтів та енергії. Показником якості вегетаріанського раціону підлітків 15-18 років є: 1) адекватний віку рівень фізичного розвитку, основними параметрами якого є довжина тіла, маса тіла, склад тіла (відсоток м'язової маси та жиру), індекс маси тіла (ІМТ), окружність грудної клітки, відсутність аменореї у дівчат; 2) адекватний віку рівень когнітивного та психоемоційного розвитку; 3) забезпечення норм споживання основних нутрієнтів та енергії, відповідно до наказу МОЗ України №1073; 4) забезпечення норм споживання продуктів дітьми від 6 до 18 років у закладах дошкільної та шкільної освіти.

Вегетаріанські дієти можуть задовольнити потреби в поживних речовинах для росту та розвитку підлітків, якщо вони ретельно сплановані та еквівалентні за рівнем споживання дефіцитних нутрієнтів (за рахунок саплементації або альтернативних харчових джерел). Для формування вегетаріанського раціону харчування старшокласника потрібна консультація дієтолога. Крім того, важливою є відповідна освіта сім'ї та подальший контроль протягом тривалого часу.

Основними небезпеками незбалансованого вегетаріанського раціону старшокласника є потенційний дефіцит нутрієнтів та вірогідність розвитку розладу харчової поведінки за маскою вегетаріанства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 13.09.2024 №1590 «Про затвердження Критеріїв оцінювання фізичного розвитку дітей віком до 18 років» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1459-24#Text>

2. Постанова Кабінету Міністрів України № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/305-2021-%D0%BF#Text>

3. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії. Наказ МОЗ України від 03.09.2017 № 1073. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>

4. Benedetto L, et al. (2023). Diet-Related Attitudes, Beliefs, and Well-Being in Adolescents with a Vegetarian Lifestyle. *Healthcare (Basel)*. doi: 10.3390/healthcare11212885.

5. Del Ciampo LA, et al. (2019) Vegetarianism and veganism in adolescence: Benefits and risks. *Integr Food Nutr Metab* 6: DOI: 10.15761/IFNM.1000239.

УДК 637.521-053.6

Балян Н.А., здобувачка ОС «Магістр»,

Альтанова А.Б., к.п.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СПОЖИВАННЯ ФАСТ-ФУДУ МОЛОДЦЮ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ

За останнє десятиліття індустрія швидкого харчування (фаст-фуд) в Україні зростає найактивніше [8]. Цінностями фаст-фуду є зручність розташування, меню, швидкість обслуговування і прийому їжі, ціна. Внаслідок психологічних особливостей, незнання та здебільшого відсутності критичного мислення молодь є агресивною ціллю маркетингу таких компаній та найбільш сприйнятливою аудиторією. Психологічно підлітки та молодь, як правило, приділяють менше уваги факторам здоров'я при виборі їжі. На них більше впливає соціальне оточення, однолітки, гедоністична культура та соціальні ЗМІ. На тлі зростаючої популярності фаст-фуду та водночас світової епідемії ожиріння, вчені б'ють на сполох щодо наслідків такого харчування для здоров'я споживачів.

Поняття «фаст-фуд» є переважно популяризованим терміном, який не має чіткого визначення, що ускладнює його використання. Кембриджській словник визначає фаст-фуд як «гарячу їжу, таку як гамбургери, яка швидко готується або вже приготована, і тому дуже швидко подається в ресторані» [1]. Collins English Dictionary визначає фаст-фуд як «гарячу їжу, таку як гамбургери та чіпси, яку ви отримуєте в ресторанах певного типу та яка подається швидко після замовлення» [2]. А словник Merriam Webster описує фаст-фуд як їжу, яку можна швидко

приготувати та подати, а також описує таку їжу як призначену для легкої доступності, використання або споживання та з незначною увагою до якості [3]. Таким чином, ми можемо визначити фаст-фуд як гарячу їжу швидкого приготування або вже приготовану, яка продається у спеціалізованих закладах харчування.

Під «фаст-фуд» часто розуміють не скільки їжу, скільки спосіб її споживання та приготування в закладах швидкого обслуговування. Як правило, фаст-фуди працюють з використанням напівфабрикатів, остаточна обробка або розігрів яких виробляються безпосередньо перед видачею клієнтові. Сама заготівля напівфабрикатів високого ступеня готовності відбувається, зазвичай, не на кухні фаст-фуду, а у власному або орендованому виробничому цеху. У зв'язку з цим фаст-фуди вирізняє вузьке меню. Також велике значення має розташування закладу серед достатнього потоку людей і транспорту.

Фаст-фуд асоціюється з дієтою з високим вмістом загальної енергії та щільністю енергії (калорій), але з низьким вмістом корисних нутрієнтів. Типова їжа швидкого харчування забезпечує більше однієї третини щоденного рекомендованого споживання калорій, загального жиру та насиченого жиру; а зі збільшенням споживання висококалорійної їжі швидкого приготування споживання овочів, фруктів і молока зменшується [5].

Споживання фаст-фуду вважається основною причиною збільшення кількості неінфекційних захворювань, пов'язаних з харчуванням, починаючи від надмірної ваги та ожиріння до гіпертонії, діабету, кардіометаболічних захворювань і 13 найпоширеніших видів раку, та навіть причиною підвищення рівня загальної смертності [4]. До групи ризику в основному входять молоді люди, люди похилого віку та люди з ослабленою імунною системою [5].

Найбільший ризик споживання фаст-фуду несе для підлітків та молоді. За даними досліджень, проведених у США, саме у віковій категорії 12-39 років споживання фаст-фуду найбільш активне – у 2017-2018 роках 45,7% респондентів у цій віковій категорії споживали фаст-фуд щоденно. При цьому цей показник зростає з часом: за даними досліджень у 1977-1978 роках щоденно споживали фаст-фуд лише 10,8% підлітків та молоді, у 1989-1991 роках цей показник збільшився майже вдвічі і склав 20,6%, а у 2003-2004 – вже 39,1% [4].

О. Dsouza et al. дослідили взаємозв'язок між споживання фаст-фуду і способом життя старшокласників. Незважаючи на обізнаність щодо шкідливих наслідків споживання фаст-фуду, 73,6% підлітків продовжували його споживати. Автори зазначають необхідність просвітницької роботи та популяризації фізичної активності і спорту в молодіжному середовищі, оскільки ці фактори способу життя асоціюється зі зниженням споживання фаст-фуду та пропусків регулярного прийому

їжі [6].

Найбільшою у світі мережею закладів швидкого харчування є американська корпорація МакДональдз. До її складу входить понад 40 тис. закладів, що розташовані у більш ніж 120 країнах. Щоденно відвідувачами її ресторанів є понад 70 млн. осіб [8]. Наведемо для прикладу склад та калорійність однієї з популярних серед молоді страв з меню ресторанів швидкої їжі МакДональдз (див. таблиці 1 і 2).

Таблиця 1

Склад страви з меню ресторанів швидкої їжі МакДональдз

Назва страви	Поживна цінність			Інші речовини		
	Жири	Вугле-води	Білки	НЖК	Сіль	Цукор
Біг Чікен Чіз	41.0 г (61 % DV)	78.6 г (28 % DV)	29.4 г (39 % DV)	10.0г/ (45 % DV)	3.5 г/ (70 % DV)	11.7 г (13 % DV)

Джерело: [7].

Таблиця 2

Калорійність та інгредієнти страви з меню ресторанів швидкої їжі МакДональдз

Назва страви	Вага/ калорійність порції	Інгредієнти	
		Афішовані	Приховані
Біг Чікен Чіз	300 г/ 803 ккал/ (39 % DV)	Розплавлений сир, куряче м'ясо, листя салату, смажена цибуля, медово-гірчичний соус в булці, присипаний білим і чорним кунжутом	Поліпшувач хлібопекарський «ПОЛ 101» (емульгатор E472e, технологічні допоміжні засоби: ферменти (ензими)), антиоксидант аскорбінова кислота, крохмаль картопляний модифікований, емульгатори: (E452), (E450), стабілізатор (E407), сіль кухонна, регулятор кислотності, ароматизатори, розпушувачі (E450, E500), дріжджовий екстракт, цукор, оцет спиртовий, крохмаль кукурудзяний модифікований, консервант молочна кислота, згущувач E415, ароматизатор), олія пальмова

Джерело: [7].

Як видно з таблиць 1 і 2, калорійність тільки одного «бутерброду» з меню сягає 803 ккал, що складає 39 % добової норми (відсоток денної норми заснований на дієті 2000 калорій). Крім того, такий разовий прийом їжі пов'язаний зі споживанням 3,5 г солі (що складає 70 % добової норми). Страва містить багато технологічних допоміжних засобів та інших некорисних інгредієнтів, що є ознакою ультраобробленої їжі. Відвідувачі ресторанів швидкого харчування також часто п'ють газовані напої, коли вживають фаст-фуд, які додають «порожні» калорії (калорії, які не сприяють забезпеченню енергією і поживними речовинами). Зважаючи на

те, що основною цільовою аудиторією МакДональдз є сім'ї з дітьми, студенти та інша молодь [8], та тенденцію до відвідування подібних закладів більше, ніж 2 рази на тиждень, це становить небезпеку для здорового майбутнього українців. В Україні конкуренцію для ресторанів МакДональдз в сегменті швидкого харчування складає KFC та багато нових брендів.

Висновок

Раціон ресторанів швидкої їжі перевищує показники по споживанню насичених жирів, калорійності страв, вмісту цукру; в ньому бракує необхідних для повноцінного фізичного розвитку молочних продуктів, овочевих страв, багатих на харчові волокна, страв із риби і морепродуктів, цільнозернових продуктів, хлібобулочних виробів грубого помелу, горіхів, бобових, фруктів і овочів. Харчування занадто великою кількістю фаст-фуду протягом тривалого періоду часу може призвести до неінфекційних захворювань, таких, як ожиріння, цукровий діабет 2 типу, високий кров'яний тиск, хвороби серця, високий рівень холестерину, проблеми з нирками та пошкодження печінки, запалення, проблеми з шлунково-кишковим трактом (гастрит, холецистит, панкреатит), порушення психічного здоров'я та онкологічні захворювання.

Найбільш поширене споживання фаст-фуду серед підлітків та молоді. Факторами, які підтримують споживання фаст-фуду молоддю є: реклама, вплив однолітків, комфортне місце для збору, спілкування під час споживання їжі, гарний смак, зручність і практичність, кишенькові гроші, доступні ціни, наявність в доступі закладів швидкого харчування відомих брендів. Для зменшення впливу фаст-фуду на суспільне здоров'я необхідно вжити заходів до обмеження реклами нездорової їжі, особливо, спрямованої на дітей і молодь, популяризацію фізичної активності, а також запроваджувати та поширювати інформаційні кампанії щодо популяризації здорового харчування та інформування дітей, підлітків та молоді про небезпечний вплив фаст-фуду на здоров'я людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Fast food. Cambridge Dictionary. URL: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/fast-food> (дата звернення: 18.03.2025).
2. Fast food. Collins English Dictionary. URL: <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/fast-food> (дата звернення: 18.03.2025).
3. Fast-food. Merriam Webster. URL: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/fast-food> (дата звернення: 18.03.2025).
4. Popkin B.M. Does excessive fast-food consumption impair our health? *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2022. Volume 116, Issue 1. p. 11-12. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916522000065> (дата звернення: 18.03.2025).
5. Smith A. F. *Fast Food and Junk Food: An Encyclopedia of What We*

Love to Eat. Greenwood, 2011. 868 p.

6. Dsouza O., Deona D. (2022). Impact of fast food consumption on nutritional status of high school students in South India. *Int J Community Med Public Health*. 9(7):2880-2887. <http://www.ijcmph.com>

7. Меню ресторану швидкого харчування МакДональдз. URL: <https://www.mcdonalds.com/ua/uk-ua/product/200360.html#accordion-29309a7a60-item-9ea8a10642>

8. Черкес Р.Б., Косар Н.С., Бей Х.Р. (2024). Дослідження ринку послуг швидкого громадського харчування України. *Економіка та суспільство*. 2024. № 60.

УДК 613.2:635.3:616.36

Бандурко О.В., студентка магістратури

Ткач Г.Ф., д.мед.н., професор кафедри громадського здоров'я та нутриціології НУБіП України

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПОТЕНЦІАЛ ХРЕСТОЦВІТИХ ОВОЧІВ У КОРЕКЦІЇ РАЦІОНУ ПРИ СИНДРОМІ ЖИЛЬБЕРА

Синдром Жильбера (СЖ) - (або доброякісна гіпербілірубінемія) був вперше описаний понад 100 років тому. Молекулярна основа синдрому Жильбера полягає в порушенні кон'югації білірубину з глюкуроною кислотою в печінці. Це фізіологічна аномалія, що проявляється помірним підвищенням рівня некон'югованого білірубину в крові за відсутності основних захворювань печінки або явних гемолітичних порушень. Поширеність СЖ у європеїдній популяції становить 8,9%, зокрема у чоловіків - 11,6% і у жінок - 6,1%. Втома, астения та диспептичні розлади, які раніше асоціювалися з СЖ, більше не вважаються характерними для цього стану. У таких випадках необхідна ретельна оцінка можливих інших причин. Синдром Жильбера не обґрунтовує необхідність обмеження дієти чи фізичної активності, і люди з цим синдромом не повинні розглядатися як «пацієнти». Навпаки, цей синдром є поширеним серед елітних спортсменів, які часто мають вищі рівні білірубину в сироватці крові порівняно з загальною популяцією, що, ймовірно, сприяє їхній кращій фізичній продуктивності [1].

Останні дослідження показують, що харчування може суттєво впливати на стан пацієнтів із цим розладом, особливо за рахунок включення до раціону хрестоцвітих овочів (Brassicaceae) [2].

Метою роботи - є узагальнення сучасних клінічних та експериментальних даних щодо впливу хрестоцвітих овочів на метаболізм білірубину у пацієнтів із синдромом Жильбера.

Найбільший інтерес викликає вміст глюкозинолатів у броколі, капусті, цвітній капусті, руколі, редьці та інших представниках родини хрестоцвітих. Ці сполуки активують фермент UGT1A1, що сприяє зменшенню рівня білірубіну.

У систематичному огляді Goluch et al. (2024) зазначено, що дієта, багата на овочі, особливо хрестоцвіті, може зменшити прояви синдрому Жильбера. [3]

Navarro et al. (2009) провели клінічне дослідження, де учасники споживали до 500–1000 г броколі чи капусти щодня. У пацієнтів з генотипом *UGT1A1*28/*28 рівень білірубіну знижувався на 16–21% вже через 10–14 днів. У дослівній цитаті дослідників «The single-dose of cruciferous vegetables was approximately 7 g/kg body weight, the double dose was approximately 14 g/kg» [4]

Робота Peterson et al. (2022) також підтвердила: чим більше хрестоцвітих у раціоні - тим сильніше знижується білірубін. [5]

Висновок

Харчування, зокрема регулярне вживання хрестоцвітих овочів, може бути важливим компонентом для пацієнтів із синдромом Жильбера, зокрема завдяки їх здатності знижувати рівень білірубіну та зменшувати запалення в кишечнику. Регулярне споживання 300-500 г хрестоцвітих овочів щодня протягом 10-14 днів здатне знижувати рівень білірубіну, що є важливим аспектом у лікуванні цього синдрому. Потенційні переваги хрестоцвітних овочів та їх фітохімічних сполук, таких як глікозинолати, ізотіоціанати, поліфеноли та флавоноїди, які мають антиоксидантні, протизапальні та пребіотичні властивості можуть бути корисними для профілактики та полегшення із синдромом Жильбера.

ЛІТЕРАТУРА

1. Vitek, L., Tiribelli, C. (2023). Gilbert's syndrome revisited. *Journal of Hepatology*. 79(4). 1049-1055. doi.org/10.1016/j.jhep.2023.06.004
2. Alaba, T., Holman, J., Ishaq, S., Li, Y (2024). Current Knowledge on the Preparation and Benefits of Cruciferous Vegetables as Relates to In Vitro, In Vivo, and Clinical Models of Inflammatory Bowel Disease. *Current Developments in Nutrition*. 8(5). doi.org/10.1016/j.cdnut.2024.102160
3. Goluch, Z., Wierzbicka-Rucińska, A., Książek, E. (2024). Nutrition in Gilbert's Syndrome - A Systematic Review. *Nutrients*. 16(14). <https://doi.org/10.3390/nu16142247>
4. Navarro, S.L., Peterson, S., Chen, C. (2009). Cruciferous vegetable feeding alters UGT1A1 activity diet- and genotype-dependent changes in serum bilirubin in a controlled feeding trial. *Cancer Prev Res*. 2(4), 345–352. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2666928/>
5. Peterson S., Gregory J., King M., et al. (2022). Cruciferae and UGT1A1*28 polymorphism to Determine Serum Bilirubin Levels in Humans. *The Journal of Nutrition*. 135(5).1051-1055.

УДК 637.525:658.5:613.292

Барабаш І.О., студент магістратури

Штонда О.А., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЗМІНИ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ФЕРМЕНТОВАНИХ М'ЯСНИХ СНЕКІВ У ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

На сьогоднішній день люди почали більш свідомо ставитися до вибору продуктів харчування, надаючи перевагу корисним продуктам, що не містять компоненти, які негативно впливають на здоров'я. Тому все більше виробників ставлять за мету вдосконалити свій продукт, розробляючи рецептури, які будуть відповідати запитам споживачів. М'ясна промисловість не є виключенням, тому за останні роки були проведені дослідження в пошуках альтернативних замінників для компонентів, що несуть ризики для здоров'я. Ними являються хлорид натрію, насичені жири, нітратна та нітратна солі.

У традиційному виробництві м'ясних чипсів використовують нітрит натрію, для покращення показників якості та збільшення терміну придатності, але залишкові нітрити мають негативний вплив на здоров'я людини, викликаючи розвиток раку [1]. Тому як альтернативним замінником нітриту натрію виступають пробіотичні культури, які позитивно впливають на організм людини та покращують показники якості та безпечності продукту. Вони додаються до м'ясної сировини перед початком процесу ферментації.

Ферментація м'ясних продуктів – це процес, який виник для збільшення тривалості зберігання м'яса шляхом додавання нешкідливих бактерій. Під час ферментації відбувається пригнічення росту й розмноження мікроорганізмів, що уповільнює ферментативну активність, запобігає процесу окиснення жирних кислот та знижує рН м'яса [2].

Важливим фактором кожного продукту є його безпечність, тому для підтвердження цього було проведено мікробіологічний аналіз якості м'ясних чипсів згідно з ДСТУ 8720:2017, до нього входить визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), бактерій групи кишкових паличок, стафілококів, сальмонели, сульфітредукувальні клостридії. При виявленні патогенних або високої кількості мікроорганізмів можна стверджувати, що даний продукт не відповідає показникам безпечності та його споживання несе загрозу для організму людини.

У дослідженні приймали участь чотири зразки м'ясних чипсів: два контрольних зразки, які не містять в складі пробіотичні культури та два зразки, що їх містять.

Таблиця

**Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних
мікроорганізмів (КМАФАнМ)**

Найменування	Результати випробувань, КУО/г	
	1 день	60 діб
З м'яса індички:		
контроль	$6,6 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$
дослідний зразок	$2,2 \times 10^5$	$6,0 \times 10^4$
З м'яса яловичини:		
контроль	$1,9 \times 10^4$	$7,0 \times 10^3$
дослідний зразок	$8,0 \times 10^5$	$1,1 \times 10^5$

Аналізуючи результати мікробіологічного аналізу якості м'ясних снєків можна стверджувати, що даний продукт відповідає показникам безпечності та має термін зберігання 60 діб, оскільки в жодному з зразків не було виявлено бактерії групи кишкової палички та сульфїтредукуючих кластридій, а значення КМАФАнМ не перевищують граничну допустиму кількість, що становить $1,0 \times 10^6$ КУО/г, для даного виду продукту.

З таблиці зображеної вище можна зробити висновок, що м'ясні снєки з пробіотичними культурами мають вищу кількість мікроорганізмів, ніж контрольні зразки, що пов'язано з наявністю в них більшої кількості молочнокислих бактерій.

Висновок

Отже, пробіотичні культури являються здоровою та безпечною альтернативою нітриту натрію, що підтверджують мікробіологічні дослідження. Такі м'ясні чипси відповідають сучасним тенденціям споживання корисних для здоров'я продуктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bedale, W., Sindelar, J.J., & Milkowski, A.L. (2016). Dietary nitrate and nitrite: Benefits, risks, and evolving perceptions. *Meat science*, 120, 85-92. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.03.009>.
2. Wang, Y., Han, J., Wang, D., Gao, F., Zhang, K., Tian, J., & Jin, Y. (2022). Research Update on the Impact of Lactic Acid Bacteria on the Substance Metabolism, Flavor, and Quality Characteristics of Fermented Meat Products. *Foods*, 11(14), 2090. <https://doi.org/10.3390/foods11142090>.

УДК 37.091.217:641:613.25-053.6

Барон О.В., студентка магістратури

Альтанова А.Б., к.п.н., доцент кафедри громадського здоров'я та нутриціології, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВПЛИВ ХАРЧОВОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКЛАДУ ОСВІТИ ТА БУФЕРНОЇ ЗОНИ НАВКОЛО НЬОГО НА ПІДЛІТКОВЕ ОЖИРІННЯ

Дитяче та підліткове ожиріння є однією з найсерйозніших проблем охорони здоров'я цього століття. Діти та підлітки із зайвою вагою та ожирінням, швидше за все, залишатимуться страждати на ожиріння в дорослому віці та мають більшу ймовірність розвитку таких неінфекційних захворювань, як діабет і серцево-судинні захворювання в молодшому віці. У Європейському регіоні ВООЗ одна дитина з трьох має надлишкову вагу або ожиріння [4].

У подальшому житті, постраждалі діти відчують несприятливі наслідки, такі як утруднене дихання, підвищений ризик переломів, гіпертонія та ранні маркери серцево-судинних захворювань, різні форми раку, резистентність до інсуліну та психологічні наслідки. Підлітки з проблемами маси тіла, як правило, мають набагато нижчу самооцінку і менш популярні серед однолітків, страждають на депресію, тривогу та обсесивно-компульсивний розлад [2].

Європейська ініціатива ВООЗ з нагляду за дитячим та підлітковим ожирінням повідомила, що діти, як правило, переїдають і не виконують достатньо фізичних вправ. Різні профілактичні програми визначили різні сфери дії та відповідні заходи: споживання здорової їжі, фізичні вправи, догляд до зачаття та під час вагітності, вплив у періоди раннього дитинства, шкільного віку, контроль маси тіла, моніторинг та оцінка. Первинна профілактика має важливе значення для зменшення захворюваності на ожиріння: легше діяти, щоб засвоїти звички здорового харчування, ніж втручатися в дієти для дітей, які вже мають проблеми з масою тіла. Тому профілактичні програми мають бути пріоритетними на національному та міжнародному рівнях [4].

Реформа шкільного харчування є важливим кроком у боротьбі з ожирінням у підлітків, формуванні здорових харчових звичок та покращенні фізичного та когнітивного розвитку. Незважаючи на труднощі у впровадженні, вона має довгострокову користь для здоров'я зростаючого покоління та вимагає активної участі не лише держави, а й шкіл, батьків і самих дітей.

Опитування учнівської молоді та керівників навчальних закладів в Україні, проведеного в межах міжнародного проекту «Health behaviour

school-aged children» (HBSC) – «Здоров'я та поведінкові орієнтації учнівської молоді України засвідчило що кожен п'ятий (24,4%) опитаний різного віку вважає, що має надмірну (вищу за нормальну) масу тіла. Найбільшу поширеність зайвої ваги виявлено серед 11-річних і 13-річних підлітків [1].

Дослідження HBSC показало, що з віком спільне щоденне споживання їжі зменшується від 75,8% серед 11-річних до 61,3% серед 17-річних; майже третина (27,9%) щодня або п'ять-шість днів на тиждень споживають їжу, переглядаючи телевізор; підлітки доволі часто пропускають сніданки, часто вживають колу та інші газовані напої, що містять цукор, більше ніж один раз на тиждень (42,4% опитаних). Рекомендується вживати чотири-п'ять порцій овочів та дві порції фруктів на добу. У результаті проведеного дослідження з'ясовано, що щодня вживають фрукти та овочі 42,2% та 51,2% підлітків відповідно. Збільшується вживання їжі, до складу якої входять штучні трансжири; більше ніж один раз на тиждень підлітки вживають солодощі. Про це заявили 75,2% опитаних, причому понад третина з них (35,5%) – щодня [1].

Більшість українських закладів має на території обладнану їдальню та/або інші торговельні точки, які забезпечують умови для харчування протягом навчального дня. Натомість охоплення школярів 5–9-х класів гарячим харчуванням зменшилося з майже 90% 2014 р. до 79,8% у 2019 р.

Коригування харчової поведінки дітей доцільно проводити в початковій школі обов'язково у співпраці з батьками.

Опитування щодо фізичної активності та пасивного проведення часу показало, що рекомендовані ВООЗ дітям і підліткам 60 хвилин щоденної фізичної активності помірної та високої інтенсивності залишаються недосяжною ціллю для більшості підлітків. Тільки кожен четвертий з них (23,7%) щодня займається фізично активною діяльністю не менше години на день. Чим молодший підліток, тим вищий його рівень фізичної активності – від 30% серед 10–11-річних, котрі щоденно займаються фізичною активністю понад годину, до 17% серед 16–17-річних. Повна відсутність фізично активної діяльності властива 6% опитаних підлітків, низька активність (один день на тиждень від години на день) – ще 5,8% [1].

Малорухливий спосіб життя у більшості підлітків займає до 2-х годин у будній день і 6 годин у вихідні. Результати дослідження свідчать про низький рівень фізичної активності, яка знижується з віком, тоді як екранні розваги відіграють дедалі важливішу роль у житті підлітків.

Доцільним є створення при освітніх установах комплексних фізкультурно-спортивних центрів, що включають спортивний зал, басейн, площинні споруди; стимулювати інтерес молоді до здорового способу життя.

Науковцями доведено позитивний вплив програм із підвищення фізичної активності та промоції здорового харчування серед молоді. Зосереджені на здоровому способі життя школярів довготривалі дворічні дослідження включали впровадження у школах правильної дієти, фізичних вправ, підтримку батьків, були ефективними для зміни харчових звичок і збільшення фізичної активності школярів; деякі з них показали зниження маси тіла у підлітків [2].

Харчове середовище у школі є важливим фактором дитячого ожиріння. Jia P. et al. (2019) дослідили буферні зони закладів освіти, де навчались підлітки, в межах 800 метрів на предмет наявності на цій території супермаркетів, міні-маркетів, ресторанів із повним набором послуг, ресторанів швидкого харчування, роздрібних пекарень, магазинів молочних продуктів, магазинів здорової/дієтичної їжі, кондитерських магазинів, ринків фруктів/овочів, ринків м'яса/риби та магазинів напоїв. Вищий індекс маси тіла (ІМТ) спостерігався серед дітей, які навчались в школах, поряд з якими була більша кількість будь-яких магазинів загалом; і навпаки, менший ІМТ був у дітей, в чийх пришкольних районах була розташована більша кількість магазинів молочних продуктів. Вищий ризик ожиріння був пов'язаний із збільшенням відвідування ресторанів швидкого харчування серед міських школярів. Jia P. et al. (2019) дійшли висновку про те, що тривалий вплив харчового середовища навколо шкіл може вплинути на ризик дитячого ожиріння і це слід враховувати при плануванні дієтичного втручання в школах та проектуванні міського середовища [3]. Декілька досліджень показали, що брак доступу до супермаркетів, де зазвичай продають здорову їжу, є фактором ризику дитячого ожиріння.

Висновки

Ожиріння набуває масштабів пандемії в більшості країн світу, і його наслідки створюють значний медичний, фінансовий і соціальний тягар для суспільства, якщо не буде вжито ефективних заходів, щоб змінити цю тенденцію. Зменшення випадків ожиріння в дитинстві та пубертатному періоді може допомогти дітям мати нормальну масу тіла в дорослому віці та оволодіти інструментами, необхідними для підтримки здорової маси тіла. Серед важливих чинників впливу на цю проблему: 1) залучення підлітків і їх сімей до довготривалих комплексних програм (в тому числі, веб-програм) із формування здорового харчового вибору, здорових харчових звичок та адекватного рівня фізичної активності та 2) покращення харчового середовища в закладі освіти та в його буферній зоні шляхом проектування міського простору.

ЛІТЕРАТУРА

1. Соціальна обумовленість та показники здоров'я підлітків та молоді: за результатами соціологічного дослідження в межах міжнародного проєкту «Здоров'я та поведінкові орієнтації учнівської

молоді»: моногр. / О. М. Балакірєва, Т. В. Бондар та ін.; наук. ред. О. М. Балакірєва; ЮНІСЕФ, ГО «Укр. ін-т соц. дослідж. ім. О. Яременка». К.: Поліграфічний центр «Фоліант», 2019. 127 с.

2. Antwi F, Fazylova N, Garcon MC, Lopez L, Rubiano R, Slyer JT. (2012). The effectiveness of web-based programs on the reduction of childhood obesity in school-aged children: A systematic review. *JBI Libr Syst Rev*. doi: 10.11124/jbisrir-2012-248.

3. Jia P, Xue H, Cheng X, Wang Y. (2019). Effects of school neighborhood food environments on childhood obesity at multiple scales: a longitudinal kindergarten cohort study in the USA. *BMC Med*. doi: 10.1186/s12916-019-1329-2.

4. Nittari G, Scuri S, Petrelli F, Pirillo I, di Luca NM, Grappasonni I. (2019). Fighting obesity in children from European World Health Organization member states. Epidemiological data, medical-social aspects, and prevention programs. *Clin Ter*. doi: 10.7417/CT.2019.2137.

УДК 613.2-055.26-056.84

Баталова В.М., магістрантка НУБІП

Мартинчук О.А., кандидат медичних наук, доцент кафедри громадського здоров'я та нутриціології

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ ХАРЧОВИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ ЖІНОК – ВЕГЕТАРІАНЦІВ РЕПРОДУКТИВНОГО ВІКУ

Вегетаріанство, як стиль харчування, стає трендом у сучасному світі. На це є безліч причин, таких як, прагнення до здорового способу життя, турбота про довкілля, етнічні міркування [2]. Проспективні дослідження показують, що дотримання вегетаріанства пов'язане зі зниженим ризиком розвитку серцево-судинних захворювань, діабету, гіпертонії, деменції та раку [3].

Однак, незважаючи на імовірні переваги, незбалансована вегетаріанська дієта, яка є бідною на певні поживні речовини, як вітамін В12, залізо, цинк, кальцій, йод та/або дієта, багата обробленими та рафінованими продуктами, може мати негативні наслідки для здоров'я [3]. Особливо це актуально для жінок репродуктивного віку. Адже будь-які порушення в цій сфері можуть мати серйозні наслідки не лише для них, а і для їх потомства. Наприклад, вітамін В12 є важливим елементом, який не можливо отримати з рослинної їжі. А отже, незбагачена рослинна їжа не є надійним його джерелом [4] Останні оцінки свідчать про високі показники дефіциту вітаміну В 12 серед вегетаріанців, особливо у вагітних жінок або

жінок дітородного віку [4]. Вітамін В12 відіграє вирішальну метаболічну роль протягом усього життя, зокрема під час вагітності та на ранніх стадіях розвитку (перші 1000 днів життя) [4]. Також доведено, що дефіцит вітаміну В12 підвищує ризик ряду нервових, судинних, імунних і запальних розладів [4].

Залізо є ще одним надважливим мікроелементом, що викликає високе занепокоєння у вегетаріанській дієті [5], особливо для жінок репродуктивного віку [5]. Негемове залізо, яке міститься у продуктах рослинного походження, має відносно низьку абсорбцію (1%–15%) у людей порівняно з гемовим залізом, яке міститься в продуктах тваринного походження (15%–40%) [5]. Крім того, у вегетаріанській дієті відсутній м'ясний білок, який посилює засвоєння негемового заліза [5].

Вагітність та лактація є складним етапом з точки зору харчування, оскільки під час цих етапів зростає потреба в енергії, білках і мікроелементах навіть на звичайному харчуванні [[6], [1]]. Адже важливо забезпечити достатнє надходження всіх необхідних поживних речовин для нормального розвитку плода та здоров'я матері. У літературі описано, що добре спланована рослинна дієта може мати достатньо макро та мікроелементів, за винятком вітаміну В12 і, можливо омега-3 поліненасичених жирних кислот, головним чином ЕРА і DHA [6]. Що ще раз підтверджує актуальність та важливість ретельного планування раціону та дотримання науково обґрунтованих рекомендацій для жінок вегетаріанців репродуктивного віку. Більше того, дані рекомендації мають бути адаптовані до індивідуальних потреб жінок, враховуючи їх фізіологічні особливості та підвищені потреби в період вагітності та лактації.

Висновки. Вегетаріанство може дати чимало переваг для здоров'я, але за умови, що раціон є достатнім, з точки зору забезпечення всіма необхідними поживними речовинами на кожному етапі життя жінки репродуктивного віку. В свою чергу незбалансоване харчування буде призводити до виникнення дефіцитів життєво важливих речовин і може мати негативний вплив як на самих жінок, так і на їх потомство. При тому, що вегетаріанство стає дуже популярним зараз і може бути здоровим вибором, необхідні подальші дослідження для повного розуміння впливу даної дієти на репродуктивне здоров'я жінок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ Міністерства Охорони Здоров'я України №1073 від 03.09.2017 р. «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>

2. The Safe and Effective Use of Plant-Based Diets with Guidelines for Health Professionals Nutrients. 2021 Nov 19;13(11):4144. doi: 10.3390/nu13114144 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34836399/>

3. Vegetarian and vegan diets: benefits and drawbacks Eur Heart J 2023 Sep 21;44(36):3423-3439. doi: 10.1093/eurheartj/ehad436 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37450568/>

4. The importance of vitamin B₁₂ for individuals choosing plant-based diets Eur J Nutr 2023 Apr;62(3):1551-1559. doi: 10.1007/s00394-022-03025-4. Epub 2022 Dec 5 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36469110/>

5. Iron Bioavailability Should be Considered when Modeling Omnivorous, Vegetarian, and Vegan Diets J Nutr. 2023 Jul;153(7):2125-2132. doi: 10.1016/j.tjnut.2023.05.011. Epub 2023 May 12 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37182693/>

6. Vitamin B12, fatty acids EPA and DHA during pregnancy and lactation in women with a plant-based diet Nutr Hosp. 2024 Oct 31;41(5):1098-1104. doi: 10.20960/nh.05120 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38896115/>

УДК 637.524:641.1:613.2:641.56

Безуглий Р.Ю., студент магістратури

Тищенко Л.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАС З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ БІЛКА ДЛЯ ДІЄТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ

Здорове харчування посіло значне місце у сучасному світі. Люди частіше стали звертати увагу на склад та вміст хімічних елементів, у продуктах, які вони кладуть до свого кошика у магазині. Це говорить про те, що попит на здорові, збалансовані та корисні продукти росте. Тому удосконалення складу та покращення смаку вареної ковбаси вважаю актуальним питанням сьогодення. На відміну від класичного методу приготування вареної ковбаси, запропоновано замінити значний відсоток свинячого м'яса на індичку та підвищити білковий склад знежиреним сухим молоком. Це зробить наш продукт повноцінно дієтичним, за рахунок високо вмісту білку та низької калорійності. Експериментальним методом встановлено більш збалансовану рецептуру вареної ковбаси та вдосконалено її для того, щоб цей продукт був не тільки смачним, а ще й корисним. Особливо важливу увагу приділено білкам тваринного походження, так як саме в них міститься велика кількість незамінних амінокислот. Індики - найкрупніші свійські птахи. Маса дорослих самців досягає 20-30 кг, самок - 7-10 кг. За рівнем засвоєння кормів індики поступаються тільки бройлерам, проте за біологічною цінністю м'ясо індиків стоїть на першому місці: кількість легкозасвоюваних білків досягає 28-35%, вміст жиру не перевищує 2-5%, м'ясо індиків біле, смачне, високопоживне. Більше 85 % білкових речовин м'язової тканини птиці

відноситься до повноцінних білків. Завдяки низькій жирності склад індички містить зовсім небагато холестерину - не більше 75 мг на кожні 100 грамів м'яса, білок в ній засвоюється на 95%, що перевищує це значення для кролятини і курячого м'яса. Корисні властивості індички обумовлені також тим, що в одній порції індичатини міститься повна денна норма омега-3 ненасичених жирних кислот. При цьому калорійність її становить лише 276 ккал/100 г м'яса. Отже, проаналізувавши фізико-хімічні властивості сировини можна стверджувати, що поєднання його в загальній рецептурі має цікавий та перспективний характер дослідження. Адже, використання нових видів сировини надасть м'ясопродукту нових технологічних та смакових властивостей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кишенько І.І. Технологія м'яса і м'ясопродуктів. Практикум: Кишенько І.І., Старцова В.М., Гончарова Г.І. Навч. посіб.- К.:НУХТ, 2010 – 367 с.

2. Засекін Д.А. Фізико-хімічні та біохімічні основи переробки м'яса / Д.А. Засекін. – К.: ТОВ «НВП ІНТЕРСЕРВІС», 2011. –с.42-50.

Белькайд Паділла Наїм Карім, бакалавр 4-го курсу

Ткач Г.Ф., д.мед.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВПЛИВ СПОЖИВАННЯ КАВИ НА РОЗУМОВУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

Кава - це популярний напій, який споживається багатьма людьми та має різноманітні властивості, зокрема здатність підвищувати бадьорість, зменшувати втому та покращувати концентрацію уваги [1]. Хоча основна користь кави для здоров'я пов'язана з її вмістом кофеїну, вона також містить безліч біологічно активних сполук, таких як органічні кислоти, поліфеноли, олії, жири, вуглеводи та білки: хлорогенова кислота, каваова кислота, кахвеол, кафестол і тригонелін. [2].

Зв'язок між інтенсивним споживанням кави (більше 3–5 чашок на день) і ризиком смертності все ще залишається суперечливим [3]. Враховуючи значення кави в повсякденному житті, низка дослідників проаналізувала вплив кави та куріння, споживання кави без кофеїну, генетично зумовлений рівень метаболізму кофеїну, додавання підсолоджувачів до кави та спосіб її приготування.

Кава - може покращувати когнітивну діяльність, концентрацію та настрій навіть у низьких дозах (від 40 мг), його використання є поширеним серед студентів університетів як засіб для подолання втоми, підвищення рівня енергії та продуктивності під час фізичних вправ, а також для підтримки зосередженості під час навчання (Табл.)

Вміст кофеїну в різних напоях

Напій	Кількість кофеїну (мг)	Кількість рідини (мл)	Допустима кількість порцій на день
Еспресо	65-99	30-35	до 4
Американо	85-117	120	3-4
Капучино	100-135	200	2-4
Лате	200-360	400	1-2

Метою дослідження є вивчення впливу споживання кави на рівень розумової працездатності студентів, аналіз його позитивних та негативних ефектів, а також визначення оптимальних умов і кількості споживання кави для підвищення концентрації, уваги та продуктивності в навчальному процесі.

Фізіологічні та психологічні ефекти кофеїну в цілому добре вивчені. Крім того, кофеїн є соціально прийнятним наркотиком, і його властивості, що покращують ефективність, нещодавно отримали схвалення міжнародних спортивних організацій, зокрема Міжнародного олімпійського комітету [4].

Після потрапляння в організм кофеїн активує симпатичну нервову систему двома основними шляхами. По-перше, він блокує аденозин, що тимчасово знижує відчуття сонливості та втоми. Рецептори аденозину широко поширені в мозку людини, з найбільшою концентрацією в гіпокампі, мозочку та корі головного мозку. Блокуючи ці рецептори, кофеїн викликає зміни в рівнях нейромедіаторів, таких як адреналін, дофамін, серотонін, ацетилхолін, глутамат і ГАМК. Завдяки цьому ми відчуваємо покращення роботи мозку після чашки кави. Дійсно наші дослідження (на 20 х студентах двох статей, 10 з яких були контрольна група, які випивали 150 мл кави з вмістом 180 мг кофеїну), підтвердили здатність кофеїну пришвидшувати обробку інформації, сенсорні функції та моторну реакцію, підвищувати пильність і покращувати здатність до вирішення проблем. Кофеїн підвищує рівень пильності та зменшує відчуття втоми [5].

Висновок

Таким чином, регулярне споживання кави може по-різному впливати на організм, тому важливо дотримуватися рекомендованих норм. В нашому дослідженні ми підтвердили здатність кофеїну у студентської молоді пришвидшувати обробку інформації, сенсорні функції та моторні реакції, підвищувати пильність і покращувати здатність до вирішення проблем. Кофеїн підвищує рівень пильності та зменшує відчуття втоми. Зазвичай безпечною для більшості дорослих вважається кількість 3-4

чашок на день, що еквівалентно 300-400 мг кофеїну. Однак ця норма може змінюватися в залежності від індивідуальних характеристик організму та загального стану здоров'я.

ЛІТЕРАТУРА

1. Lesar, M., Sajovic, J., Novaković, D., Primožič, M., Vetrih, E., Drevenšek, G. (2025). The complexity of caffeine's effects on regular coffee consumers. *Heliyon* 11(2). doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e41471
2. İlhan-Esgin, M., Asil, E. (2025). Coffee in Health and Disease Prevention (Second Edition) Elsevier Inc. All. 964. doi.org/10.1016/C2022-0-02296-0
3. Wang, X., Ma, H., Sun, Q., Li, J., Heianza, Y., Dam, R., Hu, F., Rimm, E., Manson, J., Qi, L. (2025). Coffee drinking timing and mortality in US adults. *European Heart Journal*, 46(8). 749–759. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae871>
4. López-Canales, O.A., Ortiz-Hernández, M., Lozano-Cuenca, J., Herrera-Tolentino, O.A., López-Canales, J.S., Nicolás-Velázquez, P., Paredes-Carbajal, M.C. (2024). Evaluation of differences in cardiovascular and metabolic effects of chronic caffeinated and decaffeinated coffee intake. *Journal of Functional Foods*. 121 doi.org/10.1016/j.jff.2024.106419
5. Alcantara, G., Martins, L., Gomes, W., Dresch, D., Rocha, F., Melchert, W. (2025). Effect of roasting on chemical composition of coffee. *Food Chemistry*. 477. doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.143169

УДК 613.2:641.56:616.441

Березовська Т.А., студент магістратури

Мартинчук О.А., к.мед.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ ХАРЧОВИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ ОСІБ ПРАЦЕЗДАТНОГО ВІКУ З ПОРУШЕНОЮ ФУНКЦІЄЮ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ

Порушення діяльності ендокринної системи, зокрема щитоподібної залози, становить глобальну проблему сучасної охорони здоров'я [1]. Гіпотиреоз характеризується недостатньою секрецією гормонів, що призводить до уповільнення метаболізму та зниження працездатності. Поширеність цієї патології складає 6% серед обстежених жінок та 2,5% серед чоловіків з тенденцією до зростання [10].

Останні світові дослідження підтверджують важливу роль нутритивної підтримки у комплексному лікуванні гіпотиреозу. Масштабний систематичний огляд, що охопив 57 досліджень: 20 інтервенційних та 37 обсерваційних, виявив чіткий взаємозв'язок між

статусом мікроелементів та функцією щитоподібної залози [3]. Дефіцит мікронутрієнтів у раціоні сучасної людини нерідко викликає недостатнє постачання організму найважливішими для щитоподібної залози елементами - йодом, селеном, залізом, цинком, міддю, магнієм, калієм, вітамінами А, С, D, групи В, а також повноцінним білком.

Встановлено, що йододефіцит, який зустрічається приблизно у 25% населення світу, є провідною причиною гіпотиреозу, а його корекція через харчування покращує стан людей [3]. Крім того, дефіцит селену погіршує конверсію Т4 в Т3, що знижує ефективність замісної терапії [2] [11]. Основними джерелами селену є бразильські горіхи, насіння соняшнику, морепродукти, м'ясо індички, яловичі субпродукти, яйця.

Для повноцінного функціонування щитоподібної залози необхідне регулярне споживання цинку та заліза [5]. Продуктами з високим вмістом цинку є устриці, яловичина, насіння гарбуза, чечевиця, кеш'ю, злакові. Гемове залізо міститься в червоному м'ясі, субпродуктах, тоді як негемове залізо – в рослинних джерелах.

Важливий контроль споживання зобоганих продуктів (хрестоцвіті овочі, соя, просо), які при надмірному вживанні можуть перешкоджати засвоєнню йоду щитоподібною залозою та впливати на метаболізм тиреоїдних гормонів [4] [8].

Включення продуктів, багатих на вітамін D3, оскільки його дефіцит часто спостерігається у людей з гіпотиреозом і може поглиблювати симптоми захворювання (жирні сорти риби, яєчні жовтки, збагачені молочні продукти) [7] [9].

Контрольовані рандомізовані дослідження надають переконливі свідчення про взаємодію левотироксину та певного складу їжі. Оптимальний режим прийому передбачає вживання препарату у вигляді таблеток за годину до прийому такої їжі [5].

Для покращення травлення та засвоєння нутрієнтів рекомендовано включати до раціону ферментовані продукти: кисломолочні продукти, квашену капусту, квашені овочі, комбучу. Ці продукти сприяють нормалізації мікробіоти кишечника та покращують всмоктування мікроелементів [12].

Висновок

Аналіз сучасних наукових досліджень підтверджує важливу роль нутритивної підтримки у комплексному лікуванні людей з гіпотиреозом. Забезпечення оптимального надходження йоду, селену, інших мікроелементів, дотримання збалансованого співвідношення макронутрієнтів, правильного режиму харчування має суттєвий вплив на функціональний стан щитоподібної залози. Попри значний прогрес у вивченні впливу нутритивних факторів на функцію щитоподібної залози, значна частина досліджень є фрагментарною і не дає цілісної картини підходу до харчування для осіб працездатного віку з гіпотиреозом. Не

розроблено стандартизованих інструментів оцінки ефективності нутритивної підтримки даної категорії людей. Залишаються недостатньо вивченими питання комплексного впливу нутритивних факторів на якість життя хворих на гіпотиреоз.

ЛІТЕРАТУРА

1. Taylor P., Albrecht D., Scholz A. et al. Global epidemiology of hyperthyroidism and hypothyroidism. *Nature Reviews Endocrinology*. 2018. Vol. 14. P. 301-316. DOI: 10.1038/nrendo.2018.18
2. Shulgai A.M., Rotondo R., Petraroli M. et al. The Role of Nutrition in Thyroid Function. *Nutrients*. 2024. Vol. 16. P. 2496-2505. DOI: 10.3390/nu16152496
3. O'Kane S., Mulhern M., Pourshahidi L. et al. Micronutrients, iodine status and concentrations of thyroid hormones: a systematic review. *Nutrition Reviews*. 2018. Vol. 76. P. 418-429. DOI: 10.1093/nutrit/nuy008
4. Otun J., Sahebkar A., Ostlund L. et al. Systematic Review and Meta-analysis on the Effect of Soy on Thyroid Function. *Scientific Reports*. 2019. Vol. 9. P. 1-12. DOI: 10.1038/s41598-019-40647-x
5. Wiesneth A., Gajewski D., Pasko P. Levothyroxine Interactions with Food and Dietary Supplements—A Systematic Review. *Pharmaceuticals*. 2021. Vol. 14. P. 206-221. DOI: 10.3390/ph14030206
6. Duntas L. Nutrition and thyroid disease. *Current Opinion in Endocrinology & Diabetes and Obesity*. 2023. Vol. 30. P. 324-329. DOI: 10.1097/MED.0000000000000852
7. Galanti A., Grudzińska M., Paździora W. et al. Does Cruciferous Vegetable Affect Thyroid Function? A Comprehensive Systematic Review. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024. Vol. 25. P. 3988. DOI: 10.3390/ijms25073988
8. Galanti A., Grudzińska M., Paździora W., et al. Вплив хрестоцвітих овочів на функцію щитоподібної залози: комплексний систематичний огляд // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2024. – Т. 25, №7. – С. 3988. – DOI: 10.3390/ijms25073988.
9. Сакалюк О.В. Обґрунтування профілактики порушень у кістковій та травній системах щурів при гіпотиреозі: дис.: 222 "Медицина". Одеса, 2023. 210 с.
10. Talebi S., Ghaedi E., Sadeghi E. et al. Trace Element Status and Hypothyroidism: A Systematic Review and Meta-analysis. *Biological Trace Element Research*. 2020. Vol. 196. P. 1-13. DOI: 10.1007/s12011-019-01963-5
11. Sanlier N., Gökçen B.B., Sezgin A.C. Health benefits of fermented foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2019. Vol. 59(3). P. 506-527. DOI: 10.1080/10408398.2017.1383355

УДК 613.3: 005.591.6

Біленький П.К., аспірант

Тележенко Л.М., професор, доктор технічних наук, професор

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

ФУНКЦІОНАЛЬНІ СПОРТИВНІ НАПОЇ: ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Сучасні спортивні напої розробляються з урахуванням фізіологічних потреб спортсменів, сприяючи гідратації, відновленню енергетичного балансу та покращенню фізичної витривалості. Функціональні компоненти в їх складі можна поділити на кілька ключових груп: першу групу складають вуглеводи, які є основним джерелом енергії для спортсменів під час інтенсивних тренувань. Вони допомагають підтримувати рівень глюкози в крові та поповнювати запаси глікогену в м'язах. До швидко засвоюваних вуглеводів відносяться глюкоза, яка забезпечує миттєвий енергетичний ефект, фруктоза, яка всмоктується повільніше, знижуючи ризик стрибків рівня цукру в крові. При виготовленні спортивних напоїв застосовують також мальтодекстрин – комплексний вуглевод із середньою швидкістю засвоєння, ефективність якого проявляється при тривалих фізичних навантаженнях. Довготривалий енергетичний ефект забезпечує такий двокомпонентний цукор, що має низький глікемічний індекс, як трегалоза. З погляду на ці всі ефекти, перспективним є використання сумішей вуглеводів для поетапного надходження енергії до організму спортсмена.

Так як під час фізичних навантажень організм втрачає електроліти разом із потом, внаслідок чого можуть виникати зневоднення та судом, важливим є забезпечення організму спортсмена такими електролітами, як натрій, який є регулятором осмотичного балансу та утримує воду в організмі, калій – підтримує функцію м'язів і нервової системи, необхідний для м'язових скорочень кальцій та магній, функції якого полягають у запобіганні виникненню м'язових судом. Дуже важливо оптимізувати співвідношення перелічених електролітів для конкретних видів спорту (баскетбол, легка атлетика, велоспорт та ін.).

Іншою групою функціональних інгредієнтів у спортивних напоях є амінокислоти та білкові компоненти, які сприяють відновленню м'язових волокон після інтенсивних тренувань. Серед них найбільш відомі та популярні ВСАА (лейцин, ізолейцин, валін), що запобігають катаболізму м'язів та прискорюють їх відновлення, глутамін, який підтримує імунітет і сприяє відновленню у післятренувальний період, швидкозасвоювані гідролізати сироваткового білка, необхідні стимулювання росту м'язів, а також колагенові пептиди для покращення стану суглобів та кісткової тканини. Слід зазначити, що використання білкової складової та

амінокислот рослинного походження є необхідним для веганських напоїв.

Для підвищення витривалості, зменшення стресу та пришвидшення відновлення, слід використовувати функціональні рослинні екстракти та адаптогени. Так, для підвищення фізичної та розумової працездатності використовують корінь женьшеню. З метою зменшення втоми та підсилення адаптації до навантажень можна використовувати при виготовленні напоїв родіолу рожеву. Природним антиоксидантом, що підтримує метаболізм є зелений чай, багатий на катехіни, які володіють Р-вітамінною активністю та рутин [1]. З огляду на вище вказане з'являється можливість використання у спортивних напоях натуральних екстрактів замість синтетичних стимуляторів.

Зменшити окислювальний стрес, що виникає під час інтенсивних тренувань допомагають такі антиоксиданти, як L-аскорбінова кислота, що підтримує імунітет та зменшує запалення, вітамін Е, який захищає клітини від окисного стресу, а також коензим Q10 – відомий тим, що бере участь у виробленні енергії в мітохондріях. Поліфеноли допомагають боротися з ушкодженнями клітин, які їм завдають вільні радикали [2, 3].

Замість синтетичних цукрозамінників з'являються такі натуральні альтернативи як стевія – природний підсолоджувач, топінамбур, до складу якого входить пребіотик інулін, який сприяє покращенню мікрофлори кишечника, що є важливим для нівелювання негативної реакції організму спортсмена на психоемоційний стрес під час змагань. Застосування природних замінників звичайного цукру дозволить відмовитись від використання у напоях таких штучних речовин, як аспартам та сукралоза.

Висновок. Сучасні спортивні напої стають все більш персоналізованими, враховуючи індивідуальні потреби спортсменів. Основні тенденції їх виготовлення включають використання сумішей вуглеводів для рівномірного постачання енергії, оптимізацію електролітного балансу залежно від типу навантажень, збагачення напоїв білками та амінокислотами для пришвидшеного відновлення, додавання адаптогенів та антиоксидантів для зниження стресу, перехід на натуральні цукрозамінники та відмова від синтетичних добавок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Назаренко Н. В. (2017). Вміст рутину в чайній продукції та його вплив на здоров'я людини Вісник Черкаського університету. Серія: Біологічні науки, № 1, С. 72-75.
2. Pandey, K. B., & Rizvi, S. I. (2009). Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2(5), P. 270-278. <https://doi.org/10.4161/oxim.2.5.9498>.
3. Kasote, D. M., Katyare, S. S., Hegde, M. V., & Bae, H. (2015). Significance of antioxidant potential of plants and its relevance to therapeutic applications. *International journal of biological sciences*, 11(8), P. 982–991. <https://doi.org/10.7150/ijbs.12096>.

УДК 631.2:663.674:796.071.2

Босва К.Б., студентка магістратури

Тищенко Л.М., к. т. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НИЗЬКОКАЛОРІЙНОГО МОРОЗИВА З ПОЛІПШЕНИМ СКЛАДОМ ДЛЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ СПОРТСМЕНІВ

Морозиво є одним із найулюбленіших харчових продуктів у всьому світі, яке споживають як десерт або між прийомами їжі. Сучасні споживачі, зокрема спортсмени, дедалі більше орієнтуються на продукти, які сприяють підтриманню фізичного і психічного здоров'я. Зростає інтерес до «натуральних» продуктів без синтетичних добавок (барвників, ароматизаторів тощо), що поєднують приємний смак і користь. Водночас традиційне морозиво містить значну кількість цукру та жиру, що не відповідає вимогам здорового та збалансованого раціону, особливо у харчуванні людей з підвищеним рівнем фізичного навантаження.

У цьому контексті актуальною є розробка технології низькокалорійного морозива з поліпшеним складом для функціонального харчування спортсменів. Такий продукт має відповідати специфічним вимогам до поживної цінності: містити менше цукру та жиру, але водночас бути збагаченим функціональними інгредієнтами (наприклад, клітковиною, білками, мікроелементами), які сприятимуть відновленню організму після фізичних навантажень. При цьому важливо забезпечити збереження сенсорних властивостей морозива — смаку, текстури та зовнішнього вигляду, аби продукт залишався привабливим для цільової аудиторії [1].

Низькокалорійне морозиво за своїми характеристиками є перспективним продуктом для раціону здорового харчування, зокрема для спортсменів. Однак через високу масову частку вологи (близько 70 %) під час заморожування утворюються великі кристали льоду, що погіршує текстуру продукту. Для поліпшення органолептичних і реологічних властивостей до складу морозива вводять інгредієнти, які підвищують вміст сухих речовин. Зокрема, це продукти переробки молока (сухе знежирене молоко, концентрат сироваткових білків, демінералізована суха сироватка), рослинні компоненти (яблучний порошок, інулін), а також зернові інгредієнти — рисове та кунжутне борошно.

Таке поєднання компонентів дозволяє не лише покращити текстуру й смак морозива, а й збагачує його повноцінними білками, вуглеводами, біологічно активними речовинами, що особливо важливо для функціонального харчування спортсменів. Таким чином, удосконалене низькокалорійне морозиво може відповідати сучасним вимогам до

спортивного раціону - бути поживним, функціональним і водночас смачним [2].

Висновки

На основі аналізу наукових джерел і сучасних тенденцій харчування можна стверджувати, що створення низькокалорійного морозива з поліпшеним складом є актуальним напрямом у розробці продуктів функціонального харчування для спортсменів. Зменшення вмісту жиру і цукру у морозиві дозволяє знизити його калорійність, що є надзвичайно важливим для контролю енергетичного балансу в раціоні активних людей. Водночас заміна традиційних інгредієнтів на альтернативні — такі як концентрат сироваткових білків, демінералізована сироватка, інулін, яблучний порошок, рисове та кунжутне борошно — дозволяє зберегти високу харчову цінність продукту та покращити його функціональні властивості. Введення рослинних компонентів з високим вмістом клітковини та біологічно активних речовин забезпечує не лише текстурну стабільність та приємні органолептичні властивості, але й сприяє покращенню травлення, мікробіому кишківника та загального самопочуття. З огляду на це, можна зробити висновок, що низькокалорійне морозиво з функціональними інгредієнтами є перспективним продуктом для здорового харчування спортсменів, що відповідає сучасним запитам споживачів на натуральність, користь і задоволення від їжі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Alessandro Genovese, Andrea Balivo, Antonio Salvati, Raffaele Sacchi Functional ice cream health benefits and sensory implications Food Research International Volume 161, November 2022, 111858

2. Naryzhnyi S., Bilyi V., Rudakova T., Minorova A., Vezhlyvtseva S. Formation of the structure of low-calorie ice cream with vegetable ingredients. Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktiv tvarynnytstva. 2023. No. 1.

УДК: 637.141.8-044.955+613.291

Васильєв С.О., магістр 2 року навчання факультету

Ткач Г.Ф., д.мед.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБКА ОЗДОРОВЧИХ МОЛОЧНИХ НАПОЇВ З ДОДАВАННЯМ СПЕЦІЙ З АНТИОКСИДАНТНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Трави та спеції є багатим джерелом біологічно активних сполук, зокрема антиоксидантів, вітамінів, мікро- та макромінералів, а також фітохімічних речовин, таких як флавоноїди, алкалоїди, глікозиди, дубильні речовини, ефірні олії, кумарин, органічні кислоти, феноли та сапоніни. Ці сполуки мають низку біологічних ефектів, зокрема антимікробні, протизапальні, антиоксидантні, протиалергічні та антигіпертензивні

властивості [1].

Молоко є природним джерелом поживних речовин, таких як молочні жири, кальцій, білок та багато інших. Однак додавання потужних спецій до молока може значно покращити як його смак, так і корисні властивості [2].

Об'єктом дослідження стали молочні напої, збагачені біологічно активними речовинами рослинного походження.

Метою дослідження є розробка технології функціональних молочних напоїв з антиоксидантними властивостями, які містять біологічно активні речовини рослинної сировини та спрямовані на покращення здоров'я і довголіття людини, з потенційним подальшим використанням у харчовій промисловості. Для досягнення мети проведено експериментальні дослідження, спрямовані на розробку рецептури свіжомолочних напоїв з прянощами та травами.

Спеції та трави можна класифікувати на кілька груп залежно від їх смаку та кольору. Серед них виділяють: гострі спеції (кайенський, чорний та білий перець, гірчиця, чилі), спеції з легким смаком (коріандр, паприка), ароматичні спеції (гвоздика, кмин, кріп, фенхель, мускатний горіх, кориця), а також ароматичні трави (чебрець, майоран, шалот, базилік, лавровий лист, цибуля, часник). Крім того, спеції можна поділяти за кольором (наприклад, куркума) або за типом трав'янистих рослин (шавлія, розмарин), а також за смаковими характеристиками: солодким, гірким, гострим, кислим та іншими [3]. У травах міститься багато природних антиоксидантів, які є речовинами, що пригнічують або перешкоджають процесу окислення [4]. Водночас натуральні антиоксиданти, що містяться в рослинних компонентах, користуються дедалі більшим попитом серед споживачів через занепокоєння щодо безпеки синтетичних добавок.

Включення меленої гвоздики, кориці, імбиру та куркуми до складу молочних напоїв забезпечує широкий спектр унікальних властивостей, підвищує біологічну цінність і функціональність продукту, а також розширює асортимент для різних груп споживачів. Спеції не тільки надають стравам смак, аромат і колір, але й є джерелом багатьох цінних сполук з різноспрямованою біологічною активністю - вітаміни, мікро- і макроелементи, алкалоїди, глікозиди, дубильні речовини, ефірні масла або поліфеноли. Завдяки цим компонентам вони демонструють ряд оздоровчі властивості, в тому числі антиоксидантні, протизапальні, імуномодуючі, протипухлинний, протимікробний засіб, що знижує концентрацію глюкози, холестерину та тригліцеридів у крові та впливають на когнітивні здібності та настрої. Рослинні інгредієнти, зокрема флавоноїди та поліфеноли, мають потужні антиоксидантні властивості, що допомагають нейтралізувати вільні радикали, зміцнюють імунну систему та сприяють довголіттю.

Висновок. За результатами органолептичних та фізико-хімічних аналізів визначено зразки з найвищими оцінками якості. Розроблено

рецептури чотирьох видів функціональних молочних напоїв, що включають обґрунтовані дози рослинних інгредієнтів, етапи їх введення та технологічні режими пастеризації молока. Також розроблено специфічні методи підготовки прянощів для внесення в молочну основу. Досліджено термін придатності напоїв, який складає 10 днів при температурі зберігання 2 ± 1 °C. Розроблена технологія не потребує спеціального обладнання, а її тривалість є такою ж, як у класичних методах виробництва молочних напоїв.

ЛІТЕРАТУРА

1. Gajarmal, A.A., Baheti, S., Mane, S., Rath, S. (2024). A comprehensive review of herbs utilized in milk products of dairy industry: Insights from Ayurveda. *Pharmacological Research - Natural Products*. doi.org/10.1016/j.prenap.2024.100074
2. Farapti, F., Furqonia, A., Rejeki, P., Miftahussurur, M. (2024). High Potassium Diet Rich in Spices and Herbs-Salt Substitution (HPSH-SS) for Blood Pressure Reduction in Older Adults: Protocol for Diet Concept and Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*. 13. doi.org/10.2196/56869
3. Petersen, K.S., Fulgoni, V.L., Hopfer, H., Hayes, J.E., Gooding, R., Kris-Etherton, P. (2024). Using Herbs/Spices to Enhance the Flavor of Commonly Consumed Foods Reformulated to Be Lower in Overconsumed Dietary Components Is an Acceptable Strategy and Has the Potential to Lower Intake of Saturated Fat and Sodium: A National Health and Nutrition Examination Survey Analysis and Blind Tasting. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 124(1), 15-27 doi.org/10.1016/j.jand.2023.07.025
4. Stobiecka, M., Król, J., Brodziak, A. (2022). Antioxidant Activity of Milk and Dairy Products. *Animals (Basel)* 12(3):245. doi: 10.3390/ani12030245.

УДК 613.2:665.35:323.11(477)

Гаркуша Ю.Д., студентка магістратури

Швець О.В., к.м.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ЩОДО НЕБЕЗПЕЧНОГО ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я ВІД СПОЖИВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ВМІСТОМ ТРАНСЖИРІВ

За статистикою ВООЗ близько півмільйона людей щорічно помирають через захворювання серцево-судинної системи. Патології та їх розвиток стають наслідком надмірного споживання трансжирів [1]. Дані містять в собі аналітику й тих країн, де обізнаність про продукти та маркування харчових продуктів про вміст трансжирів розвинено значно

більше, аніж в Україні. Основною метою магістерської роботи є дослідити наскільки громадяни України обізнані про те, що таке трансжирні кислоти, в яких продуктах вони містяться, який вплив на організм несуть в собі, і які наслідки від споживання. Чому гідрогенізація жирів виробниками так розповсюджена в Україні, і як цей процес видозмінювання впливає на кінцевий продукт споживання, який ми кладемо собі в продуктовий кошик щоденно. Гідрогенізації піддають поліненасичені жирні кислоти для отримання продуктів зі зменшеним вмістом подвійних зв'язків, адже такі жирні кислоти краще зберігаються [2]. Регулярне споживання звичних для українців продуктів несе в собі небезпеку надмірного споживання трансжирів, оскільки саме продукти з їх найбільшим вмістом часто входять до опосередкованого харчування багатьох громадян. Джерелами трансжирів можуть бути маргарини низької якості, хлібобулочні вироби, кондитерські вироби та цукерки, напівфабрикати та інші продукти. Багатьом українцям невідомо, що саме ховається в складі за написами "кондитерський жир", "частково гідрогенізована олія", "кулінарний жир" та інші назви, за якими виробники можуть приховувати використання жирів неналежної якості. Хронічне зловживання трансжирами призводить до зростання рівня "поганого" холестерину, спричиняє порушення ліпідного обміну, призводить до ожиріння, цукрового діабету, раку та розладів імунної системи [3]. Також в довгостроковій перспективі споживання погіршуються когнітивні навички та збільшується розвиток нейродегенеративних захворювань. У дослідженні EURAMIC (European Community Multicentre Study on Antioxidants, Myocardial Infarction and Breast Cancer) встановлено позитивну кореляцію між вживанням трансжирів та розвитком раку молочної залози у жінок, а також раком кишечника [4].

Висновок

Свідомий вибір продуктів ґрунтується на інформації про склад та усвідомлення потенційної небезпеки харчових продуктів для здоров'я. Необізнаність людей про складники харчових продуктів та маскуванню трансжирів в складі впливають на покоління вже зараз. Дослідження обізнаності та поширення інформаційної бази про характеристики трансжирних кислот та їх небезпеку значно покращать не тільки поточне життя українців, а й превентують розвиток захворювань у майбутніх поколіннях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Центр громадського здоров'я України. Чому необхідно обмежити вміст трансжирів у раціоні українців і з чого почати? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://phc.org.ua/news/chomu-neobkhidno-obmezhati-vmist-transzhiriv-u-racioni-ukrainciv-i-z-chogo-pochati>

2. Макаренко О. Г. Вплив транс-ізомерів жирних кислот на здоров'я людини : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.24 / Олександр Григорович

Макаренко. – 2013. – 378 с.

3. Центр громадського здоров'я України. В Україні вперше проведуть дослідження щодо вмісту трансжирів у харчових продуктах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://phc.org.ua/news/v-ukraini-vpershe-provedut-doslidzhennya-schodo-vmistu-transzhiriv-u-kharchovikh-produktakh>

4. Ткаченко Т. Транс-жири: небезпека доведена! // Фармацевт Практик. – 2018. – № 10. – С. 42–43. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fp.com.ua/articles/trans-zhyry-nebezpeka-dovedena/>

УДК 635.2:615.21:604.4:664

Гордійчук М.О., студент магістратури

Крижова Ю.П., к.т.н., доцент, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ФІТОХІМІЧНІ РЕЧОВИНИ ГАРБУЗА, КОРИСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я У ЗАСТОСУВАННІ В ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

Універсальний і популярний гарбуз останнім часом привернув багато уваги завдяки своїй різноманітності фітохімічних речовин і перевагам для здоров'я. Гарбузи - це різновид зимових кабачків, традиційно з великими кулястими помаранчевими плодами та дуже поживною їжею.

Гарбуз та його побічні продукти містять широкий спектр фітохімічних речовин, включаючи каротиноїди, поліфеноли, токоферолі, вітаміни, мінерали та харчові волокна. Ці сполуки проявляють антиоксидантні, протиракові, протизапальні, антидіабетичні та антимікробні властивості і можуть знизити ризик хронічних захворювань. Повторне використання побічних продуктів переробки гарбуза сприятиме збільшенню присутності на ринку цінних і стійких продуктів, які покращують здоров'я та зменшують кількість харчових відходів.

Одним з найрізноманітніших одомашнених видів є культурний кабачок, *Cucurbita maxima*, який налічує не менше п'яти різних сортів. М'якоть, насіння, квіти, листя, гілки та коріння гарбузової рослини використовуються в щоденному раціоні по всьому світу, а також у фармацевтичному та косметичному секторах [1].

Гарбуз є однією з найбільш недооцінених і недовикористовуваних харчових і лікарських рослин. Це чудовий овоч, який можна використовувати і як ситну їжу, і як ліки. Поживний вміст гарбуза та інших кабачків включає джерела вуглеводів, жирних кислот, клітковини, каротиноїдів, вітамінів і мінералів. Вміст поживних сполук багато в чому залежить від характеру сортів гарбуза та впливу умов навколишнього

середовища (тип ґрунту для посадки, вологість, температура, освітленість, а також мінеральні поживні речовини) [2].

При обробці гарбуза утворюється значна кількість відходів - 3,1-4,4% і шкірки - 2,6-16%, а м'якоть після переробки становить 72-76%. Гарбузова шкірка широко використовується в харчовій промисловості як природний барвник і джерело харчових волокон.

М'якоть і шкірка гарбуза містять значну кількість фітохімічних речовин, включаючи β -каротин, загальні флавоноїди та загальні феноли.

Ці сполуки мають здатність підвищувати імунну систему та боротися з наслідками старіння. Гарбузова шкірка широко використовується в харчовій промисловості завдяки своїм природним фарбувальним властивостям і як джерело харчових волокон. Наявність терпеноїдів і поліфенолів у цьому виді рослини робить її цінною харчовою добавкою.

Гарбузову пасту з м'якоті можна приготувати заздалегідь і зберігати в морозильній камері, а недорогі порошки, отримані з компонентів гарбуза, можуть бути використані в харчовій та фармацевтичній промисловості для ефективного включення корисних добавок і нутрицевтиків [3].

Продукти з гарбуза є цінним джерелом корисних для здоров'я сполук, включаючи антиоксиданти, поліфеноли та каротиноїди. Дослідження показують, що дієти з антиоксидантами пов'язані зі зниженням захворюваності на діабет, рак і серцево-судинні захворювання [2, 4].

Гарбузові вичавки є хорошим джерелом харчових волокон, вітамінів, мінералів і вуглеводів. Порошок із гарбузових вичавок характеризується високим вмістом каротиноїдів – 35,55 мг/100 г сухої маси. Крім того, він має високий рівень мінералів (кальцій - 90 мг/100 г, фосфор - 14 мг/100 г, целюлоза - 19,6 %, геміцелюлоза - 3,5 %, пектин - 5,4 %) [5]. Хлібобулочні та кондитерські вироби можна збагатити за допомогою порошку з гарбузових вичавок.

Завдяки високому вмісту фітохімічних сполук, таких як каротиноїди, поліфеноли, токоферолі, вітаміни, мінерали та харчові волокна, гарбуз проявляє антиоксидантну, протизапальну, антимікробну, антидіабетичну та імуномодулюючу активність. Побічні продукти, зокрема насіння, шкірка та м'якоть, мають високий поживний та функціональний потенціал і можуть стати основою для створення нових оздоровчих і функціональних продуктів.

Ефективна екстракція та стабілізація корисних компонентів гарбуза дозволяє не лише зберігати їхню біологічну активність, але й адаптувати їх до широкого спектра застосувань - від продуктів харчування до нутрицевтиків і біоактивних добавок.

Висновок

Таким чином, гарбуз варто розглядати як цінну сировину для інноваційних підходів у харчовій галузі, що поєднують користь для здоров'я, екологічну відповідальність і економічну ефективність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кульчинський, В.; Грамза-Міхаловська, А. Профіль каротиноїдів та інших біологічно активних молекул у різних сортах плодів гарбуза (*Cucurbita maxima* Duchesne). Молекули 2019, 24, 3212.
2. Бемфейто, Ч. М.; Карнейро, доктор філософських наук; Карвальо, Е. Е. Н.; Колі, П. Ч.; Перейра, Р. К.; Вілас Боас, Е.V.D.B. Харчовий та функціональний потенціал гарбуза (*Cucurbita Moschata*) М'якоть і пекі (*Caryocar Brasiliense* Camb.) Борошно з цедри. J. Food Sci. Technol. 2020, 57, 3920–3925.
3. Хусейн, А.; Каусар, Т.; Дін, А.; Муртаза, М.А.; Джаміль, М.А.; Норін, С.; ур Рехман, Х.; Шаббір, Х.; Рамзан М.А. Визначення загального вмісту фенолів, флавоноїдів, каротиноїдів та мінералів у шкірці, м'якоті та насінні гарбуза (*Cucurbita maxima*). J. Food Process. Preserv. 2021, 45, e15542. 2021, 45, E15542.
4. Сааведра, М.Дж.; Айрес, А.; Діас, К.; Алмейда, Дж.А.; Де Васконселос, М.С.В.М.; Сантос, П.; Роза Е.А. Оцінка потенціалу побічних продуктів гарбуза (насіння та оболонка) як джерел антиоксидантних та біологічно активних сполук. J. Food Sci. Technol. 2015, 52, 1008–1015.
5. Дерканосова, Н.М.; Василенко, О.А.; Перегонча, О.В.; Соколова, С.А.; Зайцева, І.І.; Пономарьова, І.М.; Шеламова, С.А. Дослідження складу та властивостей гарбузових вичавок як функціонального харчового інгредієнта; Видавництво «Атлантик»: Париж, Франція, 2018; с. 771–775.

УДК 613.2:641:637

Данільченко Т.Л., студентка магістратури

Слободянюк Н.М., к. с.-г. н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ГЕРОДІСТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Рациональне харчування є одним із ключових чинників, що дозволяє суттєво впливати на обмін речовин і загальний стан здоров'я людей похилого віку. Воно сприяє уповільненню процесів передчасного старіння, профілактиці та лікуванню вікових захворювань, а також подовженню тривалості життя та збереженню працездатності [1].

У ході майже тридцятирічного дослідження реального харчування літніх людей в Україні було виявлено дисбаланс у споживанні поживних речовин, а також дефіцит біологічно активних компонентів, необхідних для нормального обміну речовин. Такий стан харчування підвищує ризик розвитку віковозалежних патологій різних органів і систем, що негативно впливає на стан здоров'я людей старшого віку. Середня тривалість життя в

Україні становить 62,4 року для чоловіків і 73,6 року для жінок. За цим показником країна посідає 112 місце у світі та входить до числа 15 країн із найвищим рівнем демографічного старіння [2].

Склалася ситуація, що потребує не лише розвитку систем медичного та соціального забезпечення, а й організації раціонального харчування. У зв'язку з цим набуває актуальності наукова розробка функціональних харчових продуктів, які б, завдяки своєму складу та впливу на організм, не лише задовольняли потребу в поживних речовинах, але й виконували профілактичну функцію. Необхідність створення таких продуктів зумовлена не лише демографічними змінами та змінами способу життя людей старшого віку, а й віковими особливостями організму, які впливають на здатність адаптуватися до складу їжі та чинників зовнішнього середовища.

Невідповідність між характером харчування та інтенсивністю метаболічних процесів в організмі може стати чинником розвитку порушень обміну речовин і погіршення здоров'я в літньому віці. Корируючи поживний склад продуктів харчування, можна сприяти нормалізації обмінних процесів, що, своєю чергою, позитивно впливає на тривалість життя людини.

Під час розробки продуктів геродієтичного спрямування ключовим етапом є вибір і наукове обґрунтування використаної сировини. Вона має містити компоненти, що надають продукту нових функціональних властивостей, підсилюючи його біологічний та фізіологічний вплив на організм людей літнього та похилого віку. При цьому необхідно суворо дотримуватись гігієнічних норм щодо рецептури, виробничого процесу, якості продукції та її безпечності для здоров'я [3].

Продукти рослинного походження є джерелом лужних і лужноземельних солей органічних кислот, які сприяють зрушенню хімічної рівноваги внутрішнього середовища організму в бік лужного середовища. На сьогодні підтверджено необхідність збагачення харчових продуктів важливими нутрієнтами – вітамінами, мінералами, харчовими волокнами, поліненасиченими жирними кислотами, фосфоліпідами, а також біологічно активними сполуками природного походження. Вони підвищують захисні сили організму проти шкідливого впливу довкілля та токсичних речовин, що можуть надходити з їжею.

Особлива увага приділяється забезпеченню організму літніх людей необхідною кількістю вітамінів і мінеральних речовин, які беруть участь у процесах формування кісткової тканини, кровотворення, регуляції водно-сольового обміну, кислотно-лужного балансу, а також є складовими частинами ферментів і гормонів. Не менш важливими є й харчові волокна, що сприяють загальному оздоровленню організму.

Висновок

Розробка функціональних харчових продуктів із геродієтичним

спрямуванням, що враховують фізіологічні особливості людей та сприяють зниженню ризику розвитку вікових захворювань, є важливим кроком у вирішенні завдання продовження активного та продуктивного життя старшого покоління. Цей процес вимагає тісної співпраці фахівців у галузі медицини, дієтології та харчових технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Heaney R.P. Nutrition and risk for osteoporosis, ' Osteoporosi. San Diego: Academic Press. 2012. P. 483–505.

2. Heaney R.P. Evaluation of Publicly Available Scientific Evidence Regarding Certain Nutrient-Disease Relationships: 3. Calcium and Osteoporosis. - Bethesda: Life Sciences Research Office, 2010.

3. Д'яконова А.К., Нестеренко В.В.. Сучасний стан і перспективи розвитку виробництва харчових продуктів геродієтичного призначення. Харчова наука і технологія. 2014. Вип. 3(28). С. 3-9

УДК: 612.63:616.379-008.64

Дмитрієва Т.Б., студент магістратури

Ткач Г.Ф., д.м.н, професор кафедри громадського здоров'я та нутриціології

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ ЗБАЛАНСОВАНИХ РАЦІОНІВ ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ ВАГІТНИХ ТА ЖІНОК У ПЕРІОД ЛАКТАЦІЇ З ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ: ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ

Цукровий діабет 2 типу залишається однією з найактуальніших глобальних медико-соціальних проблем. Особливу групу ризику становлять вагітні жінки з цукровим діабетом 2 типу. У цьому контексті рекомендації ВООЗ та Американської діабетичної асоціації наголошують на важливості індивідуалізованого дієтичного підходу для жінок з цукровим діабетом 2 типу під час вагітності й грудного вигодовування як ключового компонента клінічного менеджменту [1,2].

Мета роботи - розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо створення збалансованих раціонів харчування для вагітних жінок та жінок у період лактації з цукровим діабетом 2 типу, з урахуванням специфіки метаболічних процесів, гормональних змін та індивідуальних потреб організму для забезпечення оптимального здоров'я матері та плоду, а також для підтримки нормалізації рівня глюкози в крові та запобігання розвитку ускладнень.

Дієтичні стратегії з низьким глікемічним індексом демонструють ефективність у зниженні потреби в інсулінотерапії та ризику макросомії у новонароджених. Водночас середземноморський тип харчування визнано

безпечним у період вагітності та перспективним з огляду на підвищення довготривалої прихильності до здорового харчового режиму з боку матері. Раціони, що базуються на складних вуглеводах із низьким глікемічним індексом, позитивно впливають на глікемічний контроль, сприяючи кращим перинатальним результатам як для матері, так і для дитини. Такі дієти є менш обмежувальними, краще інтегруються в культурні звички та мають вищий потенціал до довготривалого дотримання, що є особливо цінним у веденні вагітності з цукровим діабетом [3].

Систематичні огляди й мета аналізи підтверджують, що дієти з підвищеним вмістом харчових волокон мають достовірний позитивний вплив на глікемічний контроль у жінок із цукровим діабетом 2 типу під час вагітності [4].

За даними досліджень [5], споживання клітковини в межах 15–30 г/добу є ефективним нутритивним підходом у веденні всіх типів цукрового діабету. Такий рівень споживання асоціюється зі зниженням рівня глюкози натще, покращенням постпрандіальної глікемії (рівня глюкози крові після їди) та зменшенням потреби в інсуліні. Враховуючи ці ефекти, включення волокон у раціон вагітних із цукровим діабетом 2 типу є науково обґрунтованим та клінічно доцільним компонентом дієтотерапії [4].

Висновок

Таким чином, рекомендації щодо харчування для вагітних жінок та жінок у період лактації з цукровим діабетом 2 типу мають на меті забезпечити не лише нормалізацію рівня глюкози в крові, а й підтримання оптимального здоров'я матері та плоду. Враховуючи специфічні потреби організму під час цих періодів, важливо розробити раціон, який буде контролювати рівень вуглеводів, білків та жирів, макро- мікроелементів та вітамінів. Не менш важливими є регулярність прийому їжі, контроль за вагою та рівнем цукру, гідратація організму, фізична активність, регулярні, помірні фізичні навантаження та підтримка психоемоційного стану.

ЛІТЕРАТУРА

1. Діагностика і ведення цукрового діабету 2 типу [Електронний ресурс] / Всесвітня організація охорони здоров'я ; пер. з англ. – Копенгаген : Європейське регіональне бюро ВООЗ, 2023. – 38 с. – Режим доступу: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/366082/WHO-EURO-2023-6184-45949-66346-ukr.pdf?isAllowed=y&sequence=1>, вільний. – Назва з екрана.
2. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024 // Diabetes Care. – 2024. – Vol. 47, Suppl. 1. – P. S20–S42. – DOI: 10.2337/dc24-S002
3. Mahajan A., Donovan L., Vallee R., Yamamoto J.M. Evidenced-Based Nutrition for Gestational Diabetes Mellitus // Current Diabetes Reports. 2019. Vol. 19, No. 10. P. 1–9. DOI: 10.1007/s11892-019-1208-4
4. Jones D., Kyriakidou A., Cooper L., Atta N., Tobolska P., Smith S.,

Turner E., Petri C., Meek C. The effect of high-fibre diets on glycaemic control in women with diabetes in pregnancy: A systematic review and meta-analysis // Diabetic Medicine. – 2024. – Vol. 42. – DOI: 10.1111/dme.15435.

5. Long B.-Y., Liang X. Dietary management of gestational diabetes: A review // Medicine. – 2024. – Vol. 103, No. 28. – P. e38715. – DOI: 10.1097/MD.00000000000038715

УДК 613.5-057.874]-047.37

Дубровська Н.В., студент магістратури

Максимова О.С., доктор філософії, старший викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З НАДМІРНОЮ МАСОЮ ТІЛА

Глобальна поширеність надмірної маси тіла та ожиріння серед дітей та підлітків – одна з найсерйозніших проблем сучасності. Згідно результатів першого в Україні дослідження поширеності надлишкової маси тіла та ожиріння серед дітей молодшого шкільного віку, проведеного в рамках Європейської ініціативи ВООЗ (COSI), надлишкова маса тіла спостерігається у 22,96%, з них 9,13% мають ожиріння, а 2,63% — важке ожиріння [1]. А за даними ВООЗ у 2022 році понад 390 мільйонів дітей і підлітків віком 5–19 років мали надмірну вагу. Поширеність надмірної ваги (включаючи ожиріння) серед дітей і підлітків віком 5–19 років різко зросла з лише 8% у 1990 році до 20% у 2022 році [2].

Основні фактори ризику надлишкової маси тіла — це нездорові харчові звички, недостатня фізична активність, низький рівень обізнаності, соціально-економічний статус та недостатній сон.

Здорові харчові звички поєднують в собі здорову дієту, режим прийомів їжі, їсти не поспіхом та без гаджетів, контроль порцій, сімейні прийоми їжі. Здорова дієта передбачає споживання великої кількості свіжих фруктів та овочів, цільного зерна, молочних продуктів, достатню кількість води, риби, птиці, щоденне споживання сніданку[5]. Тоді як дієта, багата м'ясом, солодкими напоями, смаженою їжею, ультрапереробленими продуктами, продуктами з високим вмістом цукру, солі та транс-жирів, вважається нездоровою та викликає ожиріння[4].

В ході дослідження виявилось, що тільки близько половини українських дітей харчується з дотриманням рекомендованої норми МОЗ — щодня їсти фрукти та овочі. Свіжі фрукти щодня їдять лише 55,3% дітей, а овочі — 41,4%. Натомість опитування батьків показало, що діти споживають забагато цукру: щодня цукровмісні напої вживають 20,3% дітей, а солодкі закуски (печиво, торти, десерти) — 17,8% дітей [1].

Також дослідження показують зв'язок між знаннями про харчування

та харчовими звичками. Тому рівень обізнаності – один з важливих факторів, що впливають на вибір їжі [7]. Дослідники Інституту медицини (McGinnis et al. 2006) знайшли вагомі докази того, що телевізійна реклама впливає на уподобання щодо їжі та напоїв і запити на купівлю дітей віком від 2 до 11 років, і впливає на їх звички споживання, принаймні в короткостроковій перспективі [8].

Домашнє харчове середовище є найвпливовішим середовищем, коли мова йде про формування харчової поведінки дітей. Цьому сприяють наявність і доступність їжі, рольове моделювання батьків як здорових, так і нездорових харчових звичок, а також батьківські навички та переконання щодо здорового способу життя [9]. Обізнаність батьків щодо здорових харчових звичок та бажання їх дотримуватись має великий вплив на розвиток таких звичок у дітей. Останні дослідження підтвердили, що особливо соціально-економічно несприятливі групи, такі як діти малоосвічених або безробітних батьків або з сімей з низьким доходом, мають підвищений ризик ожиріння та подальших метаболічних порушень у західних країнах [3]. Також дослідження 2022 року показало, що недостатній сон і пропуск сніданку спільно пов'язані з надмірною вагою/ожирінням у дітей і підлітків. Тому дуже важливо приділяти увагу режиму дня та харчування [10].

Ще один з найважливіших факторів, який варто відзначити - переважно сидяча поведінка. Вона пов'язана з такими поганими наслідками для здоров'я дітей, як ожиріння, погіршення кардіометаболічного здоров'я, фізичної форми та поведінкової/просоціальної поведінки, а також скорочення тривалості сну. Згідно рекомендацій ВООЗ, діти повинні займатися принаймні в середньому 60 хвилин на день.[6]. Дослідження також показало, що діти України мають недостатню фізичну активність: третина дітей або взагалі не займаються, або витрачають менше години на тиждень на високоінтенсивні фізичні навантаження. Водночас, 54,4% учнів проводять більше двох годин за електронними пристроями у будні дні, а у вихідні цей показник зростає до 83,4% [1].

Висновок

Дослідження харчової поведінки дітей молодшого шкільного віку показує значний вплив дієти та харчових звичок дитини на масу тіла дитини. Здорова дієта має бути не короткострокова, а впроваджена, як модель харчування на постійній основі. Також не менш важливим є те, наскільки обізнані батьки та діти щодо того, яка це як здорова модель харчування та чи впроваджені здорові харчові звички на сімейному рівні. Контроль порцій та уникнення факторів переїдання, режим сну та режим харчування теж мають значення, наряду з рекомендованим рівнем фізичної активності. До нормалізації маси тіла дітей молодшого шкільного віку потрібно застосовувати комплексну стратегію, що об'єднує всі ці фактори.

ЛІТЕРАТУРА

1. Центр громадського здоров'я МОЗ України. Кожна п'ята дитина в Україні має надлишкову масу тіла: результати першого національного дослідження дитячого ожиріння. 04.02.2025. URL: <https://phc.org.ua/news/kozhna-pyata-ditina-v-ukraini-mae-nadlishkovu-masu-tila-rezultati-pershogo-nacionalnogo>
2. ВООЗ. Ожиріння і надмірна вага. 1.03.2024. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight#:~:text=In%202022%2C%2043%25%20of%20adults,who%20were%20living%20with%20obesity.>
3. Claudia Börnhorst, Wolfgang Ahrens, Stefaan De Henauw. Age-Specific quantification of overweight/obesity risk factors from infancy to adolescence and differences by educational level of parents // International Journal of Public Health. 15.11.2023 doi: <https://doi.org/10.3389/ijph.2023.1605798>
4. Дорте Дальструп Якобсен, Леа Брадер, Єнс Мельдгаард Бруун. Зв'язок між їжею, напоями та надмірною вагою/ожирінням у дітей і підлітків — систематичний огляд і мета-аналіз обсерваційних досліджень. // Nutrients. 2 лютого 2023. N3. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15030764>
5. ВООЗ. Наскільки здоровими є харчові звички дітей? – Результати епіднагляду ВООЗ/Європа. 4.03.2021. URL: <https://www.who.int/europe/news-room/03-03-2021-how-healthy-are-children-s-eating-habits-who-europe-surveillance-results>
6. ВООЗ. Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. 2020. URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf?sequence=1>
7. Ханане Халіді, Каріма Мохтаді, Раджаа Мсаад. Зв'язок між знаннями про харчування та харчовими звичками серед репрезентативного дорослого населення в місті Касабланка, Марокко. // Elsevier. Том 36, випуск 3. 09.22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nupar.2022.04.002>
8. Лінн Роблін. Дитяче ожиріння: їжа, поживні речовини та харчові звички, тенденції та вплив. // Канадське наукове видавництво "Прикладна фізіологія, харчування та метаболізм". Номер 4, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1139/H07-046>
9. Марія Мішель Папамічаель, Єва Караглані, Теодора Буціку. Як домашня їжа, практика батьківства, переконання щодо здоров'я та час перед екраном впливають на вагу європейських дітей? Дослідження Feel4Diabetes. // Elsevier. Видання 103–104, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2022.111834>
10. Сунан Чен, Сіян Чжан, Вей Ду. Асоціація недостатнього сну та пропуску сніданку з надмірною вагою/ожирінням у дітей та підлітків // Pediatric obesity. Том 17, Випуск 11, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijpo.12950>

УДК 613.2:616.379-008.64-055.2

Карпюк В.В., магістрантка НУБІП

Ткач Г.Ф., д.мед.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРЧОВИХ ЗВИЧОК ЖІНОК РЕПРОДУКТИВНОГО ВІКУ З ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ ТА РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ ЇХ КОРЕКЦІЇ

Цукровий діабет 2 типу (ЦД 2 типу) серед молодих жінок є важливою медичною проблемою, оскільки він має специфічні наслідки для їхнього здоров'я, зокрема в контексті репродуктивного віку [1].

Докази свідчать про те, що не існує ідеального відсотка калорій з вуглеводів, білків і жирів для всіх людей, які страждають ЦД2. А розподіл макроелементів має ґрунтуватися на індивідуальній оцінці поточних моделей харчування, уподобань і метаболічних цілей [2].

Метою роботи є вивчення харчових звичок жінок репродуктивного віку, які страждають на цукровий діабет 2 типу, та розробка рекомендацій для їх корекції з урахуванням особливостей метаболічних процесів при цій хворобі.

Сучасні дослідження підтверджують зв'язок між харчуванням і ризиком розвитку ЦД2. Регулярне споживання цільнозернових продуктів, овочів, фруктів і молочних продуктів асоціюється зі зниженням ризику, тоді як червоне та оброблене м'ясо й цукровмісні напої - зі зростанням. Оптимізація раціону може зменшити ризик ЦД2 на 42%, а вживання шкідливих продуктів - утричі підвищити його [3]. Крім того, надмірне споживання червоного м'яса пов'язане з вищою ймовірністю серцево-судинних захворювань і гестаційного діабету.

Ожиріння та збільшення ваги значно підвищують ризик виникнення ЦД 2. Підвищене глікемічне навантаження раціону в поєднанні з низьким вмістом харчових волокон асоціюється зі значно вищим ризиком виникнення ЦД2 [4]. Крім того, якісний склад жирів у раціоні також має важливе значення: підвищене вживання поліненасичених жирних кислот може мати позитивний вплив при ЦД2, тоді як надлишок насичених жирів і трансжирів асоціюється з порушенням метаболізму глюкози та розвитком інсулінорезистентності. Важливо враховувати якість жирів і вуглеводів у раціоні, а також баланс між спожитою енергією та витратами для профілактики надмірної ваги й ожиріння. Додання до раціону продуктів з розчинною клітковиною розглядається як один із ефективних способів покращення глікемічного контролю та чутливості до інсуліну.

Частота споживання їжі є також одним із важливих факторів контролю ЦД2. Регулярний сніданок може бути потенційним компонентом профілактики діабету, а харчування, обмежене в 10 годин протягом доби,

покращує рівень глюкози в крові та чутливість до інсуліну, призводить до втрати ваги, знижує необхідну дозу гіпоглікемічних препаратів і покращує якість життя [5].

Висновок

Таким чином, жінки репродуктивного віку з цукровим діабетом 2 типу потребують спеціального підходу до своєї медичної допомоги, зокрема в контексті планування сім'ї, вагітності та підтримки здоров'я в довгостроковій перспективі, а також їм можна запропонувати низку рекомендацій для корекції харчових звичок: включення до раціону продуктів з низьким глікемічним індексом, таких як овочі, цільнозернові продукти, бобові; зменшення споживання продуктів, багатих на прості вуглеводи (солодощі, випічка, газовані напої); регулярне харчування з розподілом їжі на 5–6 прийомів їжі на день для стабільного рівня цукру в крові; підвищення споживання продуктів, багатих на клітковину, що сприяє кращому контролю рівня глюкози; збалансоване споживання білків та здорових жирів для підтримки нормальної маси тіла та метаболічного здоров'я; підвищення рівня фізичної активності для поліпшення чутливості до інсуліну.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kesavadev J., Abraham G., Chandni R. та ін. Type 2 Diabetes in Women: Differences and Difficulties // *Current diabetes reviews*. 2022. Vol. 18, № 8. P. e081221198651. DOI: <https://doi.org/10.2174/1573399818666211208110759>
2. Evert A. B., Dennison M., Gardner C. D. та ін. Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report // *Diabetes Care*. 2019. Vol. 42, № 5. P. 731–754. DOI: <https://doi.org/10.2337/dci19-0014>
3. Schwingshackl L., Hoffmann G., Lampousi A. M. та ін. Food groups and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of prospective studies // *European journal of epidemiology*. 2017. Vol. 32, № 5. P. 363–375. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10654-017-0246-y>
4. Salmerón J., Manson J. E., Stampfer M. J. та ін. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women // *JAMA*. 1997. Vol. 277, № 6. P. 472–477. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.1997.03540300040031>
5. Che T., Yan C., Tian D. та ін. Time-restricted feeding improves blood glucose and insulin sensitivity in overweight patients with type 2 diabetes: a randomised controlled trial // *Nutrition & Metabolism*. 2021. Vol. 18, Article 88. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12986-021-00613-9>

УДК 613.2:614

Коломієць Н.М., здобувачка ОС «Бакалавр»

Альтанова А.Б., к.п.н., доцент кафедри громадського здоров'я та нутриціології, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗВИТОК НУТРИЦІОЛОГІЇ ДЛЯ ГЛОБАЛЬНИХ ПОТРЕБ ЗДОРОВ'Я

Нутриціологія, як наука про вплив харчування на здоров'я, відіграла ключову роль у покращенні здоров'я населення. Дослідження показують, що її досягнення охоплюють як історичні прориви, так і сучасні інновації, які впливають на глобальне здоров'я.

На початку ХХ століття нутриціологія здійснила прорив із відкриттям вітамінів, що дозволило усунути дефіцитні захворювання, які раніше були поширеними. Наприклад, як показано в клінічних випробуваннях, добавки фолієвої кислоти зменшили ризик дефектів нервової трубки на 50%. Вітамін D допоміг усунути рахіт, а йод – зоб, особливо завдяки фортificaції таких продуктів, як сіль і хліб. Ці заходи мали значний вплив на здоров'я населення, особливо в країнах із низьким і середнім доходом [1].

Нутриціологія встановила зв'язок між дієтою й хронічними хворобами, такими як серцево-судинні захворювання, діабет 2 типу та певні види раку. Дослідження середньоморської дієти показали її здатність знижувати ризик хвороб Паркінсона та Альцгеймера. Національні дієтичні рекомендації, сформовані на основі цих даних, допомогли зменшити тягар неінфекційних захворювань.

На основі досліджень нутриціології було запроваджено публічні політики, такі як вимоги до маркування продуктів, обмеження трансжирів і податки на цукор. Наприклад, дослідження показали, що заміна бета-каротину на лютеїн/зеаксантин у добавках зменшила ризик раку легень у курців. Ці досягнення демонструють, як нутриціологія інтегрується з глобальними цілями, такими як Цілі сталого розвитку.

Сучасні досягнення включають використання штучного інтелекту (ШІ) і машинного навчання в прецизійному харчуванні. Програма Nutrition for Precision Health (NPH), запущена в 2022 році, охопила до 2023 року 8000 учасників із 14 сайтів, прогнозуючи індивідуальні реакції на дієту за допомогою ШІ та досліджень мікробіому (NIH Nutrition Report, 2024). Це відкриває перспективи для персоналізованих підходів і зменшення диспропорцій у здоров'ї [2].

У травні 2020 року Національний інститут здоров'я США (NIH) оприлюднив стратегічний план досліджень харчування NIH на 2020–2030 роки під назвою «Точність харчування», де було окреслено такі фактори

впливу, як харчові звички людини, генетичні фактори, стан здоров'я, мікробіом, метаболізм, їжа та фізичне середовище, фізична активність, соціально-економічні та психосоціальні характеристики [3]. Як зазначила координатор цього проєкту Tara A. Schwetz, «хороше харчування виходить за межі здорового фізичного розвитку та базового виживання – воно є невід'ємною частиною профілактики захворювань, благополуччя та довголіття. Харчування впливає на психічний і фізичний стан людини і, відповідно, на її працездатність і засоби до існування. Необхідно визнати широкий вплив харчування на здоров'я людини та громади, включаючи пов'язані з цим соціально-економічні наслідки» [3].

Висновки

За останні багато десятиліть з'являється все більше доказів впливу харчування на здоров'я людини. На сьогодні ключовими проблемами нутриціології є нутрієнтні дефіцити; дослідження впливу дієт на здоров'я різних категорій населення; персоналізоване харчування; проблеми ожиріння і мальнутриції; використання можливостей ШІ в нутриціології; профілактика неінфекційних захворювань і метаболічного синдрому; вивчення впливу кишкового мікробіому на харчову поведінку, імунітет, ментальні функції та здоров'я в цілому; можливості нутриціології в підтримці репродуктивного здоров'я; проблема розладів харчової поведінки; освітні програми щодо здорового вибору харчових продуктів та здорових харчових звичок; дитяче та шкільне харчування; саплементация харчових раціонів; роль харчування в підтримці здорового старіння та довголіття та багато інших. У галузі харчування продовжуються зусилля науковців, аби вийти за межі поточної бази знань і розширити наявні докази.

ЛІТЕРАТУРА

1. Neufeld LM, Ho E, Obeid R, Tzoulis C, Green M, Huber LG, Stout M, Griffiths JC. (2023). Advancing nutrition science to meet evolving global health needs. *Eur J Nutr.* 62(Suppl 1):1-16. doi: 10.1007/s00394-023-03276-9.
2. Nutrition for Precision Health. Available from: <https://nutritionforprecisionhealth.org/>
3. Schwetz T.A., NIH. Nutrition research report 2022–2023. Available from: <https://dpcpsi.nih.gov/sites/default/files/2024-11/NIH-Nutrition-Report-508-FV-508.pdf>

УДК 613.955:641

Коломієць Т.П., студентка магістратури

Максимова О.С., старший викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ТЕОРЕТИКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРЧОВИХ ЗВИЧОК ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Харчування дітей шкільного віку є одним із ключових чинників, що впливають на їхній фізичний розвиток, когнітивні здібності та загальне самопочуття. Формування здорових харчових звичок у цей період має велике значення, оскільки саме в дитинстві закладаються основи майбутнього здоров'я. Незбалансоване харчування, недостатнє споживання вітамінів та мікроелементів, а також надлишок шкідливих продуктів можуть спричинити порушення обміну речовин, розвиток хронічних захворювань та зниження навчальної успішності.

Дослідження харчових звичок дітей шкільного віку є надзвичайно важливим у контексті зростаючої поширеності проблем, пов'язаних із неправильним харчуванням. Нестача корисних речовин, споживання фастфуду, солодких напоїв та недостатнє дотримання режиму харчування є типовими проблемами сучасних школярів[1].

Харчові звички формуються ще в ранньому дитинстві й залишаються незмінними протягом усього життя. Вони охоплюють не тільки вибір продуктів і процес їхнього споживання, а й ставлення до їжі загалом. Саме тому те, як харчується дитина у школі та вдома, безпосередньо впливає на її здоров'я в майбутньому.

Фахівці оцінюють харчову поведінку дітей як нормальну або девіантну, враховуючи низку факторів, серед яких – роль їжі в системі цінностей дитини, якісний і кількісний склад раціону, а також дотримання етичних та естетичних норм під час прийому їжі.

До поширених ознак неправильної харчової поведінки школярів відносять:

- надмірне вживання солі, цукру, жирних продуктів;
- дефіцит корисних мікроелементів у раціоні;
- недостатнє споживання риби, молочних продуктів, овочів та інших джерел клітковини.

Оскільки харчові звички закладаються в дитинстві й залишаються на все життя, важливо звертати увагу на такі фактори:

- харчова поведінка батьків;
- вплив авторитетних осіб;
- наслідування дорослих і ровесників;
- реклама харчових продуктів[2,3].

Сучасні дослідження свідчать про серйозні порушення в харчуванні та здоров'ї школярів. Невірне співвідношення основних харчових компонентів, дефіцит омега-3 і омега-6 жирних кислот, вітамінів, макро- та мікроелементів, а також недостатнє споживання клітковини призводять до погіршення стану здоров'я та фізичних параметрів дітей.

Харчові звички мають значний вплив на фізичний та психоемоційний розвиток школярів, оскільки вони безпосередньо пов'язані з усіма аспектами здоров'я та функціонування організму. Адекватне та збалансоване харчування є основою нормального росту та розвитку дитини, впливає на її фізичну активність, когнітивні здібності, емоційний стан і соціальну адаптацію. Враховуючи зростаючі потреби організму під час шкільного віку, необхідність забезпечення дітей усіма основними поживними речовинами, вітамінами і мінералами стає надзвичайно важливою для підтримки їхнього здоров'я та благополуччя[4].

Висновок

Формування здорових харчових звичок у дітей шкільного віку – це довготривалий процес, що потребує комплексного підходу. Від правильного харчування в дитинстві залежить якість життя у дорослому віці, тому батькам і педагогам важливо звертати особливу увагу на цей аспект виховання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Товкун Л. П., Голубівська К. А. Стан раціонального харчування сучасних школярів. Молодий вчений. 2017. №1. С. 159-162. URL: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/9.1/38.pdf>

2. Іваненко Л. М. (2014). Спосіб життя батьків як детермінанта здоров'я дітей. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, (2), 411-421.

URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe

3. Кульчицька А., Федотова Т. Соціально-психологічні аспекти формування харчової поведінки в підлітковому віці. Психологічні перспективи. 2019. № 33. С. 178–191.

URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe

4. Ковтюк Н.І. Зміни стереотипів харчування у сучасних школярів. Актуальні проблеми транспортної медицини. 2014. № 1 (35). С. 33-36.

URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/134320>

Кольцов А.В., бакалавр 4 го року навчання

Ткач Г.Ф., д.мед.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПЛИВУ ВЕГЕТАРІАНСТВА ТА ВЕГАНСТВА НА ХАРЧОВУ ПОВЕДІНКУ ТА ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН ЛЮДИНИ

Сучасне Українське суспільство здебільшого сьогодні - є суспільством споживання. Однак дискурс «споживання» на сьогодні перебуває в стадії трансформації, і ми спостерігаємо таке соціально-психологічне та соціальне явище, як стилізація споживання. Базовою формою споживання, знайомою ще з дитинства для суспільства - є харчування [1].

Сьогодні харчування регулюється не лише біологічними, фізіологічними та економічними детермінантами. Це складний соціально-психологічний процес, який визначає харчову поведінку «як просторово-часову організацію активності суб'єкта, при цьому регуляція опосередкована певним симптомо-комплексом вікових, психологічних та соціально-психологічних особливостей особистості». Харчування стає частиною соціальної культури та ідентичності, і саме так з'являються вегетаріанство, веганство, що пов'язані з новою культурою природокористування та гуманізму [2]. Число прихильників кожного стилю споживання, включаючи вегетаріанство, з кожним роком продовжує зростати.

Мета роботи - є дослідження впливу вегетаріанства та веганства на харчову поведінку та психоемоційний стан людини, а також наукове обґрунтування наслідків цих дієт для фізіологічного та психологічного здоров'я, з аналізом позитивних і негативних аспектів таких харчових режимів.

В процесі проведення нашого дослідження нами були визначені базові дефініції: вегетаріанство та веганство, яке обумовлене більш широкою концепцією екологічного природокористування, може бути стилем харчування [3]. Харчова поведінка в більшій мірі є психологічним, а не соціально-культурним феноменом. Соціально-психологічна типологія харчової поведінки включає шість типів харчової поведінки. Вегетаріанство та веганство відповідає емоціогенно-обмежувальному та просто обмежувальному типу. Особистість з емоційно-обмежувальним типом харчової поведінки можна охарактеризувати як м'яку, чутливу, співчутливу, емоційно лабільну та схильну до рефлексії. Особистостям з обмежувальним типом харчування властива висока нормативність поведінки, що свідчить про те, що вони звикли бути вимогливими до себе, наполегливими у досягненні результату. Ми можемо припустити, що ці

характеристики і стали причиною конфліктності прихильників вегетаріанства. Слід розмежувати вегетаріанство та розлади харчової поведінки.

Американська дієтична асоціація підтверджує певну кореляцію між вегетаріанством та порушеннями харчування у підлітків. Скоріше «вегетаріанські дієти можуть бути обрані для маскуванню існуючого розладу харчової поведінки», вегетаріанство пов'язане з турботою про навколишнє середовище та ідеєю соціальної справедливості. Водночас, обираючи вегетаріанство, люди в більшій мірі мотивовані ідеями особистого благополуччя. Жінки мають більше шансів стати вегетаріанками, оскільки ставляться до тварин доброзичливіше, ніж чоловіки. Вибір вегетаріанства формує особисту та соціальну ідентичність і може впливати на цінності, ставлення, переконання та благополуччя людини. Особистості з вегетаріанським типом харчової поведінки є більш невротичними, подавленими та тривожними. Вегетаріанці мають нижчу самооцінку порівняно з прихильниками інших стилів харчування, а також виражену схильність до депресій і знижену психологічну адаптивність [4]. Деструктивно на психоемоційний стан та психологічне благополуччя особистості з вегетаріанським типом харчової поведінки впливає також стигматизація вегетаріанців як соціальної групи в суспільстві

Висновок. Глибоке розуміння впливу вегетаріанства та веганства на харчову поведінку та психоемоційний стан людини дозволить зменшувати конфлікти між вегетаріанцями та м'ясоїдами, підтримувати психологічне благополуччя особистості з вегетаріанським типом харчової поведінки, використовувати окремі концептуальні положення вегетаріанства для розвитку та формування гуманістичних цінностей у суспільстві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Hay.,P. (2022). Eating Disorders. *Comprehensive Clinical Psychology* (Second Edition) 6. 460-476. doi.org/10.1016/B978-0-12-818697-8.00234-X
2. Filippi, M., Riccitelli, G., Vacchi, L., Maria, A. Rocca, A. (2017). Cognitive Processes Underlying Vegetarianism as Assessed by Brain Imaging. *Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention*. 71-91. doi.org/10.1016/B978-0-12-803968-7.00005-8
3. Pfeife T.M., Egloff. B. (2020). Do vegetarians feel bad? *Examining the association between eating vegetarian and subjective well-being in two representative samples. Food Quality and Preference*. 86. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104018
4. Clicerì, D., Spinelli, S., Dinnella, C., Prescott, J., Monteleone, E. (2018). The influence of psychological traits, beliefs and taste responsiveness on implicit attitudes toward plant- and animal-based dishes among vegetarians, flexitarians and omnivores. *Food Quality and Preference* 68, 276-291. doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.03.020.

Компанієць А.В., студент 4-го курсу

Ткач Г.Ф., д.мед.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБКА ЗБАЛАНСОВАНОГО РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ІЗ ДЕРМАТОЛОГІЧНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ

Зв'язок між харчуванням та здоров'ям був відзначений ще в давнину [1]. Наразі недостатньо уваги приділяється впливу харчування на шкіру, а також дієтотерапії при шкірних захворюваннях. Однак шкіра, будучи частиною цілісного організму, тісно пов'язана з впливом харчування на здоров'я. Лікувальний ефект та профілактика багатьох хронічних дерматозів можливі лише за умови раціонального режиму харчування, який включає продукти, що забезпечують фізіологічні потреби організму хворого. Органічні та функціональні порушення різних органів і систем, особливо шлунково-кишкового тракту, імунологічні зміни, патологічний обмін речовин є основою патогенетичного механізму багатьох шкірних захворювань. Погіршення стану шкіри, розвиток шкірних захворювань можуть бути спричинені дефіцитом або надлишком як загального харчування, так і окремих його компонентів, харчовими алергенами та іншими аліментарними факторами [2].

Патології шкіри часто є одним із симптомів різних внутрішніх хвороб, що супроводжуються порушенням обміну речовин, погіршенням функціонування травної, ендокринної, імунної, нервової, кровотворної, серцево-судинної та інших систем організму, що вимагає відповідного дієтичного харчування. В свою чергу, при багатьох дерматозах змінюється метаболізм харчових компонентів та функціональна активність внутрішніх органів. Відомо, що важливим механізмом розвитку багатьох захворювань шкіри є порушення ліпідного обміну, ослаблення системи антиоксидантного захисту, зміна синтезу простагландинів з поліненасичених жирних кислот. При кандидозі шкіри організм відчуває дефіцит кальцію (Ca), заліза (Fe) та кобальту (Co) [3].

Метою нашої роботи є розробка збалансованого раціону харчування для людей із дерматологічними захворюваннями (гніздова алопеція), з урахуванням їхніх особливостей, потреб організму та рекомендацій щодо харчування при різних дерматологічних розладах. Дослідження передбачає аналіз впливу харчування на стан шкіри та розробку оптимальних меню для поліпшення загального стану здоров'я і покращення симптомів захворювань. Часто причиною алопеції є нестача в організмі вітамінів та мікроелементів. Для попередження випадіння волосся необхідно включити в раціон продукти, багаті на вітаміни А, В, С, а також марганець, кремній, йод, алюміній, сірку, мідь і цинк. Дози цих вітамінів і мікроелементів рекомендується коригувати залежно від індивідуальних потреб

організму [4].

Таблиця

Рекомендована доза вітамінів та мікроелементів

Вітамін/ Мікроелемент	Рекомендована добова доза	Джерела
Вітамін А	700–900 мкг	Морква, шпинат, батат, печінка, червоний перець
Вітамін В1 (Тіамін)	1,2–1,5 мг	Злаки, бобові, свинина, яйця, горіхи
Вітамін В2 (Рибофлавін)	1,3–1,7 мг	Молочні продукти, яйця, зелені овочі, печінка
Вітамін В12 (Кобаламін)	2,4 мкг	М'ясо, лосось, молочні продукти, яйця
Вітамін С	75–90 мг	Цитрусові, ківі, перець, броколі, капуста
Марганець	1,8–2,3 мг	Горіхи, цільозернові продукти, чай, бобові
Кремній	10–25 мг	Овес, рис, бобові, часник
Йод	150 мкг	Морські водорості, морепродукти, яйця
Сірка	200–300 мг	Яйця, часник, цибуля, капуста, брюссельська капуста
Мідь	900 мкг	Морепродукти, горіхи, насіння, зернові
Цинк	8–11 мг	М'ясо, насіння гарбуза, бобові, горіхи, печінка

Висновок

Для коректної корекції дієти та дозування вітамінів і мікроелементів, найкраще консультуватися з лікарем або дієтологом!

Меню при гніздовій алопеції повинно містити наступні інгредієнти: Молочні продукти та продукти, багаті клітковиною, білками та жирами, кисломолочні продукти: рекомендовано вживати 1-2 порції молочних продуктів на день (сир, йогурт, кефір). Жирну рибу, морських молюсків, горіхи, а також нерафіновані рослинні масла (оливкове, лляне, соняшникове): 2-3 порції риби на тиждень і 1 жменька горіхів щодня. Овочі (броколі, шпинат, капусту, петрушку, порей): рекомендується щодня вживати не менше 300-400 г овочів. Клітковина з огірків, моркви, буряка, кабачків та баклажанів: щодня варто вживати до 200 г овочів, багатих на клітковину. Бобові, каші, цільозерновий хліб: рекомендується їсти бобові 3-4 рази на тиждень, а також включати в раціон 2-3 порції цільозернових продуктів на день.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ahmed, A., Mikail. M. (2024). Diet and skin health: The good and the bad. *Nutrition*. 119. doi.org/10.1016/j.nut.2023.112350
2. Sarkar, T., Smaoui, S., Petkoska, A. (2025). Unleashing the Power of Functional Foods and Novel Bioactives. Book -520. doi.org/10.1016/C2023-0-50954-
3. Brown, M., Williams, A., Chilcott,R., Brady, B., Miranda., M. (2024).Topically Applied Therapies for the Treatment of Skin Disease: Past, Present, and Future. *Pharmacological Reviews*. 76, (5). 689-790. doi.org/10.1124/pharmrev.123.000549
4. O'Connor, K., Lynne J., Goldberg (2021). Nutrition and hair. *Clinics in Dermatology*. 39 (5) 2021, 809-818. doi.org/10.1016/j.clindermatol.2021.05.008

УДК 613.2-053.6]-025.17

Корінна А.І., студентка магістратури

Альтанова А.Б., к.п.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧУВАННЯ ПІДЛІТКІВ 16-18 РОКІВ: ФАКТОРИ ВПЛИВУ, КЛЮЧОВІ ТА ПОТЕНЦІЙНІ ПРОБЛЕМИ, ДЕФІЦИТИ НУТРИЄНТІВ

Харчування підлітків є важливим аспектом їхнього фізичного, психічного та емоційного розвитку. Підлітковий вік є періодом інтенсивного росту та розвитку організму, що вимагає від молоді правильного підходу до харчування для підтримки здоров'я, нормального функціонування всіх органів та систем. Під впливом багатьох факторів, зокрема соціальних, психологічних та культурних, у підлітків можуть виникати проблеми харчової поведінки, що має довготривалі наслідки для їхнього здоров'я.

Фактори впливу на харчування підлітків:

1. Фізіологічні потреби. Підлітковий вік характеризується високими енергетичними потребами через активний ріст і розвиток. Неправильне харчування або недостання певних нутрієнтів може призвести до затримки росту, проблем із розвитком кісткової тканини, скелетних м'язів та інших порушень здоров'я [1].

2. Психосоціальні фактори. Вплив однолітків, медіа та соціальних мереж значною мірою формують харчові звички підлітків. Мода на певні дієти, бажання схуднути або, навпаки, набрати масу можуть впливати на вибір продуктів, що часто призводить до дефіцитів нутрієнтів [2].

3. Психологічні чинники. У підлітків часто спостерігається

підвищена чутливість до зовнішніх факторів, що може призвести до емоційного харчування, де їжа стає способом компенсації стресу або емоційних труднощів. Це може спричинити порушення харчової поведінки, зокрема, у вигляді переїдання або, навпаки, обмеження прийому їжі [3]. *Ключові проблеми в харчуванні підлітків:*

1. Нерегулярне харчування та пропуск прийомів їжі. Однією з найпоширеніших проблем є пропуск сніданків або обідів, що призводить до дефіциту енергії та поживних речовин, зниження працездатності та концентрації уваги [4].

2. Зловживання шкідливими продуктами. Підлітки часто зловживають продуктами з високим вмістом жиру, цукру та солі, такими як чіпси, солодощі, напої з додаванням цукру. Це збільшує ризик розвитку ожиріння, цукрового діабету типу 2, а також серцево-судинних захворювань у майбутньому [5].

3. Нестача основних нутрієнтів. Через неповноцінне харчування багато підлітків мають дефіцит важливих мікро- та макроелементів:

- кальцій і вітамін D – дефіцит кальцію та вітаміну D є особливо критичним для підлітків, оскільки це негативно позначається на формуванні кісток і зубів [6];

- залізо – недостатнє споживання заліза може призвести до анемії, особливо серед дівчат, що часто страждають від дефіциту заліза через менструації [7];

- омега-3 жирні кислоти – відсутність омега-3 жирних кислот у раціоні підлітків може погіршити роботу мозку та знижувати здатність до концентрації та навчання [8].

Потенційні дефіцити нутрієнтів у підлітків:

1. Вітаміни групи B. Недостання вітамінів групи B, зокрема B12, може викликати проблеми з нервовою системою, а також анемію.

2. Магній і цинк. Недостатнє споживання магнію і цинку може призвести до порушень у функціонуванні імунної системи та зниження опірності організму до стресу [9].

Висновок

Для підлітків віком 16-18 років важливим є забезпечення правильного харчування, яке відповідає потребам їхнього організму в період інтенсивного росту. Підвищена увага до харчових звичок, надання правильних рекомендацій з харчування, а також профілактика шкідливих звичок допоможуть зберегти здоров'я підлітків та сформувати основи здорового способу життя та здорову харчову поведінку на майбутнє.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гонтаренко, Л. А. (2021). Основи харчування підлітків та молоді. Харків: Видавництво "Освіта".

2. Коваленко, Т. В. (2020). Вплив соціальних факторів на харчування підлітків. Київ: Видавництво "Медицина".

3. Мельниченко, С. М. (2021). Психологічні аспекти харчової поведінки підлітків. Львів: Видавництво "Світ".
4. Задорожня, О. В. (2019). Дефіцит енергії та порушення харчування у підлітків. Київ: Книга для кожного.
5. Рibaкова, І. А. (2020). Ожиріння та його вплив на здоров'я підлітків. Журнал педіатрії, 15(1), 45-51.
6. Шевченко, О. М. (2021). Кальцій і вітамін D у харчуванні підлітків. Харків: Видавництво "Медицина".
7. Іванова, Т. М. (2021). Залізо та його роль у харчуванні підлітків. Київ: Здоров'я нації.
8. Лук'янова, М. І. (2022). Омега-3 жирні кислоти в раціоні підлітків. Український журнал харчування, 25 (3), 101-106.
9. Гурська, Н. В. (2020). Цинк та магній в раціоні підлітків: роль та дефіцити. Український журнал клінічної медицини, 14 (2), 58-63.

УДК 613.2:637:641

Крамчанін А.В., студентка магістратури

Слободянюк Н.М., к. с.-г. н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ ОЛЕОРЕЗИНІВ ТА ЗАЛІЗОВМІСНИХ ЗБАГАЧУВАЧІВ У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ

Харчова промисловість – пріоритетна та стратегічно важлива для України галузь, яка здатна забезпечити потреби як внутрішнього, так і зовнішнього ринку з виробництва та реалізації продуктів харчування. Якість, екологічність, доступність харчових продуктів впливають на рівень продовольчої безпеки держави та виступають індикаторами її соціальної стабільності.

У нинішніх умовах розвитку харчової промисловості особливого значення набуває створення продуктів функціонального призначення, які сприяють не лише насиченню організму, а й профілактиці захворювань, зумовлених дефіцитом певних поживних речовин. Одним із таких захворювань, що широко поширене в Україні, є залізодефіцитна анемія.

За даними наукових оглядів, дефіцит заліза залишається найпоширенішим мікронутрієнтним розладом у світі, який охоплює сотні мільйонів людей [1]. Дефіцит заліза призводить до зниження імунного статусу, підвищення сприйнятливості до інфекційних та інших захворювань. Основними групами ризику є діти, підлітки, жінки репродуктивного віку, вагітні, а також особи похилого віку.

Враховуючи вищесказане, слід зосередитися на розробці харчових продуктів, із підвищеним вмістом біодоступного заліза. Однак вибір

джерел цього мікроелемента потребує ретельного підходу. Не всі сполуки заліза однаково засвоюються організмом, деякі з них мають низьку біодоступність, а інші можуть змінювати смак, запах або колір продукту. Зокрема, додавання неорганічних солей заліза часто викликає потемніння, появу металевого присмаку та зниження органолептичної привабливості. Ще однією проблемою є те, що залізо в їжі може взаємодіяти з іншими компонентами, утворюючи нерозчинні сполуки. Саме тому сучасні дослідження зосереджені на використанні органічних форм заліза, таких як глюконат, фумарат, лактат тощо, які краще засвоюються і мають менший вплив на якість готового продукту [2].

Для створення нових повноцінних продуктів спеціального призначення можна використовувати ретельно підібрані рецептурні збагачувачі, супутні продукти м'ясного виробництва та біологічні збагачувачі тваринного походження.

Разом з тим, у технології функціональних м'ясних продуктів набуває поширення застосування натуральних рослинних екстрактів. Саме застосування олеорезинів та екстрактів спецій як альтернативних аналогів натуральних спецій і прянощів є одним із напрямків покращення органолептичних показників смаку й аромату м'ясних хлібів.

Олеорезини – це густі, концентровані витяжки з прянощів, які містять суміш ефірних олій, смол, пігментів та інших активних речовин. Олеорезини можуть бути отримані з чорного перцю, мускатного горіха, мацису та інших спецій. Їхня основна перевага – висока концентрація діючих речовин, що дозволяє досягти бажаного ефекту при мінімальних дозах. Вони проявляють не лише ароматичні, а й виражені антиоксидантні та антимікробні властивості [3].

Використання олеорезинів у м'ясних виробках дозволяє пригнічувати ріст патогенних мікроорганізмів, що подовжує термін зберігання продуктів без застосування синтетичних консервантів. Крім того, природні антиоксиданти, які входять до складу олеорезинів, захищають жири від окиснення, що позитивно впливає на збереження смаку, кольору та текстури м'ясного хліба [4].

Висновки

Завдяки своїм значним перевагам, олеорезини за останнє десятиліття стали успішно замінювати натуральні мелені спеції у харчовій промисловості. Таким чином, поєднання олеорезинів та залізовмісних збагачувачів у рецептурі м'ясних хлібів дозволяє досягти подвійного ефекту. З одного боку – збагачення продукту важливим мікроелементом, з іншого – покращення безпечності, якості та стабільності готового виробу.

Комплексне застосування цих інгредієнтів у технології м'ясних продуктів відповідає сучасним тенденціям здорового харчування, які передбачають зниження використання синтетичних добавок і збільшення частки натуральних компонентів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Iron Deficiency Anemia: An Updated Review. *Current Drug Discovery Technologies*. URL: <https://www.eurekaselect.com/article/133206>
2. Hurrell R., Petry N. Ensuring the Efficacious Iron Fortification of Foods: A Tale of Two Barriers. *Nutrients*. 2022. Vol. 14, №8. Article 1609. URL: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/8/1609>
3. Пасічний В. М., Хоменко Ю. О. Розроблення технології м'ясних хлібів з використанням олеорезинів спецій. *Харчова промисловість*. 2017. № 21. С. 82–88. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/30424>
4. Гудима Н. Ю., Лях І. М. Дослідження якості м'ясних хлібів з додаванням олеорезинів. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Серія: Технологічні науки*. 2020. № 27. С. 67–72. URL: <https://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-tech/article/view/1636>

УДК 613.2-055.26

Курілець І.І., студентка магістратури

Максимова О.С., старший викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ НУТРИЄНТНОГО СКЛАДУ ХАРЧОВИХ РАЦІОНІВ ВАГІТНИХ ТА РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЇХ ОПТИМІЗАЦІЇ

Теоретичні основи нутрієнтного забезпечення вагітних.

Харчування під час вагітності відіграє критичну роль у забезпеченні здоров'я матері та плода. Адекватне споживання макро- та мікронутрієнтів впливає на перебіг вагітності, формування органів і систем плода, а також довгострокове здоров'я дитини.

Фізіологічні особливості харчування під час вагітності.

Згідно з дослідженнями King (2000), Prentice (2000) та Koletzko et al. (2019), у період гестації в організмі жінки відбуваються значні метаболічні зміни:

Зміни у вуглеводному обміні – у другій половині вагітності підвищується інсулінорезистентність, що сприяє збереженню глюкози для плода.

Кальцієвий обмін – абсорбція кальцію в кишечнику майже подвоюється для підтримки розвитку кісткової тканини.

Ліпідний метаболізм – рівень тригліцеридів у плазмі крові зростає в 2–4 рази, що є важливим джерелом енергії для плода.

Основні макро- та мікронутрієнти у раціоні вагітної жінки.

Відповідно до рекомендацій ВООЗ (2016), Koletzko et al. (2007) та Allen (2005), оптимальне співвідношення макронутрієнтів у раціоні

вагітної жінки становить:

Білки – 15–20% загальної калорійності.

Жири – 20–35%, з акцентом на омега-3 жирні кислоти.

Вуглеводи – 45–65%, із перевагою складних вуглеводів.

Gernand et al. (2016), Scholl (2005), Allen (2005) та Calder (2016) зазначають, що ключові мікронутрієнти, необхідні для нормального розвитку плода, включають:

Фолієву кислоту (400–600 мкг/добу) – профілактика дефектів нервової трубки.

Залізо (27 мг/добу) – запобігання анемії та підтримка нормального розвитку плода.

Кальцій (1000–1300 мг/добу) – формування кісткової системи.

Омега-3 жирні кислоти (200–300 мг DHA/добу) – розвиток мозку плода.

Наслідки дефіциту та надлишку нутрієнтів

Як зазначають Allen (2000), Christian & Stewart (2010) та Black et al. (2008), дефіцит нутрієнтів підвищує ризик розвитку ускладнень:

Нестача заліза – розвиток анемії, підвищений ризик передчасних пологів.

Недостатнє споживання кальцію – остеопороз у матері, підвищений ризик прееклампсії.

Дефіцит вітаміну B12 – порушення розвитку нервової системи плода.

Christian & Stewart (2010) та Koletzko et al. (2019) підкреслюють, що надлишок окремих нутрієнтів також може мати негативні наслідки:

Вітамін А у високих дозах (>10 000 МО/добу) підвищує ризик вад розвитку нервової системи плода.

Надмірне споживання енергії пов'язане з ризиком макросомії плода та ожиріння у майбутньому.

Сучасні рекомендації щодо харчування вагітних.

За даними ВООЗ, EFSA та ACOG, ключові рекомендації включають:

Дотримання оптимального рівня макронутрієнтів.

Обов'язкове споживання заліза, фолієвої кислоти, кальцію, йоду та вітаміну D.

Обмеження кофеїну до 200 мг/добу, зниження споживання солі (<5 г/добу).

Висновки

Раціональне харчування вагітних жінок є ключовим фактором здорової вагітності та розвитку плода. Важливо забезпечити баланс макро- та мікронутрієнтів відповідно до сучасних наукових рекомендацій. Дефіцит або надлишок нутрієнтів може негативно впливати на здоров'я матері та дитини.

Персоналізований підхід до харчування з урахуванням

індивідуальних особливостей організму допомагає зменшити ризики ускладнень та сприяє нормальному розвитку плода.

ЛІТЕРАТУРА

1. Institute of Medicine. (2009). Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. National Academies Press. <https://www.sochob.cl/pdf/libros/Weight%20Gain%20During%20Pregnancy-%20Reexamining%20the%20Guidelines.pdf>
2. Koletzko, B., et al. (2019). Nutrition during pregnancy, lactation and early childhood. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 74(2), 93-106. <https://pure.rug.nl/ws/portalfiles/portal/90912017/496471.pdf>
3. King, J. C. (2000). Physiology of pregnancy and nutrient metabolism. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71(5), 1218S-1225S. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916523071484>
4. Prentice, A. (2000). Calcium in pregnancy and lactation. *Annual Review of Nutrition*, 20, 249-272. <http://www.geocities.ws/fisiocarrilc/archivos/CALLACT.pdf>
5. World Health Organization. (2016). WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK409108/>
6. Gernand, A. D., et al. (2016). Micronutrient deficiencies in pregnancy worldwide: health effects and prevention. *Nature Reviews Endocrinology*, 12(5), 274-289. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4927329/pdf/nihms-791980.pdf>
7. Calder, P. C. (2016). Docosahexaenoic acid. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 69 (Suppl. 1), 8-21. <https://karger.com/anm/article-abstract/69/Suppl.%201/8/42341/Docosahexaenoic-Acid>
8. Black, R. E., et al. (2008). Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *The Lancet*, 371(9608), 243-260. <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2807%2961690-0>
9. Scholl, T. O. (2005). Iron status during pregnancy: setting the stage for mother and infant. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 81(5), 1218S-1222S. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000291652328212X?via%3Dihub>
10. Christian, P., & Stewart, C. P. (2010). Maternal micronutrient deficiency, fetal development, and the risk of chronic disease. *The Journal of Nutrition*, 140(3), 437-445. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022316622069875?via%3Dihub>

УДК 613.2:615

Кущенко С.В., здобувач ОС «Магістр»

Корнієнко В.І. д.б.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, ХВОРИХ НА ЦЕЛІАКІЮ

Целіакія – це аутоімунне захворювання, яке вражає насамперед тонкий кишечник і викликається вживанням глютену у генетично схильних до нього людей. Поширеність у загальній популяції коливається від 0-5% до 2%, в середньому близько 1%.

Розвиток целіакії залежить від складної імунної відповіді на білки глютену, що включає як адаптивні, так і вроджені механізми. Розрізняють чотири можливі варіанти перебігу целіакії: 1) типовий, що характеризується переважно шлунково-кишковими ознаками та симптомами; 2) атиповий або позакишковий, при якому шлунково-кишкові симптоми мінімальні або відсутні, а низка інших проявів присутня; 3) безсимптомний, коли слизова оболонка тонкої кишки пошкоджена і аутоімунна целіакія може бути виявлена серологічно, але симптоми відсутні; 4) латентний, коли люди мають генетичну сумісність з целіакією, а також можуть мати позитивну аутоімунну серологію, мають нормальну морфологію слизової оболонки і можуть бути безсимптомними або мати симптоми.

Захворювання пов'язане з ризиком ускладнень, таких як остеопороз та лімфома кишечника. Можуть уражатись шлунково-кишкова, скелетна, репродуктивна, серцево-судинна та нервова системи, підвищується ризик психіатричних супутніх захворювань [1].

Одним із важливих аспектів менеджменту таких пацієнтів є дотримання безглютенової дієти, яка на сьогоднішній день є єдиним ефективним методом лікування для ремісії симптомів целіакії. Дієта передбачає заміну продуктів, що містять глютен, на безглютенові. Однак протягом останніх десятиліть поживний профіль безглютенових продуктів харчування все частіше ставиться під сумнів у науковому співтоваристві. Основними недоліками наявних на сьогоднішній день таких продуктів є низький вміст білка та високий вміст жирів і солі. Повідомляється про більш адекватний рівень харчових волокон і цукру, ніж у минулому. Популяційні дослідження підтвердили вищезгадані недоліки. Потрібні подальші зусилля, щоб розробити прийнятні заходи з розробки та удосконалення продуктів з метою досягнення відповідності рекомендаціям з харчування [3].

Безглютенова дієта передбачає суворе і довічне виключення з раціону глютену – білка, що міститься в пшениці, ячмені, житі та гібридах

цих зернових, таких як камут і тритикале. Відсутність глютену в натуральних і перероблених продуктах може призвести до таких наслідків у харчуванні, як дефіцит і дисбаланс поживних речовин. Адекватність харчування особливо важлива для дітей, оскільки саме в цьому віці спостерігається максимальна потреба в енергії та поживних речовинах для росту, розвитку та активності. В останні роки увага зосереджена на поживній якості безглютенових продуктів, доступних на ринку, визначенні стратегій для уникнення ускладнень щодо їх споживання та сприянні більш здоровому харчуванню і способу життя у дітей з целиакією [4].

Висновки

Рання діагностика та лікування за допомогою безглютенової дієти є корисними для більшості, але не для всіх цих станів. Під час подальшого спостереження слід враховувати можливі негативні метаболічні та психосоціальні наслідки дієти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Catassi C, Verdu EF, Bai JC, Lionetti E. (2022). Coeliac disease. *Lancet*. Jun 25;399(10344):2413-2426. doi: 10.1016/S0140-6736(22)00794-2.
2. Setty M, Hormaza L, Guandalini S. (2008). Celiac disease: risk assessment, diagnosis, and monitoring. *Mol Diagn Ther.*;12(5):289-98. doi: 10.1007/BF03256294.
3. Melini V, Melini F. (2019). Gluten-Free Diet: Gaps and Needs for a Healthier Diet. *Nutrients*. Jan 15;11(1):170. doi: 10.3390/nu11010170.
4. Laurikka P, Kivelä L, Kurppa K, Kaukinen K. (2022). Review article: Systemic consequences of coeliac disease. *Aliment Pharmacol Ther.* Jul;56 Suppl 1(Suppl 1):S64-S72. doi: 10.1111/apt.16912. PMID: 35815828.

УДК 613.3:637.056:663.911-028.76

Ляшенко І.А., студент магістратури

Тищенко Л.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВІТАМІНІЗОВАНІ МОЛОЧНІ НАПОЇ ДЛЯ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Збагачене молоко широко застосовується у всьому світі, щоб допомогти людям отримати необхідні поживні речовини, яких може бракувати в їхньому щоденному раціоні. Його основна перевага перед звичайним молоком полягає в додаванні вітамінів і мінералів, які природно не містяться в молоці у достатній кількості. Збагачене молоко – це коров'яче молоко, до якого додають певні поживні речовини з метою покращення його харчової цінності.

Найчастіше молоко збагачують вітамінами D і A, оскільки їхній

дефіцит може призводити до серйозних проблем зі здоров'ям, зокрема до ослаблення кісткової тканини. Однак, залежно від країни, у молоко можуть додавати й інші корисні елементи, такі як залізо, цинк і фолієва кислота. Наприклад, у деяких державах збагачення молока є обов'язковим на законодавчому рівні, оскільки це допомагає знизити ризик дефіциту певних мікроелементів у населення.

Для збагачення найчастіше використовують пальмітат вітаміну А та вітамін D3 – це активні та добре засвоювані форми цих речовин. Завдяки їхній стійкості до високих температур, вони можуть додаватися у молоко ще перед пастеризацією та гомогенізацією. Це важливо, оскільки ці технологічні процеси не лише забезпечують безпечність молока, знищуючи шкідливі мікроорганізми, але й продовжують термін його зберігання.

Розрізняють збагачення (фортифікацію) – процес додавання до продукту поживних речовин, яких спочатку в ньому не було, та збагачення після обробки (енрічмент) – повернення мікроелементів, втрачених під час виробничої обробки. Ці методи стали особливо важливими для запобігання захворюванням, спричиненим дефіцитом вітамінів і мінералів. Наприклад, додавання вітаміну D у молоко значно знизило поширеність рахіту – хвороби, що призводить до ослаблення кісток.

Завдяки широкому впровадженню фортифікації молока та інших продуктів, таких як борошно, розвинені країни майже повністю викоринили захворювання, пов'язані з дефіцитом поживних речовин. Окрім цього, збагачене молоко сприяє загальному покращенню здоров'я, оскільки допомагає компенсувати приховану нестачу мікроелементів, яка може не викликати миттєвих симптомів, але має негативний вплив на організм у довгостроковій перспективі.

Висновок

Збагачене молоко – це важливий харчовий продукт, який допомагає запобігати дефіциту вітамінів і мінералів та покращує загальний рівень здоров'я населення. Завдяки фортифікації вдалося майже повністю викоринити деякі захворювання, спричинені нестачею поживних речовин, у розвинених країнах. У майбутньому збагачення продуктів харчування залишатиметься ефективною стратегією для боротьби з мікроелементними дефіцитами та підтримки здоров'я суспільства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Машкін М.І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. – Київ.: Вища освіта, 2006. – 352 с.
2. Дмитровська, Г.П. Удосконалені традиційні і сучасні технології молочних продуктів / Г.П. Дмитровська // Молокопереробка. – 2006. – № 3. – С. 30- 35. 80. Мікроорганізм
3. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. — К.: Вищаосвіта, 2006. — 351.

УДК 637.146.34+638.16/17

Ляшенко О.М., студент магістратури

Тищенко Л.М., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА ЙОГУРТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА

Розвиток виробництва йогурту в Україні та світі демонструє його зростаючу популярність. Традиційні методи виготовлення поступово вдосконалюються завдяки новітнім біотехнологічним досягненням, що дозволяє розширити асортимент та покращити споживчі характеристики продукту.

Йогурт займає важливе місце у сучасному здоровому харчуванні через свій унікальний склад, який включає пробіотичні культури та молочну основу. Проте процес високотемпературної обробки молока під час виробництва спричиняє втрати частини вітамінів і мінералів.

Доповнення йогурту продуктами бджільництва сприяє покращенню його хімічного складу, фізико-хімічних та органолептичних властивостей. Завдяки своїм природним бактерицидним характеристикам ці компоненти можуть не лише виступати як поживні елементи, а й діяти як інгібітори росту небажаних мікроорганізмів.

Мед є особливо цінним доповненням до йогурту, оскільки містить 29% глюкози та 43,5% фруктози, а також невелику кількість води та амінокислот (менше 1 г на 100 г). У його складі присутні важливі мікроелементи: кальцій (25 мг/100 г), фосфор (34 мг/100 г), магній (43 мг/100 г) та калій (101 мг/100 г). Хоча вміст вітамінів у меді незначний, вони мають високу біологічну активність.

Висновок

Таким чином, використання продуктів бджільництва, зокрема меду, у виробництві йогурту дозволяє підвищити його поживну цінність і зробити його більш корисним для здоров'я споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волонтир Л. О. Біотехнології в харчовій промисловості як основа інтеграції України в СОТ / Л. О. Волонтир, З. П. Рожко // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2012. – №1 (56). – Том 2. – С. 165 – 169.

2. Дідух Н. А. Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Одеса, 2008. – 49 с.

УДК 636.4.3

Максименко Д.А., студентка магістратури

Альтанова А.Б., к.п.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ХАРЧОВІ КОНЦЕНТРАТИ, ЗБАГАЧЕНІ АНТИОКСИДАНТАМИ ТА КЛІТКОВИНОЮ: ВПЛИВ НА МЕТАБОЛІЧНЕ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Здоровий обмін речовин означає відсутність метаболічного синдрому, який є групою факторів ризику, що сприяє ризику хронічних неінфекційних захворювань: серцевих захворювань, діабету 2 типу, інсульту, захворювання нирок і неалкогольної жирової хвороби печінки, раку та іншим метаболічним захворюванням. Фактори ризику метаболічного синдрому включають високий кров'яний тиск, підвищений рівень циркулюючих тригліцеридів, підвищений рівень глюкози натщесерце, підвищений окружність талії або знижений рівень холестерину ліпопротеїнів високої щільності. Нездорова реакція на їжу може сприяти хронічному запаленню, окислювальному стресу, атеросклерозу, проблемам з виробленням достатньої кількості інсуліну та збільшенню ваги. Аби зменшити значні коливання рівня цукру в крові, інсуліну та жиру в крові, необхідно коригувати дієту та спосіб життя людини.

Здорова дієта повинна включати велику кількість необроблених рослинних продуктів, таких як овочі, фрукти, бобові, насіння та горіхи, цільозернові продукти, а також корисні жири, такі як оливкова олія. Метаболічне здоров'я передбачає підтримку здорової мікробіоти. Це можна досягти включенням у раціон великої кількості рослинної їжі з високим вмістом клітковини та ферментованих продуктів, таких як несолодкий живий йогурт, витриманий чеддер, пармезан, швейцарські сири, кімчі, кефір і квашена капуста. Перспективним в цьому напрямі є застосування харчових концентратів оздоровчого призначення.

Харчові концентрати, збагачені антиоксидантами та клітковиною, є важливим напрямом у розробці оздоровчих продуктів. Вони сприяють покращенню загального стану організму, підвищують імунітет та запобігають розвитку хронічних захворювань. Сучасні дослідження підтверджують, що включення в раціон харчових концентратів, збагачених антиоксидантами та клітковиною сприяє нейтралізації вільних радикалів, запобігає окислювальному стресу, тоді як клітковина покращує роботу шлунково-кишкового тракту.

1. Антиоксидантна активність молочно-білкових концентратів з ягідними пюре. Дослідження показали, що додавання пюре журавлини та калини до молочно-білкових концентратів підвищує їх антиоксидантну

активність. Це обумовлено високим вмістом поліфенольних сполук у зазначених ягодах, які ефективно нейтралізують вільні радикали [1].

2. Вплив фенольних сполук яблук на ендотеліальну функцію при інсулінорезистентності. В експериментальних умовах на щурах з інсулінорезистентністю було встановлено, що харчовий концентрат фенольних сполук яблук покращує показники системи оксиду азоту, що свідчить про позитивний вплив на ендотеліальну функцію. Це може бути корисним для профілактики серцево-судинних захворювань у людей з порушеннями вуглеводного обміну [2].

3. Збагачення продуктів олієжирової галузі порошками з ягідної сировини. Введення порошоків з шкірки винограду та ягід горобини до складу майонезу та йогурту уповільнює ріст дріжджів та плісняви, що підвищує мікробіологічну стабільність продуктів. Це пояснюється наявністю природних консервантів та антиоксидантів у складі ягідної сировини [3].

4. Принципи збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами. При розробці продуктів здорового харчування важливо враховувати дефіцитні мікронутрієнти, такі як вітаміни групи С, В, фолієва кислота, йод, селен, залізо та кальцій. Збагачення продуктів цими компонентами сприяє профілактиці відповідних дефіцитів та покращує загальний стан здоров'я населення [4].

Джерелами клітковини у харчових концентратах можуть бути натуральні рослинні волокна, такі як висівки, яблучний пектин, псиліум, бобові, злакові культури. Використання сучасних технологій дозволяє отримувати як розчинну, так і нерозчинну клітковину, що розширює можливості її застосування в харчовій промисловості. Наукові дослідження демонструють ефективність клітковини в підтримці здоров'я та профілактиці хронічних захворювань. Підтверджують, що споживання продуктів, збагачених клітковиною, допомагає покращити ліпідний профіль крові, знизити рівень тригліцеридів і сприяти зменшенню запальних процесів в організмі. Важливим є також аналіз ринкових тенденцій, які свідчать про зростання популярності продуктів, збагачених клітковиною. Регулярне споживання таких концентратів сприяє покращенню загального стану організму, підвищенню енергійності та життєвого тону.

Висновок

Харчові концентрати, збагачені антиоксидантами та клітковиною, мають значний потенціал у покращенні здоров'я населення. Вони сприяють профілактиці хронічних захворювань, покращують функціональний стан організму та підвищують якість харчових продуктів. Подальші дослідження у цій галузі дозволять розробити нові продукти з високою біологічною цінністю та функціональними властивостями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бессарабова С. В., Поліщук Л. О. (2021). Антиоксидантна активність молочно-білкових концентратів із додаванням ягідного пюре. Вісник Національного університету харчових технологій.
2. Іванова Т. П., Коваленко О. Ю. (2020). Вплив фенольних сполук яблук на ендотеліальну функцію при інсулінорезистентності. Фармацевтичний журнал.
3. Смирнова Н. Г., Лебідь В. М. (2019). Використання порошків із ягідної сировини для збагачення продуктів олієжирової галузі. Технологія та якість харчових продуктів.
4. Петренко О. В. (2018). Принципи збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами. Вісник Львівського торговельно-економічного університету.

УДК 159.9:613.2:616-006.6

Маркова Д.В., студентка 4 курсу бакалаврату

Постой Р.В., д-р вет. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СУМІСНИЦТВО ПСИХОЛОГІЇ ТА НУТРИЦІОЛОГІЇ В БОРОТБІ ПРОТИ РАКУ

Діагноз раку завжди стає випробуванням не лише для фізичного здоров'я, а й для психіки людини. Сучасна онкологія все частіше визнає, що ефективне лікування повинно враховувати не тільки медикаментозні засоби, модифікацію способу життя, особливе харчування, а й психологічну підтримку. Наукові дослідження систематично підтверджують, що психологічна підтримка має значний вплив на якість життя пацієнтів з онкологічними захворюваннями. Ретельно проведені мета-аналізи показують, що психотерапевтичні втручання, КПТ, майндфулнес і експресивна терапія сприяють зниженню рівня тривожності, депресії і загального психологічного дистресу. Позитивний ефект таких методик відображається не лише на емоційному стані, але й на здатності пацієнтів дотримуватися режиму лікування, що, у свою чергу, впливає на фізичні результати терапії. Зв'язок між психологічним благополуччям і медичними показниками є очевидним: зниження стресу допомагає зменшити запальні процеси в організмі, покращує функцію імунної системи і сприяє кращому сприйняттю лікувальних процедур. Таким чином, інтервенції, орієнтовані на покращення психічного здоров'я, можна розглядати як важливий супутній інструмент у боротьбі з раком. Онкопатологія має негативний вплив на психічний стан не лише пацієнтів, але і осіб, які їх оточують. Рідні онкологічних хворих переживають

високий рівень стресу у зв'язку з діагностуванням онкопатології у близької людини, що проявляється у психоемоційному напруженні, зміні сімейного функціонування, труднощах взаємодії з пацієнтом, формуванням неадаптивних моделей поведінки. Психічний стрес, який виникає у медичного персоналу онкологічних закладів, може приводити до емоційного вигорання та професійної дезадаптації, що негативно відображається на онкологічній допомозі та психічному здоров'ї працівників. Таким чином, в онкологічній практиці потреба у психологічній допомозі є значною, а медико-психологічні заходи повинні бути спрямовані на пацієнта, його родину та медичних працівників як єдину систему.

На різних етапах лікування потреби онкологічних пацієнтів та членів їх сім'ї у психологічній допомозі відрізняється, що обумовлює пріоритетність вибору форм, умов, тривалості та інтенсивності медико-психологічних заходів. Загальними засадами організації медико-психологічної допомоги в онкології є комплексність, послідовність, методичність, клінічна обґрунтованість психологічних заходів, гнучкість щодо форм та методів психологічних інтервенцій. Насправді більшість лікарів та вчених зараз визнають, що лікування раку – це не тільки хіміотерапія, опромінення та операція. Це поєднання багатьох чинників. Грають роль: правильне харчування, позитивний настрій, вміння боротися зі стресом, переосмислення свого життя. Саме при поєднанні цих чинників терапія онкозахворювань виявляється найбільш успішною. Про ефект плацебо, коли пацієнтові стає значно краще тільки за рахунок того, що він вірить в одужання, лікарі говорили ще у 16 сторіччі. Цей ефект є підтвердженням того, що людина, яка прагне до одужання та вірить в нього, має більше шансів перемогти недугу. Одужання на психологічному рівні пов'язане з роботою над внутрішнім станом пацієнта. Воно включає: позбавлення від страхів та зміцнення віри в своє одужання, роботу з негативними думками, створення внутрішньої гармонії, розуміння себе, свого призначення, відповідь на питання про сенс життя, знаходження улюбленої справи та напрямку діяльності, допомога у відновленні соціальних зв'язків. Серед ефективних засобів психокорекції також є: арт-терапія, візуалізація, вправи, нейролінгвістичне програмування, гіпноз, психотерапія.

Виникнення та розвиток раку пов'язані з погіршенням клітинного середовища внаслідок дисбалансу в споживанні поживних речовин і контакту з токсичними речовинами. Дисбіоз може викликати порушення функціонування імунної системи та хронічне запалення, а також сприяти канцерогенезу та прогресуванню ракових процесів. У розвитку та прогресуванні раку оральні бактерії, зокрема пародонтальні бактерії, тісно пов'язані з кишковою мікробіотою, враховуючи участь *Fusobacterium nucleatum* у колоректальному та стравохідному раку та *Neisseria elongata* і

Streptococcus mitis у раку підшлункової залози. Канцерогенез раку печінки пов'язаний з кластерами *Clostridium XI* та *XIVa* при дієті з високим вмістом жирів. Надмірне накопичення білка, особливо тваринного білка, зростання аномального білка та погіршення плинності мембрани ендоплазматичного ретикулуму через надлишок насичених жирів викликають стрес ендоплазматичного ретикулуму. У таких випадках ендоплазматичний ретикулум може бути оброблений шляхом аутофагії, щоб уникнути стресу. Однак, якщо стрес ендоплазматичного ретикулуму не знімається, клітини запрограмовані на апоптоз, який виконується за командами від мітохондрій. Але коли виникає дисфункція мітохондрій, аутофагія та апоптоз не відбуваються належним чином, і клітини стають раковими. Дисфункція мітохондрій, тобто старіння мітохондрій, може бути спричинена зниженням використання енергії, нестачею вітамінів, пов'язаних із метаболізмом, надлишком клітинного кальцію та нестачею клітинного магнію, постійною ішемією та гіпоксією, впливом радіації, ультрафіолетовим супероксидом і мутагенними речовинами, а також бактеріями, такими як *Helicobacter pylori*. Глюкобрасіцин із хрестоцвітних овочів (таких як броколі та цвітна капуста) гідролізується, і утворюється індол-3-карбінол. Він перетворюється на диіндолілметан (DIM) кишковими бактеріями, який пригнічує канцерогенез і проліферацію ракових клітин, а також викликає придушення інфільтрації та метастазування. Глікозидні цукри з овочів родини зонтичних (морква, селера та петрушка) видаляють цукри через кишкові бактерії і стають апігеніном і лютеоліном, які мають протиракові ефекти. Сприяння виробленню водню в товстій кишці неперетравлюваними вуглеводами, такими як харчові волокна, сприяє зменшенню окисного стресу та придушенню окисних пошкоджень.

Отже, при грамотному поєднанні правильної збалансованої дієти та ефективних засобів психокорекції шанси на одужання онкохворих значно вищі. Нутриціологія та психологія нерозривно пов'язані між собою у лікуванні раку, оскільки окрім лікування фізичного тіла їжею та медикаментами важливо і лікувати душевний стан хворого, підживлювати його віру у перемогу над хворобою, зняти чорно-білі окуляри та не думати, що діагноз онкологія це вирок. Медичні фахівці відіграють дуже важливу роль у сприйнятті людиною своєї хвороби, а також у процесі перебігу хвороби. Онкологія – поле для плідної роботи лікарів кількох галузей медицини та нутриціологів на благо хворого.

ЛІТЕРАТУРА

1. I'm still me, I'm still a person: war metaphor use and meaning making in women with metastatic breast cancer. Sarah B. Hulse, Zainab Balogun, Margaret Q. Rosenzweig, Anna L. Marsland, Vanessa M. Palmer. 2024. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10794408/pdf/520_2024_Article_8309.pdf

2. We Grieve Too: One Inpatient Oncology Unit's Interventions for Recognizing and Combating Compassion Fatigue. 2025. <https://store.ons.org/pubs/article/8001/preview-download>

3. Nutrition and Cancer Risk from the Viewpoint of the Intestinal Microbiome. Yoshimu Tanaka, Shin Shimizu, Masahiko Shirotani, Kensho Yorozu, Kunihiro Kitamura, Masayuki Oehorumu, Yuichi Kawai, Yoshitaka Fukuzawa. 2021. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8541425/pdf/nutrients-13-03326.pdf>

4. Latin America and the Caribbean Code Against Cancer 1st Edition: 17 cancer prevention recommendations to the public and to policy-makers (World Code Against Cancer Framework). 2023. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877782123000826?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=92050769aa0dca51

УДК 641.555:613.2

Мелимука Т.М., студентка магістратури

Швець О.В., д.м.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ МОДИФІКАЦІЇ НУТРИТИВНИХ ЧИННИКІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПЕРЕБІГУ РАНОВОГО ПРОЦЕСУ

Процес загоєння ран є складним багатофазним механізмом відновлення тканин. Хронічні рани супроводжуються високими рівнями захворюваності та смертності, суттєво знижують якість життя пацієнтів і створюють значне фінансове навантаження як для пацієнтів, так і для системи охорони здоров'я загалом. Наприклад, рівень смертності від хронічних діабетичних виразок стопи становить 30,5% [1]. За звітами 2022 року, у США на лікування таких станів витрачається понад 12 млрд доларів щорічно, і ця сума зростає. Якщо екстраполювати ці дані на інші країни, зокрема на Україну, де в умовах війни несприятливих чинників значно більше, можна очікувати ще гірші показники та потребу в значних ресурсах.

Клінічна оцінка та лікування хронічних ран залишаються складними задачами. Сучасні методи, зокрема клітинна та генна терапія, трансплантація шкіри, доставка факторів росту й ранові пов'язки, не демонструють достатньої ефективності для всіх типів ран. У зв'язку з цим існує нагальна потреба у вдосконаленні комплексних терапевтичних підходів, зокрема шляхом інтеграції нутритивного менеджменту. Великі дефекти шкіри, особливо хронічні рани, погано загоюються через втрату рідини та високий ризик інфікування [1, 3].

Харчовий статус відіграє ключову роль у перебігу ранового процесу, оскільки загоєння є енергоємним процесом, що потребує підвищеного споживання білка й калорій. Нестача основних нутрієнтів призводить до

порушення фаз загоєння, хронізації процесу, підвищення частоти інфекцій. Білково-енергетична недостатність асоціюється зі зниженням регенеративного потенціалу тканин і погіршенням імунного захисту [2, 3]. У хірургічних хворих встановлено прямий зв'язок між нутритивною недостатністю та ризиком післяопераційних ускладнень [3]. У пацієнтів із хронічними виразками шкіри, пролежнями, трофічними або діабетичними ранами часто виявляється дефіцит вітамінів і мікроелементів. Зокрема, білок необхідний для синтезу колагену, формування грануляційної тканини, підтримки імунної функції. Його нестача може призвести до затримки загоєння, а іноді й до дегісценції країв рани [1, 2].

Згідно з систематичним оглядом 2024 року (9 досліджень, 741 пацієнт), використання високобілкових, гіперкалорійних сумішей з додаванням антиоксидантів (вітаміни А, С, Е, цинк) сприяє значному зменшенню площі рани та прискоренню її загоєння порівняно з контрольними дієтами [2]. Додаткове включення аргініну, глутаміну чи бета-гідрокси-бета-метилбутирату не дало значного покращення результатів, що підкреслює важливість базової нутритивної підтримки [2].

Метааналіз семи клінічних досліджень (2020) підтвердив ефективність застосування цинку: підвищення частоти повного загоєння пролежнів, зменшення площі виразок, покращення індексу загоєння (шкала PUSH) [5]. Нестача цинку, міді, селену й заліза негативно впливає на фазу регенерації: ці мікроелементи беруть участь у захисті від оксидативного стресу, забезпечують імунний захист, регулюють ангіогенез і синтез колагену [1, 3, 4].

В рамках дослідження буде проведено глибокий детальний порівняльний аналіз стану харчування у кількох групах пацієнтів з різними типами ран, що тривало не загоюються. Це надасть змогу виявити взаємозв'язки між якістю нутритивного забезпечення та особливостями перебігу ранового процесу, визначити найпоширеніші дефіцити поживних речовин у кожній категорії хворих та сформулювати дієві індивідуальні стратегії для корекції харчування.

Висновок. Нутритивна підтримка є ключовим елементом комплексного лікування хронічних, післяопераційних, дерматологічних і діабетичних ран. Сучасні клінічні дані свідчать, що корекція білково-енергетичної недостатності та дефіциту мікроелементів забезпечує достовірно кращі результати загоєння. Практикуючим лікарям, дієтологам і нутриціологам варто включати оцінку харчового статусу до базового обстеження пацієнтів із ранами та своєчасно коригувати виявлені дефіцити.

ЛІТЕРАТУРА

1. Molnar J.A., Underdown M.J., Clark W.A. Nutrition and chronic wounds. *Advances in Wound Care*. 2014. Vol.3, No.11. P. 663–681.
2. Cereda E., Klersy C., Seriola M., Crespi A., D'Andrea F. A nutritional formula enriched with arginine, zinc, and antioxidants for the healing of

pressure ulcers: a randomized trial. *Annals of Internal Medicine*. 2015. Vol. 162, No. 3. P. 167–174. doi: 10.7326/M14-0696.

3. Gupta A., Kowal-Vern A., Conroy J., Walter J. Nutrition and wound healing: an overview. *Annals of Plastic Surgery*. 2020. Vol. 85, Suppl 1. P. S165–S169. doi: 10.1097/SAP.0000000000002202.

4. Lipsky B.A., Berendt A.R., Cornia P.B. et al. 2012 IDSA clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clinical Infectious Diseases*. 2012. Vol. 54, No. 12. P. e132–e173. doi: 10.1093/cid/cis346.

5. Stratton R.J., Ek A.C., Engfer M. et al. Enteral nutritional support in prevention and treatment of pressure ulcers: a systematic review and meta-analysis // *Ageing Research Reviews*. 2005. Vol. 4, No. 3. P. 422–450.

УДК 641.45:796.03

Недря О.Л., студент магістратури

Мартинчук О.А., кандидат медичних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВАННЯ СПОРТИВНИХ НАПОЇВ У ВІДНОВЛЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО БАЛАНСУ ТА ГІДРАТАЦІЇ БІГУНІВ-АМАТОРІВ

Марафонські забіги, що набули популярності серед різних вікових груп, супроводжуються значними фізіологічними навантаженнями, які можуть призвести до зневоднення, втрати електролітів та виснаження енергетичних запасів. Бігуни-аматори, на відміну від професійних спортсменів, особливо вразливі до цих чинників через недостатню обізнаність щодо відновлення після тривалих навантажень.

Втрата понад 3% маси тіла внаслідок зневоднення призводить до зниження фізичної продуктивності на 10–20% [3], а зневоднення в межах 4% може мати загрозливі для життя наслідки. Втрата 5% асоціюється з ризиком теплового удару [1]. В умовах високої температури й вологості потовиділення може сягати 1 л/год, що значно прискорює розвиток дегідратації. У спекотних умовах втрати рідини ще інтенсивніші, тому необхідне додаткове споживання води та електролітів для підтримки водного балансу.

За даними Американського коледжу спортивної медицини (ACSM), зниження рівня натрію у плазмі нижче 135 ммоль/л супроводжується неврологічними порушеннями (сплутаність свідомості, м'язова слабкість, судоми), а при подальшому зниженні можливий набряк мозку та летальні наслідки [1, 2].

Спортивні напої відіграють ключову роль у поповненні втрат води,

електролітів і вуглеводів. Вони поділяються на: гіпотонічні (вміст електролітів і вуглеводів нижчий, ніж у плазмі крові) - ефективні при нетривалих тренуваннях тривалістю до 60 хвилин з низькою або середньою інтенсивністю; ізотонічні (осмолярність близька до плазми крові, 6–8% вуглеводів) - оптимальні під час тренувань середньої тривалості (60–120 хвилин) та помірної або високої інтенсивності; гіпертонічні (високий вміст вуглеводів, понад 8%) - використовуються після тривалого бігу (понад 120 хвилин), особливо за високої інтенсивності, для відновлення енергетичних запасів [5, 6].

Одним з основних аргументів на користь включення натрію до складу регідраційних напоїв є профілактика розвитку гіпонатріємії. Згідно з рекомендаціями ACSM, у складі спортивних напоїв для тривалих фізичних навантажень вміст натрію має становити приблизно 20-50 ммоль/л (460–1150 мг/л), що дозволяє ефективно компенсувати його втрати з потом.

Вживання 30-60 г вуглеводів на годину під час бігу сприяє підтримці рівня глікогену та покращує витривалість. Напої з глюкозою та мальтодекстрином сприяють швидкому відновленню рівня м'язового глікогену після фізичних навантажень, особливо якщо вони вживаються впродовж перших 30 хвилин після завершення тренування [5, 7].

Окрім спеціалізованих напоїв, джерелом електролітів можуть бути натуральні продукти (банани, молочні продукти, кокосова вода), проте їх ефективність залежить від тривалості й інтенсивності навантаження.

Гідратаційні стратегії передбачають споживання рідини в межах 2,5-3,5 літра на добу для дорослої людини. Для жінок ця потреба, становить близько 2,5-3,0 л/добу, для чоловіків - 3,0-3,7 л/добу. Обсяг рідини залежить від рівня фізичної активності, маси тіла, кліматичних умов і гормонального фону. Під час фізичних навантажень додатково рекомендується споживати приблизно 400-800 мл рідини на кожну годину бігу, з урахуванням інтенсивності вправ та індивідуальних особливостей терморегуляції [2]. У спеку потреба у рідині зростає, тому її кількість може перевищувати зазначені обсяги залежно від умов середовища та індивідуальних особливостей спортсмена. Згідно з даними ACSM, при температурі повітря понад 30 °C втрати рідини можуть сягати 1,5 л/год, що потребує відповідної корекції гідратаційної стратегії [2]. Попереднє зволоження дозволяє знизити ризик перегрівання та покращити витривалість на 12-15% [4].

Контроль рівня гідратації можливий шляхом моніторингу маси тіла до і після тренування, а також через оцінку кольору сечі як індикатора водного балансу.

Після тривалих забігів для ефективного відновлення необхідно протягом перших 30 хвилин після фінішу компенсувати втрату рідини, вуглеводів і електролітів. Така стратегія рекомендована після марафонів,

напівмарафонів, трейлових забігів або інтенсивних тренувань у спекотну погоду, коли втрата рідини становить понад 2% маси тіла. Рекомендовано споживати ізотонічні або гіпертонічні напої залежно від тривалості навантаження, а також легко засвоювану їжу з високим вмістом вуглеводів і помірною кількістю білка. Рекомендується відновлювати 150% втраченої під час тренування рідини впродовж 4-6 годин після навантаження. Повноцінний відпочинок, легкі рухові активності, розтяжка і масаж також сприяють зменшенню м'язової втоми та прискоренню регенерації тканин.

Таким чином, грамотне застосування спортивних напоїв дозволяє зменшити ризик гіпонатріємії, зневоднення та енергетичного виснаження у бігунів-аматорів, що в підсумку сприяє підвищенню ефективності тренувань і безпечному відновленню.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ayus J.C., Moritz M.L., Arieff A.I. Exercise-associated hyponatremia in marathon runners // PubMed Central. 2022. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9699060/>
2. American College of Sports Medicine. Exercise and fluid replacement // Medicine & Science in Sports & Exercise. 2007. Vol. 39, No. 2. P. 377–390. URL: https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2007/02000/exercise_and_fluid_replacement.22.aspx
3. Goulet E.D.B. Does dehydration impair endurance performance? Methodological considerations for interpreting hydration research // PubMed Central. 2019. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6901416/>
4. Thomas D.T., Erdman K.A., Burke L.M. Fluid needs for training, competition, and recovery in track-and-field athletes // Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab. 2019. Vol. 29, No. 2. P. 175–184. URL: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/29/2/article-p175.xml>
5. Peeling P., Castell L.M., Derave W., de Hon O., Burke L.M. The role of functional beverages in sport performance and recovery // PubMed Central. 2018. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6213308/>
6. National Academy of Sports Medicine. Hydration: Important to stay hydrated // American Fitness Magazine. URL: <https://blog.nasm.org/hydration-through-the-lens-of-fitness-and-health>
7. Hoffman M.D., Stuenkel K.J. Marathon runners' knowledge and hydration strategies // PubMed Central. 2022. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9050964/>

УДК 613.2:613.9:616.8-009.836-053.9

Олійник Л.М., студентка магістратури

Постой Р.В., д-р вет. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

МОДИФІКАЦІЯ ДІЄТИ ТА СПОСОБУ ЖИТТЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА ЗАПОБІГАННЯ ПОРУШЕНЬ СНУ У ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ

В останні десятиліття у світі спостерігається значне збільшення частки людей похилого віку (60–75 років). Це демографічне явище зумовлене сукупністю факторів, включаючи зниження рівня народжуваності та збільшення середньої тривалості життя, зумовлене досягненнями медицини та покращенням умов життя [1].

За прогнозами ВООЗ, у 2030 році люди віком 60 років і старші становитимуть одну шосту жителів планети. На той час їх чисельність збільшиться до 1,4 млрд осіб проти 1 млрд осіб у 2020 році. До 2050 року чисельність населення віком 60 років і старше подвоїться (склавши 2,1 млрд осіб) [2].

Подібну тенденцію спостерігаємо й в Україні – до старшого покоління сьогодні належить кожний п'ятий. Більше того, наша держава входить у топ-30 світового рейтингу за часткою літніх людей.

У цій демографічній групі порушення сну є надзвичайно поширеним явищем – через фізіологічні зміни, пов'язані зі старінням, супутніми захворюваннями та способом життя. Симптоми безсоння спостерігаються приблизно у 50% осіб старше 60 років, причому частота діагностованих розладів сну становить від 12% до 20% [3]. Водночас, для літніх людей недостатній сон небезпечний такими негативними наслідками як погане психологічне (депресії, тривожність) та фізичне здоров'я, когнітивні порушення, підвищений ризик падінь, хвороби Альцгеймера, нижча якість життя і більший ризик смертності від усіх причин, у тому числі, від серцево-судинних захворювань [4].

Вирішити цю нагальну проблему в значній мірі може видозміна способу життя літніх людей. Зв'язок між їжею та сном у людей похилого віку є багатогранною сферою дослідження, яка поєднує в собі елементи науки про харчування, психології та геронтології. І, в першу чергу, шляхом корекції моделей харчування. Останні наукові дані підкреслюють значний вплив харчових компонентів на якість і регуляцію сну в людей похилого віку, пропонуючи потенційні шляхи для покращення сну за допомогою харчових втручань.

У процесі нашого дослідження ми опитали 25 жінок похилого віку (використовували Пітсбурзький щоденник та щоденник сну), визначили їхні харчові вподобання та рівень фізичної активності впродовж дня.

Також проаналізували продукти, які можуть значно підвищити якість сну. Відтак, на основі проведеного аналізу теоретичних та експериментальних даних розробили систему харчування разом із рецептами страв, спрямованих на покращення якості сну – із залученням природних джерел мелатоніну, триптофану, магнію тощо (наприклад, лосось, інди́чка, сочеви́ця, яйця, фіста́шки, терпка вишня). Крім дієти, наша програма включає і рекомендації з фізичної активності та гігієни сну, адже взаємозв'язок між їжею та сном у людей похилого віку вимагає цілісного підходу, який включає усвідомлення харчового вмісту, часу прийому їжі, гідратації та фізичної активності.

Висновки

Модифікація дієти та способу життя повинна стати пріоритетом у боротьбі з порушеннями сну в літніх людей. Отже, для покращення якості сну у людей похилого віку необхідно вживати комплексних заходів, що охоплюють як дієтичні модифікації, так і зміни у способі життя. Пропоновані модифікації можуть суттєво покращити якість життя літніх людей, зменшуючи частоту звернень до медичних закладів через проблеми зі сном та супутніми захворюваннями. Забезпечення доступності цих знань і рекомендацій може суттєво покращити якість сну та загальне самопочуття старшого населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Carcelén-Fraile, M. D. C., Déniz-Ramírez, N. D. P., Sabina-Campos, J., Aibar-Almazán, A., Rivas-Campo, Y., González-Martín, A. M., & Castellote-Caballero, Y. (2024). Exercise and nutrition in the mental health of the older adult population: a randomized controlled clinical trial. *Nutrients*, 16(11), 1741. <https://doi.org/10.3390/nu16111741>
2. World Health Organization. (2024, October 1). Ageing and health. World Health Organization. Retrieved from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
3. Tuft, C., Matar, E., Menczel Schrire, Z., Grunstein, R. R., Yee, B. J., & Hoyos, C. M. (2023). Current insights into the risks of using melatonin as a treatment for sleep disorders in older adults. *Clinical interventions in aging*, 49-59.
4. Gupta, C. C., Irwin, C., Vincent, G. E., & Khalesi, S. (2021). The relationship between diet and sleep in older adults: a narrative review. *Current Nutrition Reports*, 10(3), 166-178.

УДК 664.665

Олюніна С.Л., студент магістратури

Сердюк М.Є., д.т.н., професор

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя

ПРОБЛЕМАТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ПЕЧИВА З БЕЗГЛЮТЕНОВОЇ СИРОВИНИ

У сучасних умовах зростання поширеності целіакії, алергії на глютен та підвищеного попиту на здорове харчування виробництво безглютенових харчових продуктів, зокрема печива, набуває особливої актуальності.

Безглютенове печиво є одним із найбільш затребуваних видів продукції серед споживачів із харчовою непереносимістю, а також серед прихильників дієтичного та функціонального харчування [1].

Проте процес виробництва безглютенового печива супроводжується рядом технологічних труднощів, пов'язаних насамперед із відсутністю в альтернативних борошняних сумішах структуроутворювальної здатності, яку забезпечує глютен у традиційному пшеничному борошні. Саме клейковина формує еластичну структуру тіста, утримує вуглекислий газ при випіканні, що забезпечує потрібну пористість, об'єм і текстуру готового виробу.

Отже, при виготовленні безглютенового печива основними труднощами є крихкість тіста, недостатня пластичність, нерівномірне пропікання, підвищена ламкість готового продукту та погіршення його органолептичних характеристик. Крім того, втрата типових сенсорних властивостей (смаку, кольору, аромату) внаслідок використання нетрадиційних видів борошна (рисового, кукурудзяного, гречаного, амарантового тощо) також є фактором, що знижує прийнятність продукту для споживача [1].

Одним із основних шляхів подолання цих проблем є використання комбінованих борошняних сумішей з додаванням полісахаридів (ксантанова камедь, гуарова камедь, пектин), які частково компенсують відсутність глютену та сприяють утворенню стабільної структури тіста [2].

Перспективним є також включення у рецептури гідроколоїдів, білкових концентратів (соевих, горохових, яєчних), ензимів (наприклад, транглутамінази), які здатні покращити реологічні властивості тіста та підвищити якість кінцевого продукту.

Важливим є також оптимізація технологічних параметрів – температурного режиму, часу випікання, вологості тіста – з урахуванням специфіки кожного виду безглютенового борошна [2].

Одним із критичних аспектів під час створення безглютенового печива є правильний підбір сировини з урахуванням її хімічного складу.

Хімічний склад пшеничного борошна, а також найбільш популярної безглютенової сировини наведено в таблиці 1 [2].

Таблиця 1

Хімічний склад і енергетична цінність сировини для виробництва печива

Вид борошна	Білки, г/100 г	Жири, г/100 г	Вуглеводи, г/100 г	Клітковин а, г/100 г	Енергетична цінність, ккал
Пшеничне (в/г)	10,3	1,1	70,6	2,7	331
Рисове	7,2	0,9	80,0	2,4	360
Кукурудзяне	6,9	1,5	73,4	7,3	365
Гречане	12,6	3,3	62,0	10,0	343
Амарантове	14,0	7,0	65,0	6,7	371
Кокосове	19,0	14,0	17,0	38,0	390
Мигдалеве	21,0	50,0	19,0	10,0	580
Картопляний крохмаль	0,1	0,1	84,0	0,1	335

Аналізуючи дані, наведені в таблиці, слід зазначити, що безглютенові альтернативні інгредієнти суттєво відрізняються за поживним профілем. Так, гречане та амарантове борошно мають вищий вміст білків, ніж пшеничне, що є важливим для структурної стабільності. Кукурудзяне і рисове – багаті на вуглеводи, проте містять менше білка, що потребує білкової компенсації в рецептурі. Кокосове і мигдалеве борошно мають високу калорійність і жирову складову, що позитивно впливає на смак і текстуру, але потребує обмеженого використання.

Висновок

Таким чином, створення високоякісного безглютенового печива можливе лише за умови комплексного підходу до підбору сировини з урахуванням її хімічного складу, текстуроутворювальної здатності, смакових характеристик та технологічної сумісності. Раціональне комбінування безглютенових видів борошна дозволяє отримати продукт із бажаними органолептичними й функціональними властивостями, що задовольняє потреби як споживачів із глютенною непереносимістю, так і широкого кола прихильників здорового харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Jingwen Xu, Yiqin Zhang, Weiqun Wang, Yonghui Li. Advanced properties of gluten-free cookies, cakes, and crackers: A review. *Trends in Food Science & Technology*. 2020, Vol. 103. P 200-21.
2. da Costa Borges, V., Fernandes, S. S., da Rosa Zavareze, E., Haros, C. M., Hernandez, C. P., Dias, A. R. G., de las Mercedes Salas-Mellado, M. Production of gluten free bread with flour and chia seeds (*Salvia hispânica* L). *Food Bioscience*. 2021. T. 43. C. 101294.

УДК 613.2:613.98

Орленко С.М., студентка магістратури

Максимова О.С., доктор філософії з медицини, старший викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ХАРЧУВАННЯ ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ ТА РОЗРОБКА РАЦІОНІВ ДЛЯ ЇХ НУТРИЦЕВТИЧНОЇ КОРЕКЦІЇ

Збільшення тривалості життя та старіння населення висувають нові вимоги до системи охорони здоров'я, зокрема щодо харчування осіб похилого віку. Наукові дослідження доводять, що раціональний підхід до харчування є важливим фактором збереження фізіологічних функцій організму та профілактики хронічних захворювань, таких як серцево-судинні патології, остеопороз, цукровий діабет II типу та нейродегенеративні захворювання.

Зміни у метаболізмі, які відбуваються з віком, впливають на засвоєння поживних речовин та енергетичний баланс. Часто в осіб похилого віку спостерігається зниження апетиту, що призводить до недостатнього споживання важливих макро- і мікроелементів. Крім того, через порушення функцій травної системи погіршується засвоєння білка, вітамінів та мінералів, що може призвести до дефіцитних станів та зниження імунної функції [1].

Важливою стратегією підтримки здоров'я літніх людей є нутрицевтична корекція раціону, яка включає використання функціональних продуктів, нутрицевтиків та адаптацію харчових звичок відповідно до фізіологічних потреб. Розробка індивідуальних раціонів харчування з урахуванням вікових особливостей дозволяє не лише покращити якість життя осіб похилого віку, а й зменшити ризики, пов'язані зі старінням організму.

Особам похилого віку притаманні певні фізіологічні зміни в організмі, які відповідно впливають на засвоєння поживних речовин:

- зниження активності травних ферментів,
- зменшення секреції шлункового соку та зміни кислотності,
- погіршення всмоктування вітамінів і мінералів (зокрема кальцію, заліза, вітамінів групи В, вітаміну D),
- зменшення м'язової маси та порушення білкового обміну.

Внаслідок цих особливостей і виникають харчові дефіцити, які мають певні наслідки:

- недостатнє надходження білку, що сприяє розвитку саркопенії,
- дефіцит омега-3 жирних кислот, що підвищує ризик серцево-судинних захворювань,
- недостатнє споживання клітковини, що може спричинити розлади

травлення та запори,

- дефіцит антиоксидантів, що призводить дооксидативного стресу та нейродегенеративних захворювань.

Основними принципами нутрицевтичної корекції раціонів осіб похилого віку будуть:

- використання продуктів, багатих на біодоступні вітаміни та мінерали,

- включення нутрицевтиків (омега-3, про- і пребіотиків, антиоксидантів, коензиму Q10),

- збалансування споживання білків, жирів і вуглеводів відповідно до фізіологічних потреб [7].

Рекомендованими продуктами - складовими даних раціонів будуть:

- джерела білку: риба, нежирне м'ясо, яйця, молочні продукти, бобові;

- корисні жири: авокадо, оливкова олія, горіхи, насіння льону, жирна морська риба;

- вуглеводи: цільнозернові продукти, овочі, фрукти, горіхи;

- функціональні продукти: ферментовані молочні продукти, збагачені каші, суперфуди.

Також критичним є використання нутрицевтичних добавок:

- вітаміни та мінерали для запобігання дефіцитам;

- пробіотики та пребіотики для підтримки мікробіоти кишечника;

- колаген та амінокислоти для підтримки суглобів та шкіри;

- антиоксиданти для нейропротекції та уповільнення старіння [10].

Методологія розробки раціонів для осіб похилого віку включатиме такі етапи:

- аналіз харчових звичок і потреб літніх людей;

- визначення ключових дефіцитів на основі біохімічних показників;

- інтеграція нутрицевтичних стратегій у щоденний раціон.

Прикладом розробленого раціону на день може бути:

- сніданок: яйце нам'яко, вівсянка з пармезаном, насінням льону, горіхами та ягодами;

- перекус: грецький йогурт з медом та гарбузовим насінням;

- обід: овочевий суп з паровими котлетами з індички, салат із овочів, зелені, заправлений оливковою олією;

- вечеря: запечена риба з овочами - броколі, морква, кабачок, болгарський перець.

Висновок

Отже, оптимізація харчування осіб похилого віку шляхом нутрицевтичної корекції є ефективним інструментом для покращення здоров'я, профілактики хронічних захворювань та підтримки активного довголіття. Збалансований раціон, збагачений нутрицевтиками та функціональними продуктами, сприяє нормалізації метаболічних процесів,

підтримці здоров'я серцево-судинної системи, когнітивних функцій та імунітету. Врахування вікових особливостей організму та адаптація харчових стратегій дозволяють зменшити ризик дефіцитів важливих мікро- та макронутрієнтів, що позитивно позначається на загальному самопочутті та рівні фізичної активності. Впровадження індивідуально розроблених харчових схем може значно покращити якість життя літніх людей, сприяти їх соціальній активності та зменшити навантаження на систему охорони здоров'я [8].

Подальші дослідження у сфері геронтологічного харчування мають на меті розширення доказової бази щодо ефективності нутрицевтичних підходів, розробку персоналізованих рекомендацій та інтеграцію новітніх технологій у дієтологічну практику для осіб похилого віку [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Гороя Н., Мазур І. Геронтологія: основи старіння і здоров'я. Київ: Медицина, 2021. 350 с.
2. Жукова Л. Вплив нутрицевтиків на здоров'я осіб похилого віку: сучасні підходи. Проблеми харчування та здоров'я. 2022. № 4. С. 121–134.
3. Іванова І. Демографічні зміни в Україні та їх вплив на потреби в харчуванні. Український медичний часопис. 2021. № 5. С. 78–83.
4. Коваленко О. Особливості харчування осіб похилого віку в умовах сучасної України. Журнал геронтології та геріатрії. 2020. № 2. С. 45–58.
5. Колісник О., Курбатова І. Дієтологія та здоров'я. Київ: Літера ЛТД, 2020. 310 с.
6. Костюк В. Харчування та здоров'я. Київ: Знання, 2019. 432 с.
7. Лєтова С. Старіння і харчування. Київ: Богдан, 2017. 280 с.
8. Прокопенко Ю. Здоров'я осіб похилого віку. Київ: Медпреса, 2018. 400 с.
9. Симоненко В., Прокопенко І. Особливості харчування осіб похилого віку в Україні: дієтологічні рекомендації. Дієтологія та здоров'я. 2019. № 6. С. 34–47.
10. "Дієта та старіння" – дослідження та програми по харчуванню літніх людей. URL: <https://www.nutrition.org>.

УДК 641.887:637.041

Палій М.С., студент магістратури

Науменко О.В., д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

АНАЛІЗ РИНКУ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ СОУСІВ В УКРАЇНІ

Ринок соусної продукції посідає особливе місце в харчовій промисловості України, адже соуси є вагомою часткою раціону багатьох українців. Аналіз ринку станом на 2021 рік показував його динамічність та значний потенціал до зростання, хоча й характеризувався певною

нестабільністю та залежністю від економічних чинників, зокрема купівельної спроможності населення. Ринок є висококонкурентним, на ньому представлені як великі міжнародні компанії, так і потужні вітчизняні виробники (наприклад, «Чумак», «Торчин» (Nestle), «Олком», «Щедро»), які активно конкурують за споживача [2]. Дані за 2023-2024 роки підтверджують тенденцію до зростання виробництва соусів, незважаючи на зростання цін [1]. При цьому українські виробники домінують у ключових сегментах, таких як майонез та кетчуп, хоча імпорту також відіграє помітну роль, особливо в нішевих категоріях.

Соуси відіграють значну роль у харчуванні, виступаючи як додатковий компонент страви з напіврідкою консистенцією. Вони покращують смак, аромат, зовнішній вигляд, соковитість основних продуктів, підвищують їх калорійність, збуджують апетит та сприяють кращому засвоєнню їжі [3, 4]. Асортимент соусів на ринку є надзвичайно широким і постійно розвивається. Основну частку українського ринку традиційно займають майонези та майонезні соуси, за ними слідують кетчупи та томатні соуси [2]. Значну частку займають також гірчиця, соєві соуси та інші види. Поряд з традиційними соусами, що готуються в закладах ресторанного господарства (основні гарячі та холодні соуси та їх похідні – цибулевий, томатний, грибний, тартар, хрін та ін.) [3, 4], ринок насичений промислово виготовленими соусами. Сучасний асортимент для HoReCa та роздрібної торгівлі включає велику кількість етнічних соусів (Теріякі, Унагі, Соєвий, Устричний, Кунжутний, Песто, Бальзамічний крем, Вустерширський, Ткемалі) [4], соусів для конкретних страв (Барбекю, Цезар, Часниковий). Виробники постійно шукають шляхи розширення асортименту та задоволення нових споживчих запитів, що включає розробку соусів з нетрадиційної рослинної сировини, багатой на біологічно-активні речовини, для підвищення їх харчової цінності.

Чітка класифікація допомагає систематизувати величезну кількість соусів. В українській кулінарній традиції та навчальній літературі соуси класифікують за такими основними ознаками [3, 4]: за температурою подачі (гарячі, холодні); за рідкою основою (на бульйонах, молоці/сметані, маслі, олії, оцті, фруктових/ягідних відварах, напр., Ткемалі); за консистенцією для гарячих соусів (рідкі, середньої густини, густі) [3], що досягається використанням загусників (переважно пасерованого борошна, крохмалю); за кольором (червоні, білі); за технологією приготування (з борошняною пасеровкою, емульсійні, без загусників); за смаком (гострі, кисло-солодкі, солоні, солодкі); за призначенням (до м'яса, риби, овочів, пасти, десертів; салатні заправки, маринади, діпи). Основні гарячі соуси є базою для похідних. До холодних відносять заправки, майонез та його похідні, хрін, гірчицю [3].

Споживчі переваги є ключовим фактором розвитку ринку. Основними трендами є: здоров'я та натуральність (попит на "чисту

етикетку", без штучних добавок, ГМО, зі зниженим вмістом солі/цукру/жиру) [1, 2], що стимулює розробку функціональних продуктів; смакове різноманіття (інтерес до нових та етнічних смаків) [2]; зручність споживання [2]; сезонність попиту [2]; важливість співвідношення "ціна-якість". Ринок соусів в Україні має перспективи до подальшого зростання [1].

Висновок

Проведений аналіз наукової літератури та сучасного стану ринку соусів в Україні свідчить про його динамічність, високу конкуренцію та значний потенціал для розвитку. Встановлено, що асортимент соусної продукції є надзвичайно широким, а її класифікація базується на усталених технологічних та кулінарних принципах. Ключовими рушіями розвитку ринку є споживчі уподобання, серед яких домінує тренд на здорове харчування, натуральність продукції ("чиста етикетка") та смакове різноманіття. Це відкриває значні перспективи для розробки та впровадження нових видів соусів, зокрема з підвищеною харчовою цінністю, що відповідає сучасним запитам споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ринок соусів в Україні: зростання виробництва в умовах високої конкуренції з імпортом. Pro-Consulting. Червень 2024. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-sousov-v-ukraine-rost-proizvodstva-v-usloviyah-vysokoj-konkurencii-s-importom> (дата звернення: 04.04.2025).
2. Ринок соусів України. KOLORO.ua. 29.11.2016. URL: <https://koloro.ua/ua/doslidzhennya/rynok-sousiv-ukrayiny/> (дата звернення: 04.04.2025).
3. Шумило Г. І. Технологія приготування їжі : навч. посіб. Київ : Кондор, 2003. 506 с.
4. Куниця К. В. Технологія соусів : матеріали відкритої лекції з дисципліни «Технологія продукції ресторанного господарства». Харків : НТУ «ХП», 2023.

УДК 613.2:615.356:159.944.4:355.11:355.01

Петриковець С.В., студентка магістратури

Мартинчук О.А., канд.мед.наук., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ФОРТИФІКАЦІЯ РАЦІОНІВ ХАРЧУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ВІТАМІНОМ D3 ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ СТРЕСОВОГО ВИСНАЖЕННЯ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ

Вагомою проблемою для військових в умовах бойових дій є виснаження, що характеризується фізичною втомою, емоційною нестабільністю та погіршенням когнітивних функцій, таких як концентрація уваги, пам'ять. Поєднання хронічного стресу, фізичних

навантажень, функціональні порушення ШКТ, обмежений доступ до сонячного світла, захисний одяг, все це сприяє дефіциту вітаміну D3 (холекальциферолу), який є жиророзчинним важливим нутрієнтом, що відіграє важливу роль у кальцієво-фосфорного обміну, нейрохімічному балансі, підтримці імунної системи. D3 модулює вісь «гіпоталамус-гіпофіз-наднирники», знижуючи рівень кортизолу. Дефіцит D3 призводить до низки негативних факторів, пов'язаних з адаптацією до стресу, імунітетом, м'язовою функцією. Актуальність теми пов'язана у доступних методах корекції дефіциту D3 військових Збройних сил України, обумовлених військовими діями, адже типовий раціон харчування в зонах зіткнення забезпечує лише 20-30% добової потреби у вітаміні D3 або й менше. Джерела вітаміну D3 поділяються на натуральні продукти, збагачені продукти та харчові добавки.

З природніх джерел, найбільше D3 міститься в печінці тріски (до 10 000 МО/100 г), жирній рибі (лосось - 600-1000 МО/100 г, скумбрія - 300-600 МО/100 г), яєчних жовтках (40-60 МО/кг. Ці продукти вкрай обмежені в бойових умовах через складність транспортування та зберігання. Крім того, вміст вітаміну в них може змінюватися, зважаючи на географічне походження та умови вирощування, зберігання. Для насичення раціонів вітаміном D3 є досить поширені і доступні рішення, які використовують в різних країнах. Наприклад, у Великобританії взимку дають добавки по 400-600 МО, що знизило число респіраторних захворювань. У США у раціон підводників додають енергетичні батончики з вмістом D3 1000 МО, що знизило чисельність переломів і покращило імунітет. В Канаді збагачують сухе молоко (100-200 МО на порцію) для усунення сезонного дефіциту. В Ізраїлі насичують продукти печиво, хліб і т.п. (800-1000 МО), хоч і сонячна країна, але дефіцит вітаміну D3 зумовлений носінням захисного одягу.

Щодо харчових добавок у вигляді капсул, таблеток, то їх перевагою є швидка корекція дефіциту D3 з точним контролем дозування і висока біодоступність. В свою чергу, недоліком є складність логістики, засвоєння їх лише з жирами, самодисципліна військових щодо регулярності споживання.

Для досягнення оптимального рівня 25 (ОН)D (40–80 нг/мл), обґрунтованим інтегративним дозуванням є 2000–5000 МО/день, що перевищує стандартні рекомендації (1000-2000 МО) 25(ОН)D (20–30 нг/мл). Поєднання D3 з вітамінами групи В покращують енергетичний обмін, підвищуючи стресостійкість; з магнієм (300–400 мг), регулює кортизол; з омега-3 ПНЖК (1–2 г) зменшує запалення. Вітамін K2 (90–120 мкг/день) доповнює D3, направляє кальцій у кістки та зуби, запобігаючи кальцифікації судин, відкладенню кальцію в нирках і суглобах.

Висновок

Результати огляду демонструють, що фортифікація вітаміном D3 є

перспективним методом профілактики стресового виснаження військових ЗСУ в умовах бойових дій. Залишається невирішеним питання щодо ефективності фортифікації вітаміном D3 для досягнення оптимального рівня психоемоційного стану учасників експерименту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Голік М. Ф. Дефіцит вітаміну D // *The New England Journal of Medicine*. 2007. С. 266–281. <https://doi.org/10.1056/NEJMra070553>
2. Гіргіс К. М. та ін. Роль вітаміну D у скелетних м'язах // *Endocrine Reviews*. 2013. С. 33–83. <https://doi.org/10.1210/er.2012-1012>
3. Сівакумар Г. та ін. Додаткове споживання вітаміну D серед військовослужбовців // *Sports Health*. 2019. С. 425–431. <https://doi.org/10.1177/1941738119857717>
4. Джозеф Дж. Дж., Голден С. Х. Дисрегуляція кортизолу та дефіцит вітаміну D // *Vitamins and Hormones* С. 237–258. <https://doi.org/10.1016/bs.vh.2016.09.002>
5. Віт Р. Чому оптимальна потреба у вітаміні D3 є вищою // *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. 2007. С. 631–635. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2006.12.021>
6. Калво М. С. та ін. Фортифікація вітаміном D у США та Канаді // *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2004. С. 1710S–1716S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.6.1710S>
7. О'Кіф Дж. Х., Лаві К. Дж. Додаткове споживання вітаміну D у військових // *Military Medicine*. 2018. С. e146–e149. URL: <https://doi.org/10.1093/milmed/usx141>

УДК 641.56:615.331

Пілецька І.А., студент магістратури

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА РАЦІОНІВ ХАРЧУВАННЯ З ДОДАВАННЯМ ПРОБІОТИКІВ

Антибіотики є життєво важливим ресурсом для лікування важких бактеріальних інфекцій, але в даний час ними надмірно користуються, що завдає великої шкоди організму, включаючи руйнівний вплив на комменсальну мікробіоту. Кишкові бактерії, на які впливають антибіотики, відіграють вирішальну роль у мікробіомі кишківника, наприклад метаболізують харчові волокна та поліфеноли, синтезують вітаміни, регулюють імунну систему, підтримують цілісність кишкового бар'єру та захищають від кишкових патогенів.

Деструктивний вплив антибіотиків на склад і функції мікробіоти людини добре встановлено. Втрата різноманітності кишкового мікробіому

під впливом антибіотикотерапії безпосередньо призводить до формування нової екосистеми з безконтрольним розростанням патогенних бактерій. Крім втрати захисних бактерій, надмірне використання антибіотиків, є ключовим фактором у розвитку стійких до антибіотиків патогенів і, як наслідок, відбувається надмірний ріст антибіотикорезистентних бактерій [1-3].

Антибіотики, патогени, ксенобіотики та західна дієта можуть порушити кишкову бар'єрну функцію, що спричиняє пошкодження тканин і системне запалення. Численні захворювання людини, в тому числі патології кишечника (запальні захворювання кишечника, синдром подразненого кишечника, целиакія та ін.), а також позакишкові патології (метаболічні, інфекційні, неврологічні та серцево-судинні) пов'язані з порушенням, що призводить до розвитку «синдрому дірявої кишки»[4, 5].

Кишкова мікробіота відіграє винятково важливу роль у підтриманні гомеостазу функції кишкового бар'єра. Вочевидь, і відновлення цієї функції неможливе без ефективного впливу на композицію та активність кишкової мікробіоти. Пробиотичні бактерії, які потрапляють до організму людини у складі харчових продуктів, дієтичних добавок або лікарських засобів, аналогічно коменсальним мікроорганізмам, можуть здійснювати вплив на функціональний стан кишкового бар'єра шляхом модулювання ендогенної мікробіоти. Багато досліджень підкреслюють роль пробіотиків у запобіганні дисфункції кишкового бар'єру [6, 7].

Також існує значний інтерес до розуміння того, як дієта може змінити склад і функцію мікробіому. Хронічне запалення відіграє центральну роль у патофізіології різних неінфекційних захворювань. Дієтичні заходи, наприклад на основі споживання клітковини, можуть зменшити запалення, частково завдяки їх впливу на мікробіом кишечника. Та навпаки дієта, така як західна, може впливати на ризик ЗЗК та поведінку захворювання деякими компонентами раціону, які впливають на структуру та функцію мікробіоти, а також на зміну структури і проникності слизового бар'єру, і, нарешті, харчові елементи можуть мати пряму взаємодію з компонентами імунної відповіді. Епідеміологічні дані свідчать про те, що дієта впливає на ризик розвитку ЗЗК і модулює активність захворювання[8].

Висновок. Таким чином, вплив різних дієт і вміст поживних речовин, особливо рослинної дієти, на склад кишкової мікробіоти та вироблення мікробних метаболітів з додаванням пробіотиків впливають на здоров'я людей. А використання дієти як терапевтичного варіанту є привабливим як для пацієнтів, так і для клініцистів завдяки її доступності, низькій вартості та невеликій кількості побічних ефектів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баль-Прилипко Л.В., Антоненко А.В., Ніколаєнко М.С., Толок Г.А., Рябовол М.В. Теоретичні і практичні аспекти виробництва

харчової продукції функціонального призначення: монографія. К.: ЦП «Компринт», 2023. 303 с.

2. Баль-Прилипко Л.В., Толок Г.А., Бровенко Т.В., Ніколаєнко М.С., Панасюк О.Г. Сучасні тенденції створення технологій харчових продуктів підвищеної біологічної цінності: монографія. К.: ЦП «Компринт», 2023. 238 с.

3. Столфі, К.; Мареска, К.; Монтелеоне, Г.; Лаудізі, Ф. Вплив дисфункції кишкового бар'єру на кишковий дисбактеріоз та захворювання. *Biomedicines* 2022 , 10 , 289.

4. Sanchez-Rodriguez, E., Egea-Zorrilla, A., Plaza-Díaz, J., Aragón-Vela, J., Muñoz-Quezada, S., Tercedor-Sánchez, L., & Abadia-Molina, F. (2020). The gut microbiota and its implication in the development of atherosclerosis and related cardiovascular diseases. *Nutrients*, 12(3), 605.

5. Plaza-Díaz, J., Solís-Urra, P., Rodríguez-Rodríguez, F., Olivares-Arancibia, J., Navarro-Oliveros, M., Abadía-Molina, F., & Álvarez-Mercado, A. I. (2020). The gut barrier, intestinal microbiota, and liver disease: molecular mechanisms and strategies to manage. *International journal of molecular sciences*, 21(21)

6. Pay, C.; Грегг, А.; Ячечко, С.; Лімкеткай, Б. Пребіотики та пробіотики для шлунково-кишкових розладів. *Поживні речовини* 2024 , 16 , 778. <https://doi.org/10.3390/nu16060778>

7. Chaiyasut C, Sivamaruthi BS, Lailerd N, et al. Probiotics Supplementation Improves Intestinal Permeability, Obesity Index and Metabolic Biomarkers in Elderly Thai Subjects: A Randomized Controlled Trial. *Foods*. 2022;11(3):268. Published 2022 Jan 19. doi:10.3390

8. Вагенар, К.А.; ван де Пут, М.; Бішопс, М.; Вальрабенштейн, В.; де Йонге, К. С.; Еррема, Х.; ван Шаарденбург, Д. Вплив дієтичних втручань на хронічні запальні захворювання по відношенню до мікробіому: систематичний огляд. *Поживні речовини* 2021, 13, 3208.

УДК 615.37

Попадюк Т.В., студентка

Дубас Н.В., викладач вищої категорії, викладач-методист

ВСП «Ірпінський фаховий коледж НУБіП України», м. Ірпінь

ПРОФІЛАКТИКА ХАРЧОВИХ ДЕФІЦИТІВ ЧЕРЕЗ ОПТИМІЗАЦІЮ РАЦІОНУ: ФІЗІОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД

У сучасному світі багато людей стикаються з харчовими дефіцитами, які можуть бути наслідком незбалансованого харчування, поганого засвоєння нутрієнтів або специфічних харчових потреб. Профілактика таких дефіцитів є важливою для збереження здоров'я, оскільки нутрієнтні

дефіцити можуть призвести до різних захворювань, погіршення якості життя та зниження працездатності [3]. Визначення потреб організму в конкретних нутрієнтах і коригування харчування є основою здорового способу життя та профілактики дефіцитів.

Сучасні досягнення в області нутриціології та біохімії дозволяють більш точно визначати потреби організму в нутрієнтах і забезпечувати їх задоволення на клітинному та молекулярному рівнях [1]. Серед таких досягнень - розробка функціональних продуктів, здатних не лише насичувати організм, а й позитивно впливати на обмін речовин, імунну систему та мікробіом кишечника [2]. Крім того, створено спеціальні біомаркери для виявлення ранніх стадій нутрієнтних дефіцитів, що дозволяє попереджати захворювання до появи симптомів [4].

Завдяки розвитку нутриціології з'явилася можливість більш детально вивчати взаємозв'язок між харчуванням і станом здоров'я, що дозволяє створювати індивідуалізовані дієти, орієнтуючись на генетичні особливості, метаболічні процеси та рівень фізичної активності [2]. Біохімічні дослідження дають змогу вивчати, як саме харчові компоненти впливають на біохімічні процеси в організмі, наприклад, на метаболізм, обмін речовин і функцію клітин [1].

Потреби організму в нутрієнтах залежать від багатьох факторів, зокрема віку, статі, фізичної активності, стану здоров'я, наявності хронічних захворювань тощо. Щоб правильно визначити ці потреби, використовуються різні підходи:

- рекомендовані добові норми споживання (RDA) - середні кількості харчових нутрієнтів, необхідні для більшості здорових людей. Ці норми розробляються на основі досліджень і враховують різні вікові групи, стать і фізичні стани [3];

- індивідуальні потреби можуть змінюватися в залежності від способу життя та фізіологічних особливостей. Наприклад, спортсмени або вагітні жінки потребують додаткових нутрієнтів для нормального функціонування організму [2];

- методи лабораторної діагностики дозволяють точно визначити рівень вітамінів, мінералів та інших сполук в організмі і виявити дефіцити [4].

Для профілактики харчових дефіцитів важливо збалансувати раціон, враховуючи потреби організму в основних макро- та мікронутрієнтах:

- білки (м'ясо, риба, молочні продукти, бобові) є основою раціону, оскільки вони постачають організм амінокислотами, необхідними для відновлення тканин [3];

- жири (рослинні олії, риба, авокадо, горіхи) важливі для засвоєння жиророзчинних вітамінів і нормальної функції клітин [1];

- вуглеводи (цільнозернові продукти, овочі, фрукти) дають енергію для фізіологічної діяльності організму [2].

Крім того, для попередження дефіцитів важливо включати в раціон продукти, багаті на вітаміни та мінерали, наприклад, вітамін D, вітамін С та кальцій. Завдяки сучасним біохімічним дослідженням стало можливим точніше розуміти, як організм використовує ці нутрієнти і як їх дефіцит впливає на здоров'я [1]. Якщо дефіцит певного нутрієнту виявлений, можна коригувати раціон або використовувати добавки [3].

Індивідуалізація харчування також є важливою, особливо при дефіцитах, таких як анемія, де потрібно збільшити споживання залізовмісних продуктів. Біохімічні дослідження надають детальну інформацію щодо засвоєння заліза та інших важливих елементів в організмі [1].

Для ефективної профілактики дефіцитів важливо не тільки коригувати раціон, а й регулярно перевіряти стан організму через лабораторні дослідження, щоб своєчасно виявити будь-які зміни в рівнях нутрієнтів. Це дозволяє вчасно виявити можливі ризики і вжити заходів для нормалізації стану здоров'я.

Таким чином, профілактика харчових дефіцитів є важливою складовою здорового способу життя. Збалансоване харчування, індивідуалізація раціону та моніторинг стану організму дозволяють підтримувати здоров'я і попереджати можливі захворювання, а досягнення в нутриціології та біохімії сприяють точнішому підходу до харчування і здоров'я на клітинному рівні, що значною мірою покращує якість життя населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Білецька І. О. Біохімічні механізми засвоєння мікроелементів в організмі людини. Київ: Наук. думка, 2018. 320 с.
2. Сидоренко Л. М., Коваленко П. В. Функціональні продукти харчування: теорія та практика. Харків: Основа, 2019. 256 с.
3. Гончарук Т. Є. Вплив нутрієнтних дефіцитів на здоров'я людини. Львів: Світ, 2017. 198 с.

УДК 613.26:616.379-008.64

Риженко Д.В., студентка магістратури

Пилипчук О.С., к. с.-г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА СУХИХ ПРОДУКТІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Сушіння сировини рослинного походження може бути ефективним кроком у досягненні мети збільшення тривалості збереження харчового продукту. Одним із недоліків такого методу обробки продуктів можна назвати неповне відновлення якісних характеристик при вторинному

обводненні. Також повільний процес сушіння та висока температура під час сушіння можуть сприяти втраті основних мікронутрієнтів та біологічно активних сполук. У зв'язку з цим виникає потреба у дослідженні інноваційних методів сушіння сировини, які мають потенціал краще зберігати природні властивості сировини після видалення з неї вологи.

Мета цієї роботи – дослідити інноваційні методи сушіння рослинної сировини, які спрямовані на збереження біоактивних речовин у обробленому продукті.

Метод, що використовуються у роботі включає огляд наукових робіт та їх аналіз.

Піноматове сушіння (Foam Mat Drying) – це метод сушіння, який використовує піноутворювачі та стабілізатори піни. Ці допоміжні засоби змішуються із рідким або напіврідким продуктом для утворення пінистої структури, яка після цього рівномірно розподіляється та висушується. Після цього продукт подрібнюється з метою отримання порошку. Цей метод дозволяє проводити сушіння за нижчих температур із вищою швидкістю випаровування. Крім того, такий спосіб сушіння відрізняється надзвичайно низькими втратами біоактивних сполук [1].

Інтервальне сушіння. Суть методу інтервального сушіння полягає в тому, що процес дегідратації розділений на періоди, під час яких змінюються певні параметри сушіння (температура, вологість, тиск, швидкість повітряного потоку тощо). Інтервальне сушіння вважається одним із найбільш ефективних методів для мінімізації втрати якісних характеристик харчових продуктів завдяки попередженню перегрівання сировини та запобіганню пересушування верхнього шару продукту [3].

Електрогідродинамічне сушіння – метод, що використовує для видалення із сировини вологи за допомогою електроенергії. Таке сушіння використовує дію сильного електричного поля внаслідок аеродинамічної дії іонного вітру [2]. Продукція, висушена за допомогою такого методу, краще зберігає поживні речовини, зменшується їх усадка у порівнянні із традиційними методами сушіння, відмічається покращене збереження кольору та аромату продукту.

Висновок

В порівнянні із традиційними методами, такі технології як піноматове, інтервальне та електрогідродинамічне сушіння мають ряд переваг, які полягають у кращій здатності до збереження мікронутрієнтів, можливості забезпечувати більш рівномірну дегідратацію, уникаючи перегрівання та пересушування, сприяють кращому збереженню кольору, текстури та смаку харчової продукції після висушування. Таким чином, ці та інші сучасні методи сушіння заслуговують подальшого детального вивчення, адже є перспективними у галузі харчової промисловості.

ЛІТЕРАТУРА

1. С, С., & С, С. (2022). *Foam Mat Drying: A cost-effective alternative to*

Conventional Drying. Food Infotech. <https://www.foodinfotech.com/foam-mat-drying-a-cost-effective-alternative-to-conventional-drying/>

2. Foronda, K. D. C., Garcés, D. C. G., Rendón, L. R., Alvites, Y. Y. M., Sagra, J. P. R., Mendoza, G. L. O., & Sossa, J. W. Z. (2022). Electrohydrodynamic Drying in Agribusiness: Literature Review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5.

3. Mujumdar, A.S. (Ed.). (2014). Handbook of Industrial Drying (4th ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b17208>

УДК 339.138-029:3:613

Савчук Д.С., здобувач PhD

Даниленко С.Г., доктор технічних наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СОЦІАЛЬНИЙ МАРКЕТИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ

Соціальний маркетинг у промоції здоров'я є важливим інструментом для формування позитивних змін у поведінці людей, спрямованих на поліпшення їхнього фізичного, ментального та соціального здоров'я. Завдяки використанню стратегій, запозичених із комерційного маркетингу, соціальний маркетинг сприяє поширенню здорового способу життя, формуванню усвідомленого вибору та зміні шкідливих звичок. Це дозволяє ефективно інформувати суспільство про ризики для здоров'я та можливості їхнього зниження.[1]

Основою соціального маркетингу є визначення проблеми, яка потребує вирішення, та вибір цільової аудиторії, що потребує змін у поведінці. Наприклад, підвищення рівня грудного вигодовування, зниження поширеності куріння чи пропаганда здорового харчування є основними напрямками подібних кампаній. Важливим є використання чотирьох складових маркетингової стратегії – продукту, ціни, місця та просування (product, price, place, promotion). Це забезпечує створення мотивації для добровільного прийняття нової поведінки та її закріплення на рівні суспільних норм.

Одним із прикладів успішної реалізації соціального маркетингу є кампанія "American Legacy Truth", яка сприяла зниженню рівня куріння серед молоді у США. Використовуючи соціальні медіа, реклама вплинула на свідомість підлітків, що сприяло зменшенню числа курців на сотні тисяч осіб. Успішність таких ініціатив пояснюється професійним підходом до формування інформаційних повідомлень, які базуються на науково доведених фактах та адаптуються до особливостей сприйняття аудиторії.[2]

Важливим уроком сучасності є пандемія COVID-19, яка засвідчила необхідність якісної та достовірної інформації. Інформаційний простір наповнився як корисними даними, так і небезпечними міфами, що підкреслило роль соціального маркетингу у боротьбі з дезінформацією. Надійні джерела, перевірені факти та грамотна подача інформації є ключовими аспектами успішного маркетингового впливу на громадську думку.[3]

Висновок

Таким чином, соціальний маркетинг є потужним інструментом формування здорових звичок, профілактики захворювань та підвищення загального рівня обізнаності населення. Використання його методів та підходів дозволяє не лише впливати на індивідуальний вибір, а й змінювати суспільні тенденції, сприяючи створенню здорового майбутнього.

ЛІТЕРАТУРА

1. Da Silva, E. C., & Mazzon, J. A. (2016). Developing Social Marketing Plan for Health Promotion. *International Journal of Public Administration*, 39(8), 577–586.
2. Chapman, S. (2015). *Public health advocacy and tobacco control: Making smoking history*. John Wiley & Sons.
3. Islam MS, Sarkar T, Khan SH, Mostofa Kamal AH, Hasan SMM, Kabir A, Yeasmin D, Islam MA, Amin Chowdhury KI, Anwar KS, Chughtai AA, Seale H. COVID-19-Related Infodemic and Its Impact on Public Health: A Global Social Media Analysis. *Am J Trop Med Hyg*. 2020 Oct;103(4):1621-1629.

УДК 613.2:641.56-055.26

Стецюк К.В., студентка магістратури

Швець О.В., к.м.н., професор, завідувач кафедри

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

АНАЛІЗ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ТА ДІЄТИЧНИХ ПІДХОДІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНОГО ПЕРЕБІГУ ВАГІТНОСТІ

Оптимальне харчування вагітної жінки є критично важливим для збереження її здоров'я, сприятливого внутрішньоутробного розвитку плода та запобігання акушерських ускладнень. У контексті сучасної медицини особлива увага приділяється не лише добовій калорійності й нутрієнтному складу раціону, але й психологічним та поведінковим особливостям харчування. За даними сучасних досліджень, у значної частки вагітних спостерігаються дефіцити в харчуванні, що може негативно позначитися на перебігу гестації [1].

Мета дослідження: провести аналіз наукових джерел щодо впливу харчових звичок вагітних на перебіг вагітності та систематизувати сучасні рекомендації зі складання дієтичних рекомендацій для підтримки фізіологічного перебігу вагітності.

Поведінкові аспекти харчування під час вагітності формуються під впливом соціального середовища, рівня доходу, освіти, а також індивідуальних фізіологічних змін – таких як нудота, зміна смаку тощо [2]. У межах вітчизняних досліджень зазначено, що близько третини вагітних в Україні споживає недостатньо кальцію та вітаміну D, що асоціюється з ризиком ускладнень гестації [3]. У першому триместрі жінки нерідко знижують калорійність раціону внаслідок токсикозу, водночас з другого триместру добова енергетична потреба зростає на 300–500 ккал. Рекомендовано вживати близько 75-100 г білка, в залежності від триместру, достатню кількість клітковини, складні вуглеводи та ненасичені жири [4].

Систематичні огляди підтверджують зв'язок між прийомом фолієвої кислоти і зниженням ризику вроджених вад розвитку, а також позитивний вплив омега-3 жирних кислот на профілактику прееклампсії та передчасних пологів [5].

Раціон вагітної жінки має включати джерела заліза, кальцію, йоду, овочі, фрукти, цільнозернові продукти – що підтверджується міжнародними рекомендаціями [6].

Висновок

Рациональне харчування в поєднанні з корекцією поведінкових харчових звичок вагітної жінки є ключовою умовою фізіологічного перебігу вагітності, нормального розвитку плода та зниження ризику ускладнень як у матері, так і в дитини. Харчова поведінка жінки у цей період має особливе значення, оскільки впливає не лише на її нутритивний статус, а й на формування метаболічного програмування плода, стан імунної системи новонародженого та подальше здоров'я дитини. Науково обґрунтовані дієтичні стратегії мають бути інтегровані в практику акушерської допомоги як важливий інструмент профілактики гестаційного діабету, прееклампсії, надмірного набору ваги, анемії та дефіциту мікронутрієнтів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Швець О.В., Баль-Прилипко Л.В. Нутриціологія. – К. : ЦУЛ, 2020. – 312 с.
2. Мельниченко О.М. Особливості харчування вагітних жінок у контексті профілактики дефіцитних станів. // Сучасна педіатрія. – 2022. – №5. – С. 34–37.
3. Євтушенко О.І., Ковальчук С.В. Рівень споживання кальцію та вітаміну D серед вагітних жінок в Україні. // Медична наука. – 2023. – №1. – С. 41–46.

4. Баранов А.А., Щербакова О.А. Рациональное харчування жінок у період гестації. – Харків: Факт, 2019. – 168 с.
5. Клімаш Л.П., Семенюк С.П. Гігієна харчування. – К. : Медицина, 2018. – 420 с.
6. Blumfield M.L., Hure A.J., Macdonald-Wicks L., et al. Diet quality indices in pregnancy: a systematic review. Br J Nutr. – 2014. – Vol. 111(4). – P. 569–583.

УДК 613.98-053.9:637.146

Стрелова Є.А., здобувачка магістратури

Постой Р.В., д.вет. н, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ

Кисломолочні напої займають важливе місце у раціоні людини, оскільки вони є джерелом корисних молочнокислих бактерій, білків, кальцію, вітамінів групи В та інших біологічно активних речовин. Вони сприяють підтримці здорової мікрофлори кишечника, покращують травлення та зміцнюють імунну систему. Особливу увагу слід приділити споживанню кисломолочних напоїв людьми похилого віку, адже з віком відбуваються значні зміни у роботі шлунково-кишкового тракту, що може ускладнювати засвоєння деяких компонентів їжі. Крім того, у старшому віці частіше спостерігається дефіцит кальцію та інших мікроелементів, що підвищує ризик остеопорозу та інших захворювань опорно-рухового апарату.

Сучасний ринок пропонує широкий вибір кисломолочних продуктів, проте не всі вони враховують специфічні потреби літніх людей. Деякі кисломолочні напої містять високий рівень лактози, що може спричиняти проблеми з травленням у людей із лактазною недостатністю, яка частіше зустрічається у похилому віці. Крім того, у багатьох продуктах містяться стабілізатори, консерванти та підсолоджувачі, які можуть негативно впливати на здоров'я. Таким чином, розробка нової технології виробництва кисломолочних напоїв, адаптованих до потреб літніх людей, є актуальним завданням науки та харчової промисловості.

Основні проблеми при споживанні кисломолочних напоїв літніми людьми:

1. Зниження толерантності до лактози – із віком фермент лактаза виробляється в меншій кількості, що може призводити до дискомфорту та проблем із травленням після споживання традиційних кисломолочних напоїв.

2. Дефіцит кальцію та вітаміну D – це одна з основних причин остеопорозу. Багато кисломолочних продуктів містять кальцій, проте його засвоєння може бути недостатнім.

3. Порушення мікрофлори кишечника – з віком відбувається зниження кількості корисних бактерій у кишечнику, що може негативно впливати на травлення та імунну систему.

4. Низька біодоступність корисних речовин – у літніх людей може бути знижена здатність засвоювати певні поживні речовини, що робить необхідним збагачення продуктів легкозасвоюваними формами вітамінів та мінералів.

У процесі розробки нової технології кисломолочного напою для людей похилого віку слід враховувати кілька ключових аспектів:

- Використання безлактозного молока або попереднє розщеплення лактози за допомогою ферментів, що дозволить уникнути проблем із травленням у людей із лактазною недостатністю.

- Збагачення продукту пробіотиками та пребіотиками, що сприятиме підтримці здорової мікрофлори кишечника.

- Додавання кальцію, магнію та вітаміну D для профілактики остеопорозу та покращення засвоєння мікроелементів.

- Використання натуральних інгредієнтів без додавання консервантів та штучних стабілізаторів, що дозволить зменшити навантаження на організм.

- Оптимізація текстури та смакових характеристик для полегшення споживання напою, враховуючи можливі труднощі з жуванням або ковтанням у людей похилого віку.

Висновок

Розробка нової технології кисломолочного напою для харчування людей похилого віку є перспективним напрямом досліджень, що сприятиме покращенню якості життя та здоров'я цієї категорії населення. Врахування фізіологічних особливостей організму літніх людей дозволить створити продукт, який не лише забезпечить їх необхідними поживними речовинами, а й буде легкозасвоюваним та безпечним для здоров'я. Подальші дослідження мають бути зосереджені на підборі оптимальних бактеріальних заквасок, розробці технологічних процесів виробництва та оцінці ефективності впливу нового напою на організм літніх людей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Матвєєва, О. Л., Старинцак, В. В., & Решетняк, Л. Р. (2018). Біологічна активність заквасувальних композицій кисломолочних продуктів. Проблеми екологічної біотехнології, (2). <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/ecobiotech/article/view/13221/18306>

2. Булик, Р., Захарчук, О., & Кривчанська, М. (2015). Особливості харчування у літньому і старечому віці. Міжнародна науково-технічна конференція «Стан і перспективи харчової науки та промисловості», 155-

156. <https://www.bsmu.edu.ua/blog/3405-osoblivosti-harchuvannya-u-litnomu-i-starechomu-vitsi/>

3. Коваль, В. Ю., & Сірчак, Є. С. (2024). Харчування осіб похилого і старечого віку. Дієтичні столи. Парентеральний метод штучного введення в організм харчових продуктів. Методичні рекомендації. ДВНЗ «УжНУ».

4. Кітченко, Л. М. (2014). Функціональні кисломолочні продукти покращать здоров'я споживача. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво, (2 (1)), 148-152.

УДК 613.2:159.944.4

Табенська І.О., здобувачка ОС «Бакалавр»

Альтанова А.Б., к.п.н., доцент кафедри громадського здоров'я та нутриціології, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОСНОВНІ АКЦЕНТИ НУТРИТИВНОЇ ПІДТРИМКИ ПРИ ХРОНІЧНОМУ СТРЕСІ

Хронічний стрес – це тривалий стан психоемоційного напруження, який виникає внаслідок постійного впливу стресорів протягом тривалого періоду часу (тижні, місяці, роки). На відміну від гострого стресу, який є короточасним і має чіткий початок та кінець, хронічний стрес є більш підступним і може непомітно підточувати фізичне та психічне здоров'я. Основні зміни в організмі, які будуть свідчити про те що організм знаходиться в хронічному стресі є ряд емоційних, когнітивних та поведінкових симптомів, а також негативні зміни фізичного здоров'я [2]. Вважається, що хронічний стрес сприяє емоційним розладам та відіграє певну роль у розвитку розладів харчової поведінки [1].

Фундаментальні аспекти впливу стресу на харчування:

1. Нейробиологічні та гормональні механізми впливу стресу на харчову поведінку: зміну апетиту та вибір продуктів харчування [1].

2. Роль кишкової мікробіоти у взаємозв'язку між стресом та харчуванням: двонаправлена взаємодія між стресом та харчуванням через так звану вісь «мікробіота–кишківник–мозок»; порушення регуляції бактеріального складу кишечника [2].

3. Вплив стресу на метаболізм основних нутрієнтів. Стрес створює більші фізіологічні вимоги. Потрібно більше енергії, кисню, кровообігу, а отже, більше метаболічних кофакторів (наприклад, вітамінів і мінералів). Проте люди, які страждають від стресу і потребують більш насиченої поживними речовинами дієти, часто вибирають комфортну їжу, в якій не вистачає необхідних нутрієнтів, у результаті чого виникають дефіцити, які

ще більше порушують метаболізм [3].

4. Генетичні детермінанти харчової поведінки у відповідь на стрес. Гени можуть впливати на сприйняття стресу, емоційну реактивність, функціонування системи винагороди мозку, метаболізм нутрієнтів та гормональну регуляцію апетиту [5].

Правильно організоване харчування відіграє ключову роль як у профілактиці негативних наслідків хронічного стресу, так і в корекції вже наявних порушень. Мета профілактичного харчування при хронічному стресі полягає у підтримці оптимального функціонування нервової та імунної систем, стабілізації рівня цукру в крові, зменшенні запалення та забезпеченні організму необхідними ресурсами для адаптації до стресових факторів [3]. Недостатнє споживання ключових нутрієнтів, незбалансований раціон, прозапальне харчування та порушення кишкової мікробіоти можуть сприяти розвитку стрес-індукованих розладів.

Практичні стратегії нутритивної підтримки при стресі:

1. Роль макро- та мікронутрієнтів (магній, цинк, вітаміни групи В, омега-3 жирні кислоти, антиоксиданти) у зниженні впливу стресу.

Магній: бере участь у розслабленні м'язів, регуляції нервової системи та зниженні тривожності. Джерела: зелені листові овочі, горіхи, насіння, цільнозернові продукти. Цинк: важливий для імунної функції та синтезу нейротрансмітерів. Джерела: морепродукти, м'ясо, насіння гарбуза, горіхи. Вітаміни групи В (особливо В6, В9, В12): необхідні для функціонування нервової системи, виробництва енергії та синтезу нейротрансмітерів. Джерела: цільнозернові продукти, м'ясо, риба, яйця, бобові, зелені овочі. Вітамін С: потужний антиоксидант, підтримує імунну систему та бере участь у синтезі гормонів стресу. Джерела: цитрусові, ягоди, ківі, болгарський перець. Вітамін D: відіграє роль в імунній функції та настрої. Джерела: жирна риба, яєчні жовтки, збагачені продукти, сонячне світло. Залізо: необхідне для транспортування кисню та енергетичного обміну. Дефіцит може посилювати втому та знижувати стійкість до стресу. Джерела: червоне м'ясо, печінка, бобові, шпинат. Омега-3 поліненасичені жирні кислоти: завдяки своїм протизапальним, нейропротекторним властивостям та здатності модулювати нейротрансмітерні системи та рівень гормонів стресу, можуть відігравати важливу роль у зниженні хронічного стресу та покращенні психологічного стану [3].

2. Ефективність різних дієтичних підходів (середземноморська дієта, протизапальна дієта) у контексті стрес-менеджменту. Ефективність цих дієт обумовлена високим вмістом антиоксидантів, протизапальних жирів, клітковини та важливих нутрієнтів, а також позитивним впливом на кишкову мікробіоту та рівень цукру в крові [4].

3. Психологічні аспекти харчування під час стресу: усвідомлене харчування, емоційне харчування. Розуміння цих концепцій є ключовим

для формування здорових стосунків з їжею в умовах стресу.

4. Розробка індивідуальних планів харчування для осіб, які зазнають стресу. Персоналізований підхід до харчування значно покращує здатність організму справлятися зі стресом та мінімізувати його наслідки [3].

5. Синергія харчування та фізичної активності у зниженні рівня стресу. Регулярні помірні фізичні навантаження мають протизапальну дію; сприяють стабілізації емоційного стану та нормалізації сну; підтримують здорову вагу та метаболізм; підвищують енергію та знижують втому.

6. Застосування психотерапії та технік релаксації у поєднанні з нутритивною підтримкою.

7. Освіта з питань харчування та стрес-менеджменту.

Висновки

Взаємозв'язок між стресом та харчуванням є складним і двонаправленим. Стрес може суттєво впливати на харчову поведінку, метаболізм та вибір продуктів, а харчування, у свою чергу, відіграє ключову роль у здатності організму реагувати на стрес, відновлюватися після нього та мінімізувати його негативні наслідки. Управління стресом та підтримка здоров'я вимагають усвідомленого підходу до харчування. Інтеграція знань про взаємозв'язок між стресом та харчуванням у повсякденне життя є ключем до покращення якості життя та загального стану здоров'я.

ЛІТЕРАТУРА

1. Christina E. et al. (2018). The potential of calibrated fMRI in the understanding of stress in eating disorders. *Neurobiology of Stress*. Volume 9. P. 64-73. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2018.08.006>.

2. Eva M. et al. (2023). Stress, inflammation, microbiome and depression. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*. Volumes 227–228. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2023.173561>.

3. Michael J. et al. (2014). Diet and Stress. *Psychiatric Clinics of North America*. Volume 37. Issue 4. Pages 579-589. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2014.08.004>.

4. Martínez-González M.A. et al. (2015). Benefits of the Mediterranean Diet: Insights From the PREDIMED Study. *Progress in Cardiovascular Diseases*. Volume 58. Issue 1. Pages 50-60. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2015.04.003>.

5. Charney DS, Manji HK. (2004). Life stress, genes, and depression: multiple pathways lead to increased risk and new opportunities for intervention. *Sci STKE*. doi: 10.1126/stke.2252004re5.

Тарануха О.А., здобувач ОС «Магістр»

Швець О.В., к.м.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО КОРЕКЦІЇ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ТА САПЛЕМЕНТАЦІЇ ПРИ ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ І ЦУКРОВОМУ ДІАБЕТІ 2 ТИПУ

Інсулінорезистентність та цукровий діабет 2 типу (ЦД2) залишаються актуальними проблемами охорони здоров'я як в Україні, так і в усьому світі. Враховуючи результати національного дослідження STEPS 2019, поширеність надмірної ваги серед населення України становить 59,1%, а ожиріння – 24,8%. Ці показники свідчать про критичну потребу в ефективних заходах корекції харчової поведінки та способах нутрицевтичної підтримки для попередження та лікування цих метаболічних порушень.

Актуальність теми обумовлена значним зростанням кількості хворих на ЦД2, що пов'язано зі зміною стилю життя, зниженням фізичної активності та незбалансованим харчуванням із переважанням продуктів з високим глікемічним індексом. Важливість профілактичних і терапевтичних стратегій, які базуються на сучасних підходах до дієтотерапії та саплементациї, є ключовою для зменшення негативних наслідків захворювання та підвищення якості життя пацієнтів.

Метою роботи є аналіз і систематизація сучасних науково-обґрунтованих підходів до корекції харчової поведінки та застосування саплементів для оптимізації стану здоров'я пацієнтів із інсулінорезистентністю та ЦД2.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі завдання:

1. Проаналізувати наукову літературу щодо впливу харчової поведінки на формування інсулінорезистентності та розвиток ЦД2.
2. Визначити основні принципи сучасної дієтотерапії пацієнтів з інсулінорезистентністю та ЦД2.
3. Систематизувати та оцінити ефективність саплементів, які використовуються в комплексній терапії цих станів.
4. Сформулювати рекомендації щодо оптимального харчування та вибору саплементациї для пацієнтів з інсулінорезистентністю та ЦД2.

Об'єктом дослідження є харчова поведінка та нутрицевтична підтримка осіб з інсулінорезистентністю та ЦД2.

Предмет дослідження – сучасні підходи до корекції харчової поведінки та саплементациї при інсулінорезистентності та ЦД2.

Методами дослідження виступили аналіз і узагальнення сучасних наукових джерел, даних клінічних випробувань, статистичних досліджень, а також рекомендацій провідних світових організацій у сфері харчування

та нутриціології.

Аналіз наукової літератури показує, що зміна харчової поведінки є базовим фактором у профілактиці та лікуванні інсулінорезистентності й ЦД2. Серед сучасних рекомендацій найбільш ефективними є низьковуглеводна дієта, середземноморська дієта, DASH-дієта, які сприяють покращенню глікемічного контролю та зменшенню маси тіла. Особливої уваги заслуговує принцип зниження споживання продуктів з високим глікемічним індексом та підвищення в раціоні кількості продуктів, багатих на харчові волокна.

Окремим аспектом корекції стану є саплементация. Результати численних досліджень показують ефективність використання омега-3 жирних кислот, вітаміну D, магнію, хрому, цинку та антиоксидантів для зменшення проявів інсулінорезистентності та поліпшення показників вуглеводного обміну. Вітамін D сприяє зниженню рівня глюкози натще, а омега-3 жирні кислоти впливають на зменшення запалення та покращення чутливості тканин до інсуліну.

Висновок

Застосування сучасних науково-обґрунтованих підходів до корекції харчової поведінки та нутрицевтичної підтримки є ефективною стратегією покращення метаболічних показників і загального стану здоров'я пацієнтів з інсулінорезистентністю та ЦД2. Впровадження цих підходів у практику дієтологів та нутриціологів може значно сприяти профілактиці й успішному лікуванню зазначених станів.

ЛІТЕРАТУРА

1. STEPS Survey, 2019. Основні результати загальнонаціонального дослідження факторів ризику неінфекційних захворювань в Україні. – К., 2019. – Режим доступу: https://extranet.who.int/ncdsmicrodata/index.php/catalog/study/UKR_2019_STEPS_v01 (дата звернення: 01.04.2025).
2. Chang J.P.C., Su K.P. Omega-3 fatty acids in the treatment of diabetes and diabetic complications // *Biomedicine & Pharmacotherapy*. – 2023. – Vol. 162. – Article 114607. – DOI: 10.1016/j.biopha.2023.114607.
3. Hu Z., Chen J., Wang M. et al. Effects of vitamin D supplementation on insulin resistance in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis // *Diabetes Research and Clinical Practice*. – 2022. – Vol. 186. – Article 109813. – DOI: 10.1016/j.diabres.2022.109813.

УДК 613.2:637.041.7.043

Тищенко Д.В., студент магістратури

Мартинчук О.А., кандидат медичних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НИЗЬКОЖИРОВОГО ХАРЧУВАННЯ НА РЕГУЛЯРНІСТЬ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛУ ЖІНОК ІЗ ВИСОКИМ РІВНЕМ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ

Порушення менструального циклу, зокрема олігоменорея та аменорея, є поширеними серед жінок з високим рівнем фізичної активності, зокрема тих, хто дотримується низькожирових дієт. Дослідження, проведене Мері Джейн Де Соуса в Університеті штату Пенсильванія, включало 87 жінок, з яких 20 мали низьку фізичну активність, а 67 жінок займалися спортом і споживали менше 20% калорій із жирів. Результати дослідження показали, що майже половина фізично активних учасниць мала ризик порушення менструального циклу [5]. Це пов'язано з тим, що жири є важливими для вироблення статевих гормонів, зокрема естрогену та прогестерону, синтез яких залежить від холестеролу. Зниження кількості жирів у раціоні може призвести до зменшення рівня холестеролу, що порушує гормональний баланс і спричиняє нерегулярні менструації.

Крім того, не лише загальна енергетична недостатність (RED-S), а й саме низький вміст жирів у раціоні є важливим фактором порушення менструацій. Так, дефіцит калорій може мати негативний вплив на гормональний фон, але навіть за достатньої калорійності, відсутність жирів у раціоні порушує синтез статевих гормонів, оскільки холестерин є їх попередником. Тому жири відіграють вирішальну роль у підтримці репродуктивного здоров'я.

Також важливим є не тільки кількість жирів, а й їхня якість. Споживання надмірної кількості насичених жирів може негативно вплинути на гормональний баланс. Насичені жири, що містяться в тваринних продуктах і деяких рослинних оліях, підвищують рівень ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ), що знижує рівень глобуліну, який зв'язує статеві гормони. Це спричиняє підвищення рівня вільного естрогену, що може призвести до розвитку гормонозалежних захворювань. Трансжири, які містяться в перероблених продуктах, погіршують ліпідний профіль і спричиняють запалення, що також впливає на гіпоталамо-гіпофізарну вісь та синтез гормонів.

Мононенасичені жири мають позитивний ефект на рівень ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ), покращуючи ліпідний профіль і сприяючи синтезу гормонів. Всесвітня організація охорони здоров'я рекомендує активним жінкам підтримувати оптимальний баланс жирних

кислот, що включає 15-20% калорій з мононенасичених жирних кислот, 5-10% з поліненасичених жирних кислот (з акцентом на омега-3), до 7-10% з насичених жирних кислот і повне виключення трансжирів із раціону [1, 2]. Омега-3 жирні кислоти мають протизапальний ефект, знижують рівень інсуліну і сприяють нормалізації овуляції.

Стратегія подолання порушень менструацій у жінок 30-40 років із високим рівнем фізичної активності необхідно поступово підвищувати споживання здорових жирів, додаючи їх до кожного прийому їжі, починаючи з малих порцій та контролюючи загальну калорійність, щоб забезпечити поступову адаптацію організму без різких змін у гормональному балансі. Важливо забезпечити адекватне споживання моно- і поліненасичених жирних кислот, а також підтримувати належний рівень насичених жирних кислот.

Одночасно необхідно забезпечити енергетичний баланс, щоб уникнути енергетичної недостатності (RED-S) та враховувати періодизацію фізичних навантажень.

Збалансований підхід до харчування для активних жінок передбачає розподіл макронутрієнтів у наступних межах: 45-60% калорій з вуглеводів, 20-35% з жирів і 15-20% з білків. Такий розподіл сприяє підтримці енергетичного балансу, стабільному гормональному рівню та збереженню м'язової маси [6, 8]. Оптимізація фізичної активності включає врахування індивідуального рівня підготовки, достатній час для відновлення, варіативність тренувальних режимів і періодизацію. Важливо також уникати надмірного кардіо при обмеженні калорій, оскільки це може порушити гормональний баланс і збільшити ризик проблем з менструацією [7].

Таким чином, збалансоване харчування з достатнім вмістом якісних жирів і адекватним рівнем калорійності є ключем до збереження регулярності менструального циклу та репродуктивного здоров'я активних жінок у віці 30-40 років.

ЛІТЕРАТУРА

1. World Health Organization. (2020). Healthy diet: Factsheet. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
2. Academy of Nutrition and Dietetics. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Total Diet Approach to Healthy Eating. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(9), 1472-1478.
3. Chtourou, H., & Souissi, N. (2018). The effect of fat intake on performance and hormonal regulation in active women. *Nutritional Metabolism*, 15(2), 45-52.
4. De Souza, M. J., Toombs, R. J., Scheid, J. L., O'Donnell, E., West, S. L., & Williams, N. I. (2010). High prevalence of subtle and severe menstrual disturbances in exercising women: Confirmation using daily hormone measures. *Human Reproduction*, 25(2), 491-503. <https://doi.org/10.1093/humrep/dep411>

5. De Souza, M. J., et al. (2019). Hormonal dysfunction in physically active women: Impact of low fat diets. *Reproductive Biology*, 45(7), 1227-1237.
6. Houghton, L. A., et al. (2018). The impact of low-fat diets on menstrual cycle and fertility. *Human Reproduction*, 33(12), 2234-2241.
7. Matzkin, E. G., et al. (2021). Physical activity and menstrual irregularities: A study in active women. *Sports Medicine*, 28(4), 120–128.
8. Stachenfeld, N. S., et al. (2017). Lipids and their role in reproductive health. *Endocrine Reviews*, 38(3), 213-226.

УДК 613.2-055.2:616-008.9:612.018

Товстуха О.В., студентка магістратури

Максимова О.С., старший викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ХАРЧУВАННЯ ТА КОРЕКЦІЇ МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ У ЖІНОК СТАРШЕ 50 РОКІВ: РОЛЬ ІРИСИНУ, МІКРОБІОТИ, НУТРИЦЕВТИКІВ ТА ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ

Жінки після 50 років стикаються зі значними метаболічними змінами, зумовленими гормональними перебудовами, зниженням рівня фізичної активності та порушенням мікробіоти кишечника. Це призводить до інсулінорезистентності, накопичення жирової тканини та підвищення рівня глюкози в крові. Останні дослідження вказують на можливу роль гормону ірисину у метаболічних процесах, проте його механізм дії ще вивчається. У цій роботі розглянуто основні причини метаболічних порушень у жінок старшого віку, методи їхньої корекції та потенційну роль ірисину в комплексному підході до покращення здоров'я.

Менопауза є критичним періодом у житті жінки, коли значно зростає ризик розвитку метаболічного синдрому, цукрового діабету 2 типу та серцево-судинних захворювань. Основними причинами цих змін є:

1. Гормональні зміни – зниження рівня естрогену призводить до змін у жировому обміні, накопичення вісцерального жиру та розвитку інсулінорезистентності;
2. Порушення мікробіоти кишечника – дисбіоз негативно впливає на метаболічні процеси та чутливість до інсуліну;
3. Зниження рівня фізичної активності – спричиняє втрату м'язової маси, що погіршує метаболічне здоров'я;
4. Незбалансоване харчування – надлишок швидких вуглеводів і дефіцит білків та клітковини сприяє метаболічним порушенням.

Роль ірисину в регуляції метаболізму. Ірисин – це гормон, який виробляється скелетними м'язами під час фізичних вправ. Його основна

функція – стимулювати перетворення білої жирової тканини на буру, що сприяє підвищенню витрат енергії та регуляції рівня глюкози [1].

Можливі ефекти ірисину:

1.Покращення чутливості до інсуліну – зниження ризику розвитку діабету;

2.Активація термогенезу – сприяє спалюванню жирової тканини;

3.Модуляція запальних процесів – зменшує рівень хронічного запалення, пов'язаного з ожирінням.

Проте результати досліджень суперечливі: одні роботи підтверджують позитивний вплив ірисину на метаболізм, інші вказують на необхідність додаткових досліджень механізму його дії [2].

Науково доведені методи корекції метаболічних порушень. Попри перспективність ірисину, наразі найефективнішими вважаються перевірені методи впливу на метаболізм. Вони можуть використовуватися як у комплексі з фізичною активністю, так і самотійно.

1. Оптимізація харчування. Сучасні дослідження підтверджують, що споживання великої кількості фруктів, овочів і риби відіграє ключову роль у забезпеченні антиоксидантного та протизапального ефекту в організмі [5].

Збалансований раціон з високим вмістом білка, клітковини та корисних жирів позитивно впливає на метаболічне здоров'я.

Ключові компоненти:

а) Омега-3 жирні кислоти – знижують рівень запалення та покращують чутливість до інсуліну;

б) Пробіотики та пребіотики – відновлюють баланс кишкової мікробіоти;

в) Антиоксиданти (вітаміни С, Е, поліфеноли) – сприяють нейтралізації окисного стресу.

Аналізуючи сучасну наукову медичну літературу, можна зробити висновок, що застосування нутрицевтиків для лікування метаболічних порушень та ССЗ може бути альтернативним ефективним напрямом сучасної медицини. Середньоземноморська дієта широко рекомендується при МС. Багато наявних нутрицевтичних сполук можуть бути використані в щоденному раціоні завдяки їх легкій доступності та корисним властивостям. Застосування харчових добавок при МС позитивно впливає на усі його компоненти, що призводить до нормалізації АТ, рівня глюкози в крові та ліпідів [3].

2. Роль мікробіоти у метаболічному здоров'ї. Мікробіота кишечника є ключовим регулятором метаболізму, впливаючи на рівень глюкози та ліпідів у крові. Її корекція можлива за допомогою:

а) Дієти з високим вмістом клітковини (овочі, фрукти, цільнозернові продукти);

б) Ферментованих продуктів (кефір, йогурт, квашена капуста);

в) Обмеження вживання рафінованих вуглеводів та штучних підсолоджувачів.

Згідно з дослідженням Ningwen Tai et al. (2015), кишкова мікробіота відіграє критичну роль у розвитку ожиріння, інсулінорезистентності та діабету 2 типу, що свідчить про необхідність її підтримки у здоровому стані [4].

3. *Фізична активність.* Регулярні фізичні навантаження допомагають покращити чутливість до інсуліну, підтримати м'язову масу та регулювати рівень глюкози в крові. Найефективніші види активності:

а) Аеробні вправи (ходьба, плавання, йога);

б) Силові тренування (підтримують м'язову масу та підвищують рівень ірисину);

в) Високоінтенсивні інтервальні тренування (HIIT).

Висновок

Комплексний підхід, що включає збалансоване харчування, підтримку кишкової мікробіоти, фізичну активність та використання нутрицевтиків, може значно покращити метаболічне здоров'я жінок після 50 років. Ірисин може бути важливим фактором у цьому процесі, але його роль ще потребує додаткового вивчення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Boström, P., Wu, J., Jedrychowski, M. P., Korde, A., Ye, L., Lo, J. C., ... & Spiegelman, B. M. (2012). *Nature*, 481(7382), 463-468. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22237023/>

2. Perakakis, N., Triantafyllou, G. A., Fernández-Real, J. M., et al. (2017). *Nature Reviews Endocrinology*, 13(6), 324-337. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28211512/>

3. Няньковська ОС, Няньковський СЛ, Яцула МС, Городиловська МІ. Метаболічний синдром-дієтологічні рекомендації та нутрицевтична корекція. *Ендокринологія*. 2021;26(4):396-408. DOI: 10.31793/1680-1466.2021.26-4.396.

4. Tai, N., Wong, F. S., & Wen, L. (2015). *Rev Endocr Metab Disord*, 16(1), 55-65. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25619480/>

5. Pandey, K. B., & Rizvi, S. I. (2009). Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2(5), 270-278. <https://doi.org/10.4161/oxim.2.5.9498> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20716914/>

УДК 616-056.52

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Бажура О.І., здобувачка ОС “Магістр”

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ПРОФІЛАКТИКИ ОЖИРІННЯ

З 1990 року захворюваність на ожиріння серед дорослих у всьому світі зросло більш ніж удвічі, а серед підлітків – майже в чотири рази. У 2022 році 2,5 мільярда дорослих мали надлишкову вагу, з них – 890 мільйонів жили з ожирінням, а 37 мільйонів дітей віком до 5 років мали надлишкову вагу [1]. Ожиріння призводить до значного зростання ризику розвитку багатьох захворювань, зокрема, серцево-судинних, діабету, деяких видів раку та опорно-рухового апарату [2].

Однією з причин, що сприяє зростанню кількості хворих на ожиріння є зміни в харчуванні населення – раціон сучасної людини зазвичай характеризується високим вмістом калорій, насичених жирів, транс-ізомерів жирних кислот, цукру та солі за одночасно низьким вмістом харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин [3].

Ефективним інструментом у профілактиці ожиріння є зменшення енергетичної цінності, насичених жирних кислот, трансжирів, цукру та солі, а також збільшення вмісту харчових волокон у популярних серед населення харчових продуктах [4]. Так, в деяких країнах вже впроваджені програми щодо змін рецептурних складових харчових продуктів, які показали позитивне зниження споживання солі населенням [5].

Висновки

Зміна рецептур популярних серед українців харчових продуктів є важливим та ефективним стратегічним підходом, який може допомогти створити більш здорове харчове середовище та сприяти профілактиці ожирінню.

ЛІТЕРАТУРА

1. World Health Organization. (2024). Obesity and overweight. Відновлено з <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. World Health Organization. (2021). Noncommunicable diseases. Відновлено з <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
3. Popkin, B. M., Adair, L. S., & Ng, S. W. (2012). Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev.*, 70(1), 3–21. doi: 10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x
4. Swinburn, B. A., Sacks, G., Hall, K. D., McPherson, K., Finegood, D. T., Moodie, M. L., & Gortmaker, S. L. (2011). The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet.*, 378(9793), 804–14.

doi: 10.1016/S0140-6736(11)60813-1

5. Santos, J. A., Tekle, D., Rosewarne, E., Flexner, N., Cobb, L., Al-Jawaldeh, A., Kim, W. J., Breda, J., Whiting, S., Campbell, N., Neal, B., Webster, J., & Trieu, K. (2021). A Systematic Review of Salt Reduction Initiatives Around the World: A Midterm Evaluation of Progress Towards the 2025 Global Non-Communicable Diseases Salt Reduction Target. *Adv Nutr.*, 12(5), 1768–1780. doi: 10.1093/advances/nmab008

УДК 616.155.194

Устименко І.М., к.т.н., доцент

Грищенко Д.С., здобувачка ОС «Магістр»

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОФІЛАКТИКИ ЗАЛІЗОДЕФІЦИТУ

Залізодефіцит – одна з найпоширеніших проблем здоров'я населення у світі. За даними ВООЗ, близько 30 % населення світу має анемію, яка пов'язана з дефіцитом заліза [1].

До основних причин залізодефіциту відносять – недостатнє надходження заліза з їжею; погане засвоєння заліза; підвищена потреба в залізі; втрата заліза [2].

Рання діагностика та профілактика залізодефіциту є важливими, що дозволяє покращити якість життя та знизити рівень захворюваності [2]. Тому важливо розробляти нові раціони та дотримуватись правильних раціонів для попередження залізодефіциту.

Основними принципами таких раціонів є включення продуктів, багатих на залізо та вітамін С, достатня кількість білка, а також здоровий шлунково-кишковий тракт [2].

Продукти, багаті на залізо – яловичина, телятина, печінка, індичка, курятина, риба, гречка, бобові, шпинат, буряк, гарбузове насіння, горіхи, сухофрукти [3].

Висновки

Залізодефіцит є серйозною проблемою, яка може негативно впливати на здоров'я та якість життя людини. Для профілактики залізодефіциту важливо своєчасно корегувати раціон. Підвищення обізнаності населення про залізодефіцит сприятиме зменшенню його поширеності та покращенню здоров'я українців.

ЛІТЕРАТУРА

1. WHO. Anaemia. Відновлено з https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab_1

2. Pasricha, S. R., Tye-Din, J., Muckenthaler, M. U., & Swinkels, D.W.

(2021). Iron deficiency. *Lancet*, 397(10270), 233–248.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32594-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32594-0)

3. Man, Y., Xu, T., Adhikari, B., Zhou, C., Wang, Y., & Wang, B. (2021). Iron supplementation and iron-fortified foods: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(16), 4504–4525.
<https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1876623>.

УДК 613.2:637'8:637.043

Швець Л.П., студентка магістратури

Мартинчук О.А., канд. мед. наук., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

РОЛЬ ОМЕГА -3 ЖИРНИХ КИСЛОТ В ПОКРАЩЕНІ СТАНУ ШКІРИ В ЛІКУВАННІ АКНЕ

Акне – це хронічна , багатofакторна хвороба волосисто-сальних фолікул, внаслідок дії екзо – та ендogenous чинників і може виникати у різних когорт населення, незалежно від статі і віку. За різними даними, приблизно 79-95 % людей в світі стикаються з цією проблемою в віці 15-35 років. В США це захворювання зареєстровано у майже 50 мільйонів (85%) людей [1, 5].

В етіопатогенезі захворювання важливу роль відіграють поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК). В той же час, результати низки досліджень демонструють дефіцит споживання омега-3 ПНЖК, що реалізується на рівні зниженого індексу NS-omega 3. Позитивні зміни цього показника можуть бути досягнені за допомогою середземноморської дієти та застосування відповідних дієтичних добавок, що врешті решт позитивно впливає на ступінь тяжкості цього захворювання та потребу у лікарських засобах, зокрема мова йде про ретиноїди [2, 3, 4]. Такі ефекти пов'язані із широко відомим протизапальними властивостями властивостями Омега-3 ПНЖК (ейкозапентаєнової (ЕРА) та докозагексаєнової (ДНА) жирних кислот). Подібні ефекти реалізуються шляхом конкуренції із арахідоною кислотою за включення у фосфоліпиди клітинної мембрани та збільшенням синтезу циклооксигенази-2 і ліпоксигенази-5. Це призводить до зниження вироблення метаболітів простагландину E2, тромбоксану A2 (потужного агрегатора тромбоцитів і вазоконстриктора) і лейкотрієну B4 (потужного індуктора запалення, хемотаксису лейкоцитів і адгезії), а також збільшення вироблення тромбоксану A3 (слабкого агрегатора тромбоцитів і вазоконстриктора), простацикліну. Також, вважається, що омега-3 жирні кислоти впливають на кілька аспектів функції клітин моноцитів, і вони пригнічують активацію та проліферацію Т-клітин *in vivo* та знижують

рівень циркулюючих гранулоцитів. Добавки омега-3 жирних кислот пригнічують секрецію IL-1, IL-6, IL-8 і TNF- α , які є основними медіаторами запалення акне [9]. Нарешті, омега-3 жирні кислоти можуть допомогти зменшити запальні реакції шляхом зміни рівнів TLR-2 і TLR-4, продукція яких індукована *P.* Зважаючи на те, що саме запалення запалення є одним із найважливіших факторів патогенезу цього захворювання, дієтичні інтервенції та саплементация омега-3 ПНЖК здатні полегшити надати додаткові суттєві переваги при веденні пацієнтів із зазначеною проблемою [1, 8].

В свою чергу, розробка дієтичних рекомендацій має враховувати не тільки рівень забезпечення ПНЖК, а досягнення оптимального співвідношення омега-3 до омега-6, що має складати 1:4. Саме в цьому випадку можна розраховувати на досягнення балансу між про- і протизапальними ефектами ейкозаноїдів які регулюють запалення і імунну відповідь. Порушення співвідношення омега-3 і омега-6 жирних кислот призводить до підвищеного утворення прозапальних ейкозаноїдів (PGE2, LTB4), що посилює запалення і є причиною багатьох патологічних станів, в тому числі і запальних процесів сально - волосяних фолікул [6, 7]. Це особливо важливо у світлі сучасних глобальних змін традиційних здорових дієтичних моделей, глобальної «вестернізації» харчування. Адже високий рівень споживання рафінованої їжі, недостатня кількість вітамінів і мікроелементів та низький рівень споживання омега-3 ПНЖК, здатні сформувати більш глибоке, різноманітне негативне підґрунтя для розвитку аліментарно асоційованих проблем, серед яких далеко не останнє місце займають проблеми шкіри [1, 2, 3].

Висновок

Таким чином дієтичні модифікації, направлені на оздоровлення харчування та збільшення споживання омега-3 ПНЖК (особливо шляхом дотримування середземноморської дієти), дієтична саплементация на терапевтичному рівні омега-3 ПНЖК в вигляді добавок (від 2-3 гр на добу), доведено покращують стан шкіри, зменшують кількість елементів висипу, їх тяжкість і подовжують ремісію. В той же час залишається низка відкритих питань, які пов'язані із вибором найкращого режиму саплементации, його тривалістю, вивченням глибинних механізмів патогенетичного впливу, зокрема й через модуляцію кишкового мікробіому, зумовлюють необхідність подальших досліджень, в тому числі із залученням різних категорій населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Balić, A., Vlašić, D., Žužul, K., Marinović, B., & Bukvić Mokos, Z. (2020). Omega-3 Versus Omega-6 Polyunsaturated Fatty Acids in the Prevention and Treatment of Inflammatory Skin Diseases. International journal of molecular sciences, 21(3), 741. <https://doi.org/10.3390/ijms21030741>
2. Conforti, C., Agozzino, M., Emendato, G., Fai, A., Fichera, F.,

Marangi, G. F., Neagu, N., Pellacani, G., Persichetti, P., Segreto, F., Zalaudek, I., & Dianzani, C. (2022). Acne and diet: a review. *International journal of dermatology*, 61(8), 930–934. <https://doi.org/10.1111/ijd.15862>

3. Guertler A, Neu K, Lill D, Clanner-Engelshofen B, French LE, Reinholz M. Exploring the potential of omega-3 fatty acids in acne patients: A prospective intervention study. *J Cosmet Dermatol*. 2024; 23: 3295-3304. doi:10.1111/jocd.16434

4. Guertler, A., Fiedler, T., Lill, D., Kuna, A. C., Volsky, A., Wallmichrath, J., Kämmerer, T., French, L. E., & Reinholz, M. (2024). Deficit of Omega-3 Fatty Acids in Acne Patients-A Cross-Sectional Pilot Study in a German Cohort. *Life* (Basel, Switzerland), 14(4), 519. <https://doi.org/10.3390/life14040519>

5. Huang, Y., Liu, F., Lai, J., Jiang, S., Tan, X., Chen, L., Xu, Y., Xiong, X., & Deng, Y. (2024). The adjuvant treatment role of ω -3 fatty acids by regulating gut microbiota positively in the acne vulgaris. *The Journal of dermatological treatment*, 35(1), 2299107. <https://doi.org/10.1080/09546634.2023.2299107>

6. Guertler, A., Neu, K., Lill, D., Clanner-Engelshofen, B., French, L. E., & Reinholz, M. (2024). Exploring the potential of omega-3 fatty acids in acne patients: A prospective intervention study. *Journal of cosmetic dermatology*, 23(10), 3295–3304. <https://doi.org/10.1111/jocd.16434>

6. Jung, Jae & Kwon, Hyuck & Hong, Jong & Yoon, Ji & Park, Mi & Jang, Mi & Suh, Dae. (2014). Effect of Dietary Supplementation with Omega-3 Fatty Acid and Gamma-linolenic Acid on Acne Vulgaris: A Randomised, Double-blind, Controlled Trial. *Acta dermato-venereologica*. 94. 10.2340/00015555-1802.

7. Khan, A., & Chang, M. W. (2022). The role of nutrition in acne vulgaris and hidradenitis suppurativa. *Clinics in dermatology*, 40(2), 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2022.04.001>

8. Khayef G, Young J, Burns-Whitmore B, Spalding T. Effects of fish oil supplementation on inflammatory acne. *Lipids Health Dis*. 2012 Dec 3;11:165. doi: 10.1186/1476-511X-11-165. PMID: 23206895; PMCID: PMC3543297.

9. Ryguła, I., Pikiewicz, W., & Kaminiów, K. (2024). Impact of Diet and Nutrition in Patients with Acne Vulgaris. *Nutrients*, 16(10), 1476. <https://doi.org/10.3390/nu16101476>

УДК 613.24:615

Шупрудько Л.О., студентка магістратури

Швець О.В., канд. мед. наук., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГІПОКАЛОРІЙНОЇ ДІЄТИ В ПОЄДНАННІ З ІНТЕРВАЛЬНИМ ГОЛОДУВАННЯМ ДЛЯ КОНТРОЛЮ МАСИ ТІЛА

Сучасний спосіб життя людей у всьому світі зазнає глобальних кардинальних змін, це пов'язано з економічними, демографічними та епідеміологічними факторами. Змінюється режим харчування, а саме спостерігається тенденція збільшення частки рафінованих вуглеводів у раціоні і зменшення складних вуглеводів з цільнозернових продуктів, багатих природною клітковиною. Зростає кількість обробленої їжі, яка містить багато жирів і являється висококалорійною. Знизився рівень споживання фруктів і овочів, що є джерелом клітковини, вітамінів та мінералів. Разом з тим щоденний раціон дуже часто перебільшує добову норму потреби у калоріях і науково - технічний прогрес призвів до того, що люди почали менше рухатись і мають мало фізичної активності, ведуть сидячий спосіб життя, і витрачають калорій менше ніж споживають.

Як наслідок - це призводить до метаболічних захворювань, самим розповсюдженим з яких є ожиріння, цукровий діабет, гіпертонія, ССЗ, та неінфекційні захворювання. Зокрема 91% смертності в Україні зумовлений НІЗ. (Meier/et al.,Eur J Epidemiol 2019; Державна служба статистики України). Неінфекційні захворювання спричиняють смерть 41 мільйона людей щорічно, що становить 71% усіх смертей у світі. Ожиріння є фактором ризику неінфекційних захворювань, таких як діабет 2 типу, ішемічна хвороба серця та метаболічний синдром. У всьому світі понад 2 з 3 людей мають надмірну вагу або ожиріння, по статистичним даним це показник з 1975 по 2016 рік збільшився майже в 3 рази.

Теоретично проблему ожиріння можна було б вирішити, але як показують дослідження і метааналізи, ще жодній країні не вдалося подолати цю задачу. Ця проблема є актуальною і сьогодні і потребує пошуку методик її розв'язання. ВООЗ характеризує ожиріння як збільшення ІМТ понад 30 КГ/м². Однак це визначення ІМТ не враховує стан організму в повній мірі. Асоціація медицини ожиріння пропонує описувати ожиріння як «хронічне, прогресуюче, рецидивне, багатофакторне, нейроповедінкове захворювання», яке виникає внаслідок збільшення жиру в організмі. Це призводить до дисфункції жирової тканини, що спричиняє несприятливі метаболічні (адипозопатія), біомеханічні (хвороба жирової маси) та психосоціальні ефекти. Визнання ожиріння як захворювання забезпечує більш комплексний підхід до

лікування і його впливу на здоров'я, це також дозволить відійти від упереджень і звинувачень «відсутності сили волі». Ожиріння є глобальною економічною проблемою охорони здоров'я, і поширеність майже подвоїлася з 1980 року. У 2013 році 30% (2,1 мільярда людей) населення світу мали надлишкову вагу або ожиріння, і очікується, що до 2030 року. Згідно зі статистичними звітами ВООЗ за 2017 рік, ожиріння є причиною приблизно 4 мільйонів смертей у всьому світі, причому понад дві третини цих смертей пов'язані з ССЗ, пов'язаними з ожирінням. Тому надзвичайно важливо розробити глобальну стратегію охорони здоров'я для контролю над ожирінням, щоб запобігти та лікувати надмірну вагу та ожиріння, а також пов'язані з ними ССЗ.цей показник зросте майже до 50% [1,2].

Огляд літератури показав, що стратегії харчування можуть впливати на склад тіла, зменшення жиру та ІМТ, це може допомагати зменшити ризики захворювань, пов'язаних з надмірною вагою. Періодичне голодування, тобто дієтична стратегія, що включає, періоди нормального споживання їжі та напоїв, що чергуються з періодами обмеження по калорійності спожитої їжі, вважається альтернативою щоденному обмеженню калорійності, широкому терміну, який включає ряд конкретних протоколів голодування. Мета періодичного голодування 5:2 полягає в тому, щоб створити дефіцит калорій в споживаній їжі за день менший, ніж витрати енергії. Це запускає адаптивні клітинні реакції, що покращують регуляцію глюкози крові, підвищують стійкість до клітинного та метаболічного стресу та утилізують або відновлюють пошкоджені, дефектні клітини, таким чином створюють стан негативного енергетичного балансу та сприяють втраті ваги.

Завдяки своїй простоті та практичності дієта 5:2 залишається предметом значного інтересу та широко прийнята людьми в усьому світі. Рандомізоване, відкрите, активне паралельно контрольоване клінічне дослідження за участю 405 учасників продемонструвало, що дієта 5:2 призвела до значного покращення глікемічного контролю та зниження ваги серед дорослих із надмірною вагою або ожирінням.

Основними перевагами дієти 5:2, які, роблять її популярною, є її простота, що голодування, а саме зниження калорійності до 600-800 ккал в день, відбувається лише в два окремі дні («голодувати» протягом двох днів поспіль або через день здається занадто складним для більшості людей), а також скасування обмежень щодо їжі в дні, коли не голодують. На відміну від більшості інших підходів до схуднення, 5:2 не вимагає невинного самоконтролю та дозволяє людям, які дотримуються дієти, перестати турбуватися про споживання їжі п'ять днів на тиждень. Порівняно з попередніми суворішими підходами можна очікувати, що це матиме слабший ефект, але цей недолік теоретично можна було б компенсувати кращою прихильністю та підтримкою учасників які

приймають участь у дослідженні, декілька разів на тиждень порадами, рекомендаціями та спілкуванням.

Буде проведено дослідження з застосуванням методики гіпокалорійної дієти і інтервального голодування 5:2. Буде створено 2 фокусні групи по 20-25 людей. Це будуть жінки від 25 до 65 років з ІМТ >25-30. Одна група буде харчуватися за методикою інтервального голодування 5:2, де 5 днів звичайний раціон і 2 дні на тиждень (не підряд) буде обмежений калораж. 2 група буде дотримуватись гіпокалорійної дієти згідно методу «Тарілка здорового харчування» у поєднанні з інтервальним голодуванням 5:2, 2 дні на тиждень калораж 600-800. Тривалість дослідження 1 місяць.

Перед початком дослідження будуть зроблені такі вимірювання у учасниць:

- 1.Зважування з використанням біоімпедансометрії
2. Вимірювання об'єму талії
3. Визначення ІМТ

Буде здійснено опитування учасниць щодо їх звичної щоденної дієти, як вони харчуються, який набір продуктів використовують, і які мають вподобання, а також щодо їх щоденній фізичної активності. Учасницям будуть запропоновані рекомендації щодо харчування на основі отриманих даних з урахуванням їх вподобань і коефіцієнта фізичної активності.

Висновок

Отже, інтервальне голодування або його ще називають періодичним 5:2, характеризується тим, що харчування людей відбувається 5 днів на тиждень у звичному режимі 5 днів на тиждень і голодують (або споживають менше калорій) протягом двох днів поспіль або не послідовно. IF вважається, що він має оздоровчий ефект на організм, залежний і незалежний від користі для зниження ваги. Дослідження підтверджують, що дієта 5:2 сприяє зниженню ваги в осіб із надмірною вагою/ожирінням, і показали, що вона має позитивний вплив на ліпіди крові та артеріальний тиск, що може зменшити фактори ризику серцево-судинних захворювань. Переривчасте голодування (IF), тобто дієтична стратегія, що включає періоди нормального споживання їжі та напоїв, що чергуються з періодами зменшення калорійності споживання енергії за день або голодуванням, вважається альтернативою щоденному обмеженню калорійності, широкому терміну, який охоплює ряд конкретних протоколів голодування.

На сьогоднішній день періодичне голодування є перспективним для лікування ожиріння. Лікування ожиріння завжди буде проблемою для первинної медичної допомоги. Періодичне голодування є багатообіцяючим як первинний засіб лікування ожиріння, але мало відомо про довгострокову стійкість і вплив на здоров'я. Інтервальне голодування, як правило, безпечне і викликає мало шлунково-кишкових, неврологічних,

гормональних або метаболічних побічних ефектів. Потрібні триваліші дослідження, щоб зрозуміти, як ІФ може сприяти ефективним стратегіям зниження ваги, бо більшість досліджень проводилися короткотривалий період.

ЛІТЕРАТУРА

1. Anton, S. D., Moehl, K., Donahoo, W. T., Marosi, K., Lee, S. A., Mainous, A. G., & Han, H. (2023). Clinical application of intermittent fasting for weight loss: progress and future directions. *Nature Reviews Endocrinology*, 19(5), 309–325. <https://doi.org/10.1038/s41574-022-00638-x>
2. Varady, K. A. (2020). Intermittent fasting for weight loss and related health outcomes. *Canadian Family Physician Medecin de Famille Canadien*, 66(6), 416–417. PMID: 32060194.
3. GBD 2015 Obesity Collaborators. (2017). Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *The New England Journal of Medicine*, 377(1), 13–27. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1614362>
4. Klem, M. L., Weiss, E. P., & Racette, S. B. (2022). Health Benefits of Intermittent Fasting and Calorie Restriction Diet: A Review of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, 14(19), 4036. PMC9559012.
5. Al-Khudhairi, D., Roevers, L., & Streppel, M. T. (2023). Effects of intermittent fasting on body composition and clinical health markers in humans: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition ESPEN*, 53, 1–13. PMID: 36349432.
6. [Florence Cook](#)^{a,b} · [Jasmin Langdon-Daly](#)^c · [Lucy Serpell](#) (2022). Compliance of participants undergoing a ‘5-2’ intermittent fasting diet and impact on body weight. *Clinical Nutrition Espen*. DOI: [10.1016/j.clnesp.2022.08.012](https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2022.08.012)

ЗМІСТ

Пленарне засідання	3
1. Л.М. Хомічак	3
Харчова промисловість України в умовах сучасних викликів	
2. Ємцев В.І.	4
Екологічні проблеми функціонування підприємств АПК України у період дії правового режиму воєнного стану	
Секція 1 Інноваційні технології переробки продовольчої сировини	6
1. Akaki Bokeria, Oleksandr Savchenko, Ihor Ustymenko, Elene Gambarashvili	6
Justification of the use of sea buckthorn in the technology of cottage cheese and whey drink	
2. Ergasheva Z.K., Safarov J.E., Sultanova Sh.A.	7
Analysis of aminocyclotenes in brynza	
3. Ergasheva Z.K., Sultanova Sh.A., Safarov J.E.	9
Effect of ultrasound on the components of bryndza	
4. Mukhiddinov Q.A., Safarov J.E., Sultanova Sh.A.	11
Preparation of milk to be processed into cheese	
5. Mukhiddinov Q.A., Sultanova Sh.A., Safarov J.E., Nasirova M.A.	15
Drying foods and processing technologies	
6. Pulatov M.M., Safarov J.E., Sultanova Sh.A.	18
Using UV rays to extend shelf life and preserve the quality of cherries	
7. Rakhmanova T.T., Sultanova Sh.A., Safarov J.E.	20
Effect of convective drying on red rosehip phenolic acids and flavonoids	
8. Safarov J.E., Samandarov D.I., Mirkomilov A.M., Abdikarimov T.K.	24
Drying of garlic (<i>Allium Sativum</i>) and its effect on allicin retention	
9. Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Zulponov SH.O'.	26
During the initial processing of the cocoon classification of modeling types	
10. Sultanova Sh.A., Safarov J.E., Usenov A.B., Mambetsheripova A.A.	28
Analysis of technology extraction of essential oil from basil plant	
11. Xu Li, Menchynska A.A.	30
Modern technologies for the production of fish products, main global trends and prospects	
12. Андрощук О.С., Голембовська Н.В.	32
Сенсорні показники рибних котлет з додаванням пивної дробини методом профілю флейвору	
13. Баль І.М., Лебський С.О., Лебська Т.К.	34
Обґрунтування використання м'яса форелі та молока горбуши для виготовлення рибних паст	
14. Баль-Прилипко Л.В., Устименко І.М., Ізраєлян В.М., Лихацький А.О.	36
Використання бактеріальних препаратів при виробництві реструктурованих шинок	
15. Баль-Прилипко Л.В., Устименко І.М., Соломчук М.І.	37
Перспективна сировина та інгредієнти в біотехнології сиров'ялених ковбасних виробів нового покоління	
16. Баль-Прилипко Л.В., Устименко І.М., Тішин Є.О.	40
Обґрунтування вибору сировини для виробництва ковбасних виробів зі зниженою енергетичною цінністю	
17. Баль-Прилипко Л.В., Устименко І.М., Толлок Г.А., Панасюк О.Г.	41
Обґрунтування складу соєвого йогурту функціонального призначення	
18. Баль-Прилипко Л.В., Устименко І.М., Толлок С.В.	42
Переваги використання плодів обліпихи в технології молочно-рослинних ферментованих продуктів	

19. Баль-Прилипка Л.В., Устименко І.М., Цихмейструк А.В. Морські водорості – джерело дефіцитних нутрієнтів для виробництва м'ясних січених напівфабрикатів	44
20. Бантиш А.В., Іванюта А.О. Використання креветок у технології пастоподібних продуктів	45
21. Барбара Д.А., Ткаченко Л.В. Технологічні особливості виготовлення круасанів з яблуком та обліпихою	47
22. Батечко М.М., Ткаченко Л.В. Енергетичний коктейль «CHIA ENERGY»	49
23. Батіг М.В., Очколяс О.М. Удосконалення технології виробництва ферментованого напою комбуча з додаванням глоду та ехінацеї	51
24. Батраченко О.В., Грабова І.О. Перспективні шляхи скорочення технологічного циклу виготовлення сухих ковбас	52
25. Белік А.В., Голембовська Н.В. Удосконалення технології рибних тефтелей	53
26. Березньова Т.М., Очколяс О.М. Удосконалення технології функціонального кисломолочного продукту з екстрактом шипшини та харчовими волокнами	55
27. Білак В.О., Ізраєлян В.М. Перспективи використання комах як джерела білка в харчовій промисловості	57
28. Білик А.А., Баль-Прилипка Л.В., Устименко І.М., Назаренко М.В. Удосконалення технології паштетних виробів функціонального призначення	59
29. Білоброва М., Михальська В.М. Стічні води молокопереробних підприємств та їх екологічна небезпека	61
30. Борисенко Б.І., Іванюта А.О. Удосконалення технології комбінованих січених напівфабрикатів	63
31. Борщ М.Б., Субота Б.А., Очколяс О.М. Перспективи використання антиоксидантів для покращення якості та терміну зберігання м'ясних і молочних продуктів	64
32. Бучинська С.О., Слободянюк Н.М. Розробка технології спеціалізованих продуктів харчування з цільовим нутрієнтним складом	66
33. Вайсфельд М.П., Голембовська Н.В. Удосконалення технології комбінованих січених напівфабрикатів	68
34. Великородний Р.В., Іванюта А.О. Удосконалення технології рибного пюре	69
35. Веремченко К.О., Штонда О.А. Використання бар'єрних технологій при виробництві ковбасних виробів	70
36. Гетьман І.А., Науменко О.В., Чиж В.М., Лук'янчук І.В. Технологічні властивості глютену пшеничного різних виробників	73
37. Гирич Є.В., Ткаченко Л.В. Корисні смузі з використанням насіння чорного тмину	74
38. Голембовська Н.В. <i>Hermetia illucens</i> у переробці харчових відходів	76
39. Гребенюк А., Жеплінська М.М. Фруктово-ягідні напої з додаванням меду – вимоги сьогодення	77
40. Демченко В.М., Ізраєлян В.М. Удосконалення технології м'ясних снєків	79
41. Дідух Е.Г., Чагаровський О.П. Обґрунтування вибору молокозсідального фермента у технології сиру м'якого камамбер	81
42. Довгоп'ятий В., Попова Н.В., Гудзенко М.М. Вивчення сучасних підходів розвитку технологій кисломолочних продуктів	83
43. Дорожко В.В., Голембовська Н.В. Біологічна цінність та користь кореню маки	85
44. Дорожко В.В., Голембовська Н.В. Інноваційні підходи до виробництва рибних паштетів	86
45. Єсіненко Г., Михальська В.М. Необхідність очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств та їх екологічна небезпека	87

46. Заграничний К.В., Ізраелян В.М. Удосконалення технології посічених напівфабрикатів з використанням рослинних композицій	89
47. Зеленська О.М., Ізраелян В.М. Удосконалення технології м'ясних виробів підвищеної біологічної цінності	91
48. Кабрель А.С., Менчинська А.А. Удосконалення технології соленої ікри осетрових риб	93
49. Карапетян А.А., Поварова Н.М. Фізико-хімічні основи отримання м'ясо-рослинних напівфабрикатів з підвищеним вмістом білку	95
50. Касянчик А.Л., Ізраелян В.М. Удосконалення технології січених напівфабрикатів збагачених мікроелементами	97
51. Кислиця Я.О., Менчинська А.А. Інноваційні способи оброблення рибної сировини молочнокислою мікрофлорою	98
52. Клименко О.Г., Ткаченко Н.А. Особливості використання пажитника в технології сиру сулугуні	100
53. Коваленко Р.Б., Баль-Прилипко Л.В., Устименко І.М., Назаренко М.В. Удосконалення технології м'ясних виробів збагачених рослиною сировиною	102
54. Козак М.Р., Очколяс О.М. Удосконалення технології спеціалізованої харчової продукції на основі свинини, збагаченої мікроелементами	104
55. Костянець Л.О., Ткаченко О.В., Турчина Т.Я., Макаренко А.А. Проблеми розпилювального сушіння складних колоїдних систем та засоби їх вирішення	105
56. Кравченко Р.Ю., Стадник І.Я. Покращення функціональних та органолептичних характеристик пшеничного хліба через використання бурякового квасу та натуральних компонентів	107
57. Кривенко Я.В., Штонда О.А. Застосування біорозкладних покриттів у технології м'ясних продуктів	109
58. Крюкова В.Е., Штонда О.А. Застосування фітопрепаратів у технології ферментованих продуктів з м'яса птиці	111
59. Кулакова Л.В., Слива Ю.В. Дослідження мікробіологічних показників безпечності варених ковбасних виробів збагачених хлорелою	113
60. Кулик В.К., Штонда О.А. Фруктово-ягідні складові у маринадах для м'ясних напівфабрикатів	116
61. Кушнір А.С., Менчинська А.А. Удосконалення технології ікр'яних кулінарних виробів	117
62. Лебська Т.К., Лебський С.О., Баль І.М. Питання щодо класифікації рибної сировини за показниками біологічної цінності білків та ліпідів	118
63. Лебський С.О., Баль І.М., Лебська Т.К. Профільний аналіз каротиноїдів з чорноморської креветки <i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837	120
64. Литвинчук О.І., Бровенко Т.В. Удосконалення технології м'ясних салатів	122
65. Литвинчук О.І., Ткаченко Л.В. Інноваційна технологія дерунів з топінамбуром	124
66. Луб'янюк З.І., Пилипчук О.С. Удосконалення технології м'ясних продуктів з м'яса кроликів та включенням білково-вуглеводних композитів рослинного походження	126
67. Луценко В.В., Слободянюк Н.М. Удосконалення технологій напівкопчених рибних ковбас	128
68. Мамченко В.Г., Ізраелян В.М. Удосконалення технології січених напівфабрикатів з використанням природних антиоксидантів	129
69. Мамчур Р.П., Штонда О.А. Переваги застосування інуліновмісної сировини у технології ковбасних виробів	131
70. Марченко І.С. Іванюта А.О. Удосконалення технології харчової продукції з ламінарії	133

71. Марчук Р.О., Очколяс О.М. Перспективи використання рисового борошна у виробництві хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності	134
72. Миколенко Я.М., Тищенко Л.М. Розширення асортименту м'ясних напівфабрикатів для дітей шкільного віку	136
73. Мирончук Н.Ю., Баль-Прилипка Л.В. Роль <i>Lactobacillus acidophilus</i> у формуванні пробіотичних властивостей функціональних кисломолочних продуктів	137
74. Можевенко А.Д., Баль-Прилипка Л.В. Удосконалення технології ферментованих напоїв на основі нетрадиційної сировини	139
75. Момот І.В., Ізраелян В.М. Перспективи виробництва м'ясних напівфабрикатів з нетрадиційної сировини	141
76. Москальчук Д.В., Голембовська Н.В. Удосконалення технології рибних паштетів	143
77. Нагорна К.Л., Крижова Ю.П. Удосконалення технології напівфабрикатів з використанням м'яса риби	144
78. Непростий Н.В., Устименко І.М. Обґрунтування використання конопляного борошна у складі кисломолочного десерту з рослинними оліями	145
79. Овчинін Д.В., Іванюта А.О. Удосконалення технології безглютенових рибних паштетів	147
80. Олійник Я.І., Слободянюк Н.М., Іванюта А.О. Удосконалення технології копченої рибної продукції	148
81. Паламарчук П.П., Ізраелян В.М. Перспективи виготовлення варених ковбасних виробів збагачених рослиною сировиною	149
82. Пенчук Є.Є., Іванова І.Є. Перспективи використання заморожених плодів черешні для виробництва варення	151
83. Петренко Л.О., Менчинська А.А. Застосування інноваційних способів попереднього оброблення напівфабрикату у технології рибних снєків	153
84. Пілюк К., Попова Н.В., Гудзенко М.М. Вивчення змін антиоксидантної діяльності та імунореактивності білків гірчиці під впливом проростання	156
85. Проскура А.А., Менчинська А.А. Удосконалення технології в'яленої риби	158
86. Редченко С.С., Дубас Н.В. Ферментативна модифікація білків і жирів у харчовій промисловості	160
87. Савицька Т.В., Очколяс О.М. Удосконалення технології хлібобулочних виробів функціонального призначення з використанням гідролізату із молюсків	162
88. Сердюк Д.І, Прісс О.П. Вакуумна дегазація як перспективний метод попередньої обробки обліпихового напівфабрикату перед заморожуванням	163
89. Сидоренко В., Бабич І.М., Василів В.П. Вибір нових сортів винограду для ігристих вин як перспективний напрям наукового дослідження	165
90. Суханов А.С., Баришева Я.О., Манолі Т.А., Нікітчина Т.І. Аналіз ситуації щодо ринку продукції з сурімі	166
91. Тимець В.Ф., Комащенко В.В., Агунова Л.В. Використання новітніх інгредієнтів у технології м'ясних посічених напівфабрикатів	168
92. Тістол Р.С., Лебська Т.К., Іванюта А.О. Удосконалення технології варено – копчених ковбас з використанням прісноводних видів риб	170
93. Ткаченко Л.В., Кириленко Ю.С. Особливості використання дріжджів у сучасному пивоварінні	171
94. Ткачук Ю.В., Крижова Ю.П. Удосконалення технології ковбасок для гриля	172
95. Устименко І.М., Боганкевич Л.В. Теоретичні аспекти підвищення харчової цінності кондитерських виробів	174

96. Устименко І.М., Бублик О.А. Сучасні підходи до розроблення йогуртів з підвищеною харчовою цінністю	175
97. Устименко І.М., Іващенко І.В. Теоретичні аспекти технології м'ясо-рослинних консервів оздоровчого призначення	176
98. Устименко І.М., Кузьменко К.С. Теоретичні аспекти створення кисломолочних продуктів функціонального призначення	177
99. Устименко І.М., Савицька Т.Г. Сучасні підходи до виробництва харчових продуктів збагачених вітаміном С для людей із залізодефіцитною анемією	178
100. Філіпова Л.Ю., Ракулєнко Н.А., Безбах І.В. Наукове обґрунтування технологічних рішень інноваційного розвитку технологій перероблення рослинної сировини	179
101. Харсіка І.А., Слободянюк Н.М. Використання насіння льону у технології м'ясних січених напівфабрикатів	181
102. Худя Д.П., Пилипчук О.С. Нові стратегії розробки м'ясо-рослинних напівфабрикатів оздоровчого призначення	183
103. Чепурна О.Л., Штонда О.А. Використання борошна пивної дробини у технології варено-копчених ковбас	184
104. Шадорська А.-А. О., Паляниця Л.Я. Використання оливок і продуктів їх перероблення у технології йогуртів	186
105. Шпільов Д.Д., Менчинська А.А. Удосконалення технології пресервів «Рулеті у медовому соусі»	188
106. Ямненко О.В., Очколяс О.М. Удосконалення технологій хлібобулочних виробів збагачених порошком плодів горобини та шипшини	189
107. Яременко В.О., Михальська В.М. Виробництво органічного молока в Україні	191
108. Ярмач О.С., Лебська Т.К., Іванюта А.О. Розроблення технології швидкозаморожених рибних других страв із стерляді	193

Секція 2 Процеси і обладнання виробництва та переробки продукції АПК 195

109. Abdikarimov T.K., Samandarov D.I., Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Experimental studies of infrared-ultrasonic drying of mulberry silkworm cocoons	195
110. Anisimova O.M., Tkachenko S.V., Sheiko T.V., Khomichak L.M. Experience in the use of seed with whole crystals for the production of masecuite in a sugar factory	197
111. Dustkobilov Sh.F., Samandarov D.I., Sultanova Sh.A. Prospect of combined infrared-ultrasonic drying of mulberry silkworm cocoons	199
112. Gaiduchek D., Trofimiuk A., Shvets V., Burova Z. Modern IT protocols for controlling processes and equipment in food production	201
113. Makeev A., Volynets A., Popovska P., Burova Z. Analysis of PFC balance for healthy well-being	202
114. Mambetsheripova A.A., Safarov J.E., Sultanova Sh.A. Development of the design of a heliodrying equipment	203
115. Mambetsheripova A.A., Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Modeling the sorption and desorption of the basilic plant	205
116. Mirkomilov A.M., Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Intensification of garlic drying under increased air velocity and vibrational impact: analysis of kinetics and energy efficiency	209
117. Mukhiddinov Q.A., Sultanova Sh.A. The effect of pressing and pressing equipments on cheese quality	212

118. Mushtruk N.M., Rzewski P. Optimization of technological processes in the production of pectin-containing pastes	215
119. Najafli M.R., Safarov J.E., Usenov A.B. Kinetics of infrared drying of beetroot	217
120. Najafli M.R., Samandarov D.I., Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Analysis of existing methods of drying beets	220
121. Okolita V., Babko E., Olishkevskiy V. Modernization of decanter-type centrifuge	222
122. Safarov J.E., Mirkomilov A.M., Samandarov D.I., Abdikarimov T.K. Mathematical modeling of drying porous materials: a case study on garlic	224
123. Safarov J.E., Samandarov D.I., Najafli M.R., Akramov S.B. Types of high-tech drying machines and their operating principle	226
124. Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Mirkomilov A.M. Investigation of garlic slice drying kinetics: phase dehydration analysis and regime optimization	229
125. Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Najafli M.R., Dadayev G.T. Analysis and study of the drying curve for the purpose of mathematical modeling	231
126. Sultanova Sh.A., Rakhmanova T.T., Abdumajitov R. Analysis of the drying process of red hawthorn fruit in a convective device	233
127. Tsiurpyta D.Y., Tsiurpyta M.Y., Olyshevskiy V.V., Babko Y.M., Bondarenko Y.V. The effect of biogenic metal nanoparticles on the technological process and quality of bakery products: a comparative study	235
128. Tsiurpyta M.Y., Olyshevskiy V.V. Modern methods and approaches to microelement enrichment of bakery products	237
129. Usenov A.B., Mamasoliyeva M.I., Ergasheva Z.Q., Nasirova M.A., Akramov S.B. Influence of key factors on the intensity of the drying process of food fibers	239
130. Usenov A.B., Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Yuldashev Kh.K. Study of the kinetics of essential oil extraction with water steam	241
131. Usmanov K.I., Safarov J.E., Sultanova Sh.A. CFD simulation of an indirect solar dryer for medicinal plant drying	243
132. Yuanxia Fu, Паламарчук П.П., Паламарчук І.П. Оцінка якості кантонської ковбаси за вмістом мінеральних компонентів	245
133. Yuanxia Fu, Паламарчук П.П., Паламарчук І.П. Порівняльна оцінка якості китайських ковбас за вмістом мінеральних компонентів	248
134. Zulponov SH.O'. Computer modeling of IR rays of chipping current	251
135. Бабко Є.М., Околіта В.Ю. Сучасні методи та способи очищення соняшникової олії	253
136. Бандура В.М. Інновації при виробництві ріпакової олії	254
137. Батечко М.М., Сарана В.В. Метод парето при порівнянні молочних гомогенізаторів	256
138. Батіг М.В., Гудзенко М.М. Оцінка якості соняшникової олії пресової та суміші пресової з екстракційною	258
139. Батіг М., Жеплінська М.М. Вторинна переробка відходів з плодово-ягідної сировини для одержання природного барвника	260
140. Берник І.М. Енергетичний баланс кавітаційного процесу обробки технологічних середовищ	261
141. Бірюков С.О., Пазюк В.М. Визначення оптимальних режимів сушіння насіння сої при різних способах підготовки теплоносія	262
142. Бондарчук Д.С., Якобчук Р.Л. Фактори, що впливають на ефективність сушіння харчових продуктів методом розпилення	264
143. Борщ М.Б., Жеплінська М.М. Застосування процесу сублімації для збереження харчових продуктів: актуальність теми для військових та космонавтів	266

144. Бочарнікова В.В., Жеплінська М.М. Обробка харчових продуктів ультразвуком	268
145. Вайсфельд М.П., Кукла О.В., Василів В.П. Застосуванням електрогідравлічного способу для приготування водно-вапняної суспензії	270
146. Вільгота Ю.С., Попова І.В., Гудзенко М.М. Клітковина як харчова добавка для зміцнення здоров'я	271
147. Галушка А.А., Жеплінська М.М. Баночне консервування: недоліки та переваги	273
148. Гарус М.М., Кузнєцова І.В. Отримання харчового сиропу з напівпродукту цукрового виробництва	275
149. Георгієнко О.О., Мукоїд Р.М., Василів В.П. Застосування ферментних препаратів для оптимізації процесу пивоваріння	277
150. Гирич Є.В., Сарана В.В. Багатокритеріальність при виборі вовчків для подрібнення м'яса	279
151. Горенков Д.В., Гудзенко М.М., Cravotto С. Підвищення ефективності шнекового преса шляхом удосконалення конструкції робочих органів	281
152. Горенков К.В., Жеплінська М.М. Вилучення цінних компонентів шляхом екстрагування лікарської сировини	283
153. Горенков К.В., Жеплінська М.М. Розробка математико-статистичної моделі процесу отримання бурякового порошку шляхом сушіння	284
154. Гудзенко М.М., Горенков Д.В. Аналіз енергомісткості процесу відтискання олії шнековими пресами різних типів	285
155. Данилюк А.Р., Коваль Є.М., Мукоїд Р.М. Особливості процесу виробництва крафтового пива	287
156. Дейнека Р.В., Берник І.М. Ефективне використання енергії на підприємствах харчової галузі	289
157. Дідиченко М.Ю., Марчишина Є.І. Мінімальні вимоги безпеки до виробничого обладнання рибопереробних підприємств	291
158. Жеплінська М.М. Вплив гібридів цукрових буряків на сучасний стан цукрової галузі харчової промисловості України	293
159. Жеплінська М.М. Світове виробництво цукру – тренди та прогнози	296
160. Жеплінська М.М., Славомір Туманський Аналіз сушильного обладнання плодоовочевої сировини	298
161. Журавльова Г., Матошина В., Черниш А., Мисюра Т.Г., Попова Н.В., Гудзенко М.М. Пастеризація та стерилізація молочних продуктів у пластинчастих теплообмінниках	301
162. Загородний Н.Б., Єременко О.І. Перспективи застосування сушарок карусельного типу	303
163. Іванова Є.С., Сарана В.В. Вибір раціонального типу вимелювальної машини	305
164. Івченко А.С., Марчишина Є.І. Вплив небезпечних та шкідливих факторів виробництва на працівників з переробки м'яса птиці	307
165. Кіріченко А., Келюх Б., Мисюра Т.Г., Гудзенко М.М. Особливості конструкцій теплообмінних апаратів	309
166. Кочетова В.В., Берник І.М. Сублімаційне сушіння рослинної сировини	310
167. Кривошанка Я.М., Гудзенко М.М. Застосування інформаційних технологій для графічної візуалізації медичних даних при визначенні індексу маси тіла	311
168. Кузнєцова К.К., Булій Ю.В., Мукоїд Р.М., Василів В.П. Удосконалення процесу десертних кріплених марочних вин типу Токай	313
169. Кухар О.В., Кухар В.М., Чернявський О.П., Добрянський В.К., Глушко С.О., Чернявська Л.І. На шляху до євроінтеграції – програма створення та випуску вискоєфективного обладнання для цукрової галузі	315

170. Луб'янюк З.І., Мацейко В.І., Муштрук М.М. Переробка жиромісних відходів АПК для отримання екологічного біопалива	317
171. Майборода В.Д., Сказько С.І., Мукоїд Р.М., Василів В.П. Трансформація житнього солоду: розширення горизонтів харчової промисловості	319
172. Макарьчук В.П., Жеплінська М.М. Процесне оформлення рибних консервів у європейців	321
173. Мартиновська О.П., Мукоїд Р.М., Бабич І.М., Василів В.П. Особливості процесу виробництва органічного вина: від виноградника до пляшки	323
174. Марценюк В.О., Стадник І.Я. Вплив факторів на зміну середовища під час замішування тіста	325
175. Матошина В., Черниш А., Журавльова Г., Мисюра Т.Г., Василів В.П. Використання сушильних апаратів в харчовій промисловості	326
176. Мацейко В.І., Муштрук М.М. Перспективи використання жиромісних відходів гідробіонтів у виробництві біодизеля	328
177. Мацейко В.І., Чуюк Р.В., Муштрук М.М. Вплив перемішування на процес синтезу жирів	330
178. Мигашко К., Хугасва А., Мисюра Т.Г., Василів В.П. Сучасні методи розділення гетерогенних систем	332
179. Мотузюк А.І., Сарана В.В. Багатокритеріальна оцінка перознімних машини	334
180. Муштрук Н.М. Модернізація виробничих процесів у пектиновій галузі	336
181. Муштрук Н.М., Муштрук М.М. Аналіз та оцінка сировинних ресурсів для виробництва пектину	337
182. Муштрук Н.М., Муштрук М.М. Інноваційні підходи до вдосконалення технології виробництва пектиномісних паст	339
183. Науменко М.С., Булій Ю.В., Мукоїд Р.М., Василів В.П. Переваги процесу холодного охмелення пива	341
184. Науменко Д.О., Паламарчук І.П. Обґрунтування типу віброзбуджувача у технологічних машинах	343
185. Олейніков Н.М., Бурова З.А., Василевська В.В. Мікробіокалориметрія у процесах біотехнологій	345
186. Павленко А.А., Піоваров О.А. Застосування полівінілхлоридного пластикату, наповненого алюмосилікатними мікросферами, у виробництві тари для харчових продуктів	346
187. Пацера Н.М., Вербицький С.Б., Козаченко О.Б. Технічний регламент безпеки машин і технічне регулювання у сфері обладнання для харчової промисловості	347
188. Пилипака С.О., Яцина П.Ю., Бурова З.А., Іванов С.О. Дослідження теплообміну в тонкому шарі речовин в процесах сушіння	349
189. Піхтерев Р.С., Люлька Д.М., Пономаренко В.В., Василів В.П. Інтенсифікація процесу екстрагування в дифузійному апараті нахилоного типу	350
190. Поліщук М.М., Бабич І.М., Мукоїд Р.М. Особливості процесу виробництва пет-нату з вишень	352
191. Пономаренко В.В., Слюсаренко А.М., Василів В.П. Робота рідинно-газового ежектора в нестаціонарному режимі	353
192. Потемський А.П., Жеплінська М.М., Reisig R. Фірма Кронен - обладнання для харчової промисловості	355
193. Ребенко В.І. Переваги застосування штучного інтелекту в сільському господарстві	358
194. Ріжко Є.А., Жеплінська М.М. Вплив розміру подрібнених яблук на температуру та тривалість сушіння	360

195. Самарчук С.С., Бойко Ю.І., Гудзенко М.М. Особливості заточування робочих органів вовчків	362
196. Середа В.С., Сарана В.В. Використання методу парето для порівнянні вовчків-дробарок	363
197. Сидорчук М.В., Мукоїд Р.М., Булій Ю.В., Василів В.П. Роль хмелю в процесах пивоваріння: підбір сортів для покращення смаку та аромату пива	365
198. Симонік Б.В., Полєвода Ю.А. Дослідження реологічних властивостей м'ясних продуктів	367
199. Слюсаренко А.М., Пономаренко В.В., Люлька Д.М., Василів В.П. Залежність коефіцієнта ежекції від впливу температури активного потоку	369
200. Стадник І.Я., Піддубний В.А. Інноваційний розвиток харчової галузі	370
201. Ткаченко А., Попова Н.В., Мисюра Т.Г., Василів В.П. Оптимізація показників якості топінгу при зміні рН алкалізованого какао-порошку	371
202. Фролов С.І., Єременко О.І. Аналіз процесу сухої екструзії в матричному грануляторі	373
203. Хомічак В.Л., Олійнічук С.Т., Кузнєцова І.В. Інтенсифікація процесу зброжування суслу шляхом застосування протеолітичного і целюлітичного ферментних препаратів	375
204. Чаласв М.Д., Сидоренко В.В. Визначення комплексної дії основних факторів впливу на рослинну сировину протягом лужної попередньої підготовки в роторно-пульсаційному апараті	377
205. Черниш А., Матошина В., Журавльова Г., Мисюра Т.Г., Гудзенко М.М. Розрахунок витрат теплоти в сушильній установці	379
206. Чернявська Л.І., Цапок О.І., Моканюк Ю.О. Аналіз цукрових буряків і прогнозування виходу цукру залежно від регіону їх вирощування	381
207. Чуюк Р.В., Мацейко В.І., Муштрук М.М. Залежність якісних характеристик рідкого біопалива від складу вихідної сировини	383
208. Чуюк Р.В., Мацейко В.І., Муштрук М.М. Роль мобільних заводів у зміцненні енергетичної безпеки України через виробництво дизельного біопалива	385
209. Чуюк Р.В., Мацейко В.І., Муштрук М.М. Технологічні основи отримання дизельного біопалива з відновлюваної сировини	387
210. Чуюк Р.В., Муштрук М.М. Аналіз та перспективи використання сировинних ресурсів для виробництва рідкого біопалива	389
211. Чуюк Р.В., Муштрук М.М. Вплив інтенсивності перемішування на ефективність трансформації жирів у біопаливо	391
212. Шевчук Р.К., Гудзенко М.М. Комп'ютерна обробка даних при аналізі сезонного вітамінного дефіциту	393
213. Шепеля К.М., Лук'янова В.Ю., Бурова З.А. Процеси виробництва альтернативних харчових продуктів тваринного походження	395
214. Щирова А.А., Сарана В.В. Багатокритеріальне порівняння пресів для обвалювання м'яса	397
215. Ярошук А.Г., Гудзенко М.М. Аналіз подрібнюючих робочих органів в конструкціях шнекових пресів	399
Секція 3 Стандартизація, сертифікація та управління якістю продукції АПК	401
216. Safarov J.E., Pulatov M.M., Sultanova Sh.A. Application of ultraviolet rays in the food industry: prospects, efficiency and impact on product quality	401
217. Sultanova Sh.A., Safarov J.E., Dadayev G.T., Makhmudov K.A., Mukhiddinov Q.A. Vitamin content in fresh persimmon	403

218. Usmanov K.I., Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Comprehensive analysis of the flavonoid composition of plantago major using high-performance liquid chromatography (HPLC)	405
219. Бровенко Т.В., Касьміна І.І. Впровадження підходів та процедур управління відходами у закладах ресторанного господарства	407
220. Бровенко Т.В., Мертвиченко В.А. Впровадження належних практик дотримання вимог ДСТУ ISO 22002-2:2019 у закладах ресторанного господарства	409
221. Ван Лі, Толлок Г.А. Способи підвищення харчової безпеки ферментованих соєвих продуктів	412
222. Вергелес О.П. Інтеграція блокчейн-технологій у системи управління якістю харчових продуктів	414
223. Власенко В.В., Науменко Т.В. Розроблення елементів системи управління інформаційною безпекою в умовах підприємства	416
224. Горбатюк А.С. Порівняльний аналіз маркування ковбасного виробу «Чайка» з вимогами законодавства України	417
225. Добренко А.О., Науменко Т.В. Розроблення елементів системи управління безпекою та гігієною праці в умовах підприємства	419
226. Дяченко І.О., Антоненко А.В., Михайлик В.С. Сучасні технології контролю якості харчових продуктів у сфері ресторанного господарства	421
227. Жуков Б.С., Макаринська А.В. Ризик-орієнтований системний аналіз компонентів контролю якості зернових виробництв	423
228. Жуковський М.М. Розроблення елементів системи управління безпечністю харчових продуктів в умовах малих виробничих потужностей	425
229. Жуковський М.М., Толлок Г.А. Застосування елементів системи управління безпечністю харчової продукції на підприємствах з виробництва безалкогольних напоїв	426
230. Зеленська О.М., Толлок Г.А. Мотивація персоналу як один із інструментів удосконалення системи управління підприємством	428
231. Іванов М.О., Вергелес О.П. Інтегрований підхід до проведення внутрішніх аудитів систем управління безпечністю харчових продуктів відповідно до вимог ДСТУ ISO 22000:2019	430
232. Ізраєлян К.К., Толлок Г.А. Розроблення елементів системи управління якістю в умовах діючого підприємства	432
233. Какун В.М. Елементи системи менеджменту якості в умовах м'ясопереробного підприємства	434
234. Какун В.М., Вергелес О.П. Інтеграція ризик-орієнтованого підходу в системи менеджменту якості м'ясопереробних підприємств	435
235. Калюжняк І.А., Толлок Г.А. Основні критерії контролю якості борошняних кондитерських виробів функціонального призначення	437
236. Козак Д.В., Науменко Т.В. Розроблення елементів системи менеджменту якості згідно з вимогами ДСТУ ISO 9001 в умовах некомерційної організації	439
237. Козій М.О., Толлок Г.А. Основні підходи до контролю якості продуктів для спортивного харчування	440
238. Колісниченко Т.О., Кюрчева Л.М. Структурні особливості державного регулювання якості харчових продуктів в Україні	442
239. Коломієць І.О., Бровенко Т.В. Дослідження якості «Морквяний кекс»	444
240. Корнієнко В.І., Березовський О.В., Мідик С.В. Визначення поліциклічних ароматичних вуглеводнів у продуктах харчування згідно з нормативами ЄС	446
241. Корнієнко В.І., Мідик С.В., Сенін С.А., Якубчак О.М. Сучасний метод визначення поліхлорованих біфенілів у соняшниковій олії	448

242. Коробко А.І. Нормативне забезпечення затвердження типу тракторів	450
243. Косяк К.Б., Вергелес О.П. Цифрова трансформація в системах сертифікації якості харчових технологій	452
244. Кравчук І.Л. Розроблення нормативно-технічних документів на паштети делікатесні	453
245. Кравчук І.Л., Вергелес О.П. Обґрунтування мікробіологічних критеріїв безпечності в технічних умовах для делікатесних паштетів	455
246. Кузьменко К.С., Антоненко А.В., Дзюндзя О.В. Впровадження системи НАССР у ресторанах: проблеми та рішення	457
247. Курдицький С.О. Особливості розроблення стандарту організації для сільськогосподарського кооперативу	458
248. Курлицький С.О., Толок Г.А. Особливості оцінки якості сільськогосподарської продукції	460
249. Лебедєв В.С., Антоненко А.В., Стукальська Н.М. Інноваційні підходи до зберігання та обробки харчових продуктів у ресторанах	462
250. Линка О.В. Розроблення елементів НАССР в умовах підприємства роздрібної торгівлі з власним виробничим циклом	463
251. Линка О.В., Толок Г.А. Застосування елементів НАССР на м'ясопереробних підприємствах України	465
252. Литвин Є.А., Бровенко Т.В. Дослідження якості масла авокадо	466
253. Литвиненко О.Л., Слива Ю.В. Аналіз небезпечних чинників при зберіганні кормів та кормових добавок	469
254. Мамчур Р.П., Науменко Т.В. Розроблення елементів системи управління безпечністю харчових продуктів в умовах переробного підприємства	470
255. Мартирисян І.А., Пахолюк О.В. Оцінка якості та безпечності гранолі, що надходить на ринок України	472
256. Мартирисян І.А., Пахолюк О.В. Аналіз стану ринку харчових концентратів в Україні та зовнішня торгівля	474
257. Осьмина О.А. Перспективи розвитку методів оцінки якості меду	476
258. Пазюра В.В., Толок Г.А. Сучасні способи мотивування персоналу	478
259. Пашенко Д.О., Слива Ю.В. Особливості моніторингу показників якості процесів операційних систем	480
260. Переходько С.М., Вергелес О.П. Впровадження систем управління якістю у закладах вищої освіти України	482
261. Поліщук Д.М., Науменко Т.В. Розроблення елементів НАССР в умовах закладу швидкого харчування	484
262. Попова Є.О., Бровенко Т.В. Дослідження якості холодної закуски брускети цезарь	486
263. Риженко Д.В., Бровенко Т.В. Культура харчової безпеки в контексті GFSI-визнаних сертифікаційних програм	488
264. Сидор В.П., Бровенко Т.В. Удосконалення технології сосисок із використанням м'яса курки	490
265. Сівова І.Ю., Слива Ю.В. Застосування процесного підходу до реалізації дезінфікуючих засобів	491
266. Суліманов Д.А., Прядко О.А. Особливості управління безпекою та гігієною праці на підприємстві	493
267. Удод А.А., Бровенко Т.В. Система НАССР - запобіжний інструмент контролю небезпечних чинників	495
268. Уханський М.О., Вергелес О.П. Технологічні інновації та мікробіологічні аспекти у виробництві ферментованих м'ясних продуктів	497

269. Ухацький М.О. Розроблення проєкту стандарту на м'ясний продукт та обґрунтування стандартизованих показників	499
270. Філіпова Л.Ю., Крохальова А.А., Зубарева Л.І. Наукові аспекти формування якості та безпечності консервованих продуктів	500
271. Фіщенко С.М., Антоненко А.В., Криворучко М.Ю. Використання інформаційно-вимірювальних технологій для моніторингу якості продуктів у ресторанах	502
272. Фурсов Г.О., Антоненко А.В. Ключові моменти сертифікації продовольчих товарів	503
273. Халаман М.В., Антоненко А.В., Тонких О.Г. Особливості сертифікації готельних послуг	505
274. Черкіс Є.С., Науменко Т.В. Розроблення елементів системи екологічного менеджменту згідно вимог ДСТУ ISO 14001 в умовах підприємства	507
Секція 4 Досягнення нутриціології у збереженні здоров'я населення	509
275. Альтанова А.Б. Бар'єри споживання нових культурно невідповідних продуктів вермикюльтури та комахівництва	509
276. Альтанова А.Б. Біопсихосоціальні аспекти профілактики ожиріння у підлітків	512
277. Альтанова А.Б., Білун Т.М. Особливості харчування жінок у менопаузальний період	515
278. Альтанова А.Б., Ніколаєва О.І. Принципи планування вегетаріанської дієти старшокласника	516
279. Балян Н.А., Альтанова А.Б. Споживання фаст-фуду молоддю та його наслідки	521
280. Бандурко О.В., Ткач Г.Ф. Потенціал хрестоцвітих овочів у корекції раціону при синдромі Жильбера	525
281. Барабаш І.О., Штонда О.А. Зміни мікробіологічних показників ферментованих м'ясних снєків у процесі зберігання	527
282. Барон О.В., Альтанова А.Б. Вплив харчового середовища закладу освіти та буферної зони навколо нього на підліткове ожиріння	529
283. Баталова В.М., Мартинчук О.А. Наукове обґрунтування розроблення харчових рекомендацій для жінок - вегетаріанців репродуктивного віку	532
284. Безуглий Р.Ю., Тищенко Л.М. Удосконалення технології варених ковбас з підвищеним вмістом білка для дієтичного харчування	532
285. Белькайд Паділла Наїм Карім, Ткач Г.Ф. Вплив споживання кави на розумову працездатність студентської молоді	535
286. Березовська Т.А., Мартинчук О.А. Наукове обґрунтування розроблення харчових рекомендацій для осіб працездатного віку з порушеною функцією щитоподібної залози	537
287. Біленький П.К., Тележенко Л.М. Функціональні спортивні напої: обґрунтування складу та перспективи розвитку	540
288. Боєва К.Б., Тищенко Л.М. Розробка технології низькокалорійного морозива з поліпшеним складом для функціонального харчування спортсменів	542
289. Васильєв С.О., Ткач Г.Ф. Розробка оздоровчих молочних напоїв з додаванням спецій з антиоксидантними властивостями	543
290. Гаркуша Ю.Д., Швець О.В. Дослідження обізнаності населення України щодо небезпечного впливу на здоров'я від споживання харчових продуктів із вмістом трансжирів	545

291. Гордійчук М.О., Крижова Ю.П. Фітохімічні речовини гарбуза, користь для здоров'я у застосуванні в харчових продуктах	547
292. Данільченко Т.Л., Слободянюк Н.М. Перспективи використання продуктів геродістичного призначення	549
293. Дмитрієва Т.Б., Ткач Г.Ф. Наукове обґрунтування розроблення збалансованих раціонів харчування для вагітних та жінок у період лактації з цукровим діабетом 2 типу: теоретичні аспекти	551
294. Дубровська Н.В., Максимова О.С. Дослідження харчової поведінки дітей молодшого шкільного віку з надмірною масою тіла	553
295. Карпюк В.В., Ткач Г.Ф. Дослідження харчових звичок жінок репродуктивного віку з цукровим діабетом 2 типу та розробка рекомендацій для їх корекції	556
296. Коломієць Н.М., Альтанова А.Б. Розвиток нутриціології для глобальних потреб здоров'я	558
297. Коломієць Т.П., Максимова О.С. Теоретико-експериментальне дослідження харчових звичок дітей шкільного віку	560
298. Кольцов А.В., Ткач Г.Ф. Наукове обґрунтування впливу вегетаріанства та веганства на харчову поведінку та психоемоційний стан людини	562
299. Компанієць А.В., Ткач Г.Ф. Розробка збалансованого раціону харчування для людей із дерматологічними захворюваннями	564
300. Корінна А.І., Альтанова А.Б. Особливості харчування підлітків 16-18 років: фактори впливу, ключові та потенційні проблеми, дефіцити нутрієнтів	566
301. Крамчанін А.В., Слободянюк Н.М. Використання олеорезинів та залізовмісних збагачувачів у технології м'ясних хлібів	568
302. Курілець І.І., Максимова О.С. Дослідження нутрієнтного складу харчових раціонів вагітних та розроблення рекомендацій щодо їх оптимізації	570
303. Кущенко С.В., Корнієнко В.І. Наукове обґрунтування харчових продуктів для людей, хворих на целиакію	573
304. Ляшенко І.А., Тищенко Л.М. Вітамінізовані молочні напої для оздоровчого харчування	574
305. Ляшенко О.М., Тищенко Л.М. Інноваційні підходи до виробництва йогурту з використанням продуктів бджільництва	576
306. Максименко Д.А., Альтанова А.Б. Харчові концентрати, збагачені антиоксидантами та клітковиною: вплив на метаболічне здоров'я людини	577
307. Маркова Д.В., Постой Р.В. Сумісництво психології та нутриціології в боротьбі проти раку	579
308. Мелимука Т.М., Швець О.В., Вивчення впливу та результатів модифікації нутритивних чинників для оптимізації перебігу раневого процесу	582
309. Недря О.Л., Мартинчук О.А. Дослідження споживання спортивних напоїв у відновленні енергетичного балансу та гідратації бігунів-аматорів	584
310. Олійник Л.М., Постой Р.В. Модифікація дієти та способу життя для контролю та запобігання порушень сну у людей похилого віку	587
311. Олюніна С.Л., Сердюк М.Є. Проблематика та перспективи виробництва печива з безглютенової сировини	589
312. Орленко С.М., Максимова О.С. Дослідження особливостей харчування осіб похилого віку та розробка раціонів для їх нутрицевтичної корекції	591
313. Палій М.С., Науменко О.В. Аналіз ринку та класифікація соусів в Україні	593
314. Петриковець С.В., Мартинчук О.А. Фортифікація раціонів харчування військовослужбовців вітаміном D3 для профілактики стресового виснаження в умовах бойових дій	595

315. Пілецька І.А., Баль-Прилипка Л.В. Наукове обґрунтування та розробка раціонів харчування з додаванням пробіотиків	597
316. Попадюк Т.В., Дубас Н.В. Профілактика харчових дефіцитів через оптимізацію раціону: фізіологічний підхід	599
317. Риженко Д.В., Пилипчук О.С. Технологічні аспекти виробництва сухих продуктів рослинного походження	601
318. Савчук Д.С., Даниленко С.Г. Соціальний маркетинг як інструмент популяризації здорового способу життя	603
319. Стецюк К.В., Швець О.В. Аналіз харчової поведінки та дієтичних підходів для забезпечення фізіологічного перебігу вагітності	604
320. Стрелова Є.А., Постой Р.В. Розробка технології кисломолочного напою для харчування людей похилого віку	606
321. Табенська І.О., Альтанова А.Б. Основні акценти нутритивної підтримки при хронічному стресі	608
322. Тарануха О.А., Швець О.В. Досягнення нутриціології у збереженні здоров'я населення	611
323. Тищенко Д.В., Мартинчук О.А. Дослідження впливу низькожирового харчування на регулярність менструального циклу жінок із високим рівнем фізичної активності	613
324. Товстуха О.В., Максимова О.С. Комплексний підхід до харчування та корекції метаболічних порушень у жінок старше 50 років: роль ірисину, мікробіоти, нутрицевтиків та фізичної активності	615
325. Устименко І.М., Бажура О.І. Сучасні аспекти профілактики ожиріння	618
326. Устименко І.М., Грищенко Д.С. Теоретичні аспекти профілактики залізодефіциту	619
327. Швець Л.П., Мартинчук О.А. Роль омега -3 жирних кислот в покращенні стану шкіри в лікуванні акне	620
328. Шупрудько Л.О., Швець О.В. Дослідження впливу ефективності гіпокалорійної дієти в поєднанні з інтервальним голодуванням для контролю маси тіла	623

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

«Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства»

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

за підсумками
XIII Міжнародної науково-практичної
конференції вчених, аспірантів і студентів

м. Київ, 10 квітня 2025 р. - 11 квітня 2025 р.

Редколегія: Баль-Прилипка Л.В., Отченашко В.В., Слободянюк Н.М., Швець О.В., Василів В.П., Толок Г.А., Голембовська Н.В., Гудзенко М.М., Бріндза Я., Гембаровський Т., Лукаш З., Григорян К., Сафаров Ж.Е., Кузнєцов Ю.М., Хомічак Л.М., Муштрук М.М., Жеплінська М.М., Бровенко Т.В., Ткач Г.Ф., Альтанова А.Б.

У збірнику праць подані результати сучасних наукових досліджень у розробці інноваційних технологій виробництва та переробки сільськогосподарської сировини у харчові продукти, удосконалення процесів, машин і апаратів харчових і переробних виробництв, описані проблеми та шляхи їх вирішення у стандартизації, сертифікації, оцінці і забезпеченні якості сировини та готової продукції. Також представлені напрямки розроблення нових і вдосконалення існуючих технологій виробництва оздоровчих харчових продуктів, вивчення дії окремих компонентів таких продуктів на організм людини.

Розміщені у збірнику тези доповідей стосуються таких напрямів: «Інноваційні технології переробки продовольчої сировини», «Процеси і обладнання виробництва та переробки продукції АПК», «Стандартизація, сертифікація та управління якістю продукції АПК», «Досягнення нутриціології у збереженні здоров'я населення».

Підписано до друку 25.04.25. Формат 60×84\16
Гарнітура Times New Roman. Друк - цифровий.
Ум. друк. арк. 40. Обл.-вид.арк. 39,3. Зам. № 240451

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП
України, вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041
тел.: 527-81-55