



Національний університет біоресурсів і природокористування України
 Національна академія аграрних наук України
 Інститут сільського господарства Полісся НААН України
 Інститут продовольчих ресурсів НААН України
 Інститут садівництва НААН України
 Актюбінський регіональний державний університет ім. К.Жубанова
 RAGT Semences
 Lulea University of Technology
 Університет прикладних наук Вайєнштефан-Тріздорф
 International Academy of Applied Sciences in Lomza

**Матеріали МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
 КОНФЕРЕНЦІЇ
 «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА, ЛОГІСТИКИ ТА
 ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА»**

*присвяченої 110-річчю від дня народження видатного вченого,
 основоположника кафедри технології зберігання, переробки та
 стандартизації продукції рослинництва,
 завідувача кафедри з 1968 по 1987 рр.,
 доктора сільськогосподарських наук, професора
ЛЕСИКА БОРИСА ВАСИЛЬОВИЧА
 2-3 червня 2025 року*

Київ - 2025

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Інтернет
Вченою радою агробіологічного факультету НУБіП України
(протокол № 10 від «19» червня 2025 р.)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Подпрятів Г.І., к.с.-г.н., професор (*відповідальний редактор*);
Войцехівський В.І., **Завадська О.В.**, к.с.-г. н., доценти (*відповідальні секретарі*); **Насіковський В.А.**, к.с.-г. н., доцент (*технічний секретар*).

Матеріали доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології виробництва, логістики та переробки продукції рослинництва» присвяченої 110-річчю від дня народження видатного вченого, основоположника кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва, завідувача кафедри з 1968 по 1987 рр., доктора сільськогосподарських наук, професора Лесика Бориса Васильовича / Редкол.: Подпрятів Г.І. (відп. ред.) та ін. Київ, 2025. – 260 с.

У збірнику матеріалів конференції наведено результати наукових досліджень вітчизняних та закордонних науковців. У наукових матеріалах висвітлено питання, що стосуються актуальних проблем сучасних технологій вирощування, збирання, післязбиральної доробки, зберігання та переробки продукції рослинництва.

Розраховано на студентів, аспірантів, докторантів, викладачів, наукових співробітників і фахівців, які займаються сучасними питаннями науки й освіти.

Відповідальність за достовірність цифрового матеріалу, фактів, цитат, власних імен, назв підприємств, організацій, установ, географічних назв та іншої інформації несуть автори статей. Висловлені у цих статтях думки можуть не збігатися з точкою зору редакційної колегії та не покладають на неї ніяких зобов'язань.

©Національний університет біоресурсів і
природокористування України, 2025 р.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Оксана ТОНХА	проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктор сільськогосподарських наук, професор
Віталій КОВАЛЕНКО	декан агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктор сільськогосподарських наук, професор
Людмила ШЕВЧУК	директор НДІ рослинництва та ґрунтознавства Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктор сільськогосподарських наук, професор
Григорій ПОДПРЯТОВ	завідувач кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика Національного університету біоресурсів і природокористування України, професор
Микола КУЧЕР	депутат ВР України, кандидат сільськогосподарських наук, Заслужений працівник сільського господарства
Олександр ЛИТОВЧЕНКО	головний науковий співробітник, Інститут садівництва НААН України, доктор технічних наук, професор
Сергій РИЖУК	директор Інституту сільського господарства Полісся НААН України, академік НААН України, доктор сільськогосподарських наук, професор
Іван ТЕРЕЩЕНКО	комерційний директор ТОВ «РАЖТ Семенс-Україна»
Володимир ХАРЕБА	в.о. академіка секретаря відділення рослинництва НААН України, доктор сільськогосподарських наук, професор
Любомир ХОМІЧАК	директор Інституту продовольчих ресурсів НААН України, член-кореспондент НААН України, доктор технічних наук, професор
Ірина СМЕТАНСЬКА	завідувач кафедри вирощування та переробки рослинницької продукції, Університет прикладних наук Вайєнштефан- Тріздорф, доктор інженерних наук, професор
Henryk SOBCHUK	professor, Lublin University of Technology (Poland)
Гійом МУРГ	комерційний директор RAGT Semences по Східній Європі (Франція)
Халел КУСАІНОВ	доктор економічних наук, академік НААН РК, Актюбінський регіональний університет ім. К. Жубанова (Казахстан)
Inna DARNAUD,	technicien de maïs, Lidea France Blois, Station de recherche (France)
Piotr PONICHTERA	PhD engineer, Vice-Rector for Didactics and Student Affairs, Professor at MANS w Łomży, International Academy of Applied Sciences in Lomza (Poland)
Jolanta PUCZEL	PhD engineer, associate dean for the organization of classes, practical training and professional practice, International Academy of Applied Sciences in Lomza (Poland)
Olena MYRONICHEVA	Ph.D. in agriculture, Division of Wood Science and Engineering, Lulea University of Technology (Sweden)

Інформаційне повідомлення

2-3 червня 2025 року у Національному університеті біоресурсів і природокористування України відбулася міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні технології виробництва, логістики та переробки продукції рослинництва» присвяченої 110-річчю від дня народження видатного вченого, основоположника кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва, завідувача кафедри з 1968 по 1987 рр., доктора сільськогосподарських наук, професора Лесика Бориса Васильовича в очній та дистанційній формі. Організатором конференції виступила кафедра технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. професора Б.В.Лесика.

Викладачі, докторанти, аспіранти, науковці, студенти освітніх ступенів «магістр» та «бакалавр» представили матеріали наукових досліджень за напрямками: інноваційні технології виробництва продукції рослинництва; післязбиральна обробка, зберігання і переробка зерна та сировини технічних культур; ресурсоощадні технології логістики та переробки плодовоовочевої продукції; якість та безпечність рослинницької сировини та продуктів її переробки; сучасні проблеми агроінжинірингу.; економічні аспекти виробництва, логістики та переробки продукції рослинництва.

У роботі конференції взяли участь представники понад 10 закладів науки та освіти.

В оргкомітет конференції надійшло 90 тез доповідей понад двісті авторів, серед яких: 13 докторів наук і професорів; 28 кандидатів наук і доцентів.

Оргкомітет висловлює щиру вдячність усім учасникам конференції і покладає надію на подальшу взаємовигідну творчу співпрацю.

Оргкомітет

ПРОФЕСОР Б.В. ЛЕСИК І ЙОГО СПАДЩИНА

Кусаїнов Х.

Актюбінський регіональний університет ім. К. Жубанова (Казахстан)

Розвиток аграрної науки та підготовка конкурентоспроможних кадрів в умовах здобуття незалежності України є актуальною державною політикою. У цьому напрямку значну роль відіграла наукова школа доктора сільськогосподарських наук, професора Лесика Бориса Васильовича [1, 2].

Дозвольте Вас вітати із сонячного Казахстану від імені Актюбінського регіонального університету імені Кудайбергена Жубанова та від учнів, які здобули основи наукової діяльності у стінах Української сільськогосподарської академії на початку 80-х років минулого століття!

Результати української наукової школи, яка характеризується теплотою та відкритістю, прогресом та принциповістю наукового світу, у Казахстані повною мірою реалізується та дозволяє масштабувати ефективні технології сільськогосподарського виробництва у різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Ми з теплотою згадуємо наших корифеїв науки про землю, дари, які спонукали нас до наукових пошуків та звершень, таких як: Білоножко Михайло Арсентович, Устименко Олексій Степанович, Моїсеєнко Володимир Іванович. До таких корифеїв належить і професор Лесик Борис Васильович!

Сьогодні ми зібралися, щоб вшанувати пам'ять великого вченого-аграрника, педагога та наставника - професора Бориса Васильовича Лесика, який вийшов із самих глибин народу, і уособлював талант цього народу. Він був неординарною особистістю.

Святкуючи 110 річний ювілей Б.В.Лесика хотів би згадати, що вперше із фундаментальною його працею у галузі зберігання та переробки сільськогосподарської продукції, я познайомився, ще студентом 3 курсу в далекі 70-ті роки 20 століття у Західно-Казахстанському сільськогосподарському інституті, коли вивчав дисципліну «Технологія зберігання та переробка сільськогосподарської продукції». За збігом обставин, працюючи викладачем інституту після закінчення аспірантури при Українській сільськогосподарській академії мені довірили вести предмет «Зберігання та переробка рослинницької продукції». Відмінним допоміжним матеріалом був унікальний підручник, який мав кілька перевидань і не втрачає своєї актуальності і нині, написаний Б.В.Лесиком.

Наживо я вперше зустрівся з Б.В. Лесиком, коли приїхав вступати до аспірантури на кафедру рослинництва. У складі приймальної комісії були також відомі світові вчені Білоножко Михайло Арсентійович, Устименко Олексій Степанович, Мойсеєнко Володимир Іванович. І тоді Борис Васильович залишив мені незабутнє враження своїм прозорливим розумом і його краса

внутрішня і зовнішня для мене стало прикладом і еталоном Вченого, Дослідника, Менеджера та просто Людиною з великої літери. І отримуючи вчені звання професора, академіка, працюючи ректором вишу, у Міністерстві освіти і науки Республіка Казахстан, я завжди перебував під чарівністю непересічної особистості, життєвого прикладу Бориса Васильовича.

Борис Васильович - один із тих вчених, які стояли біля витоків української аграрної науки. Його наукові праці, дослідження у галузі сільського господарства, раціонального використання ресурсів та організації аграрного виробництва стали основою для багатьох сучасних розробок.

Як наставник, він виховав десятки кандидатів та докторів наук. Його учні продовжують його справу в Україні та за її межами - у наукових установах, університетах, політиці та агропромисловому виробництві. Ми згадуємо його як людину високої культури, принциповості, глибокого розуму та беззавітної відданості науці та освіті. Нехай його наукова спадщина і далі надихає майбутні покоління вчених та практиків.

Розробки професора Б.В. Лесика у галузі луб'яних культур та рекомендації у галузі зберігання та переробки сільськогосподарських культур і сьогодні в умовах ринку знаходять застосування. Так, наукові розробки професора Бориса Васильовича Лесика у галузі луб'яних культур, зберігання та переробки сільськогосподарської продукції продовжують знаходити практичне застосування у сучасних ринкових умовах.

Наукова діяльність. Дослідження професора Лесика безпосередньо стосувались технологій первинної обробки та зберігання луб'яних культур, таких як льон, послужили основою для сучасних методів переробки. Сучасні технології орієнтовані підвищення якості волокна і зниження втрат під час зберігання.

Зберігання та переробка: Розроблені ним принципи зберігання та переробки сільськогосподарської продукції, включаючи зернові, овочі та фрукти, використовуються в сучасних умовах. Особлива увага приділяється енергоефективним та екологічно чистим технологіям, таким як використання ферментів та біотехнологій для покращення якості продукції та продовження термінів зберігання.

Освіта та наука: Кафедра зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва, названа на честь професора Б.В.Лесика, продовжує розвивати його наукову спадщину. Сучасні дослідження кафедри спрямовані на вдосконалення технологій зберігання та переробки сільськогосподарської продукції, а також на підготовку фахівців у цій галузі.

Приклад життєвої людяності Б.В. Лесика є відображенням відносин, які сформувалися в колективі аспірантів, що зібралися з різних республік та країн. Сьогодні висловлюю подяку, що, об'єднавши нас майже 40 років тому, незважаючи на круті злами та складнощі, геополітичну ситуацію ми можемо зібратися і бути на одній хвилі з колегами та звернутися до Вас – Друзі –

Подпрятів Григорій, Танчик Семен, Коленська Світлана, Жемойда Віталій, Свиданюк Іван, Дмитришак Михайло!

Як говорив наш великий Абай «Адамның адамшылығы – ақыл, ғылым, жақсы ата, жақсы ана, жақсы құрбы, жақсы ұстаздан болады», що означає «Людяність людини проявляється в розумі і знанні – вони приходять від хорошого батька, доброї матері, гідного друга і мудрого вчителя».

Нехай наші зустрічі будуть лише з приводу добрих подій, а великі та мудрі вчителі – довго залишаються в нашій пам'яті.

Список використаних джерел

1. Доземний уклін Вам, Учителю. – Житомир: «Полісся», 2015. 112с.
2. Презентація кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В.Лесика. Реж.дост.: <https://nubip.edu.ua/node/66715>

УДК 631.53.04.:633.361(292.485) (477.4)

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ЕСПАРЦЕТУ ВИКОЛИСТОГО, ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Аврамчук Б.І.

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

Багаторічні трави є важливим джерелом поживних речовин для тварин у літній період. Зелена маса еспарцету виколистого забезпечує високу продуктивність худоби, підтримує здоров'я травної системи, а також сприяє економічній ефективності тваринництва. Проте якість і безпечність такого корму залежать від низки факторів: агротехнічних заходів, умов вирощування, збору та зберігання.

Серед всіх бобових трав, які вирощуються на зелену масу, еспарцету виколистому повинно приділятися найбільше уваги. Зокрема значення зеленої маси в першу чергу зумовлено поєднанням таких важливих якостей, як висока урожайність, не викликає тимпанію.

Еспарцет виколистий не вибагливий до ґрунтів, умов вирощування, солевитривалий, швидко відростає після скошування і посухостійкий. Тобто його можна вирощуватися, як в зоні достатнього, так і недостатнього зволоження, що забезпечує культурі стабільний збір високоякісного зеленого корму в усіх регіонах нашої країни [1].

Культура в умовах різких змін клімату, а саме підвищення температури та значне зменшення опадів набуває поширення в інтенсивному кормовиробництві. Еспарцет виколистий виокремлюється серед інших культур високою урожайністю, кормовими якостями, посухостійкістю, проявляє себе як

цінний фітомеліорант. Це високопластична культура, яка проявляє стійкість проти патогенів, добре пристосована до різних ґрунтово-кліматичних умов [2].

Характеризується еспарцет виколистий високим вмістом кормового білка, – в 1 кг зеленої маси міститься 0,22 к. од., 31 г перетравного протеїну, 2,7 г кальцію, 18 – 25 %, кальцію, 0,7 г фосфору, магнію 0,2 – 0,3 %, 50 мг каротину, 0,9 – 1,5 %, значну кількість мікроелементів – міді 1,5 – 2,5 %, кобальту 0,2 – 0,3 %, сірки 0,1 – 0,2 %, метіоніну 1 – 2 г/кг і незамінних амінокислот – лізину 2,8 г/кг. Вище вказані перелічені показники значно покращують якість молока, молочних продуктів, а підвищують прирост живої маси великої рогатої худоби та свиней.

Хімічний склад: високий вміст протеїну, клітковини, вітамінів (А, Е, групи В) і мінералів (кальцій, фосфор, магній). Збалансованість раціону: багаторічні трави (еспарцет, лядвенець, люцерна, конюшина, тощо) дають можливість створити безперебійне забезпечення тварин кормовою базою. Соковитість і перетравність: молоді рослини містять більше вологи та легше перетравлюються, що сприяє кращому засвоєнню поживних речовин [3].

Запровадження в технології вирощування еспарцету виколистого у формуванні кормових угідь, значно підвищить продуктивність та зменшить собівартість заготівлі високоякісних і збалансованих кормів.

Безпечність зеленого корму залежить від таких аспектів це відсутність шкідливих речовин: добрив, пестицидів, важких металів. Порушення технологій внесення агрохімікатів може призвести до накопичення токсичних речовин у кормі.

Збір у фазі бутонізації або початку цвітіння забезпечує оптимальний вміст поживних речовин. Надто пізній збір призводить до зниження перетравності корму, підвищення вмісту грубої клітковини, і, як наслідок, зменшення продуктивності тварин. Зелений корм є швидкопсувним, тому важливо своєчасно його використовувати або консервувати (сінажування, силосування). Порушення умов зберігання може викликати розвиток патогенних мікроорганізмів, грибків (у т.ч. плісняви), що несуть загрозу здоров'ю тварин [4].

Висновок. Якісний і безпечний зелений корм еспарцету виколистого - основа ефективного інтенсивного тваринництва. Дотримання технологій вирощування, збору, перевірка фітосанітарного стану і відсутності забруднень - ключові чинники, що гарантують здоров'я тварин і високі показники продуктивності.

Список використаних джерел

1. Коваленко В.П. Агробіологічні основи підвищення продуктивності багаторічних бобових трав у різних ґрунтово-кліматичних зонах України: автореф. д. с.-г. н. Херсон. 2020. С. 13-20.
2. Аврамчук Б.І., Демидась Г.І., Захарова О.М. Формування продуктивності рослин еспарцету посівного залежно від впливу елементів технології в

Правобережному Лісостепу України. *East European Scientific Journal* (Warsaw, Poland). 2016. С.63-69.

3. Karbivska U.M., Kurgak V.G., Kaminskyi V.F. et. al. Economic and Energy Efficiency of Forming and Using Legume-Cereal Grass Stands Depending on Fertilizers. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020, 10 (2), 284–288.

4. Марцієнко Т.І. Вплив удобрення на продуктивність та ботаніко-господарський склад сіяних лучних агроценозів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. 68 (1). С. 127-133.

УДК 633.15:631.53.048

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ПОСІВАМИ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Антал Т.В.¹, Кісіль Т.В.², Ілленко О.О.¹, Кризський Г.А.¹

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

²Всеукраїнський науковий інститут селекції

Розвиток сільського господарства базується на виробництві зерна кукурудзи, яке значно впливає на економічну стійкість та стабільність країни, виступає основним джерелом покращення ресурсно-матеріального та експортного потенціалу. Кукурудза – дуже багатогранна культура, саме тому вона здатна забезпечити виробництво понад ста видів різноманітних продуктів різних галузей промисловості. Це основна культура продукти переробки якої використовують у тваринництві, промисловості, медицині [1, 2].

Вирощування кукурудзи є одним із ключових напрямків розвитку сільськогосподарського сектору України і забезпечує значну частину внутрішніх потреб країни, а також створює можливості для експорту.

Фотосинтетична діяльність гібридів є найважливішим процесом, від якого значною мірою залежить функціонування рослин та їх продуктивність. Найбільш сприятливі умови для отримання високої продуктивності польових культур складаються в тому випадку, якщо площа листкової поверхні посіву перевищує площу поля в 4-6 разів. По мірі збільшення норм добрив та застосування різних форм азотних добрив врожай зерна кукурудзи зростає. Між розміром листкової поверхні та рівнем урожаю існує певна кореляційна залежність. При застосуванні добрив можна збільшити як розмір, так і продуктивність асиміляційної поверхні рослин. Застосування азотних добрив призводить до відповідного збільшення площі листкової поверхні і фотосинтетичного потенціалу посівів кукурудзи.

Польові дослідження проводилися на полях Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН». Ґрунти належать до чорноземів типових малогумусних, клімат помірно-континентальний.

В досліді вивчалися два фактори: гібриди кукурудзи Амеліор та MAS 25 F (Фактор А); мінеральні добрива - Діамофоска 200 кг/га під оранку + карбамід 200 кг/га – Фон (Контроль), Фон + Яра Віта Цинтрак, Фон + Грамітрел (Фактор В). Позакореневе підживлення проводили препаратом Яра Віта Цинтрак та Грамітрел у 15 та 17-ту мікростадії за міжнародною шкалою BBCH.

Одним із найважливіших показників при вирощуванні кукурудзи є площа листової поверхні. Отримання високих врожаїв кукурудзи є наслідком фотосинтетичної активності в процесі якої з простих речовин формуються складні органічні сполуки, багаті енергією та різноманітні за своїм хімічним складом. Загальновідомо, що швидкість накопичення органічних сполук залежить від площі листової поверхні, яка визначається біометричними показниками рослин і в тому числі визначається умовами живлення, а також тривалістю активної діяльності листового апарату.

Завдяки застосуванню рідких концентрованих добрив значно збільшується загальна площа листової поверхні у досліджуваних гібридів. Відтак облікові спостереження проведені у фазу 10-11 листків продемонстрували, що на ділянці контролю без використання досліджуваних препаратів площа листової поверхні становила 17,9 тис м²/га у гібриду MAS 25 F та 20,9 тис м²/га у гібриду Амеліор. Внесення Яра Віта Цинтрак сприяло зростанню площі листової поверхні на 2,1 тис м²/га у гібриду MAS 25 F та на 3,1 тис м²/га у гібриду Амеліор.

Схожа тенденція була зафіксована і у період цвітіння та молочно-воскової стиглості. Найвищі показники приросту площі листової поверхні кукурудзи спостерігалися у фазі цвітіння, при цьому в контрольному варіанті площа листової поверхні становила 41,6 тис. м²/га у гібриду MAS 25 F та 45,0 тис м²/га у гібриду Амеліор. Внесення добрив забезпечило зростання площі листової поверхні на 4,3 тис м²/га у гібриду MAS 25 F та на 3,2 тис. м²/га у гібриду Амеліор при застосуванні рідкого висококонцентрованого добрива Грамітрел (2 л/га).

Більш ефективним виявилось вирощування кукурудзи з використанням добрива Яра Віта Цинтрак 1 л/га при підживленні, при цьому площа листової поверхні становила 48,7 тис. м²/га у гібриду MAS 25 F та 50,2 тис м²/га у гібриду Амеліор, що на 7,1 та 5,2 тис. м²/га більше порівнюючи до контролю.

Як підсумок, у варіантах оброблених рідким добривом Яра Віта Цинтрак спостерігалася більша площа листової поверхні та вища фотосинтетична активність.

Список використаних джерел

1. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві: Підручник. Вінниця, 2017. 588 с.
2. Паламарчук В.Д., Соломон А.М. Дослідження формування площі асиміляційної поверхні у кукурудзи залежно від позакореневих підживлень. *Корми і кормовиробництво*. 2021. 92. 82-94. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202192-08>

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

Антал Т.В., Ілленко О.О., Кризський Г.А., Король С.І.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ячмінь звичайний (*лат. Hordeum vulgare*) здавна є важливою зернофуражною та харчовою культурою. Це зумовлено тим, що зерно ячменю найбільш збалансоване за амінокислотним складом й не поступається основним зерновим культурам, а лізину містить більше, ніж кукурудза, овес, сорго, пшениця чи рис.

Його використовують у переробній, харчовій, пивоварній, кондитерській, фармацевтичній промисловості. А у галузі кормовиробництва він просто незамінний, адже собівартість виробництва зерна ячменю значно нижча від решти зернових культур. Зерно ячменю є цінним для годівлі тварин, ще й тому, що за поживними якостями наближається до стандартів концентрованих кормів.

Він є однією з сільськогосподарських культур, що вирощуються і мають попит з давніх-давен, до того ж ячмінні посіви відносно легко обробляти. З цієї причини вирощування ячменю вважається перспективним бізнесом за умов належного догляду за рослинами. Знання типу ґрунту, кліматичних умов, потреб у підживленні та інших аспектів вирощування ячменю озимих та ярих сортів є запорукою високого врожаю.

Завдяки значним зусиллям вітчизняних селекціонерів сучасні сорти ячменю здатні забезпечувати високу врожайність, у зв'язку з чим ця культура посідає вагоме місце в структурі зернових. Подальша інтенсифікація сільськогосподарського виробництва (застосування високих доз добрив, особливо азоту, засобів захисту рослин і регуляторів росту) з одночасним впровадженням покращених сортів інтенсивного типу призвела до того, що за останнє десятиліття урожайність зернових значно зросла у країнах європейської спільноти.

Враховуючи специфіку кліматичних умов та особливості нових сортів ячменю ярого, що по-різному реагують на окремі елементи технології, при їх вирощуванні, необхідно встановити оптимальні рівні технологічних заходів, які забезпечують отримання гарантованого врожаю. Технологія вирощування ячменю ярого повинна передбачати створення умов, за яких повністю реалізуються потенційні можливості культури за якісними та урожайними показниками. Це використання кращих попередників, чітке дотримання агротехнічних заходів та строків їх проведення.

Дослідженнями передбачалось встановити оптимальні норми і співвідношення мінеральних добрив під ячмінь ярий які б забезпечували високу врожайність зерна.

Польові дослідження з питань вивчення особливостей застосування та встановлення оптимальних норм добрив під ячмінь ярий проводили в польових умовах СТОВ «Авангард». Вивчали сорт ярого ячменю Проспект, який занесений до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні.

Для отримання результатів був закладений польовий дослід за наступною схемою: Контроль (без добрив); $P_{30}K_{30}$; $N_{30}P_{30}K_{30}$; $N_{45}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{30}K_{30}$. Мінеральні добрива використовували у вигляді аміачної селітри (34 %), гранульованого суперфосфату (20,5 %) і калійної солі (40 %). Фосфорно-калійні добрива вносили в два терміни: 65% - осінню під основний обробіток ґрунту та 35% - при сівбі. Азотні добрива вносились при сівбі. Досліди проводились в чотирьох кратній повторності. Загальна площа дослідної ділянки складала 75 м², облікова – 50 м².

Основними структурними елементами, що визначають врожайність ячменю ярого є кількість продуктивних стебел на одиниці площі, кількість зерен у колосі та їх маса. Кожен з вищевказаних елементів, в залежності від агрометеорологічних умов та прийомів вирощування, може змінюватись в досить широких діапазонах, що призводить до збільшення або зменшення рівня урожайності культури.

Важливий вплив на продуктивність рослин та посіву в цілому має рівень мінерального живлення, бо від даного фактору залежить забезпечення потреби культури в елементах живлення та стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища, що в свою чергу є передумовою формування високих і сталих врожаїв ячменю.

Серед фізичних показників якості зерна ячменю, слід виділити такий важливий показник як маса 1000 насінин, який значною мірою впливає на урожайність культури.

За результатами аналізу елементів структури врожаю досліджуваного сорту ячменю ярого було встановлено, що внесення мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{30}K_{30}$ та $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло збільшенню маси зерна з рослини 1,41-1,51 г відповідно. Тоді, як на контрольному варіанті маса зерна з рослини становила 1,08 г. Маса 1000 насінин змінювалась залежно від норм удобрення в межах від 46,1 до 47,5 г.

В результаті проведених нами досліджень було встановлено, що внесення мінеральних добрив не суттєво впливало на зміну кількості зерен з колоса. Найменшу кількість зерен було отримано на контрольному варіанті без внесення добрив 24,0 шт. За внесення мінеральних добрив кількість зерен в колосі збільшувалася, але не в значній мірі. Максимальна кількість зерен в колосі була за внесення $N_{60}P_{30}K_{30}$ – 27,5 шт.

За результатами аналізу елементів структури врожаю було встановлено, що внесення мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{30}K_{30}$ та $N_{60}P_{30}K_{30}$ сприяло збільшенню маси зерна з рослини відповідно до 1,41 та 1,51 г порівняно до контролю, де маса зерна з рослини становила – 1,08 г.

За результатами проведених досліджень було встановлено, що маса 1000 насінин змінювалась залежно від норм мінеральних добрив від 46,1 до 47,5 г. При цьому на варіантах за внесення мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{30}K_{30}$ та $N_{60}P_{30}K_{30}$ маса 1000 насінин становила 47,1-47,5 г відповідно.

Основним завданням наших досліджень було встановити вплив досліджуваних факторів на особливості формування урожайності посівів ячменю ярого. Вирощування досліджуваного сорту ячменю ярого без застосування мінеральних добрив забезпечило урожайність 3,25 т/га. За збільшення норм добрив до $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{45}P_{30}K_{30}$ показники урожайності перевищили варіант без добрив і становили 4,63-4,71 т/га відповідно, тоді як на варіанті з удобренням в нормі $N_{60}P_{30}K_{30}$ вона була максимальною 5,08 т/га.

На основі проведених досліджень, можна зробити наступний висновок, що на чорноземі типовому малогумусному Лівобережного Лісостепу України при застосуванні мінеральних добрив, дозволило отримати урожайність на рівні 5,08 т/га за внесення мінеральних добрив в нормі $N_{60}P_{30}K_{30}$.

Список використаних джерел

1. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві: Підручник. Вінниця, 2017. 588 с.
2. Польовий В.М., Ткач Є.Д., Лукашук Л.Я. та ін. Продуктивність ячменю ярого залежно від удобрення та вапнування в умовах Західного Полісся. *Агроекологічний журнал*. 2020. 1. 83-90. Реж. дост: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog_2020_1_13

УДК 633.853.49:631.543.2:631.527.5

ПЛОЩА ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ ТА ГІБРИДУ

Антал Т.В., Ревенко О.О., Герасименко О. Ю., Бровко Є.Ю.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сьогодні озимий ріпак посідає одне із провідних місць на українських полях. Найважливіші критерії сучасної технології вирощування озимого – підвищена продуктивність культури та поліпшена якість насіння ріпаку. Серед вирішальних складових технології, які мають значний вплив на рівень врожайності, є норма висіву, строки сівби та спосіб сівби які обов’язково слід враховувати.

Найбільш дієвими чинниками, здатними підвищувати врожайність ріпаку озимого, є не тільки гібридний склад, а й інші елементи технології вирощування, зокрема і ширина міжряддя. Актуальною залишається проблема оптимізації технологічних процесів вирощування даної культури. Ріпак озимий

потребує для нормального росту та розвитку досить багато вуглецю, а для його кращого засвоєння рослинами має бути краща провітрюваність посіву. Тому вивчення способів сівби ріпаку озимого, на сьогоднішній день, є актуальним.

Мета дослідження полягала у встановленні особливостей формування площі листової поверхні ріпаку озимого залежно від гібриду та ширини міжряддя.

Відповідно до програми наукових досліджень вивчали два гібриди ріпаку озимого ІНВ 1166 КЛ та ІНВ 1177 КЛ, які занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні. Схема досліду передбачала вивчення двох факторів: Фактор А. Гібриди: ІНВ 1166 КЛ та ІНВ 1177 КЛ та Фактор В. Спосіб сівби: звичайний рядковий (15 см), широкорядний (35 см), широкорядний (45 см).

Основним фотосинтезуючим органом рослини та первинним накопичувачем асимілянтів є листок. Чим швидше наростає площа листя, тим більше світлової енергії поглинає посів за одиницю часу, тим більше утворюється сухої речовини. Продуктивність листя залежить від фази вегетації та від умов вирощування. Найбільш продуктивна діяльність листового апарату ріпаку озимого спостерігалася у період цвітіння.

Для вивчення питань згідно завдань роботи досліди були закладені на дослідному полі ТОВ «БАСФ ТОВ», яке розташоване в Білоцерківському районі Київської області. Ґрунти дослідної ділянки чорноземи типові малогумусні. Клімат території – помірно-континентальний, м'який, з достатнім зволоженням.

Агротехніка вирощування ріпаку озимого була загальноприйнятою для зони проведення досліджень, окрім факторів, що підлягали дослідженню.

Розміщення ділянок – рендомізоване, за чотириразової повторності. Площа облікової ділянки – 50 м². При дослідженні були проведені спостереження за площею листового апарату в різні фази росту і розвитку, а саме: фаза розетки, бутонізації, цвітіння та дозрівання.

Відповідно до площі листової поверхні рослини ріпаку озимого у фазу розетки формують 16,7 % листової площі, цвітіння – 98,8%, плодоутворення – 55,0%. В кінці плодоутворення починається процес активної втрати листя і скорочення їх сумарної площі.

Аналізуючи показники асиміляційної поверхні по роках, по гібридах та за способами сівби великої різниці не спостерігалось. У 2023 році найменша площа листя була у фазу розетки у гібриду ІНВ 1177 КЛ за звичайного рядкового способу 15 см – 13,83 тис.м²/га.

Найбільшу площу було відмічено у гібриду ІНВ 1166 КЛ - 16,23 тис.м²/га за широкорядного способу сівби 35 см. У фенологічну фазу бутонізації площа листків збільшувалася та варіювала в межах від 28,13 за звичайно рядкового способу сівби у гібриду ІНВ 1166 КЛ до 29,04 тис.м²/га у 3 варіанті за сівби з шириною міжряддя 35 см.

Величина площі листкової поверхні була максимальною у фенологічну фазу цвітіння. При широкорядному способі сівби 35 см площа листкової поверхні у гібрида ІНВ 1166 КЛ була найбільшою і становила 45,6 тис.м²/га у фазу цвітіння, тоді як на варіанті звичайного рядкового 15 см – 40,37 тис.м²/га. Не набагато меншою була листкова поверхня у гібриду ІНВ 1177 КЛ за застосування широкорядного способу сівби 35 см – 44,68 тис.м²/га та за сівби з шириною міжряддя 15 см - 36,51 тис.м²/га.

Аналогічні показники були відмічені і в 2024 році. У фазу розетки площа листя становила за звичайного рядкового (15 см) у гібриду ІНВ 1166 КЛ - 11,14 та 10,38 тис.м²/га у гібриду ІНВ 1177 КЛ. До фази цвітіння даний показник збільшувався по обох гібридах від 24,47 до 39,72 тис.м²/га (гібрид ІНВ 1166 КЛ) та від 22,16 до 34,10 тис.м²/га (гібрид ІНВ 1177 КЛ). За широкорядного способу сівби 35 та 45 см площа листя збільшувалася. Найбільшою вона спостерігалася у гібриду ІНВ 1166 КЛ - 44,68 тис.м²/га у фазу цвітіння за сівби 35 см. У гібриду ІНВ 1177 КЛ за даного варіанту площа листя була на 6,85 тис.м²/га меншою.

Аналізуючи показники у фазу дозрівання ми можемо стверджувати, що за рахунок всихання та опадання листя на рослинах ріпаку озимого площа листкової поверхні зменшувалася, порівнюючи з попередніми фазами росту та розвитку рослин.

Список використаних джерел

1. Ткачук О.П., Разанов С.Ф., Банул С.О. Наукові принципи підбору сортів і гібридів ріпаку озимого. *Український журнал природничих наук*. 2024. 7. 175–181.
2. Юрчук С.С. Урожайність та якість насіння ріпаку озимого залежно від способу посіву та норми висіву в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2020. 89. 102-112.

УДК 631.563

ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БОЛГАРСЬКОГО ПЕРЦЮ ЗБЕРЕЖЕНОГО В УПАКОВЦІ ІЗ ПОГЛИНАЧЕМ КИСНЮ

Бандура В.М.

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Збереження свіжості харчових продуктів, особливо фруктів та овочів, є галуззю, що постійно розвивається. Навіть після збору, ці продукти залишаються живими, тому якісна упаковка відіграє ключову роль у продовженні їхнього терміну придатності. Звичайне пакування виконує базові функції захисту та збереження їжі. Однак, для постачання споживачам продукції найвищого ґатунку, постійно впроваджуються нові методи. Сьогодні

для кращого збереження свіжих фруктів та овочів застосовують такі технології, як регульоване та модифіковане газове середовище, часто в поєднанні з низькими температурами, що демонструє чудові результати у підтримці якості харчових продуктів.

Різноманітні виклики в промисловості пакування харчових продуктів полягають у подовженні терміну придатності, зручності та безпечності їжі з меншими харчовими відходами [1]. Оскільки проблеми із захистом і збереженням харчових продуктів постійно зростають, технологія пакування харчових продуктів також постійно розвивається [2].

Кисень є ключовим елементом у багатьох реакціях, що призводять до псування овочів. Він сприяє окисленню органічних сполук, розвитку аеробних мікроорганізмів (бактерій, плісняви, дріжджів) та ферментативним процесам, які викликають втрату кольору, смаку, аромату та текстури перцю. Поглинач кисню активно видаляє кисень із внутрішнього середовища упаковки, значно сповільнюючи ці процеси.

Більшість мікроорганізмів, що викликають псування харчових продуктів, потребують кисню для свого росту та розмноження. Створення середовища з низьким вмістом кисню ефективно пригнічує їхню активність, запобігаючи розвитку гнилі, слизу та інших ознак псування.

Оскільки кисень вважається головною причиною псування харчових продуктів, тому найбільш часто використовувані системи активного пакування видаляють кисень з упаковки харчових продуктів. Технологія активного пакування бажана для запобігання або зменшення псування їжі.

Метою роботи є дослідження якості болгарського перцю, збереженого в упаковці де концентрація газу (кисню) знижена.

Матеріали та методи. Свіжий болгарський перець був куплений на ринку «Столичний» міста Києва. Плоди болгарського перцю промивали водою, щоб видалити будь-який бруд. Поверхнево висушили, а потім відсортували за однаковим розміром. Потім однакову вагу плодів поміщали в пакети (15 см x 30 см), виготовлені з поліетилену низької щільності (LDPE) 150 калібру. Пакети-поглиначі кисню [3], виготовлені з екологічно чистих і натуральних матеріалів: залізо, сіль, активоване вугілля, які запечатані під вакуумом у поліефірний або поліетиленовий матеріал, були закуплені на сайті. Поглинач кисню являє собою маленький пакетик саше з залізним порошком. Матеріал, з якого зроблений пакетик, пропускає кисень і вологу. Залізний порошок при цьому залишається всередині пакету.

Під дією вологи залізо в поглиначі кисню піддається корозії. В процесі окислення залізо поглинає кисень. Кисень є ключовим елементом для життя аеробних бактерій і джерелом окислювальних процесів, що призводять до псування продукту. Без кисню продукт не буде окислюватися, бактерії і грибки не будуть розвиватися. Низький вміст кисню перешкоджає зараженню продуктів харчування харчовими паразитами [3]. Один пакетик-саше поглинача (3г) вбирає в себе кисень із 150 кубічних сантиметрів повітря.

Ці харчові та нетоксичні пакети з поглиначем кисню, кожен вагою 3 г, були поміщені всередину пакетів безпосередньо перед упакуванням. За контроль брали зразки, упаковані без поглинача кисню.

Усі пакети, підготовлені таким чином, зберігалися в холодильних камерах, які підтримувалися при різній температурі 5°C і 18 °C і відносній вологості 90±2%. Концентрацію газу у вільному просторі в упаковках вимірювали через регулярні проміжки часу. Аналіз якості плодів болгарського перцю проводився через регулярний інтервал у 5 дні з огляду на органолептичні та фізичні параметри, тобто втрату ваги.

Склад газу всередині упаковок регулярно аналізували за допомогою газоаналізатора. Це аналізатор кисню та вуглекислого газу, який використовується для вимірювання O₂ та CO₂ в харчових упаковках.

Результати дослідження. Органолептичні показники перцю болгарського мали однорідну форму з характерним для нього розміром і кольором.

Зовнішній вигляд глянцевого і зеленого на стадії незрілості, але він може стати червоним, золотистим, фіолетовим, оранжевим або коричневим під час дозрівання. Смак – солодкий, м'який або сильно гострий. Консистенція м'якоті тверда і товщина змінюється в залежності від сорту. Зрілість оцінювали за розміром і кольором.

Основні причини втрати якості: втрати води та зневоднення, механічні пошкодження, такі як розчавлення, проколи стебла та тріщини, загнивання, бактеріальна м'яка гниль.

Для продовження терміну зберігання рекомендується швидке охолодження. Найкраща температура для зберігання цілих перців становить 7,5 °C, що дозволяє зберігати 3–5 тижнів. Однак перець можна зберігати і при температурі 5°C, але тільки протягом максимум 2 тижні. Після цього проявляється охолоджуюча травма. В сховищах температура рекомендована 5°C для збереження якості свіжозрізаного продукту болгарського перцю.

Окрім низької температури, відносна вологість 95% зменшить зневоднення під час зберігання. Надмірна відносна вологість і наявність вільної води можуть сприяти розвитку бактеріальної м'якої гнилі.

Атмосфера з низьким вмістом O₂ (2%–5%) затримує дозрівання під час зберігання цілого перець. Повітряне середовище з вмістом (3% O₂ + 5% CO₂) зберігає якість червоного перцю краще, ніж зеленого перцю протягом 3–4 тижнів зберігання при 5°C. Модифікована атмосфера упаковки у плівку з поліетилену з поглиначем кисню, зі вмістом газу 2%–5% O₂ + 2%–5% CO₂ підтримує якість зеленого болгарського перцю протягом 2-3 тижнів при 5°C.

Якість цілих зелених, жовтих і червоних перців також була перевірена. Перець зберігався до 14 днів при 18°C в поліетиленовій упаковці, яка зберігала атмосферне середовище 20% O₂ + 2% CO₂. За цих умов втрата ваги була 4% у порівнянні з 0,2% втратою ваги для перцю, що зберігається в упаковках з поглиначем кисню.

Висновок. Упаковки з поглиначами кисню збільшують термін зберігання болгарського перцю. Повітряне середовище з вмістом (3% O₂ + 5% CO₂) зберігає якість червоного перцю краще, ніж зеленого перцю протягом 3–4 тижнів зберігання при 5°C. Втрата ваги та як і мікробіологічне псування також зменшується. Проте утворюється шкірка в жовтому та червоному болгарському перці при підвищеному рівні CO₂ під час зберігання.

Завдяки уповільненню процесів псування та пригніченню росту мікроорганізмів, використання упаковки з поглиначем кисню значно подовжує термін придатності болгарського перцю. Це дозволяє зберігати його свіжим протягом більш тривалого періоду, зменшуючи харчові відходи та розширюючи можливості для транспортування та реалізації.

Враховуючи всі ці фактори, використання упаковки з поглиначем кисню є ефективним та обґрунтованим способом для збереження якості та продовження терміну придатності болгарського перцю, забезпечуючи споживачів свіжим та якісним продуктом протягом тривалого часу.

Список використаних джерел

1. Kerry J.P. New packaging technologies, materials and formats for fast-moving consumer products. In: Han JH (ed) Innovations in food packaging. Academic Press, San Diego, 2014. 549–584 4.
2. Realini C.E., Marcos B. Active and intelligent packaging systems for a modern society. *Meat Sci.* 2014. 98:404–419
3. Поглинач кисню для зберігання продуктів. Режим доступу: <https://suhpay.com.ua/ua/p186112861-poglotitelkisloroda-dlya.html>

УДК 663.83; 663.874; 663.88

ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГІРКИХ НАСТОЇВ ПРЯНО-АРОМАТИЧНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ

¹Білько М.В., ²Громов О.В., ³Чехун М.Г., ¹Громов Т.О.

¹Національний університет харчових технологій

²ТОВ “Entuziast”

³ДНУ «УкрНДІспиртбіонпрод»

Пряно-ароматична сировина знаходить широке застосування у харчовій промисловості, особливо у виробництві різноманітних напоїв: від безалкогольних та слабоалкогольних до ароматизованих вин і лікеро-горілчаних виробів. Її компоненти мають виражену фізіологічну дію, проявляючи протизапальні, капілярозміцнюючі, антисклеротичні, антиоксидантні, бактерицидні, імуномодулюючі та інші властивості. Крім того, пряно-ароматична сировина відіграє ключову роль у формуванні смако-ароматичного профілю напоїв [1, 2, 3].

Специфічна гіркота, яку надає сировина, є однією з її ключових характеристик смаку, що обумовлена наявністю безазотистих терпеноїдів, глікозидів та ін. Важливо підкреслити, що вид сировини впливає на інтенсивність гіркоти, а також може надавати майбутньому напою різноманітні сенсорні відтінки в основному в ароматі, підвищуючи його складність і багатство.

Метою роботи було визначити органолептичні характеристики настоїв пряно-ароматичної сировини для використання в технології алкогольних напоїв.

Для вирішення поставленої мети потрібно було вирішити наступні задачі:

- приготувати водно-спиртові настої із пряно-ароматичної сировини;
- визначити додаткові смакові особливості та відтінки, що супроводжують основний гіркий смак настою.
- надати рекомендації щодо застосування настоїв в технології різних груп алкогольних напоїв.

Матеріали та методи дослідження: 12 гірких настоїв з висушеної пряно-ароматичної сировини, які дозволені у використанні в технології напоїв – коріння аїру (лепехи), горіщівки (тирлич) жовтої, горцю зміїного, кора хінного дерева, квіти пижми, перетинка грейпфруту, листя деревію та вахти трилистої, шкірка листя алое, полин альпійський, Понтійський (Римський) і гіркий. Екстрагент – дистилят із білих сортів винограду, об'ємною часткою спирту 70 % об. Співвідношення сировина:екстрагент в середньому 1:100. Настоювання проводили протягом 21 доби за температури 18...20 °C у темному місці без доступу прямих сонячних променів. Після цього настої були відфільтровані та розлиті в сухі ємності.

В отриманих настоях визначали органолептичні характеристики – гіркота, аромат та смак за 10-ти бальною шкалою. Перед дегустацією зразки розводили підготовленою водою до об'ємної частки спирту 40 та 16 % об. для відтворення міцності переважної більшості лікєро-горілочаних виробів та вермутів відповідно.

Результати досліджень. Результати органолептичного оцінювання настоїв пряно-ароматичної сировини показали відмінності в їх характеристиці залежно від міцності та дозволили встановити додаткові характеристики аромату.

Дегустаційна оцінка настоїв спиртових різної міцності (16 та 40 % об.) з рослинної сировини представлена в таблицях 1 та 2.

Із даних таблиці видно, що лідером по гіркоті виявився полин гіркий. Разом з цим, окрім гіркоти настій мав насичений аромат цитрусу.

Трохи слабше виражена гіркота на рівні 9 із 10 у полину Понтійського, коріння тирличу жовтого та кори хінного дерева. Проте аромат настоїв надавав різні ароматичні відтінки. Полин Понтійський крім цитрусових нот включав кумаринові відтінки, як можна описати як солодкі, трав'яністі з тонами ванілі та мигдалю, з тютюновими та молочними відтінками. Тирлич жовтий надавав

відтінків селери, а хінне дерево збагачувало настій йодними та ефірними тонами.

Таблиця 1. Результати органолептичної оцінки спиртових настоїв пряно-ароматичної сировини міцністю 40 % об.

Назва сировини	Дегустаційна оцінка, бал			Характеристика аромату/смаку
	гіркота	аромат	смак	
Аір	6	8	5	інтенсивний, пряний, аїру
Грейпфрут	4	6	5	насичений, цитрусовий
Деревій	5	7	6	приємний, трав'яний
Алое	2	4	3	трав'яний
Вахта трилиста	7	5	3	ефірних олій
Тирлич жовтий	9	3	2	приємний, селери
Горець зміїний	5	6	4	лікерний, кавовий
Хінне дерево	9	6	6	ефірної олії та йоду
Пижма	5	8	5	ефірної олії та хвої
Полин альпійський	5	8	8	мильний тон
Полин Понтійський	9	8	7	трав'яний, цитрусовий, кумариновий
Полин гіркий	10	9	6	насичений, цитрусовий

Для біттерів з різко вираженою гіркотою можна рекомендувати вводити в композицію рослинної складової полин гіркий, полин понтійський, корінь тирличу або кору хінного дерева. Обираючи компонент для надання гіркоти необхідно також зважати на її потенційний вплив на ароматичний профіль напою.

Дещо слабше, але все ж таки досить інтенсивно, гіркота виражена у вахти трилистої – 7 балів з 10 можливих. Ефіроолійний аромат виражений не так інтенсивно, як у полину, пижми або аїру, але сильніше, ніж у кореня тирличу або шкірки алое. Гіркота такої інтенсивності добре працює у бальзамах чи аперитивах, не забиваючи ароматом іншу сировину з композиції даного напою.

Приблизно на одному рівні з вахтою трилистої виражена гіркота кореня лепехи, проте в нього майже вдвічі сильніший аромат з переважанням прямих тонів, що робить цей ботанікал небажаним у тонких ароматичних букетах. При цьому аїрний корінь незамінний у настоянках та аперитивах, якщо потрібна яскравість аромату та свіжість смаку та пряні ноти.

Середньо вираженою гіркотою, прийнятною при виготовленні аперитивів, дигестивів і бальзамів володіють такі ботанікали, як деревій, горець зміїний, квіти пижми і полин альпійський, що дозволяє брати цю сировину у більшій кількості, надаючи напою бажаних ароматичних якостей яскраво виражених у перелічених рослин: кумариновий (свіжий трав'яний) аромат у деревію; кавовий та лікерний – у горця зміїного; хвойний – у квітів пижми.

Дуже приємний цитрусовий аромат та присмак надає настою перетини грейпфрута. Гіркота їх має дуже помірну інтенсивність, і добре працює, коли

потрібно відтінити або частково компенсувати будь-які смако-ароматичні властивості букета, що домінують, наприклад солодкість або квітково-фруктова інтенсивність в напої.

Таблиця 2. Результати органолептичної оцінки спиртових настоїв пряно-ароматичної сировини міцністю 16 % об.

Назва сировини	Дегустаційна оцінка, бал			Характеристика аромату/смаку
	гіркота	аромат	смак	
Аір	5	8	6	пряний, гіркота приємна
Грейпфрут	4	4	4	приємний, цитрусовий
Деревій	2	9	7	трав'яний
Алое	1	4	2	аромат трав'яний
Вахта трилиста	7	3	3	ефірних олій
Тирлич жовтий	9	4	2	аромат приємний, смак селери
Горець зміїний	1	4	3	карамельний
Хінне дерево	7	4	4	ефірної олії, кори
Пижма	2	8	4	ефірної олії, хвої, ялівцю
Полин альпійський	3	8	7	приємний
Полин Понтійський	6	6	6	хвої, смак цитрусовий
Полин гіркий	10	7	7	трав'яний, приємний

По гіркоті лідером залишився полин гіркий, але цитрусовий аромат поступився кумариновому трав'яному. Варто зазначити, що інтенсивність аромату зменшилася, а смак став трохи яскравішим.

Зберіг свої позиції і тирлич жовтий. Особливості аромату не змінилися, гіркота і смак зберегли свою вираженість, а аромат став більш інтенсивним ніж у 40 %-му настої.

Гіркота та аромат настою з кори хінного дерева значно знизився порівняно з 40 % розведенням.

Вахта трилиста, що не поступається хінному дереву за силою вираженості гіркоти, при розведенні до 16 % об. зберегла свої позиції за цим показником та смаком, але інтенсивність аромату було втрачено майже наполовину. Ця якість може бути використана при виготовленні біттеру з менш вираженим компонентом ефірних олій.

При розведенні до 16% настій полину римського суттєво знижується рівень гіркоти, зберігаючи при цьому майже незмінними інтенсивність аромату та смакові якості. Ця властивість корисна при виготовленні тих напоїв, які вимагають ніжної, слабко вираженої гіркоти в післясмаку, але при цьому повинні мати виражений хвойно-цитрусовий аромат і досить окреслений кумариновий смак.

Специфічний пряний аромат кореня лепехи залишився незмінним при сильнішому розведенні, гіркота знизилася, а смак ефірних та прямих складових загострився і став більш вираженим.

Ніжна гіркота перетинки грейпфрута при розведенні до 16% об. не втратила своєї виразності, хоча смак та аромат цитрусової компоненти кілька знизився. Цю якість можна використовувати в тих напоях, де потрібна м'яка ніжна гіркуватість у післясмаку і не повинні домінувати цитрусові тони.

Значно втратив у гіркоті полин альпійський, зберігши при цьому практично на тому ж рівні інтенсивність аромату та приємний квітковий присмак. Квіти пижма і листя деревію втратили гіркоту більш ніж удвічі, не послабивши при цьому яскравість аромату кумарину і ялівцю, а також зберігши смакові відтінки, властиві цим рослинам.

Висновки. Вид сировини впливає на інтенсивність гіркоти, а також може надавати майбутньому напою різноманітні сенсорні відтінки в основному в ароматі, підвищуючи його складність. Комбінуючи пряно-ароматичну сировину та кількість гіркоти можна досягти смакового ефекту, що надасть напою індивідуальності.

Ступінь розведення настоїв впливає на такі показники, як інтенсивність гіркоти, аромат та смак. Зміна цих показників при розведенні відбувається нерівномірно.

В технології різних груп алкогольних напоїв залежно від їх міцності та стилю слід враховувати вибір пряно-ароматичної сировини, рівень її гіркоти та додаткові ароматичні характеристики.

Список використаних джерел

1. Дібровська Н. В. Технологія холодних напоїв із дикорослою сировиною оздоровчого призначення. *Вісн. національного університету ХПІ. Серія: Нові рішення у сучасних технологіях*. 2012. 26. С. 164–168.
2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / За ред. А.М. Гродзінського. К.: Українська енциклопедія, 1992. 544 с.
3. Чепель Н. В. Використання композиційних ароматизаторів із ефірних олій кропу та коріандру у виробництві особливих горілок. *Наукові праці НУХТ*. 2012. 42. С. 117–121.

УДК 663.225.6

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСТРАКТУ ПОЛІФЕНОЛІВ ВІНОГРАДУ ІЗ ВІНОГРАДНОЇ ВИЧАВКИ

¹Білько М.В., ^{1,2}Кучеренко В.М.

¹Національний університет харчових технологій

²Науковий центр «Український інститут вина»

Воєнні дії на території України суттєво вплинули на галузь виноградарства, проте водночас актуалізували питання максимально ефективного використання наявних ресурсів.

Виноград різних сортів, є цінним джерелом поліфенольних сполук, відомих своїми корисними властивостями. Ці сполуки мають широкий спектр біологічної активності, включаючи антиатеросклеротичну, антибактеріальну, антимутагенну, антиоксидантну, седативну, протівірусну, протипухлинну, противиразкову та протизапальну дії. Вони сприяють зміцненню капілярів, нормалізують функцію гіпертрофованої цитоподібної залози, підсилюють дію аскорбінової кислоти, впливають на рівень глюкози в крові та серцебиття, а також відіграють важливу роль у регуляції роботи мозку, легень, печінки й нирок, підтримуючи належне постачання кисню до тканин і запобігаючи шкідливому впливу довкілля [1,2, 3].

У цьому контексті розробка технології екстракції поліфенолів з виноградної вичавки, що є вторинним продуктом виноробства, постає як важливе завдання, спрямоване на отримання цінних інгредієнтів та підтримку економічної стійкості галузі в умовах обмежених ресурсів.

Метою роботи полягала у розробці технології екстракту поліфенолів виноградних вичавок із винограду червоних сортів.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

- дослідити вплив концентрації екстрагенту та режимів екстракції на органолептичні характеристики, фізико-хімічні показники, вміст фенольних та барвних речовин;
- визначити вплив ферментних препаратів, температури та кратності перемішування на фенольний комплекс екстракту.
- обґрунтувати вибір оптимального режиму екстрагування виноградних вичавок;
- розробити технологію екстракту поліфенолів винограду із виноградної вичавки.

Матеріалами досліджень були свіжа виноградна вичавка із винограду сортів Ізабелла та Бастардо Магарацький. Екстрагентом був водно-спиртовий розчин, концентрацією 20, 40 та 70 % об. в експерименти варіювали температурою екстрагування (6...30 °С), кратністю перемішування (1...4 рази на добу) та використанням ферментного препарату пектолітичної дії. В зразках екстрактів визначали об'ємну частку спирту, вміст фенольних та барвних речовин. Для визначення органолептичних характеристик екстракту застосовували сенсорний профільний метод аналізу.

Результати досліджень показали, що найбільший вміст фенольних речовин досягається при використанні водно-спиртового розчину з мцністю 70 % об. Частка вилучених фенольних сполук в даному зразку на 20...31 % відповідно вища в порівнянні з іншими зразками, де використовували екстрагент з меншою мцністю. Також результати показали, що найвищий вміст фенольних речовин спостерігався у досліді при екстрагуванні за низьких температур 6...8 °С за концентрації спирту 70 %, який досягав 2,7 г/дм³, а у разі застосування ферментного препарату навіть 3,0 г/дм³.

Така ж тенденція була відмічена і для барвних речовин, вміст яких був на 9...75 % більший порівняно зі зразками, що екстрагувалися менш спиртуозними розчинами.

Збільшення частоти перемішування сприяло концентруванню фенольних та барвних речовин від 36 % до 2,6 разів залежно від спиртуозності екстрагенту.

Проведені дослідження дозволили встановити органолептичні характеристики поліфенольного водно-спиртового екстракту з вичавок винограду, який мав темно-грантовий колір, з ароматом винограду, кисло-терпкуватий на смак. Зі збільшенням концентрації спирту в розчиннику інтенсивність кольору, насиченість аромату та багатогранність смаку екстрактів зростала. Результати дескрипторного аналізу показали різницю між зразками. Так, найбільш спиртуозний зразок, який мав об'ємну частку спирту 52...53 % об. мав більш вираженні ноти червоних ягід – смородини та ожини – ніж інші зразки.

Результати досліджень дозволили розробити технологічну схему виготовлення екстракту поліфенолів виноградної вичавки із винограду сортів Ізабелла та Бастардо Магарацький, визначити вміст фенольних та барвних речовин, які мають біологічну цінність, основні фізико-хімічні показники та органолептичні характеристики.

Висновки. Проведені дослідження підтвердили актуальність розробки технології екстракції поліфенолів з виноградної вичавки, особливо в умовах нестабільності галузі виноградарства в Україні.

Встановлено, що оптимальними умовами для максимального вилучення фенольних та барвних речовин з вичавок винограду сортів Ізабелла та Бастардо Магарацький є використання 70%-го водно-спиртового розчину при низьких температурах (6-8 °C) та застосування ферментного препарату пектолітичної дії. Збільшення частоти перемішування також позитивно впливає на концентрацію цільових сполук в екстракті.

Розроблена технологічна схема дозволяє отримувати поліфенольний водно-спиртовий екстракт з приємними органолептичними характеристиками, що робить його цінним інгредієнтом для вживання або подальшого використання.

Отримані результати підтверджують високий потенціал виноградної вичавки як джерела біологічно активних речовин та обґрунтовують розроблену технологію її переробки.

Список використаних джерел

1. Osipova L., Khodakov A., Radionova O., Tkachenko L., Abramova T.. The current state and trends of processing secondary raw materials of winemaking in Ukraine. *Food science and technology*. 2021. 15(2): 50-60 DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v15i2.2031>

2. Вершиніна О.Л. та ін. Використання вторинних ресурсів переробки винограду для збагачення харчових продуктів. *Вісті вузів. Харчова технологія*, 2015. 1. С. 55–58.

3. Касьянов Г.І., Тагірова П.Р. Раціональна переробка вторинних ресурсів виноробства. *Вісті вузів. Харчова технологія*. 2014. 4. С. 121–123.

УДК 633.791:006.015.5

ЯКІСТЬ ХМЕЛЮ ЯК СКЛАДОВА ЙОГО КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

Бобер А.В.¹, Проценко Л.В.², Кошицька Н.А.², Бобер І.А.³

¹*Національний університет біоресурсів і природокористування України,*

²*Інститут сільського господарства Полісся НААН України,*

³*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

В умовах глобалізації ринку проблема якості є актуальною для всіх країн, тому що тільки продукція високої якості може бути конкурентоспроможною. Ця проблема багатогранна і має політичний, соціальний, економічний, науково-технічний і організаційний аспекти.

Продукція аграрного сектору має різноманітні споживчі властивості залежно від призначення. Якість агропромислової продукції визначається сукупністю її корисних властивостей, які задовольняють конкретні потреби споживачів. Суспільно необхідний рівень якості сільськогосподарської продукції, в якому б збігалися вимоги виробників і споживачів, досягається системним регулюванням споживчих властивостей і характеристик продукції з оцінкою їх на кожній стадії проектування виробництва, зберігання, транспортування і переробки.

У літературі існують різні визначення поняття «якість продукції». До цього визначення по-різному підходять товаровознавці, технологи, агрономи, економісти, юристи, філософи. Кожний з них підкреслює якусь одну або декілька, на їх думку, головних властивостей продукції.

Під якістю продукції розуміють сукупність властивостей, що зумовлюють її здатність задовольняти певні потреби споживачів відповідно до свого призначення. Кожний вид продукції має свої конкретні властивості, які відображають його корисність і здатність задовольняти потреби людини. Корисність того чи іншого виду продукції відображає її споживчу вартість, тобто має бути оціненою за якісними показниками. Таким чином, споживча вартість і якість продукції тісно пов'язані між собою. Підвищення якості продукції, як і інші економічні категорії – підвищення ефективності людської праці, розвитку науки і техніки, є відображенням історичного процесу.

Науковий підхід до вивчення будь-якої категорії чи явища передбачає в першу чергу визначення змісту поняття, його сутності, місця і ролі в сукупності інших категорій та явищ. Наукові трактування якості є досить різнобічними, проте об'єднаними певною загальною філософією дефініції. Так, виходячи із суб'єктивних позицій, Ф. Кросбі визначає якість як відповідність вимогам. У. Демінг вважає, що управління якістю не означає досягнення досконалості, а отримання такого рівня якості, на який розраховує ринок. Д. Джуран визначає якість як відповідність призначенню. А. Фегенбаум називає якість сукупністю складних ринкових, технічних та експлуатаційних характеристик виробу, завдяки яким останній відповідає очікуванням споживача. На думку Д. Харрінгтона якість це задоволення або перевищення вимог споживача за прийнятною для нього ціною [6].

Під якістю продукції розуміють також сукупність властивостей і характеристик продукту, котрі надають йому здатність задовольняти обумовлені або передбачувані потреби. Таке визначення наведено в стандарті ISO і є найбільш поширеним у країнах з розвинутою економікою [2].

На сучасному етапі якість продукції – це поняття, яке характеризує параметричні, експлуатаційні, споживчі, технологічні, дизайнерські властивості виробу, рівень його стандартизації та уніфікації, надійність і довговічність. Як економічна категорія якість відбиває сукупність властивостей продукції, що зумовлюють міру її придатності задовольняти потреби людини.

Невід'ємною складовою оцінки якості хмелю є визначення його конкурентоспроможності, тобто господарських переваг або недоліків, притаманних певному ботанічному сорту, які проявляються від самого початку формування споживчих властивостей, зумовлюють якість продуктів переробки і готового продукту, визначають можливість їх тривалого зберігання та переробки.

Мета дослідження полягала у теоретичному та методичному обґрунтуванні та розробці методики визначення конкурентоспроможності хмелю за його якістю.

Методика досліджень ґрунтується на систематизації та узагальнюючій оцінці інформаційних матеріалів отриманих з наукової літератури, даних Державного сортопробування, науково-дослідних установ та власних досліджень [1,5,7].

За даними [3,4], для оцінки якості продукції мають обиратися ті показники, що, по-перше, враховуються самими споживачами (є важливими і очевидними для них), по-друге, значення яких впливає на рівень якості, або зміна яких може сприяти його значному підвищенню. При цьому такі показники не завжди збігаються із зазначеними в нормативно-технічній документації на продукцію, а можуть бути і такими, що зовсім не передбачені стандартом або технічними умовами, але значною мірою впливають на загальну якість товару. Вони можуть проявлятися у процесі товарообігу і значною мірою впливати на зміни, що призведуть до погіршення якості. Якою б високою не була якість того чи

іншого сорту, виробник не буде його вирощувати, якщо у нього низька врожайність, стійкість проти хвороб, лежкість і високі затрати на вирощування. Також не потрібний сорт, якщо він має високу врожайність, але низький вміст поживних речовин, погані смакові властивості і збереженість. Отже, конкурентоспроможність – показник інтегральний і це поняття треба розглядати через призму адитивності.

Ми вважаємо, що конкурентоспроможність є процесом вивчення та аналізу показників якості як сукупності всіх споживних властивостей, порівняння результатів, отриманих для різних досліджуваних сортів з урахуванням їх вартісних характеристик.

Наприклад, біохімічний склад шишок хмелю залежить від погодних умов, ґрунтових умов, агротехніки, строків збирання, післязбиральної доробки тощо, але головним чином визначається генотипом хмелю. Залежно від сорту в шишках хмелю міститься 8,0–32,0 % гірких речовин, 0,5–18,0 % альфа-кислот, 1,0–14,0 % бета-кислот, 0,2–1,6 % ксантогумолу, 0,05–3,8 % ефірної олії, 1,6–11,7 % поліфенольних речовин [5,7].

На наш погляд, конкурентоспроможність хмелю – інтегральний показник, який повинен визначатися в межах сортів. Кожний показник якості має бути поділений на ранги, тільки в цьому разі його оцінка може бути об'єктивною. Якість продукції не можна визначати за один рік і за однією партією. Оцінювати конкурентоспроможність сортів потрібно за багаторічними даними сортодільниць, розташованих у різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Під час оцінювання сортів хмелю береться тільки потенційна врожайність, яку можна одержати в умовах сортовипробувальних станцій. Показники якості в міру можливості необхідно оцінювати комплексно. Наприклад, комплексний показник вмісту корисних речовин хмелю може включати велику кількість біологічно-активних речовин, які у пивоварінні рівнозначні. Подрібнення показників призведе до ускладнення об'єктивної оцінки сорту.

Основним показником, який визначає конкурентоспроможність сортів, є загальна врожайність сорту, оскільки, за однакових витрат на вирощування більший прибуток дасть та продукція, збір якої з 1 га площі вищий порівняно з іншими. Другим за значущістю показником може бути кількість накопиченої в продукції енергії та вихід основного поживного компоненту (наприклад, альфа-кислот – для хмелю).

За результатами наших досліджень, аналізу даних літературних джерел виявлено велику строкатість між ароматичними і гіркими сортами хмелю різних груп стиглості за господарськими та товарознавчими показниками в українському сортаменті. На основі аналізу показників якості ароматичних і гірких сортів хмелю, їх врожайності та собівартості одиниці продукції розроблено рангові шкали інтервалів їх кількісних значень.

За розрахованим комплексним показником якості (КПЯ) і коефіцієнтом конкурентоспроможності визначено рейтинг ароматичних і гірких сортів хмелю, районованих в Україні. Встановлено, що серед районованих сортів

наявні як високоякісні сорти, так і ті що мають низькі показники якості та сприяють насиченню ринку іноземною сировиною. Наявність високоякісних сортів хмелю ароматичного та гіркового типів і належних природних ресурсів дає можливість забезпечувати власну пивоварну промисловість вітчизняною сировиною та розширює можливості її використання в інших галузях народного господарства: парфумерній, фармацевтичній, хлібопекарській, лікєро-горілочній та ін.

Список використаних джерел

1. Бобер А.В., Подпратов Г.І., Колтунов В.А., Венгер О.О.. Ресурсний потенціал районованих в Україні сортів хмелю та їх конкурентоспроможність. Біоресурси і природокористування. 2015. Т. 7. № 1, 2. С. 80–91.
2. ДСТУ ISO 9000-2015. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. К.: Держстандарт України, 2001. 50 с.
3. Колтунов В.А. Якість плодоовочевої продукції та технологія її зберігання: монографія / В. А. Колтунов. Ч. 1: Якість і збереженість картоплі та овочів. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. 567 с.
4. Колтунов В.А. Якість плодоовочевої продукції та технологія її зберігання: монографія / В.А. Колтунов. Ч. 2: Якість і збереженість плодів та ягід. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. 248 с.
5. Ляшенко М.І. Біохімія хмелю і хмелепродуктів. Монографія. Житомир «Полісся». 2002. 384 с.
6. Напрями підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору в умовах формування і функціонування ЗВТ з ЄС: [колективна монографія]. За ред. проф. Кваші С. М. [Вдовенко Н. М., Богач Л. В., Залізко В. Д., Михальчишина Л. Г., Маргасова В. Г., Дерій Ж. В., Варшавська Н. Г., Шарило Ю. Є., Павленко М. М. та ін.]. Видавничий дім «Кондор», 2018. 441 с.
7. Проценко Л.В., Ляшенко М.І., Свірчевська О.В. та ін. Методологія оцінювання хмелю і хмелепродуктів; за ред. Л.В. Проценко. Житомир: Рута, 2020. 272 с.

УДК 604.4:633.11"324"

ВПЛИВ СОРТУ НА ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ

Бобер А.В., Костенко А.М., Павліченко А.С.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Одним з важливих факторів, які можуть впливати на збільшення продуктивності зернових культур, у тому числі пшениці озимої, є використання

перспективних, високопродуктивних сортів, які б відповідали конкретним зональним умовам виробництва. У сучасних умовах господарювання та отримання якісного зерна важливе значення має сорт, який має поєднувати у собі високі показники продуктивності та якості зерна. Тому для збільшення валових зборів зерна в Україні доцільно впроваджувати нові високоврожайні, стійкі до зміни клімату сорти пшениці озимої. У той же час як свідчить практика передових господарств, що завдяки широкому впровадженню у виробництво інтенсивної технології вирощування пшениці озимої за останні роки значно зросла її середня врожайність. Досвід кращих господарств свідчить, що сучасна інтенсивна технологія здатна забезпечити подальше зростання урожайності пшениці озимої на всіх площах посіву [1,3].

Важливе значення при вирощуванні пшениці озимої мають не лише валові збори зерна, але і його якісні показники. Якісні показники зерна пшениці озимої впливають на якість продуктів переробки, які з нього отримують. В основному зерно пшениці використовують у борошномельному та круп'яному виробництві для отримання різних видів і сортів борошна та круп. Фізичні, хімічні та технологічні показники якості зерна пшениці озимої визначають придатність його до певного виду переробки. Геометричні параметри, форма зерна та його маса впливають на показник натури, від якого залежить вихід борошна і крупи. Масова частка білка та клейковини в зерні характеризують його технологічну цінність, та є вирішальними показниками при визначенні класу якості зерна та його вартості [2].

Метою досліджень було вивчити вплив особливостей сорту пшениці озимої на господарсько-технологічні показники якості у конкретних виробничих умовах.

Досліди проводили протягом 2023–2024 рр. в умовах ПСП «Галина» Золотоніського району, Черкаської області та в умовах навчально-науково-виробничої лабораторії «Переробки продукції рослинництва» кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика НУБіП України. Досліджували сорти пшениці озимої: Нива одеська (контроль), Богдана, Фріскі, Авеню, Юлія. Завданням досліджень було вивчити вплив сортових особливостей на господарсько-технологічні показники якості зерна пшениці озимої.

За результатами проведених досліджень встановлено, що господарська урожайність зерна пшениці озимої серед досліджуваних сортів становила від 6,5 до 9,7 т/га. За однакових умов вирощування досліджувані сорти пшениці озимої перевищили сорт контроль Нива одеська у середньому за два роки досліджень на 3,2 т/га сорт Фріскі, на 0,9 т/га сорт Авеню, на 1,7 т/га сорт Авеню та на 1,3 т/га сорт Юлія.

Формування вмісту білка в зерні залежить від генотипу сорту, і значною мірою – від родючості ґрунту та азотного живлення рослин. За однакового агрофону та агротехніки вирощування встановлено різницю у технологічних показниках якості у розрізі досліджуваних сортів. Серед досліджуваних сортів

найвищим показником масової частки білка у середньому за два роки досліджень характеризувався сорт Юлія – 12,4 %. Дещо нижчі показники масової частки білка мали сорти Фріскі – 12,0 %, Богдана – 11,9 %, Нива одеська (контроль) – 11,8 %. Меншими показниками масової частки білка характеризувався сорт пшениці озимої Авеню – 11,4 %. Умовний збір білка для сорту Нива одеська (контроль) становив – 767,0 кг/га, для сорту Богдана – 880,6 кг/га, для сорту Фріскі – 1164,0 кг/га, для сорту Авеню – 934,8 кг/га, та для сорту Юлія – 967,2 кг/га.

Серед досліджуваних нами сортів вміст сирої клейковини у зерні пшениці озимої у середньому за два роки досліджень становив від 21,1 % до 24,3 %. Найвищим показником масової частки сирої клейковини характеризувався сорт Юлія – 24,3 %. Найменшим показником масової частки сирої клейковини характеризувалися сорти Нива одеська (контроль) та Авеню – 21,1 %. Сорти пшениці озимої Фріскі – 22,4 % та Богдана – 22,9 %, характеризувалися проміжними показниками. Умовний збір клейковини для сорту Нива одеська (контроль) становив – 1436,5 кг/га, для сорту Богдана – 1694,6 кг/га, для сорту Фріскі – 2172,8 кг/га, для сорту Авеню – 1730,2 кг/га та для сорту Юлія – 1895,4 кг/га.

У результаті проведених досліджень встановлено, що за господарсько-технологічними показниками якості більш конкурентоспроможними виявилися сорти пшениці озимої Фріскі, Авеню та Юлія, які забезпечили господарству вищу урожайність та більший вихід білка і клейковини з 1 га посіву серед досліджуваних сортів.

Список використаних джерел

1. Назаренко М.М., Іжболдін О.О., Позняк В.В. Особливості реалізації потенціальної продуктивності та якості зерна сортів пшениці озимої. *Аграрні інновації*. 2023 (17). С. 178–181.
2. Подпрятів Г.І., Бобер А.В., Ящук Н.О. Технохімічний контроль продукції рослинництва: Підручник. К.: ФОП Ямчинський ОВ. 2022. 790 с.
3. Собко М.Г., Глушак, З.І., Крючко Л.В., Бутенко А.О. Формування врожайності та якості зерна сучасних сортів пшениці озимої різних за географічним походженням. *Аграрні інновації*. 2022, (12). С. 60–69.

ЯКІСНА ОЦІНКА СВІЖИХ БОБІВ ТЕТРАГОНОЛОБУСА ЗА РІЗНИХ ТЕРМІНІВ СІВБИ

Бобось І.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Продовольча безпека стала однією з найбільших глобальних проблем через стрімке зростання населення планети. Водночас ситуацію ускладнюють й кліматичні зміни, які спричиняють зростання абіотичних та біотичних стресів. Відсутність різноманіття – ще одна проблема, з якою ми стикаємося в нашій сучасній продовольчій системі [4]. Тому дослідження малопоширених і недооцінених видів овочевих культур має важливе значення для подолання глобальної продовольчої безпеки.

Однією з перспективних культур є тетрагонолобус (*Tetragonolobus purpureus* Moench.) – бобова рослина з високим вмістом білка в насінні, яку часто називають «тропічною соєю». Рослина відрізняється високою харчовою цінністю. Вона є важливим джерелом вітамінів (А і С), мінералів (кальцію і заліза), а також ерукової кислоти, поліненасичених жирних кислот і білків (30–45 % з яких складають лектини) [2,5].

Метою даного дослідження було вивчення реакції рослин тетрагонолобуса, вирощених за різних термінів сівби, на абіотичні фактори, характерні для Правобережного Лісостепу України, з урахуванням їхнього впливу на якість товарних бобів.

Впродовж трьох років (2014-2016 рр.) проводилися польові дослідження на ділянках навчальної лабораторії «Плодоовочевий сад» Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України) в Київській області. Повторність досліду триразова [1]. Сівбу насіння тетрагонолобуса проводили в чотири терміни: 24 квітня (ІІІ декада квітня – контроль), 8 травня (І декада травня), 23 травня (ІІІ декада травня) та 5 червня (І декада червня). Висівали насіння за схеми 45×15 см на глибину 2–3 см.

Найвищий вміст сухої речовини – 25,4 % та суми цукрів – 6,8 % у свіжих бобів тетрагонолобуса відмічено за сівби у І декаді травня, що відповідно на 5,1 % та 1,3 % більше за контроль. Так, за сівби в ІІІ декаді травня вміст сухої речовини (20,1 %) та суми цукрів (5,4 %) були на рівні контролю. Найнижчий вміст сухої речовини – 18,5 % та суми цукрів – 4,7 % спостерігали в бобах тетрагонолобуса за сівби в І декаді червня, що відповідно на 1,8 % та 0,8 % менше за контроль. Щодо вмісту вітаміну С, то спостерігали зниження його вмісту за більш пізніх термінів сівби і за сівби в І декаді червня отримали найменше значення – 30,3 мг/100 г, що на 21,5 мг/100 г менше за контроль. Крім того, можна виділити варіанти за сівби в ІІІ декаді квітня (контроль) та І декаді травня, за яких накопичувався високий вміст вітаміну С (49,5–51,8

мг/100 г). Водночас вміст загального азоту теж мав найбільше значення 3,7 % за сівби в III декаді квітня (контроль) з поступовим зменшенням до 2,7 % за сівби в I декаді червня.

За результатами рівнянь регресії встановлено, що збільшення тривалості вегетаційного періоду тетрагонолобуса на 5 діб сприяло збільшенню загального азоту на 1,53 %, сухої речовини на 0,53 %, суми цукрів на 9,76 % та вітаміну С на 0,42 мг/100 г. Найкращу якість продемонстрували боби тетрагонолобуса, висіяні у III декаді квітня та I декаді травня. Вони містили високий вміст сухої речовини (20,3–25,4 %), цукрів (5,5–6,8 %), вітаміну С (49,5–51,8 мг/100 г) та сирого протеїну (3,5–3,7 %).

Несвоєчасне збирання врожаю може призвести до погіршення його якості через негативні умови навколишнього середовища, зокрема високу температуру, високу вологість, опади, посуху, а також через пошкодження птахами і тваринами, ураження хворобами та шкідниками [3]. Тому важливо оцінювати розвиток і дозрівання бобів за допомогою моніторингу фізичних й фізіологічних показників.

Зміна клімату, що супроводжується підвищенням температури та посухами, вимагає від сільського господарства нових підходів. Дослідження тетрагонолобуса показало, що терміни сівби значно впливають на врожайність, якість продукції та адаптивність рослин. Ці дані є основою для створення рекомендацій щодо вирощування, які враховують особливості різних сортів та кліматичні умови регіону.

Висновки. Встановлено, що для конвеєрного надходження продукції тетрагонолобуса в Лісостепу України ефективним є застосування 1-го (III декада квітня) та 2-го (I декада травня) термінів сівби, за яких формувалася більш розвинена вегетативна маса рослин та встановлений вищий вміст у бобах сухої речовини 20,3-25,4 %, загальних цукрів 5,5-6,8 %, вітаміну С – 49,5-51,8 мг/100 г та сирого протеїну – 3,5-3,7%.

Список використаних джерел

1. Бобось І.М., Федосій І.О., Комар О.О. Науково-виробничі рекомендації з вирощування тетрагонолобуса (*Tetragonolobus purpureus* Moench.) для отримання бобів лопаток. Київ : ЦП «Компринт», 2023. 37 с.
2. Bassal, H., Merah, O., Ali, A.M., Hijazi, A., & Omar, F.E. (2020). *Psophocarpus tetragonolobus*: An underused species with multiple potential uses. *Plants*, 9(12), 1730. [doi: 10.3390/plants9121730](https://doi.org/10.3390/plants9121730).
3. Bobos, I., Komar, O., Havrys, I., Shemetun, O., & Kokoiko, V. (2024). Ecological stability, plasticity, and adaptability of cowpea varieties (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.). *Scientific Horizons*, 27(5), 68–78. <https://doi.org/10.48077/scihor5.2024.68>
4. Muluneh, M.G. (2021). Impact of climate change on biodiversity and food security: a global perspective – a review article. *Agriculture & Food Security*, 10, 1-25. [doi:10.1186/s40066-021-00318-5](https://doi.org/10.1186/s40066-021-00318-5).

5. Raai, M.N., Zain, N.A.M., Osman, N., Rejab, N.A., Sahruzaini, N.A., & Cheng, A. (2020). Effects of shading on the growth, development and yield of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*). *Ciência Rural*, 50(2), e20190570. [doi:10.1590/0103-8478cr20190570](https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190570).

УДК 633.34:631.Б3.01

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ ОВОЧЕВОЇ

Бобось І.М., Комар О.О.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Соя культурна відома людству ще з III тисячоліття до нашої ери, яка стала поширеною у всьому світі як цінна харчова та кормова культура. Завдяки японським ресторанам, в Україні познайомились з овочевою соєю, яка відрізняється від зернової ніжнішою шкіркою бобів і насіння в технічній стиглості. Насіння формується більшого розміру, якому притаманне більш виражене інтенсивне забарвлення та відсутність гіркоти у свіжому вигляді. Основними районами вирощування сої овочевої є країни Південно-Східної Азії [1,2].

Для України це нова малопоширена культура. Вирощування її може забезпечити цінними, збалансованими за вмістом незамінних амінокислот продуктами харчування. Вміст білка в її насінні удвічі більший за м'ясо телятини, утричі порівняно із зерновими культурами, та в 15 разів вище молока. Водночас соєвий білок дешевший порівняно з іншими продуктами харчування [2]. Продукти з сої цінні для дітей і людей похилого віку, спортсменів із великими фізичними навантаженнями та людям, які страждають нервовими розладами, серцево-судинними хворобами тощо. Соеві продукти містять антиоксиданти властивості та відносять до здорового харчування [1,2,5,6].

Насіння сої вживають в їжу у тушкованому, вареному, сушеному й пророщеному вигляді. Наприклад, у китайській національній кухні з насіння сої виготовляють близько 300 продуктів харчування як у свіжому, так і переробленому вигляді [2].

В Україні вітчизняних сортів овочевої сої ще не створено, однак овочівники-любители уже знайомі з цією рослиною. Тому виникла необхідність випробувати сортозразки сої овочевої, які взято у Національному центрі генетичних ресурсів (Харків), щоб кращі з них використовувати у селекційному процесі [6].

Дослідження проводили на колекційних ділянках кафедри овочівництва НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України, який розміщений у північній частині Лісостепу України на дерново-середньоопідзолених ґрунтах протягом 2008–2012 рр. Випробовували чотири сортозразки сої овочевої: ИДО-200905, IR-398,

IR-1030, Смолянка (контроль). Дослідження проводили в колекційному розсаднику за методикою вивчення колекцій. Розмір облікової ділянки становив 5 м² [6]. Важливим було визначення насінневої продуктивності сортозразків, щоб визначити придатні для отримання зеленого горошку.

Максимальна кількість насінин (2,4 шт.) у фазу біологічної стиглості була характерна для сорту Смолянка. Досліджувані сорти ИДО-200905, IR-1030 та IR-398 демонстрували істотно нижчі показники кількості насінин – від 1,9 до 2,1 шт., що на 0,3–0,5 шт. (12,5–20,8 %) менше порівняно з контролем.

Серед сортименту сої з дрібнішим насінням відзначився контрольний сорт Смолянка з масою 1000 насінин 221 г. У цього сорту нестигле насіння мало червоне красиве забарвлення та чорне в біологічній стиглості. Він наближається ближче до зернових, як дрібнішим насінням, так і вмістом антихарчових речовин в насінні. Найбільшу масу 1000 насінин мав сорт IR-398 (409 г), за ним слідує сорти ИДО-200905 (315 г) та IR-1030 (275 г), що на 54–188 г (24,4–85,1 %) істотно перевищує показники контрольного сорту.

Продуктивність стиглого насіння з однієї рослини була найвищою у сортозразка Смолянка (контроль) і становила 51,5 г, що пояснюється більшою кількістю насінин та бобів на рослину. Продуктивність стиглого насіння з однієї рослини в інших сортів була такою: IR-398 – 36,8 г, IR-1030 – 29,0 г, ИДО-200905 – 28,9 г. Ці показники були нижчими за контрольний варіант на 14,7–22,6 г, або на 28,5–43,9 %

Результати досліджень показали, що сорт Смолянка (контроль) продемонстрував найвищу врожайність стиглого насіння – 4,9 т/га. Сорт IR-398 мав дещо нижчі показники (3,5 т/га), що на 1,4 т/га (28,6 %) менше, ніж у контрольного сорту. Найменшу врожайність (2,8 т/га) зафіксовано у сортів IR-1030 та ИДО-200905, що на 2,1 т/га (42,9 %) нижче за контроль.

Висновки. Встановлено, що контрольний сорт Смолянка, хоча й показав найвищу врожайність стиглого насіння (4,9 т/га), але мав дрібне насіння та меншу довжину бобів, що робить його менш придатним для отримання бобів-лопаток. Для отримання зеленого горошку слід розглядати сорти з великою масою 1000 насінин, такі як IR-398 та IR-1030, які відповідають цим вимогам.

Список використаних джерел

1. Бабич А.О. Сортові ресурси сої для Лісостепу. Аграрний тиждень, 2012. Вип. 15 (227). С.14.
2. Духін Є.А., Духіна Н.Г. (2018). Овочева соя – перспективна для України культура. <https://www.pro-of.com.ua/ovoshhnaya-soya-perspektivnaya-dlya-ukrainy-kultura/>

3. Петриченко В.Ф., Бабич А.О., Колісник С.І. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур. Вісник аграрної науки, 2003. Вип. 10. С. 15-19.
4. Петриченко В.Ф., Бабич А.О., Іванюк С.В., Колісник С.І. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. Вісник аграрної науки, 2006. Вип. 2. С. 19-23.
5. Сич З., Бобось І.М. Соя овочева на проростки і зелений горошок – новий напрям овочівництва. Збірник завершених та інноваційних розробок «Наука та інновації в НУБіП України». 2010. №1. С. 47.
6. Сич З.Д., Бобось І.М. Малопоширені бобові овочеві рослини: вихідний колекційний матеріал і технології вирощування: монографія. К.: ЦП «Компринт», 2019. 172 с.

УДК 632.7.937:635.262

ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ЧАСНИКУ (*ALLIUM SATIVUM* L.) ВІД КЛІЩА *ACERIA TULIPAE* К. З ВИКОРИСТАННЯМ БІОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ЗАСОБІВ

Бондарева Л.М.¹, Чумак П.Я.², Завадська О.В.¹, Бондарева М.В.¹

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

²Інститут захисту рослин

Часник городній (*Allium sativum* L.) є важливою овочевою культурою, що набув широкої популярності завдяки високому вмісту біологічно активних речовин, зокрема вітамінів, ферментів та сполук з антибактеріальними властивостями. Протягом вегетаційного періоду та під час зберігання він зазнає ураження широким спектром фітопатогенів і шкідників. Серед основних фітосанітарних загроз для часнику глобального рівня вирізняється кліщ *Aceria tulipae* (Keifer, 1938), який вважається головним шкідником цієї культури у всіх основних регіонах її вирощування. *A. tulipae* належить до спеціалізованих фітофагів, що паразитують переважно на представниках родин Alliaceae та Liliaceae. Серед рослин-господарів відзначено такі види роду *Allium*, як *A. ampeloprasum* (цибуля порей), *A. ascalonicum* (цибуля шалот), *A. cepa* (цибуля ріпчаста), *A. schoenoprasum* (шніт-цибуля), *A. sativum* (часник), а також тюльпан (*Tulipa* spp.). Цей вид кліща може завдавати значної шкоди цибулинним культурам, знижуючи врожайність до 32%, і є серйозною загрозою для виробництва тюльпанів у Нідерландах. Найбільші втрати, спричинені *A. tulipae*, спостерігаються під час зберігання цибулин часнику, хоча кліщ також здатен житися на листовому апараті та генеративних органах рослин. Ознаками пошкодження є висихання зубчиків часнику і цибулин, деформація, скручування та зміна забарвлення листя. Окрім прямої шкоди, цей кліщ

відомий як переносник ряду вірусних інфекцій, зокрема: вірусу Х тюльпанів (*Tulip virus X*) у тюльпанів [4], вірусу мозаїки часнику (*Garlic virus C*) у часнику [3], латентного вірусу, пов'язаного з кліщем у цибулі (*Onion mite-borne latent virus*) та аналогічного вірусу у цибулі-шалот [2, 5].

У ході дослідження встановлено, що в умовах України кліщ *A. tulipae* є одним із провідних чинників зниження врожайності часнику. Спостереження в польових умовах показали, що під час вегетації шкідник колонізує листки, розміщуючись вздовж серединних жилок, після чого поступово мігрує до формуючихся цибулин. У подальшому пошкоджені головки часнику і цибулини зберігають кліща до фази післязбирання і транспортуються до місць зберігання. Аналіз зразків ураженого посадкового матеріалу засвідчив характерні симптоми пошкодження — тканинний розпад у формі однієї або кількох заглиблених плям бурого кольору. Дослідження зразків часнику, що зберігався, засвідчили проходження повного циклу розвитку кліща між зубчиками головки. Ураження супроводжувалося висиханням зубчиків, зниженням маси та погіршенням товарних показників, що свідчить про істотну загрозу з боку *A. tulipae* для якості зберігання врожаю.

Захист посівів часнику від шкідливої дії кліща *A. tulipae* має низку специфічних особливостей, зумовлених біологією фітофага. Оскільки шкідливість кліща проявляється як у період вегетації, так і під час зберігання врожаю, ефективна система захисту повинна забезпечувати контроль популяції як у польових, так і у післязбиральних умовах. Додатковою складністю є харчове призначення культури. Часник широко споживається як у переробленому вигляді, так і у свіжому – у формі листків, стрілок або зубчиків. Це зумовлює підвищені вимоги до безпечності застосовуваних засобів захисту, зокрема – обмеження щодо використання синтетичних акарицидів. У зв'язку з цим актуальним є впровадження екологічно безпечних препаратів, дозволених до використання на харчових культурах. З метою регулювання чисельності *A. tulipae* у наших дослідженнях було застосовано біологічні інсектоакарициди, дозволені для використання в органічному землеробстві, а саме: Актофіт (норма витрати – 20 мл/10 л), Фітоверм М (40 мл/10 л), Сезар® (20 мл/10 л), колоїдна сірка – еталон (40 г/10л), а також вітчизняний препарат нового покоління «Комплексон-ТМ» (100 мл/10л) [1].

За результатами трирічних досліджень в Бориспільському районі Київської області (2022–2024 рр.) було проаналізовано ефективність біологічних засобів захисту проти кліща *A. tulipae* у критичні фази розвитку часнику: на початок утворення стрілки, в кінці цвітіння та у фазі зберігання головок часнику.

У фазі початку утворення стрілки найвищу середню ефективність показав препарат Сезар® (91,0%), дещо нижчі показники мали Актофіт (89,5%) та Фітоверм М (86,1%). Відносно стабільну дію продемонстрував препарат «Комплексон-ТМ» (86,3%). Еталон - колоїдна сірка - показав найнижчу ефективність (79,2%), що вказує на її обмежену результативність у ранні фази вегетації. На етапі завершення цвітіння спостерігалось зростання ефективності

всіх препаратів. Сезар® знову підтвердив найвищу біологічну активність (93,3%), перевищуючи показники інших варіантів. Високі результати також показали Актофіт (92,0%) та Фітоверм М (90,3%). Збільшення ефективності в цій фазі можна пояснити сприятливими умовами для проникнення діючих речовин у тканини рослин. У фазі зберігання цибулин найвищу ефективність продемонстрував Актофіт (91,5%), що свідчить про його пролонговану дію. Показники інших біозасобів залишалися стабільно високими: Сезар® (90,9%), Фітоверм М (89,5%) та «Комплексон-ТМ» (88,0%). Еталон (колоїдна сірка) знову мав нижчі значення (80,1%), що підтверджує її обмежену ефективність у післязбиральних умовах.

Узагальнюючи результати, можна зазначити, що серед біологічних препаратів найвищу стабільну ефективність протягом усіх трьох фаз показав Сезар® (91,0–93,3%), за ним - Актофіт (89,5–92,0%) та Фітоверм М (86,1–90,3%). Препарат «Комплексон-ТМ» продемонстрував дещо нижчі, але стабільні результати, що свідчить про його потенціал для інтегрованих систем захисту. Колоїдна сірка, хоча й використовується як стандарт, значно поступається сучасним біозасобам за рівнем захисної дії.

Список використаних джерел

1. Вигера С.М., Чумак П.Я. Екологічно безпечний засіб захисту рослин «Комплексон-ТМ». Патент №62768 від 12.09.11. Бюлетень. 2011, № 17.
2. Granda R, Landa'zuri G, Arkhipov AV (2017) First report of shallot virus X in garlic in Ecuador. *Plant Dis.* 101(6): 1066. doi:10.1094/PDIS-11-16-1558-PDN
3. Koo B., Chang M., Choi D. Garlic mite-borne virus isolated from cultivated garlic in Korea. *Korean J. Plant Pathol.* 1998. 14(2): 136–144.
4. Lommen S.T.E., Conijn C.G.M., Lemmers M.E.C., Pham K.T.K. Mites as vector of Tulip Virus X in stored tulip bulbs. *IOBC-WPRS Bull.* 2012. 81: 57–67.
5. Van Dijk P., Verbeek M., Bos L. Mite-borne virus isolates from cultivated *Allium* species, and their classification into two new rymoviruses in the family Potyviridae. *Neth J. Plant Pathol.* 1991. 97(6): 381–399.

ДИНАМІКА ВМІСТУ КРОХМАЛЮ В НАСІННІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ

Борсук А.І., Насіковський В.А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Крохмаль є основним вуглеводним запасним матеріалом у рослинах, а також основним компонентом, що забезпечує енергію, в харчових раціонах людини. Важливість функціональності крохмалю як кінцевого продукту залежить від мети використання насіння яке застосовують як желувальну речовину, наповнювач, водоутримувальний агент або склеювальний агент [3].

Крохмаль первинно синтезується в рослинах у фотосинтезуючих тканинах, таких як листя, у формі транзитного крохмалю. Він мобілізується під час наступних періодів розвитку рослини, постачаючи вуглець для експорту в органи-стоки та енергетичного метаболізму або для зберігання в таких органах, як насіння або бульби. Синтез і довгострокове зберігання крохмалю має місце в амілопластах органів рослин що має запасну функцію, де крохмаль відкладається у вигляді напівкристалічних гранул з діаметром до 100 мкм. Гранули містять як амілозу, так і амілопектин, причому амілоза зазвичай є аморфним матеріалом у природній гранулі крохмалю, тоді як амілопектин є напівкристалічним унаслідок укладання лінійних глюкозидних ланцюгів [2, 3].

Молекули амілози є здебільшого лінійними полімерами, що складаються з α -1,4-зв'язаних глюкозидних одиниць, тоді як амілопектин є у високому ступені розгалуженою молекулою з α -1,6-глюкозидними зв'язками, що з'єднують численні лінійні ланцюги α -1,4-зв'язаних глюкозидних одиниць. Амілопектин складається з великих молекул у діапазоні розмірів між кількома десятками тисяч і сотнями тисяч глюкозидних одиниць із приблизно 5% α -1,6-розгалужень. З іншого боку, амілоза складається з молекул у діапазоні розмірів між кількома сотнями та кількома тисячами глюкозидних залишків із менш ніж одним відсотком розгалужень [2].

Під час реалізації насіння сої на елеватор, де всі партії змішуються при знеособленому зберіганні, втрачається перевага у використанні різноякісного насіння на різні цілі. Зберігання сої на власних потужностях забезпечує маркетингову гнучкість та переваги під час процесу використання насіння сої у процесі переробки та отриманні якісних та різноманітних продуктів.

Основними показниками згідно стандарту що визначають використання насіння сої цільовимпризначенням є вологість насіння, масова частка білка та олії, вміст сміттєвих та олійної домішок [1].

З метою дослідження вмісту крохмалю в насінні сої у різних сортів та зміну його в процесі зберігання були проведені дослідження. Для досліджень було визначено три сорти:Кіото як контрольний варіант, Медісон та Віола.

Зразки всіх трьох сортів зберігалися в умовах складського приміщення, а визначення вмісту крохмалю проводилося перед закладанням на зберігання (контроль) по термінах зберігання, через 15 днів зберігання, місяць та в подальшому з періодичністю у три місяці до 12 місяців.

Результати визначення вмісту крохмалю у насінні сої на початковому етапі досліджень показали що найвищий вміст мало насіння сої сорту Кіота та становив 30,9%, насіння сорту Віола мало вміст на рівні 30,5% і найнижчим вмістом крохмалю на рівні 29,5% був у сорту Медісон.

Визначаючи вміст крохмалю в процесі зберігання по зазначеним вище термінам ми спостерігали зміни у насінні сорту Кіота після п'ятнадцяти днів зберігання показник залишився на рівні контрольного визначення 30,9%, але подальше зберігання призводило хоч і несуттєвого зниження значення крохмалю. Так на шостий місяць зберігання вміст крохмалю становив вже 29,6% що на 1,3% менше від контрольного визначення. Подальше зберігання насіння призвело ще до більшого зниження крохмалю у насінні даного сорту і на кінець терміну досліджень тобто на двадцятий місяць зберігання різниця між початковим значенням склала 1,8%.

У насінні сорту сої Віола вміст крохмалю при зберіганні залишався рівний початковому визначенню до одного місяця зберігання, а вже після трьох місяців вміст крохмалю становив 29,3% що на 1,2% менше за початкове визначення, після дванадцяти місяців зберігання вміст крохмалю був на рівні 27,5% що менше на 3,1% порівнюючи з максимальним значенням яке мав сорт Віола після п'ятнадцяти днів зберігання.

Вміст крохмалю у третьому сорті що входив до програми досліджень при контрольному визначенні становив 29,5% та максимального значення набув після одного місяця зберігання 29,7% подальше зберігання насіння спричиняло пониження вмісту крохмалю і у сорту Медісон, як і попередніх двох досліджувальних сортах та на кінець досліджень становило 27,7%, що на 2,0% є меншим від максимального значення по даному сорту.

Отже за результатами проведених досліджень ми можемо зробити висновок, що вміст крохмалю у насінні сої досліджувальних сортів є нестабільним показником. На перших етапах зберігання він підвищується, а в подальшому поступово зменшується. Із досліджувальних зразків найбільшу втрату крохмалю виявлено у насінні сорту Віола що становило 3,1%.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 4964: 2008 Соя. Технічні умови. К.: Дерспоживстандарт. 2010. 12с.
2. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) / В.В. Кириченко, С.С. Рябуха, Л.Н. Кобизєва, О.О. Посилаєва, П.В. Чернишенко: монографія / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Х., 2016. – 400 с.
3. Подпрятков Г.І., Бобер А.В., Ящук Н.О. Технохімічний контроль продукції рослинництва: підручник К.: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 790 с.

УРОЖАЙНІСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ

Василенко М.Ю., Свистунова І.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Формування надійної кормової бази у сучасному аграрному виробництві передбачає вирощування високопоживних кормів у достатній кількості, зокрема шляхом запровадження бобово-злакових агрофітоценозів озимих культур. Особливістю їхнього розвитку є те, що нарощування вегетативної маси переважно забезпечується за рахунок вологи, накопиченої в осінньо-зимовий період, що сприяє підвищенню стабільності врожайності [1, 2].

Серед зернобобових компонентів, які використовуються у змішаних посівах із озимими злаками, перспективним є сорт горошку паннонського Орлан, біологічні особливості якого – зокрема, інтенсивність росту, розвиток, а також накопичення поживних речовин у фітомасі – ще недостатньо вивчені, особливо в умовах змішаного вирощування з злаковими культурами. У зв'язку з цим актуальним є дослідження кормової продуктивності посівів суміші горошку паннонського та тритикале озимого залежно від норм висіву та рівнів мінерального живлення [3].

Мета досліджень – встановити особливості формування кормової продуктивності змішаними посівами тритикале озимого з горошком паннонським залежно від технологічних чинників вирощування.

Дослідження проводили у 2024 році в умовах ПРАТ ПЗДГ «Золотоніське» Черкаської області. Для дослідів використовували сорт тритикале озимого Петрол (оригіатор - ННЦ «Інститут землеробства НААН») і сорт горошку паннонського Орлан (Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН), норми висіву яких в одновидових посівах становили, відповідно, 5,0 та 3,0 млн схожих насінин/га. У змішаних бінарних посівах норма висіву кожного з компонентів варіювала.

За результатами досліджень встановлено, що на чорноземі типовому малогумусному для формування урожайності вегетативної маси на рівні 46,7 т/га з високою поживною цінністю рекомендується висівати тритикале озиме сорту Петрол та горошок паннонський сорту Орлан з нормами висіву 3,5 та 1,5 млн./га схожих насінин та вносити мінеральне добриво у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$. За такої технологічної моделі вирощування збір сухих речовин складав 8,89 т/га, в тому числі 3,03 т/га за рахунок бобового компоненту, а кормова маса зазначеного варіанту містила сирих речовин: протеїну – 14,8 %, клітковини – 25,5 %, жиру – 1,9 % та 52,0 % БЕР.

Список використаних джерел

1. Бовсуновська О.В. Формування кормової продуктивності бінарних сумішей горошку посівного паннонського із тритикале озимим залежно від елементів технології вирощування в Лісостепу правобережного. Біоресурси і природокористування. 2018. Том 11, №1–2. С.87–94.
2. Гетман Н., Бугайов В., Іскра О., Василенко Р., Степанова І. Продуктивність сумішей горошку паннонського з тритикале озимим залежно від ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Корми і кормовиробництво. 2017. Вип. 82. С. 96–101.
3. Гетман Н.Я. Дослідження інновацій в кормовиробництві – горошок паннонський (*Vicia pannonica* С.). Сільське господарство і лісівництво. 2021. №22. С. 45–55.

UDC 006.33/.34:635.11

COMPARISON OF NATIONAL AND INTERNATIONAL APPLICABLE REQUIREMENTS AND QUALITY AND SAFETY ASSESSMENT OF LATE APPLE VARIETIES

Voitsekhivskii V, Kovtun E, Serdiuk M.

National university of life and environmental sciences of Ukraine

Apple fruits are an indispensable food and valuable raw material for the food industry. The recommended daily intake of fruit per person is 0.3 kg per day. The recommended consumption of fruits is 110-120 kg per person, while in Ukraine it is only - 70-75. Currently, in Ukraine, the area under the apple tree is over 60% of the area of fruit plantations. Apples market alone, accounting for only international trade, is over 8.5 billion tonnes in volume, and Ukraine's share is only 0.08%, and Ukraine is not even among the 40 largest apples exporters in the world, with perhaps the most ideal conditions for their production [3].

Pomologic varieties of apples vary in size, shape, stickiness and taste. In terms of ripeness, the apple tree may be early, middle or late. An important role in the production of quality fruit, including apples, played by national and harmonized standards, requirements which manufacturers must comply. Compliance with the requirements laid down in the standards ensures an adequate level of product quality, safety, safety during product processing, transportation and storage, and will serve as the basis for objective pricing. At the same time, the use of international standards promotes the introduction into production of new varieties, elements of post-harvest refinement and modern methods of storage for maximum satisfaction of the needs of the population [2].

The purpose of the research was to analyze the requirements for late apple fruits listed in DSTU 8133 and DSTU UNECE FFV-50 and conduct a trade examination of the available assortment of apples in the ATB and Silpo trading networks.

Materials and methods of research. The experiments were carried out at the department of technology of storage, processing and standardization of plant production named by B.V.Lesika NULES of Ukraine. Sampling, production testing and statistical data processing by conventional methods [1, 2, 3].

Research results. After analyzing the current requirements, the guidance in the current regulatory documents shows that the quality in DSTU 8133 and DSTU UNECE FFV-50 are divided into 3 product varieties (highest, first and second). The description of organoleptic indicators is somewhat different, but the interpretation is almost the same.

Ambiguous feet maturity described in the European standard, a national specifically allocated to that degree of maturity is not allowed in the batch of apples. Size grading is present in both standards with a slight difference. The national standard details the presence of damage: mechanical, pests and diseases - in the lower grades.

The safety indicator that is monitored in food and fruit products is the nitrate content. Randomized determination of nitrate content did not reveal an excess of the maximum permissible level in the fruit being sold. The maximum allowable concentration for late apples is 60mg / kg. The low content of nitrates indicates that the application of nitrogen fertilizers will result in the planned yield and do not exceed the recommended ones.

Conclusions. The full functioning of two regulatory documents for one type of product creates conditions for manipulation of suppliers to supply products to intermediate wholesale enterprises. The lack of a clear interpretation of the different types of damage for 1 and 2 commercial grade, which is regulated in the European standard creates conditions for the manipulation of product quality. The commodity analysis of apples in the ATB and Silpo trading networks showed that the products meet the requirements of standards 1 or 2 of the commodity variety. Retailers are advised to show quality certificates, safety indicators and product variety to maximize consumer awareness.

References

1. DSTU 8133:2015 Yabluka svizhi serednikh ta piznikh terminiv dostyhannia. Tekhnichni umovy [Apples are a fresh medium to late maturity. Specifications]. K.: UkrNDNTS, 2016. 5 p.
2. DSTU EEC OOH FFV-50:2007 Yabluka. Nastanovy shchodo postachannia i kontroliuvannia yakosti [Apples. Supply and quality control guidelines]. – K. Derzhspozhyvstandart Ukrainy [Stateconsumerstandart Ukraine, 2009. 26 p.
3. Skaletska L.F., Podpryatov G.I., Zavadzka O.V. Metodi naukovih doslidzhen zi zberigannya ta pererobki produktsiyi roslinnitstva [Metody naukovykh doslidzhen zi zberigannya ta pererobki produktsii raslinnitsva], Komprint, 2014. 416 p.

CHEMICAL COMPOSITION OF LATE APPLES OF COMMON VARIETIES

Voitsekhivskiy V.¹, Litovchenko O.², Malenko R.², Minenko T.¹

¹National university of life and environmental sciences of Ukraine,

²Institute of Horticulture NAAS of Ukraine

Apple is the most important fruit culture in the modern gardening of Ukraine, its share among other fruit crops in area, is more than 44 %. It should be noted that in the last 20 years the area of plantations has decreased by almost 3.5 times, but productivity has increased. This culture is in demand in the population due to its taste, food, diet, therapeutic, culinary qualities and moderate price. Apple fruits are excellent raw materials for the processing industry, thanks to high manufacturability. Ukraine ranks 13th in the production of apples and has a strong potential for production. The annual consumption of fruit over the past 20 years has increased by 60%, but it is 58% of the annual norm [2].

Nutrition is the most important physiological need of a person. It is necessary for the construction and constant renewal of cells and tissues. In order to maintain health and performance, a person must constantly consume various foods. Fruits belong to this group and are the most important source of vitamins and amino acids, macro- and trace elements, carbohydrates, natural dietary fiber, polyphenols, volatiles, etc. The American Diabetes Association (ADA) has carried apples to the 8 most useful fruits. A small apple weighing 150-200 g has a fairly low calorie content, contains only 77 kcal and 21 g of carbohydrates (average carbohydrates 150-200 g/day), glycemic index (30-45) and is therefore a recommended product for people who control carbohydrate consumption [1, 5, 6].

In addition, carotenoids and anthocyanins accumulate in the fruits of colored varieties - plants that show high antioxidant, anticancerogen, cardioprotective, angioprotective, radioprotective, and immunomodulatory properties in the human body. The fruits also contain other valuable nutrients: C, E, K, B₁, B₂, B₃, B₆, PP, Biotin [3].

Dietary fiber is a necessary component of a person's diet. By resistance to bacterial fermentation, they are divided into those that are subject to complete, partial fermentation and not fermented at all. The first group includes pectin, gum, mucus, the second - cellulose and hemicellulose, to the third - lignin. Fruits are the main source of the first group of dietary fiber. These compounds normalize the functioning of the intestine, contributing to the development of beneficial microflora and slowing down the absorption of rapid carbohydrates. According to various authors, the shortage of these compounds in the diet of modern youth is 65-70 % [6].

Fresh apples and processing products are an important component of preventive and diet for various diseases, including hypertension, diabetes, gastritis, digestive disorders, etc. [5, 6].

The purpose of the work was to evaluate the quality, biochemical composition and dietary value of apple fruits, represented in the trading networks of the city of Kyiv.

Research methods. The research was conducted in the NULES of Ukraine at the Department of Technology of Storage, Processing and Standardization of Plant Products. B.V. Lesika and the Institute of Horticulture of NAAS of Ukraine. The fruits for the test were selected in the retailers of Auchan, Silpo, Fora and ATB. The products were evaluated according to DSTU 8133: 2015. The definition of the studied indicators was made according to conventional methods [2, 3].

Research results. The biochemical composition of apple fruits of different varieties of domestic origin, available in supermarkets in the autumn (October-November) is analyzed. The content of soluble substances (CPRs) and sugars fluctuated slightly by the studied varieties, on average - 12.8 and 11.0%, respectively. The content of the titrated acids can be divided into 2 groups: low acid - Golden Delises, Johnagold and Champion (0.4%), the rest with high acidity. The fruits of the apple trees of the studied varieties were low in ascorbic acid (AK) on average - 4.8 mg/100 g of raw product. The highest rates were the fruits of the champion (9.8 mg/100 g).

Pectic substances in the human body exhibit detosyating and probiotic properties. Their average content is 1.0 %, at the same time the highest content was distinguished by the variety of Renet Simirenko. No less valuable nutrients of apple fruits are phenolic compounds. In humans and animals, aromatic rings are not synthesized, but come with plant foods and are included in many vital phenolic compounds - adrenaline, thyroxine, serotonin, etc. Regular flow of plant phenols into the human body helps to strengthen the walls of capillaries, normalize blood pressure, increase immunity. In the varieties under study, the total content of phenolic compounds is an average of 175.4 mg/100 g. Fruits of varieties of Jonathan and Johnagold were distinguished by the highest concentration of phenolic compounds - 222.4 and 205.2 mg/100 g, respectively. The nitrate content in the fruits of all varieties did not exceed the values of the MPC (60 mg/kg), so apple fruits are safe for consumption. The organoleptic evaluation of the selected samples has found that the varieties of the need Delises, Johnagold and the champion have a more balanced taste (students' preferences). The rest of the samples were marked with sour-sweet taste. Using the method of ranking biochemical and consumer indicators in size and weight, the most points were scored by champion and Johnagold.

Conclusions. The comprehensive assessment of the assortment of popular apple varieties has found that the most promising content of valuable nutrients are champion and Johnagold varieties. The apple trees contain an average of up to 10% of easily digestible sugars, 0.6% organic acids, 4.8 mg/100g of ascorbic acid, 175.4 mg/100 g - phenolic compounds and 1.0% - pectic substances and have high taste properties. The results obtained should be taken into account when drafting full diet in the autumn.

References

1. Войцехівська О.В., Ситар О.В., Таран Н.Ю. Фенольні сполуки: різноманітність, біологічна активність, перспективи застосування. *Вісник ХНАУ. Сер. Біологія*. 2015. 1(34). С. 104-119.
2. Подпрятков Г.І., Скалецька Л.Ф., Войцехівський В.І. Товарознавство продукції рослинництва. К.: Арістей. 2005. 256 с.
3. Скалецька Л.Ф., Подпрятков Г.І., Завадська О.В. Методи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва: навч. посіб. К.: ЦП Компрінт, 2014. 416 с.
4. Франс Дж., Торнли Дж.Х.М. Математические модели в сельском хозяйстве. М.: Агропромиздат, 1987. 400 с.
5. Gunderson E.P. Gestational diabetes and nutritional recommendations. *Current diabetes reports*. 2004. 4 (5). P. 377-386. doi: 10.1007/s11892-004-0041-5.
6. Thebaudin J.Y., Lefebvre A.C., Harrington M., Bourgeois C.M. [Dietary fibres: Nutritional and technological interest](#). *Trends in food science and technology*. 1997. 8 (2), P. 41-48. doi: 10.1016/S0924-2244(97)01007-8.

UDC 631.5:634.735

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF BLUEBERRY GROWING

Voitsekhivskiy V.¹, Muliarchuk O.², Tagantsova M.³, Kirichenko D.¹

¹National university of life and environmental sciences of Ukraine

²State agrarian and engineering university in Podilia, Ukraine

³Ukrainian institute for plant varieties examination, Kiev

Chemical composition. The composition of bilberries includes sugars (up to 6%), citric, malic, lactic, succinic, oxalic, quinic acids (1-1,2%), glucoside glyconine and dye myrtilin, tannins and pectin, mineral salts, vitamins A, C, B₁, B₂, PP. Pectins provide high quality blueberry confectionery, and in fresh form promote the excretion of harmful radioactive compounds from the human body. Blueberries consist of 88% water, 7,9% sugar, 1,1% protein, 1,4% organic acids, 1,2% fiber and 0,3% tannins and pectins [1, 2, 3].

The value of bilberries. Food, honey, medicinal, coloring plant. Bilberries are eaten fresh, mashed with sugar, mixed with milk and cream. They are raw materials for various industries of the food and confectionery industries. Bilberries are used to make juices, fruit drinks, extracts, syrups, jams, compotes and marmalades. In fruit and berry winemaking, bilberries are used to make wine that has high taste and dietary properties, as well as liqueurs and tinctures. Bilberry juice is used to color fruit wines and as a food coloring.

Used as a gentle astringent and anti-inflammatory agent for subacute and chronic constipation, putrefactive fermentation in the intestine, especially in children,

enterocolitis, cystitis, dyspepsia, diabetes. Eat both fresh and dried berries. Berries improve vision at dusk and at night, as well as in people who work for a long time under artificial lighting; they were introduced to the menu of astronauts. Due to the fact that bilberries contain a lot of iron, it is advisable to prescribe for anemia. Bilberry iron is better absorbed compared to drugs, because in the berries of the plant its companions are ascorbic acid and other beneficial compounds for the body.

The value of blueberries. The main useful power properties are:

1. Berries strengthen the immune system, have antiviral effects and protect against harmful bacteria.
2. Blueberries change bones and improve health due to the high content of calcium.
3. Increases the elasticity and strength of blood vessels, which is especially dependent on high cholesterol.
4. The presence of many antioxidants inhibits the development of cancer cells.
5. Fatty acids lower blood cholesterol.
6. Has antipyretic and anti-inflammatory properties.
7. Glucose, which is rich in berries, adversely affects the brain.
8. Helps lower blood pressure.
9. Positively affects the nervous system and increases stress levels due to magnesium in the composition.
10. Slowing down the aging and rejuvenation of people.
11. As clinical trials have shown, regular placement of logins reduces the risk of heart attack by 30-40 %.

Varieties. Bilberry varieties that are suitable for growing in Ukraine in 2023 are: Bluestar 701M, REKA, BB008, BB006, BB001.

Varieties of blueberries that are suitable for growing in Ukraine in 2023 are: CARGO, Fiolent, Mavka, Aurora, Liberty, Draper, Laska, BLUE RIBBON, CLOCKWORK, OVERTIME, ZF08070, TOP SHELF, LAST CALL.

In the area of blueberries of World increased from 20,920 ha in 1970 to 119,472 ha in 2023 growing at an average annual rate of 4.03%. The production of blueberries of World increased from 60,749 tonnes in 1970 to 823,328 tonnes in 2023 growing at an average annual rate of 6.10%. Blueberry yields in the world increased from 2904 kg / ha in 1970 to 6891 kg / ha in 2023, growing annually by 2.15%.

There is great enthusiasm for the European market and professionals see huge potential in blueberries when the demand throughout the region will match the higher consumption levels of the countries where blueberries are the most popular. However, the time that countries need to reach these levels is uncertain and the maximum potential can only be based on speculation.

Estimates vary, but according to the blueberry breeder Fall's Creek it could be close to 860 g per person by 2026. This calculates to a total need of between 500,000 and 600,000 tonnes of blueberries. Based on current growth it is safe to assume that Europe can absorb an additional supply of 80,000 up to 150,000 tonnes from abroad

five years from now, which is double the current demand. Global production volumes and retail promotions will determine how much blueberries will finally be sold in the market.

Production in the world

Country	Production (tons)	Production per person, kg	Area (ha)	Yield (т / ha)
USA	269,257	0,821	37 555	7,17
Canada	178,745	4,803	54,535	3,28
Mexico	29,067	0,233	2,946	9,86
Poland	14,721	0,383	5,039	2,92
Germany	10,710	0,129	2,714	3,95
France	9,352	0,139	2,483	3,77
Netherlands	7,919	0,459	775	10,22
Portugal	6,572	0,639	N / A	N / A
Spain	6,412	0,137	N / A	N / A
Australia	3,470	0,139	913	3,82
RF	3,292	0,022	667	4,94
New Zealand	3,166	0,646	646	4,90
Peru	3,079	0,099	1 204	2,56
Romania	2,057	0,105	306	6,71
Italy	1,683	0,028	174	9,69
Ukraine	1,260	0,03	400	3,15
Uzbekistan	701	0,021	99	0,71

In conclusion, Ukraine has great potential for growing blueberries, as it has the necessary soil and climatic conditions. Also, the needs of European countries in these berries are increasing and therefore open opportunities for export. It should be noted that recently blueberries are a modern product of functional nutrition.

References

1. Galanakis, C.M. The Future of Food. *Foods*. 2024. 13 (4), 506.
2. Hancock J. et. al. Blueberry Culture in Chile - Current Status, Future Prospects. *HortTechnology*. 1992 2(3). 310-315.
3. Protzman E. Blueberries around the globe – past, present, and future. *International Agricultural Trade Report*. 2021. 10. <https://www.fas.usda.gov/data/blueberries-around-globe-past-present-and-future>.

ECONOMIC EFFICIENCY OF ECONOMICS IN FE «ASSTA»**Voitsekhivskiy V.¹, Shysh A.¹, Kirichenko D.¹, Balitska L.²**¹*National university of life and environmental sciences of Ukraine,*²*Ukrainian institute for plant varieties examination, Kiev*

The problem of ensuring and increasing the efficiency of grain farming is one of the key issues in the national agricultural economy. This is explained by the strategic importance of grain as a commodity in the domestic market, as well as its role as the leading export commodity of domestic agricultural enterprises. At the same time, its share in the export potential is constantly growing. That is why the competitiveness of grain products will largely determine the competitiveness of Ukraine in the global agricultural market. The urgent need to accelerate the socio-economic development of Ukraine determines the search for a reliable and effective economic mechanism of management, which would allow it to give a certain dynamism to the crop production sector. The prospects for the development of the agro-industrial complex of Ukraine are beyond doubt [3,4].

Grain and products made from it have always been liquid, since they form the basis of the food base and security of the state. An increase in gross grain production, an increase in environmental friendliness and a decrease in its cost should occur through the introduction of innovative technologies. Therefore, the problems of the efficiency of grain production in agricultural enterprises of Ukraine are constantly in the field of view of economic and technological science. In 2024, Ukraine received almost 54 million tons of grain, a significant part of which is directed to export, the development of this area is a priority for the state [2].

The essence of production efficiency lies precisely in achieving the maximum amount of output at minimum cost. In particular, the economic efficiency of agriculture lies in producing the maximum amount. In reality, producers invest all their efforts and resources to obtain the highest profitability, but the price can vary dramatically by region. [4].

Materials and methods of research. Research was conducted at the Department of Technology of Storage, Processing and Standardization of Plant Products named after prof. B.V. Lesik of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Data on the economic activity of the farm "ASSTA" of the Zaporizhzhya region.

Results and discussion. In recent years, Ukraine has developed a very promising situation with the cultivation and sale of most grain, legume and oilseed crops. At the same time, small farms with limited credit opportunities successfully conduct business. The average profitability per farm is 48%, while the profitability by crop is radically different. Relatively low profitability was noted for the cultivation of alfalfa and spring barley, 34 and 16%, respectively. Wheat has a good profitability -

more than 60%, although the maximum yield reserve has not been reached, so there is a prospect of increasing the indicator. On average, the indicator in the country in 2023 did not exceed 13%. The best result was obtained when growing sunflower, the profitability was more than 35%, and on average in the country no more than 29%. It should be noted that this crop requires increased costs and investments.

Conclusions and suggestions. Growing the above crops in the conditions of the Ukrainian Steppe is profitable. At the same time, it is profitable to grow sunflower. In general, the overall profitability of the farm is at an average level and reaches 21%. In further research, it is advisable to study the quality of the resulting crop depending on the variety and weather conditions of cultivation, in order to obtain a predicted yield and the likelihood of obtaining increased profitability. It is advisable to take these data into account when planning the cultivation of grain and oilseed crops in the Steppe zone of Ukraine.

References

1. Доценко О.В. та ін. Науковий супровід агрохімічного забезпечення в сучасних технологіях вирощування зернових культур: рекомендації. Харків: Смугаста типографія, 2016. 36.
2. Камінський В.Ф. та ін. Наукові основи ефективності використання виробничих ресурсів у різних моделях технологій вирощування зернових культур: монографія. К.: Вініченко, 2017. 575.
3. Москалець Т.З. та ін. Синекологічні аспекти формування високопродуктивних фітоценозів зернових і зернобобових культур. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 512.
4. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Войцехівський В.І. Товарознавство продукції рослинництва. К.: Арістей. 2005. 256.

UDC 634.11:581.132.4:631.559

PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY AND POTENTIAL PRODUCTIVITY OF COLUMNAR APPLE CULTIVARS

Havryliuk O.S., Shpakovych K.V.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Productivity is one of the key agronomic and biological traits of apple cultivars, serving as a fundamental indicator of their value and economic feasibility. A comprehensive evaluation of apple cultivars of various ecological and geographical origins-encompassing the assessment of all constituent parameters-enabled the determination of their productive potential and allowed for the identification of consistently fruiting and high-yielding genotypes. All components of productivity were characterized by specific quantitative and qualitative parameters, which varied

depending on the biological characteristics of the cultivar and the environmental conditions of the year.

Photosynthetic activity of the leaf surface plays a pivotal role in the formation of potential productivity in apple trees. Chlorophyll is the main plant pigment with the ability to fluoresce [0]. The method of “chlorophyll fluorescence induction” (CFI) has gained wide application in photosynthesis studies due to its high sensitivity to changes in CFI parameters [2], which occur in the photosynthetic apparatus during adaptation to various environmental conditions [3]. The theoretical basis of this method has been extensively described in numerous reviews and monographs [4]. The intensity of chlorophyll fluorescence varies depending on the state of the photosynthetic apparatus. A correlation between native chlorophyll fluorescence intensity and photosynthetic reactions has been established, making this method applicable for determining the potential productivity of plants.

Radiation absorbed by the pigment complex during primary photophysiological processes is mostly converted into chemical energy, while the remainder is dissipated as heat or emitted as fluorescence. The more efficiently the photosynthetic apparatus functions, the lower the fluorescence intensity [6].

In the columnar apple cultivars ‘Dyuymovochka’ and ‘Bilosnizhka’, the background fluorescence level (F) of the leaves was lower compared to the control cultivar ‘Bolero’; in other cultivars, it was at the control level, indicating an increased presence of chlorophyll that does not participate in energy transfer to reaction centers in photosynthesis. The Fmax parameter reflects the maximum level of chlorophyll a fluorescence and is represented as the peak on the induction curve. According to long-term research conducted by the Plant Physiology Laboratory of the Institute of Horticulture NAAS, the optimal background fluorescence level (F) for apple leaves is no more than 20–25% of the Fmax value. In all studied columnar apple cultivars, the pigment complex functioned actively, although the F / Fmax ratio was slightly elevated (26–28%), likely due to drought stress in unirrigated conditions.

To diagnose the potential productivity of the cultivars, the chlorophyll fluorescence induction coefficient (Ki) was used as an informative indicator. Ki reflects the functional activity of leaves and serves as a marker for the impact of exogenous factors. The higher the Ki, the better the CO₂ uptake and the higher the photosynthetic intensity. A decrease in Ki indicates inhibition of PS II and a reduced proportion of its active reaction centers [2]. According to our results, Ki values in the third decade of July ranged between 0.720–0.740, indicating a high efficiency of photophysical processes near PS II reaction centers [5].

Given that Ki characterizes leaf functional activity and can be used to diagnose the potential productivity of fruiting organs, we found that all cultivars demonstrated high potential productivity. The highest potential productivity at the end of July (based on Ki) was observed in the ‘Bilosnizhka’ cultivar. No significant differences were found in the efficiency of the light phase of photosynthesis among the studied cultivars compared to the control (‘Bolero’).

The adaptation coefficient or “vitality index” (Rfd) reflects the efficiency of photosynthetic processes, and was used to evaluate the impact of environmental conditions on plant performance. A decline in Rfd to 1.47–1.91 indicates negative environmental effects or the presence of stressors impacting Calvin cycle efficiency. In the third decade of July, columnar apple cultivars exhibited Rfd values ranging from 1.78 to 2.19. In particular, the cultivar ‘Dyuymovochka’ showed low photosynthetic efficiency based on Rfd at that time. Detailed analysis of the results revealed that different trunk age zones of the trees formed varying levels of potential productivity.

Reference

1. Брайон О.В. Використання флуоресцентної мікроскопії для визначення морозостійкості рослин. *Проблеми моніторингу у садівництві*. Київ. *Аграрна наука*. 2003. 159–160.
2. Гаврилюк О., Кондратенко Т., Китаєв О. Діагностика функціонального стану рослин колоноподібних сортів яблуні. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2019, 10(2). 70–80. DOI: doi.org/10.31548/agr2019.02.070
3. Havryliuk, O., Kondratenko, T. Specific of the Assimilation Surface of Columnar Apple-Tree. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*, 2019/ (3). 57–65. DOI: <http://dx.doi.org/10.15414/agrobiodiversity.2019.2585-8246.057-065>
4. Havryliuk O., Kondratenko T. Specifics of the assimilation surface columnar apple-tree. *Book of Abstracts of the 4th International Scientific Conference Agrobiodiversity*. place: Nitra. 2019. 171. URL: <http://www.slpk.sk/eldo/2019/dl/9788055220703/9788055220703.pdf>
5. Гаврилюк О., Кондратенко Т. Структурно-функціональний стан колоноподібних сортів яблуні в умовах Київщини. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. 9(2(84)). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.013>
6. Гаврилюк О., Бондаренко Ю., Бойчук Г., Петренко Д. Формування продуктивності сортів яблуні за умов Київщини. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2022. 1(95). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2022.01.010>

УДК 633.11"324"/.113:57.014

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КОМПОЗИЦІЙНИХ СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ БОРОШНА ПШЕНИЦІ І ТРИТИКАЛЕ

Гасанова І. І.

Державна установа Інститут зернових культур НААН України

Останніми роками питання підвищення якості та поживної цінності продуктів харчування, значна частина з яких рекомендується для профілактики

ряду хвороб та в дієтичних цілях, стають все більш актуальними в багатьох країнах світу. Асортимент таких продуктів швидко зростає, і зокрема, за рахунок використання зерна тритикале. За дослідженнями, проведеними вітчизняними та зарубіжними вченими, зерно тритикале, порівняно з іншими хлібними культурами, більш повноцінне за своїм амінокислотним складом та збагачене цінними макро- та мікроелементами. В багатьох країнах світу практикують застосування домішки борошна тритикале при випічці хліба із пшеничного борошна, що сприяє підвищенню засвоюваності та поживної цінності хліба. Борошно із зерна тритикале є відмінною сировиною для кондитерської промисловості, продукція із борошна тритикале повільніше черствіє [1, 2].

На основі експериментальних досліджень, проведених в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, встановлено, що нинішні сорти тритикале переважають сучасні сорти пшениці за рядом агрономічних характеристик, а саме за морозо- зимостійкістю, імунітетом та толерантністю до хвороб, меншою вибагливістю до родючості ґрунту і попередників. Тритикале вирізняється меншою собівартістю виробництва зерна проти пшениці, а також високою кормовою цінністю. Біологічні особливості культури дозволяють використовувати її в кормових, продовольчих і технологічних цілях. Залежно від показників якості зерно тритикале, за національним стандартом ДСТУ 4762:2007, поділяють на три класи. Зерно першого та другого класів використовують на продовольчі потреби, третього – для кормових і технічних потреб. Для зерна першого класу якості вміст білка має бути не меншим, ніж 12%, а другого – 10%. Співвідносно кількість сирової клейковини – 22 та 18% за показників приладу ВДК 60–100 та 60–115 од. пр. Для третього класу якості вищезазначені показники не регламентують. Разом з цим масова частка сирової клейковини та її якість не є обов'язковими для визначення класу зерна тритикале, їхні норми надано з метою закладання у договір про постачання зерна тритикале в межах України для переробних підприємств (виробництво борошна).

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, за станом на 2 травня 2025 року внесено 65 сортів озимого та 20 сортів ярого тритикале. Майже всі вони – сорти вітчизняної селекції.

Приймаючи до уваги харчову цінність зерна тритикале (вміст незамінних амінокислот, розчинного білка, мінералів) велику зацікавленість визиває питання його використання в хлібопекарській промисловості. В умовах Північного Степу в ДУ Інститут зернових культур НААН вивчали ефективність змішування борошна із зерна тритикале озимого та пшениці озимої за результатами хлібопекарської оцінки при різному кількісному співвідношенні компонентів у сумішах. Також досліджували якість зерна сортів ярого тритикале порівняно з сортами ярої пшениці.

За результатами багаторічних досліджень встановлено, що в сприятливі за погодними умовами роки при високій продуктивності сучасних сортів тритикале

ярого селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва вміст білка в зерні цих сортів був на рівні сортів ярої пшениці, а саме здебільшого варіював у межах 11–14%, але за кількістю сирої клейковини в борошні сорти тритикале поступалися сортам пшениці. В посушливі роки білковість зерна тритикале мала тенденцію до підвищення. За фізичними властивостями борошна із зерна тритикале було більш розріджене, мало не досить високі стійкості до замісу та еластичність. Якщо об'єм хліба із 100 г борошна пшениці змінювався в межах 650–750 см³, то із борошна тритикале, за однакових умов випічки, – 500–670 см³.

Окрім цього, було проведено модельні досліди з визначення закономірностей змін окремих технологічних показників композиційних сумішей на основі пшеничного і тритикалевого борошна за різних співвідношень їх складових частин. Вміст сирої клейковини та показники приладу ВДК визначали за методами, передбаченими діючими національними стандартами. Пробні випічки хліба, а також його загальну оцінку, яка включає форму, колір скоринки, еластичність, пористість, колір м'якуша та смак, проводили згідно із загальноприйнятими методиками, які застосовують для борошна пшеничного.

Для контролю взяли борошно пшеничне із вмістом сирої клейковини 28,8% і її якістю – 55 од. пр. ВДК. Тритикалеве борошно отримали із зерна тритикале озимого сорту Папсуєвська (ТОВ НВА "Степова"). Вміст сирої клейковини в цьому борошні становив 20,8% за її якості – 110 од. пр. ВДК.

Виявлено, що додавання борошна тритикале до пшеничного борошна призводило до зниження кількості сирої клейковини та послаблення її фізичних властивостей у сумішах. Ступінь зміни цих показників залежав від частки борошна тритикале. Разом з цим, незважаючи на деяке зниження вмісту клейковини, складання композиційних сумішей з невеликою часткою борошна тритикале (до 10–30%) сприяло збільшенню об'єму хліба на 20–70 см³ та покращенню його загальної оцінки. Суттєве зниження хлібопекарських якостей відмічали в разі збільшення частки борошна тритикале у композиційних сумішах до 70% і більше. Поверхня хліба набувала шорсткуватості, горбистості, пористість із дрібної тонкостінної ставала крупною товстостінною, погіршувалися такі показники, як еластичність м'якуша та його колір. Але навіть і в цих варіантах досліду хліб мав гарний смак.

У цілому більш широке використання борошна тритикале у виробництві хлібобулочних виробів дозволить поліпшити їх харчову цінність, розширити сировинну базу хлібопекарського виробництва та буде сприяти економії запасів кращих сортів пшеничного борошна.

Список використаних джерел

1. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Войцехівський В.І. Товарознавство продукції рослинництва. – К.: Арістей. – 2005. – 256 с.
2. Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І., Завадська О.В. Методи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва: навч. посіб. – К.: ЦП Компринт, 2014. 416 с.

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

Глушенко Д.В., Свистунова І.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розвиток тваринництва відіграє ключову роль у забезпеченні населення якісними м'ясо-молочними продуктами. Для ефективного функціонування галузі актуальним є наращування виробництва високобілкових зелених кормів, зокрема шляхом вирощування багаторічних і однорічних бобових трав та їх сумішей зі злаками. Однак площі під цими культурами останніми роками значно скоротилися.

Раціональне використання таких посівів дозволяє не лише повноцінно забезпечити тварин кормами, а й оптимізувати структуру посівних площ, підвищити родючість ґрунтів і покращити організацію зеленого конвеєра в літній період. Важливою умовою високої продуктивності є науково обґрунтований добір видового складу та співвідношення компонентів у травосумішах, що забезпечує високі врожаї зеленої маси з оптимальним вмістом протеїну [1].

При створенні однорічних кормових агрофітоценозів доцільно досягти ефекту перевищення врожайності сумішей над одновидовими посівами та покращення якості корму – зокрема за вмістом протеїну та співвідношенням поживних речовин. Проте на практиці бобово-злакові суміші нерідко демонструють низьку продуктивність, а технології їх вирощування потребують подальшого вдосконалення [2, 3].

У контексті кліматичних змін, пов'язаних із глобальним потеплінням, розробка нових ефективних рішень для виробництва якісних кормів на орних землях стає особливо актуальною. Перспективним напрямом є використання нових сортів вівса кормового напрямку з високою облистненістю та інтенсивним наростанням зеленої маси, що сприяє збільшенню продуктивності бобово-вівсяних сумішей.

Метою досліджень було встановити особливості формування кормової продуктивності змішаними посівами тритикале ярого з горошком посівним залежно від їх норм висіву та мінерального удобрення.

Дослід проводили у 2024 році в умовах ТОВ НВФ Урожай, Черкаської області. Клімат регіону характеризується помірно континентальними умовами з достатнім тепловим і вологозабезпеченням.

Встановлено, що в умовах Лісостепу Правобережного на дерново-підзолистих ґрунтах вищу кормову продуктивність, на рівні 28,3 т/га

вегетативної маси, 6,25 т/га сухої речовини та 0,81 т/га перетравного протеїну забезпечила травосуміш, що передбачала висів тритикале яре з нормою висіву 3,0 млн. насінин/га та горошку посівного з нормою 0,9 млн. насінин/га за внесення мінерального добрива у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Список використаних джерел

1. Поспелов С. В., Самородов В. М., Оніпко В. В., Калашнік О. П. Бінарні посіви як елемент стабілізації агроєкосистеми. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. 27(3), 12-18.
2. Фурманенко О.С., Свистунова І.В. Формування індивідуальної продуктивності рослин бобово-злакових травосумішей залежно від технологічних чинників вирощування. V Міжнародної науково-практичної онлайн конференції «Тенденції та виклики аграрної науки в умовах війни» присвяченої 125-річчю кафедри рослинництва НУБіП України. 25-27 жовтня 2023. С. 223.
3. Чернецька С. Г. Динаміка наростання висоти рослин тритикале та вики ярої при сумісному вирощуванні. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2017. Вип. 56. Част. II. С. 99–107.

УДК 664.8:635.62

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПЛОДІВ ГАРБУЗА РІЗНИХ ВИДІВ ТА СОРТІВ ДО ПЕРЕРОБКИ

Гуляк Н.В.¹, Дмитренко Н.М.¹, Завадська О.В.²

¹Національна академія аграрних наук

²Національний університет біоресурсів і природокористування України

На самопочуття і загальний стан здоров'я сучасних українців впливає багато чинників: агресивні військові дії росії, переживання хронічних стресових ситуацій, швидкий темп життя, кліматичні зміни, пандемії вірусів, зокрема й COVID 19 тощо. У таких несприятливих умовах надзвичайно важливе значення має якість харчових продуктів – фактор який можна і треба контролювати. Плоди гарбуза – поширений продукт харчування, що має високу харчову й біологічну цінність, антиоксидантні й лікувальні властивості [2,4].

На сьогодні перспективним способом переробки м'якуша плодів гарбуза є сушіння. Як відомо, саме такий спосіб дає змогу зберегти біологічні цінні елементи, що містяться у свіжій сировині. Оскільки в процесі сушіння видаляється вільна й деяка кількість зв'язаної вологи, суха продукція – стабілізований концентрат корисних речовин, який зручно транспортувати й зберігати протягом тривалого часу. Крім того, суха продукція не містить ніяких

штучних чи хімічних консервантів, барвників, ароматизаторів, а при нетривалому замочуванні відновлює свої властивості [1].

Сушений гарбуз виробляють у вигляді шматочків, кубиків, смужок, гранул, порошку. Сухий гарбузовий порошок – концентрат клітковини, мінеральних речовин, вітамінів – використовують як натуральну біологічно активну добавку для покращення органолептичних показників, підвищення їх біологічної цінності та антиоксидантних властивостей. Гарбузові чіпси, закуски, виготовлені із гарбузового пюре способом сублимації, – інноваційні продукти, що можуть відкрити для споживачів ринок поживних і здорових продуктів харчування з високою біологічною цінністю та антиоксидантними властивостями [3,4].

На сьогодні відомо багато сортів і гібридів гарбуза іноземного та вітчизняного походження різних видів. Виробники, що займаються вирощуванням цієї культури, часто надають перевагу сортам іноземного походження. Однак і сорти вітчизняної селекції можуть успішно з ними конкурувати [2]. Актуальним залишається питання придатності плодів гарбуза різних видів і сортів для переробки, зокрема сушіння.

Дослідження проводили протягом 2014-2016 рр. у Національному університеті біоресурсів і природокористування України. Для досліду відібрали вісім сортів вітчизняного виробництва, зокрема: чотири сорти гарбуза великоплідного (Ждана, Славути, Ювілей селекції Дніпропетровської дослідної станції та Польовичка – Південного Інституту овочівництва та баштанництва), та чотири сорти гарбуза мускатного (Гілея, Диво, Яніна селекції Південного Інституту овочівництва та баштанництва та Доля – Дніпропетровської дослідної станції). Як контроль використали сорт гарбуза великоплідного Польовичка, та сорт гарбуза мускатного Гілея, які занесені до Реєстру сортів рослин та поширені у виробництві.

Біометричні, органолептичні та біохімічні показники визначали в умовах навчально-наукової лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика за загальноприйнятими методиками. Для сушіння відбирали по 3 кг свіжих плодів гарбуза у 3-кратній повторності, розрізали на сегменти, зважували, мили, очищали від кори, насіння та волокнистої частини; за різницею до та після очищення визначали кількість відходів. Для сушіння використовували конвективну сушарку камерного типу періодичної дії «Садочок 2М». Сушили продукцію за температури 60 °С до повного висушування. Саме така температура сушіння забезпечує максимальну збереженість органолептичних показників і біологічно цінних речовин.

Вміст основних біохімічних показників у плодах гарбуза досліджуваних сортів значно відрізнявся й залежав більше від виду, ніж від сорту. У плодах великоплідних сортів накопичувалася більша кількість сухої (13,5–14,6 %), сухої розчинної речовини (11,4–12,4 %), цукрів (7,4–8,1 %) та вітаміну С (12,2–

17,4 мг %). Сорти мускатного виду переважали великоплідні за вмістом β -каротину – кількість його коливалася у межах 12,0-14,8 мг/100 г.

Загальна кількість відходів, у процесі підготовки сировини до сушіння, значно відрізнялася і становила 18,1–33,6 %. До відходів відносили кору, плаценту та насіння – їх під час очищення видаляли. Більша їх кількість була у сортів великоплідного гарбуза – 27,6-33,6 %, що зумовлено співвідношенням морфологічних складових плодів. У плодах великоплідних сортів кора, плацента та насіння займають більшу частину порівняно з мускатними. Серед великоплідних сортів найменша кількість відходів була у сорту Ювілей – 27,6 %, а серед мускатних – у сорту Яніна – 18,1 %, що на 7,8 % менше порівняно з контролем (різниця істотна).

Вихід сушеної продукції розраховували на стандартну 10 %-ну вологість. Більше сухої продукції можна було отримати із сортів великоплідного гарбуза – 16,1–20,3 %. Серед досліджуваних сортів за цим показником виділилися плоди гарбуза сорту Славута – вихід сухої продукції становив 20,3 %, що на 2,5 % більше порівняно з контролем. Із плодів гарбуза мускатних сортів можна було отримати 11-14 % сухої продукції, найбільше – використовуючи сорт Гілея (контроль). Між сортами Доля та Диво за виходом готової продукції істотної різниці не виявлено.

Виходячи з наведених даних, для отримання 1 кг сушеної продукції потрібно було витратити 6,5-11,8 кг свіжих неочищених плодів чи 4,9-9,1 кг – очищених. Очевидно, що менше сировини витрачали при використанні для сушіння плоди великоплідних сортів гарбуза. За цим показником виділилися плоди сорту Славута. За умови використання їх для сушіння, для виготовлення 1 кг сухої продукції потрібно затратити 6,5 кг неочищених плодів чи 4,9 кг – очищених.

Сушена продукція гарбуза – концентрат сухої речовини, оскільки містить її від 87,4 до 91 %, що у середньому в 6,3-8,4 рази перевищує вміст їх у вихідній сировині. Більше сухої речовини було у зразках сухої продукції, виготовленої з великоплідних сортів гарбуза – 11,6-12,8 %. Це пов'язано з вищим вмістом у сушеній продукції цукрів, які зв'язують вологу. Загалом їх у сушеній продукції, як і у свіжій, було більше у зразках великоплідних сортів (49,0-51,6 %), порівняно з мускатними (34,5-40,2 %). Найбільше цукрів (сума) виявили у сухій продукції великоплідних сортів Польовичка (контроль) та Ждана – більше 50 %. За вмістом β -каротину сухі зразки мускатних сортів гарбуз переважали великоплідні і містили його 34,5-40,2 мг/100 г.

За технологічними показниками, що визначають прибутковість переробки, виділився сорт великоплідного гарбуза Славута: вихід готової продукції становив 20,3 %, а для отримання 1 кг сухої сировини необхідно використати 6,5 кг свіжих непідготовлених плодів чи 4,9 кг очищених. За показниками, що визначають біологічну цінність продуктів харчування, виділилися плоди мускатних сортів Диво та Гілея, суха продукція яких містить 42,4 та 41,6 мг/100 г β -каротину відповідно.

Список використаних джерел

1. Бобось І.М., Завадська О.В., Ілюк Н.А. Технології вирощування перцю овочевого для свіжого споживання, зберігання і переробки: монографія. К.: ЦП «Компринт». 2024. 287 с.
2. Хареба В.В., Кокойко В.В. Гарбуз: біологія, технологія вирощування та переробки : монографія. К.: Аграрна наука. 2022. 207 с.
3. Zavadska, O., Gunko, S., Bober, A., Yashchuk, N., & Bondareva, L. Pumpkin fruit selection of different types and varieties for the production of functional food products. *Plant and Soil Science*. 2023. 14(3). 60-74. <https://doi.org/10.31548/plant3.2023.60>
4. Hussain, A., Kausar, T., Jamil, M., Noreen, S., Iftikhar, K., Rafique, A. Determination of total phenolic, flavonoid, carotenoid, and mineral contents in peel, flesh, and seeds of pumpkin (*Cucurbita maxima*). *J. of Food Processing and Preservation*. 2021. 45 (6). e15542. doi: 10.1111/jfpp.15542.

УДК 633.41/44:006.83

ОЦІНКА ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Гунько С.М., Дричик С.Г.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Цукрові буряки є однією із головних технічних культур. Середня врожайність близько 40 т/га забезпечує отримання 5,0 – 5,5 т цукру, 15 - 20 т гички, 26 - 28 т жому, 1,5 – 1,8 т меляси [1, 2]. Їх вирощують з метою отримання цукру – цінного продукту харчування. За вмістом поживних речовин цукрові вони перевищують кормові. Цукровий буряк є однією найпродуктивніших с.-г. культур та цінним попередником, що підвищує загальну продуктивність польової сівозміни.

Коренеплоди цукрових буряків є живими організмами, які активно дихають і функціонують як під час вегетації, так і після збирання врожаю. Після викопування сировини її якість не може покращитися, оскільки починається ряд фізіологічних процесів, що ведуть до погіршення її початкових характеристик [3, 4]. Тому актуальним завданням після збирання врожаю є оцінка якості коренеплодів цукрових буряків з метою визначення їх цінності, як сировини для переробки.

Дослідження проводили в лабораторії ТОВ «Агрофірма ім. Довженка», що входить до складу компанії «Астарта-Київ», яке розташоване у Миргородському районі Полтавської області. Для проведення досліджень було відібрано два гібриди цукрових буряків, які вирощуються за класичною

технологією Концертіна (KWS), БТС 9635 (Betaseed) та гібрид Террапін (Sesvanderhave) вирощений за технологією конвізо смарт.

Коренеплоди цукрових буряків оцінювали за сумою фізичних показників: забрудненість сировини (включаючи наявність зеленої маси), механічні пошкодження коренеплодів, відсоток підв'ялених та підморожених, дуплистість, а також ураження хворобами (зокрема кореневими гнилями) і шкідниками.

При закладенні досліду були відібрані цілі коренеплоди, які не уражені кореневими гнилями і під час зберігання спостерігали за процесом проростання гички. Проростання гички – це завжди втрата цукристості, кожен відсоток зеленої маси забирає 0,3% цукру.

Проростання гички після викопування цукрових буряків відбувається через те, що в рослині залишаються живі клітини, які здатні до відновлення. Коли буряк викопують, його коренева система зазнає стресу, але за рахунок залишків енергії, накопиченої в рослині, і сприятливих умов навколишнього середовища, гичка може почати проростати.

Цей процес також може бути активований достатньою вологістю та температурою, що сприяють росту рослин. Гичка буряка може відновлюватися, щоб використати залишкові поживні речовини в ґрунті або відновити фотосинтетичну активність.

В результаті проведених досліджень було визначено, що найкращу врожайність забезпечує вирощування коренеплодів цукрового буряка гібриду БТС 9635 – 66,5 т/га, а найкращу цукристість – 18,8 % отримали у гібриду Концертіна.

Найбільший вміст зеленої маси через 15 днів зберігання мали коренеплоди цукрового буряка гібриду Концертіна (3,5%), а найменший – 2,8% гібриду БТС 9635. Було встановлено, що ріст гички залежав від її початкової кількості: чим більше її було перед закладанням на зберігання тим більша її кількість утворюється за увесь період зберігання.

За рахунок проростання гички відбуваються втрати сухих речовин, зокрема основної запасної речовини коренеплодів цукрових буряків – сахарози. Максимальною втратою цукру від проростання гички в кінці зберігання характеризувалися коренеплоди гібриду Концертіна (KWS) – 1,05 %, а найменшою втратою – гібриду БТС 9635 (Betaseed) – 0,84 % .

Таким чином можна зробити висновок, що якість коренеплодів цукрового буряка під час зберігання погіршується, за рахунок втрати цукрів, які відбуваються в результаті утворення гички. Так, досліджувані гібриди впродовж 15 днів зберігання втрачали від 0,8 до 1,1 % цукру, тому потрібно якнайшвидше доставляти коренеплоди на переробку до цукрового заводу.

Список використаних джерел

1. Васильковська К.В., Андрієнко О.О., Малаховська В.О. Динаміка виробництва цукрових буряків в Україні та аналіз експорту цукру. *Зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва*. 2022. 100. С. 74–84.
2. Ільків Л.А. Сучасний стан та ефективність виробництва цукрових буряків. *Молодий вчений*. 2018. 11(2). С. 1124–1127.
3. Присяжнюк О.І., Сонець Т.Д., Половинчук О.Ю., Коровко І.І. Комплексна оцінка сучасних гібридів цукрових буряків. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2016. 24. С. 18–27.
4. Кулик Г.А., Резніченко В.П., Трикіна Н.М., Малаховська В.О. Ефективність застосування регуляторів росту при вирощуванні цукрових буряків у Центральній Україні. *Scientific Progress & Innovations*. 2020. 2. С. 43–49.

УДК 633.41/44:577.1:631.563

ЗМІНИ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

Гулько С.М., Дричик С.Г.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Коренеплоди цукрових буряків є цінною сировиною для переробної промисловості завдяки високому вмісту сахарози, яка є основною речовиною для виробництва цукру [1–3]. Серед біохімічних показників, що визначають якість буряків, найважливішими є вміст сухих речовин, сахарози, азотистих і нецукрових речовин. Високий вміст сахарози (16–18%) сприяє підвищенню виходу цукру з одиниці маси сировини. Наявність нецукрових речовин (аміни, солі, органічні кислоти) знижує якість сировини, бо вони ускладнюють процес кристалізації цукру. На біохімічний склад коренеплодів значно впливають агротехнічні умови вирощування, погодні умови, сорти буряків та терміни збирання [4–5]. Тобто, якість сировини безпосередньо визначає ефективність виробництва цукру та його вихід.

Тому актуальним завданням після збирання врожаю є дослідження змін у біохімічному складі коренеплодів під час зберігання з метою визначення впливу таких змін на вихід цукру та його якість.

Дослідження проводили в лабораторії ТОВ «Агрофірма ім. Довженка», що входить до складу компанії «Астарта-Київ», яке розташоване у Миргородському районі Полтавської області. Для проведення досліджень було відібрано два гібриди цукрових буряків, які вирощуються за класичною технологією Концертіна (KWS), БТС 9635 (Betaseed) та гібрид Террапін (Sesvanderhave) вирощений за технологією конвізо смарт.

При зберіганні цукрових буряків відбувається ряд хімічних змін, які можуть суттєво вплинути на їхню якість та придатність для переробки. Одна з основних хімічних змін – це розпад цукрів. Сахароза, основний вид цукру в буряках, може піддаватися гідролізу під впливом вологи і температури, перетворюючись на глюкозу і фруктозу. Це не лише знижує загальний вміст цукру, але й може призводити до утворення небажаних смакових характеристик.

Зміни вмісту альфа-амінного азоту є ще одним важливим аспектом. Під час зберігання білки в коренеплодах можуть почати розкладатися, що призводить до збільшення вмісту альфа-амінного азоту. Високий рівень альфа-амінного азоту свідчить про деградацію, що може негативно вплинути на смакові якості цукру та його стабільність.

Зміни вмісту калію і нітратів також мають важливе значення. Високі рівні калію можуть позитивно впливати на цукристість, але в умовах тривалого зберігання надмірна кількість калію може призвести до проблем з якістю цукру. Нітрати, у свою чергу, можуть перетворюватися на нітрити, що негативно впливає на якість сировини та її безпечність.

У період збирання врожаю були відібрані коренеплоди, які були доставлені в той же день до лабораторії, щоб визначити показники якості та розрахувати втрати цукру. Втрати цукру розраховується за вмістом основних мелясоутворювачів: калій, натрій та альфа-аміний азот.

В результаті було визначено, що найкращий гібрид за комплексом показників (якісні показники та вихід цукру з 1 га) є гібрид БТС 9635, а найгірший – Террапін. Гібрид Концертіна характеризувався найбільшим виходом цукру.

У день збирання врожаю, для закладення досліду були відібрані зразки по 50 кг, а на десятій і п'ятнадцятий день після зберігання визначити показники якості та розраховували втрати маси.

Втрати маси коренеплодів цукрових буряків під час зберігання є важливим показником, що впливає на їх якість і економічну ефективність. Цей процес може відбуватися через кілька основних причин.

По-перше, втрата маси може бути спричинена випаровуванням вологи, що відбувається при порушенні умов зберігання, наприклад, в умовах високої температури та недостатньої вологості. По-друге, коренеплоди можуть зазнавати втрат через фізіологічні процеси, такі як дихання, яке продовжується навіть після збирання врожаю.

Щоб визначити втрати маси, проводять зважування коренеплодів перед і після зберігання. Зазвичай це роблять через певні інтервали часу, щоб отримати дані про динаміку втрат. Визначаючи відсоток втрати маси, можна оцінити ефективність умов зберігання.

На десятій день зберігання відбувся ряд змін які негативно вплинули на коренеплоди. Втрати маси становить від 5,4 % до 6,7 %, а втрати цукру, порівняно з днем збирання врожаю – 0,8-1,1 %. Найбільший вихід цукру з

одного гектара забезпечував гібрид Концертіна (9,2 т), а найгірший – Террапін (8,2 т).

На п'ятнадцятий день зберігання втрата маси становить від 9,4 % до 11,3 %. Показники якості також погіршилися. Втрати цукру порівняно із днем збирання врожаю були на 1-1,6 % більшими. За виходом цукру з одного гектара найкращий результат забезпечував гібрид Концертіна – 8,6 т, а найгірший гібрид Террапін – 7,7 т.

Найменший вміст натрію у день збирання врожаю має гібрид Концертіна – 0,63 моль/100 г. Однак, після зберігання цей показник став найбільшим порівняно з іншими гібридами – 1,44 моль/100 г. Найменший вміст натрію після зберігання був у гібриду Террапін – 1,25 моль/100 г.

Динаміка зміни вмісту калію у коренеплодах цукрових буряків під час їх зберігання свідчить, що найменшу кількість калію у день збирання врожаю має гібрид БТС 9635 – 6,43 моль/100 г. Однак, в процесі зберігання цей показник зростав і набув найбільшого значення порівняно з іншими гібридами – 12,8 моль/100 г. Найменшим вмістом натрію після зберігання характеризувався гібрид Террапін – 11,5 моль/100 г.

Найменший вміст альфа-амінного азоту у день збирання врожаю мав гібрид БТС 9635 – 1,4 моль/100 г, найбільший гібрид Террапін – 2,3 моль/100 г. Після зберігання найбільші значення цього показника були у гібрида Концертіна – 6,8 моль/100 г, а найменші – 5,9 моль/100 г у гібриду Террапін.

Фізичні та хімічні зміни, які відбуваються при зберіганні цукрових буряків, можуть мати суттєві наслідки для їхньої якості, що в кінцевому результаті впливає на вихід цукру. На десятий день зберігання вихід цукру через погіршення показників якості та проростання гички становить: Концертіна - 14,7 %, БТС 9635 – 14,1 %, Террапін – 13,6 %, а на п'ятнадцятий день: Концертіна – 14 %, БТС 9635 – 13,4 %, Террапін – 13,4.

Список використаних джерел

1. Васильковська К.В., Андрієнко О.О., Малаховська В.О. Динаміка виробництва цукрових буряків в Україні та аналіз експорту цукру. *Зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва*. 2022. 100. С. 74–84
2. Ільків Л.А. Сучасний стан та ефективність виробництва цукрових буряків. *Молодий вчений*. 2018. 11(2). С. 1124–1127.
3. Доронін А.В. Ефективність виробництва цукрових буряків та цукру в Україні. *Сталий розвиток економіки*. 2013. 3. С. 51–55.
4. Бойко І.І. Технологічні якості цукрових буряків залежно від різноякісності насіння. *Цукрові буряки*. 2012. 4. С. 20-21.
5. Кулик Г.А., Резніченко В.П., Трикіна Н.М., Малаховська В.О. Ефективність застосування регуляторів росту при вирощуванні цукрових буряків у Центральній Україні. *Scientific Progress & Innovations*. 2020. 2. С. 43–49.

THE HEAT RELEASE AND RESPIRATION RATE OF CHAMPIGNON BISPORED MUSHROOMS

Gunko S., Ivanytska A., Topchii O., Kulish S.

National university of life and environmental sciences of Ukraine

In recent time there has been a rapid increase in production and consumption of cultivated edible mushrooms in fresh and processed form as a result lack of protein and its imbalance in the diet of people [1, 2]. Scientists project that in the future, much of the necessary human proteins will be satisfied from the industrial production of edible mushrooms. Today in Europe and the CIS countries is one of the leading places among the cultivated mushrooms of champignon bisporo [3-4].

After start storage in mushrooms continuing physiological processes, that affect on the intensity change of merchantability and loss in weight. The main among these processes are respiration rate and heat release.

Therefore, the aim of our study was to determine the effect of different temperatures, duration of storage and wave fruiting on the intensity of physiological processes in mushrooms *champignon bisporo*.

Champignons bisporo strain IBK-25 used in the studies. Mushrooms stored during 6 days at a temperature 1, 3 and 5 °C and relative humidity – $90 \pm 1\%$. Repeatability is four. Control was production, that kept the temperature 1°C. Mushrooms kept in cold rooms with a working volume of 6 m³.

The experiments were made with mushrooms first and second waves of fruiting.

Respiration rate mushrooms were determined experimentally in a desiccators, every day during storage, the technique based on the absorption of carbon dioxide alkalis (Ba(OH)₂) with known concentration with further determination amount of alkali that the titration unreacted acid (HCl). Simultaneously conducted titration with alkali products desiccators without (control).

The amount of heat released by mushrooms was determined by the amount of CO₂ released during aerobic respiration. Each gram of carbon dioxide, a dedicated breathing spent 2.553 kcal or kJ 10.69.

Thus, at a temperature of 1 ° C after one day of storage depending on the wave of fruiting respiration rate increases from 3.9-4.1 to 7.8-8.8 mgCO₂/kg·h. This indicates that the normal process of opening hat of mushroom accelerated after cut of fruit body. Therefore after cutting, mushrooms continue to grow, affecting the intensity of their breathing. After stabilization of temperature and humidity in the chamber decreases evaporation from the surface of mushroom and growth processes are inhibited, respiration rate begins to decrease until the end of storage. On the sixth day the amount of carbon dioxide equal 2.3-2.9 mgCO₂/kg·h.

On the amount of carbon dioxide released during respiration fruiting bodies of mushrooms after harvesting affects temperature storage. On the second day, at a

temperature of 1 °C, the intensity of respiration is 10,4-10,8 mgCO₂/kg·h depending on the wave of fruiting at 3 °C – 11.5-12.3 and 5°C – increases to 13.8-14.4 mgCO₂/kg·h. For storage temperature 5 °C from fifth to sixth day of storage, an increase in the intensity of respiration from 4.7-4.8 to 6.8-7.0 mgCO₂/kg·h, indicating the beginning of aging fruit body and preparing it for opening hat mushrooms and release of spores.

Based on data from breathing intensity calculations of heat release of mushrooms. Heat release mushrooms varies similarly respiration intensity.

The highest heat release (3.6-3.7 kJ/kg·day) observed at a temperature of 5 °C storage. Lowering the temperature of storage provided to reduce heat release to 2.9-3.1 at 3 °C and 2.6-2.7 kJ/kg· for 1 day at 1 °C.

Using the results of heat mushrooms defined productivity ventilation during storage. For quick cooling of 1 ton of mushrooms from 17 to 5 °C cooled air supply should be at least 4456 m³/h. Upon reaching optimum storage temperature, ventilation activity can be maintained at approximately 645 m³/h.

Keeping quality mushrooms fruiting second wave is slightly lower than the keeping quality fruit bodies and immediately fruiting. This dependence obviously associated with reduced activity of compost, loss of nutrients, as well as the appearance of bacterial, viral and fungal infections. But, at the same time, a significant difference between the two options is most insignificant in appearance and almost invisible.

Question of influence temperature, duration of storage and waves of fruiting mushrooms of *champignons bisporus* on the intensity of the flow of basic physiological processes were considered. As a result, it was found that after starting of mushrooms storage their breathing intensity increases, which associated with the end of ripening process, and then decreases. On the second day of storage this indicator is from 10.5 to 14.2 mgCO₂/kg·h, depending on the temperature and wave fruiting. Further respiration rate decreases to 2.5-3.0 mgCO₂/kg·h.

Dynamics of heat release associated with respiration rate, has the same trend varies from 0.5 kJ/kg·day at the end of storage to 3.7 kJ/kg·day on the second day. Temperature, time of storage and wave fruiting mushrooms of *champignons bisporus* were main factors influence the intensity of physiological processes there.

References

1. Wang M., Zhao R. A review on nutritional advantages of edible mushrooms and its industrialization development situation in protein meat analogues. *Journal of Future Foods*. 2023. 3(1). P. 1–7.
2. Sousa A.S., Araújo-Rodrigues H., Pintado M.E. The health-promoting potential of edible mushroom proteins. *Current Pharmaceutical Design*. 2023. 29(11). P. 804–823.
3. Kamal S., Sharma V.P., Gupta M., Barh A., Singh M. Genetics and breeding of white button mushroom, *Agaricus bisporus* (Lange.) Imbach. – A comprehensive review. *Mushroom Research*. 2019. 28(1).
4. Popova N.O., Medvedkova I.I. Changes in Electric Utility substances mushrooms during storage of modified gas environment. *Goods and markets*. 2010. 2. P. 88–93.

ЛАБОРАТОРНА СХОЖІСТЬ ТА ЕНЕРГІЯ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

Данканич А.А., Антал Т.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кукурудза для України в останні роки була і залишається стратегічною культурою, яку вирощують практично у всіх регіонах, незалежно від кліматичних умов та розмірів господарств. Інколи вважають, що кукурудза досить проста у вирощуванні та невибаглива, але насправді для отримання високих і сталих врожаїв потрібно дотримуватися технології вирощування.

Основний показник якості посівного матеріалу кукурудзи – схожість. Під посівними якостями розуміють сукупність властивостей і ознак насіння, що характеризують ступінь їх придатності до посіву. Висівати потрібно тільки кондиційне насіння, посівні якості якого відповідають вимогам, зазначеним державними стандартами (ДСТУ). До показників посівних якостей насіння відноситься схожість та енергія проростання насіння.

Схожість посівного матеріалу буває лабораторна та польова. Відповідно, перша визначається пророщуванням в лабораторних умовах згідно ДСТУ 4138-2002, а друга – в польових умовах. Польова схожість в будь-якому випадку різнитиметься від лабораторної і буде нижчою через вплив погодних умов на період висіву та проростання.

Визначення схожості – один з найважливіших видів оцінки посівних якостей насіння, так як при поганій схожості виходять зріджені посіви, що в значній мірі впливає на величину врожаю сільськогосподарських культур, в тому числі й кукурудзи. Схожість насіння повинна наближатися до 92%, в залежності від культури. Це показник, який вказує на кількість схожих насінин у % від загальної кількості насінин. Під схожістю розуміють здатність насіння утворювати нормально розвинуті проростки.

Не менш важливим показником є енергія проростання, що характеризує відсоток насіння, яке здатне прорости в оптимальних умовах. Цей показник відповідає за рівномірність появи сходів та подальшого розвитку рослин кукурудзи. Дослідивши лабораторну схожість та енергію проростання посівного матеріалу, аграрії можуть скоригувати норми та глибину висіву, а також, за потреби, обрати відповідні стимулюючі препарати.

Метою роботи було встановити показники лабораторної схожості, енергії проростання, що найбільшою мірою характеризують посівні якості насіння кукурудзи.

Дослідження проводили в Навчально-науковій лабораторії «Аналітичні дослідження в рослинництві» кафедри рослинництва Національного університету біоресурсів і природокористування України в 2025 році.

Для дослідження схожості кукурудзи у лабораторії в якості лежа використовують фільтрувальний папір. Пророщування проводять при температурі + 25°C.

Досліди проводили з гібридами кукурудзи різної групи стиглості: середньоранні ФАО 260-290 гібриди П8834, П8567, Таррако; середньостиглої ФАО 310-330 гібриди ПР38А75, ПР9578, Корпо; середньопізньої ФАО 360-390 гібриди П9757, П9903, П9241.

Показники проростання насіння значно коливались залежно як від пророщування насіння так і різноякісності гібридів. Коливання схожості насіння гібридів при пророщуванні складало 92-98%, енергія росту 90-96% відповідно до гібриду. Найбільший відсоток схожості насіння було виявлено у середньоранньої групи стиглості гібриду ПР9578 – 98%, в якого енергія росту становила – 96%. Найменші досліджувальні показники були зафіксовані у гібриду середньоранньої групи стиглості П8567, де схожість насіння становила – 92 %, енергія росту – 90%.

Список використаних джерел

1. Рожков А.О., Пузік В.К., Каленська С.М., Пузік Л.М., Попов С.І., Музафаров Н.М.; Бухало В.Я., Криштоп Є.А. Дослідна справа в агрономії. Харків: Майдан, 2016 300 с.
2. Мазур В.А. Шевченко Н.В. Польова схожість різностиглих гібридів кукурудзи залежно від обробки насіння поліміксобактерином. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. 4. С. 80-87.

УДК 631.526.3:633.16“324”

ОЦІНКА СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА

Дегтяр Д. А., Спряжка Р. О.

Національний університет Біоресурсів і природокористування України

Оцінка показників якості зерна сортів є важливим інструментом для визначення властивостей та ознак (біологічних, фізико-хімічних, технологічних, споживних), які визначають придатність зерна до вживання за призначенням. Під показниками якості зерна розуміють характеристику його властивостей, які формують якість [1, 2, 3].

Оцінка цих якостей дозволяє визначити такі важливі характеристики як, фізичні властивості (розмір, форма, кольорові показники, однорідність, тощо),

хімічний склад (вміст білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин та вітамінів), вологість, механічні властивості (твердість та питома вага), біологічні показники (виявлення шкідливих мікроорганізмів, грибків, тощо), генетичні характеристики, економічні показники.

Полеві дослідження проводили в умовах ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України, на дослідних полях лабораторії кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського.

Сівба проводилась 20 жовтня 2023 року за допомогою селекційної сівалки «Клен». Ширина дослідної ділянки – 1,5 м, довжина – 6 м (загальна площа 9 м²), Розміщення облікових ділянок рендомізоване, повторність – трикратна. Для проведення аналізу структури урожаю та індивідуальної продуктивності відбирали по 20 рослин з кожного повторення.

Використання сортів ячменю може мати різноманітні напрямки залежно від потреб та специфіки господарства. Сорти Дев'ятий Вал, МП Дарій та Паладін Миронівський використовувати у селекційній практиці, як потенційні джерела ознаки високої маси 1000 зерен (52-55 г). Сорти Айвенго, Валькірія та Дев'ятий Вал використовувати, як потенційні джерела ознаки високої маси зерна з колоса (2,4-2,4 г). Сорти МП Дарій (10,6 % білка), Буревій (10,8 % білка) та Академічний (11,9 % білка) використовувати для кормових цілей.

Загалом, вибір сорту повинен здійснюватися з урахуванням конкретних умов вирощування та мети сільськогосподарського виробництва. Мінливість у характеристиках сортів підкреслює необхідність уважного підходу до вибору, щоб максимізувати врожайність та отримати високоякісний продукт.

За результатами проведених досліджень можна рекомендувати господарствам різних форм власності: сорти Дев'ятий Вал, МП Дарій та Паладін Миронівський використовувати у селекційній практиці, як потенційні джерела ознаки високої маси 1000 зерен; сорти Айвенго, Валькірія та Дев'ятий Вал використовувати, як потенційні джерела ознаки високої маси зерна з колоса; сорти МП Дарій, Буревій та Академічний використовувати для кормових цілей.

Список використаних джерел

1. Гудзенко В. М. Селекційна оцінка колекційних зразків ячменю озимого в умовах Лісостепу України. *Агробіологія*. 2014. 2(21). С. 29–34.
2. Заяць О.М., Петрина Г.І., Яремко В.Я. Особливості сортів озимого ячменю. Посібник українського хлібороба: наук.-практ. щорічник. 2012. Т. 1. С. 131-132.
3. Марухняк А.Я. та ін. Адаптивні особливості генотипів вівса за кількісними ознаками якості зерна. *Селекція і насінництво*. 2013. 103. С. 42–50.

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПЕТРУШКИ КОРЕНЕВОЇ

Дидів І.В.¹, Дидів О.Й.¹, Дидів А.І.¹, Горбенко Н.Є.²

¹ Львівський національний університет
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. Г.Гжицького

² Національний лісотехнічний університет України

Рослини петрушки кореневої (*Petroselinum crispum convar. radicosum* (Alef.)) мають як лікарську, так і харчову цінність. Петрушку, як пряну рослину знали ще древні греки та римляни. Вони її вважали священною рослиною, вживали в їжу. Коренеплоди петрушки викопують наприкінці жовтня. Стандартні коренеплоди петрушки масою не менше 50 г закладають у сховище на зберігання, нестандартні – використовують для вигонки або дорощування. Урожайність коренеплодів петрушки за відповідної агротехніки сягає до 60,0 т/га, а листя – 35,0 т/га [4].

Одним із важливих чинників підвищення врожайності (до 20 %) петрушки кореневої є вплив на рослини регуляторів росту. Їх застосовують у різні фази росту, а також під час намочування насіння петрушки кореневої. Використовують регулятори росту під час наростання листової поверхні, початку формування коренеплодів, у фазу «олівця». У виробництві найбільш поширені такі стимулятори росту рослин петрушки коренеплідної: Емістим С, Біолан, Стимпо, Регоплант та багато інших [5].

За використання стимуляторів росту під час обробки насіння петрушки коренеплідної, скорочується кількість діб у фенологічній фазі сівба – сходи на 5-6 діб. Можна застосовувати регулятори росту рослин на посівах петрушки коренеплідної у різні фенологічні фази такі як:

- сівба – сходи;
- сходи- 1-й справжній листок;
- 1-й справжній листок – 2-й справжній листок;
- 2-й справжній листок - 3-й справжній листок;
- 3-й справжній листок – початок формування коренеплодів;
- початок формування коренеплодів – пучкова стиглість;
- пучкова стиглість – технічна стиглість;
- сходи – технічна стиглість.

Застосування регуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння петрушки коренеплідної має певний вплив на проходження фенологічних фаз. Зокрема, прискорюють появу масових сходів на 1 – 2 доби, скорочують період сходи – перший справжній листок на 3доби, третій справжній листок – початок формування коренеплодів – на 2-3 доби, початок формування коренеплодів – пучкова стиглість на 3 доби порівняно з контролем (обробка водою).

Дуже важливим показником у визначенні впливу регуляторів росту рослин на рослини петрушки коренеплідної є динаміка наростання їх маси. Бо саме інтенсивний ріст і розвиток рослин закладає основи для одержання високої врожайності та накопичення цінних поживних речовин у коренеплодах [7].

При застосуванні регуляторів росту спостерігається прискорене наростання маси рослин, відповідно збільшується площа листової поверхні, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу. Використання регуляторів росту рослин сприяє збільшенню: кількості листків на рослинах, висоти рослин, середньої маси коренеплодів, урожайності, покращенню біохімічних показників коренеплодів (вмісту сухих речовин, цукрів, вітаміну С), та зменшенню нітратів. Регулятори росту рослин позитивно впливають на виведення рослин із стресових ситуацій (пониження температури, посуха, пригнічення рослин пестицидами). Їх застосування на овочевих рослинах сприяє одержанню товарного врожаю з доброю якістю, товарністю та придатного до транспортування, зберігання та переробки [2].

В умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах проведені дослідження з вивчення впливу (РРР) на врожайність та біохімічний склад петрушки кореневої. Предметом дослідження був сорт петрушки кореневої голландської селекції 'Ігл' ('Eagle'). Схема досліду включала такі варіанти: 1) Обробка водою (контроль); 2) Блек Джек; 3) Вимпел; 4) Івін; 5) Рівал.

Дослідження з вивчення урожайності та якості товарної продукції петрушки кореневої проводили впродовж 2023-2024 рр. на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І. П. Гулька Львівського національного університету природокористування. Досліди закладали відповідно до методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві [1].

Позакореневе підживлення регуляторами росту рослин проводили двічі, зокрема у фенологічну фазу утворення 3-4 справжніх листків та початок формування коренеплодів. Дослідження проводили за Методикою проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. Після збору урожаю у товарній продукції петрушки коренеплідної визначали біохімічні показники [6].

Ґрунт – темно-сірий опідзолений, забезпеченість основними елементами NPK – середня. Під культивування вносили комплексне мінеральне добриво Нітроамофоску – М вітчизняного виробництва (16:16:16) – 250 кг/га. Технологія вирощування - загальноприйнята для даного регіону.

У середньому за два роки досліджень найбільшу (152 г) середню масу коренеплодів петрушки одержали за обробки регулятором росту рослин іноземного виробництва Блек Джек. Приріст до контролю (обробка водою) становив 27 г, або 21,6 %. Деяко меншу середню масу коренеплодів петрушки (147 г), спостерігали на варіанті, де застосовували біопрепарат українського виробництва Вимпел 2. Надвишка до контролю була 22 г, або 17,4 %. За

обприскування іншими стимуляторами росту рослин, середня маса коренеплоду зменшувалася.

Встановлено, що урожайність петрушки кореневої за використання РРР Блек Джек (38,1 т/га) та Вимпел (37,0 т/га) була істотно вищою контролю (31,5 т/га) – на 6,6 і 5,5 т/га, або 20,9 і 17,5 %.

Що стосується біологічно активного препарату Рівал, то він сприяв підвищенню врожаю петрушки коренеплідної на 4,7 т/га, або 15,0 % і становив – 36,2 т/га, в той час, як за внесення РРР Івін (35,4 т/га) одержали найменший приріст врожаю – 3,9 т/га, або 12,4 % до контролю (31,5 т/га). Найбільшу товарність коренеплодів пряної культури – петрушки одержали за використання регулятора росту іноземного виробництва Блек Джек (88 %) та вітчизняного - Вимпел 2 (87 %).

Регулятори росту рослин підвищували якість товарної продукції петрушки кореневої. Зокрема, Блек Джек, Вимпел 2 і Рівал забезпечили вміст сухої речовини відповідно: 22,4; 23,6; 22,6 %. Найвищий вміст загального цукру 4,5 % одержали при застосуванні регулятора росту Вимпел 2 у вигляді позакореневого підживлення. За обробки рослин тільки водою сума цукрів була на рівні 3,6 %. Майже однаковий вміст загального цукру одержали за позакореневого підживлення пахучих рослин кореневої петрушки регуляторами (стимуляторами) Рівал та Івін, відповідно 4,2 та 4,1 %.

Аналізуючи такий важливий показник в екологічному плані як вітамін С, можна стверджувати, що високим вмістом концентрацією аскорбінової кислоти (43,5 мг/кг) характеризуються коренеплоди петрушки за використання стимуляторів росту Вимпел 2. Коли для позакореневого підживлення використовували регулятори росту Блек Джек та Рівал, вміст вітаміну С (аскорбінової кислоти) був майже однаковим, складав відповідно 42,9 – 42,8 мг/100 г. На контрольному варіанті цей показник становив 39,7 мг/100 г.

Провівши оцінку біохімічних якісних аналізів можна зробити попередні висновки, що найвищу якість коренеплодів петрушки одержали за позакореневого підживлення регуляторами росту рослин Блек Джек, а також Вимпел 2.

Встановлено, що за роки досліджень агрокліматичні умови вирощування впливали на вміст нітратів у коренеплодах петрушки. А також неабиякий вплив на вміст нітратів у коренеплодах мали технологічні особливості досліджуваних регуляторів росту, які використовували для позакореневого підживлення по листовій поверхні. Пряно-смакова рослина петрушка не має природньої здатності нагромаджувати (поглинати) у великій кількості нітрати в коренеплодах. Це дозволяє використовувати екологічно безпечну продукцію [3].

Вміст нітратів за позакореневого підживлення коливався від 172 (регулятор росту Івін) до 149 мг/кг сирової маси без використання даних препаратів. Вміст нітратного азоту у сорту 'Ігл' за позакореневого підживлення вищезгаданими регуляторами знаходився в межах ГДК.

Отже, в умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих легкосуглинкових ґрунтах найбільш ефективними за позакореневого підживлення виявилися регуляторами росту рослин Блек Джек та Вимпел 2. Вищезгадані регулятори росту забезпечують високу врожайність товарних коренеплодів петрушки з доброю якістю продукції.

Список використаних джерел

1. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 370 с.
2. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник, Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 560 с
3. Дидів І. В., Дидів О. Й., Дидів А. І. Нітрати в овочах. Плантадор. Київ: «АГП Медіа», 2017. №5 (35). С. 16-19.
4. Дидів І.В. Господарсько-біологічна оцінка сортів петрушки кореневої. Матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Селекційні і технологічні інновації в овочівництві, резерви збільшення виробництва продукції та насіння» (м. Харків, 25 липня 2013 р.). Х.: Плеяда, 2013. С. 46-48.
5. Дидів І. В., Дидів О. Й., Дидів А. І., Коховська І. В. Вплив регулятора росту Біоглобін на врожайність та якість товарної продукції пастернаку в умовах Західного Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. Київ, 2021. Т.17., №1. С. 73–79.
6. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. / за ред. С. О. Ткачю. Вінниця, 2016. 159 с.
7. Кучерявий В.П. Екологія: підручник. Львів: Світ, 2010. 500 с.

УДК 631.811.98:635.52

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ САЛАТУ ПОСІВНОГО

Дидів О.Й., Дидів І.В., Соботович М.А.

*Львівський національний університет
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. Г.Гжицького*

В усьому світі салат посівний є важливою овочевою культурою. Це необхідний інгредієнт для здорового і свіжого дієтичного харчування, оскільки містить вітаміни, органічні кислоти, мінеральні та біологічно активні речовини, які підвищують апетит, заспокоюють нервову систему, сприяють засвоєнню незамінної арахідонової жирної кислоти. В Україні салат є однією з основних зеленних культур, яку вирощують у відкритому і закритому ґрунті. Річна норма споживання салату на одну людину повинна складати 5 кг, проте в

середньому один українець споживає в рік до 1 кг, що у 5 разів нижче рекомендованих норм і має сезонний характер [3].

Салат посівний скоростиглий, морозостійкий, що дозволяє проводити сівбу у декілька строків, практично впродовж всього року. Це хороший і досить ефективний засіб використання землі на малих площах, оскільки його можна вирощувати у якості попередника для тепло вимогливих, а також як ущільнювач та післяжнивну рослину. В Україні салат посівний в основному представлений двома різновидами: листовим та головчастим [4].

Одним із ефективних засобів в екологічному відношенні щодо підвищення врожайності та покращення якості товарної продукції салату посівного є регулятори росту рослин (РРР), які легко засвоюються рослинами, посилюють ріст та розвиток рослин, підвищують врожайність і якість продукції, знижують негативний вплив біотичних і абіотичних чинників [2,7].

В умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах проведені дослідження з вивчення впливу (РРР) на врожайність та біохімічний склад салату посівного листового.

Предметом дослідження був сорт салату посівного листового національної селекції - Дублянський [5]. Схема досліду включала такі варіанти: 1) Обробка водою (контроль); 2) Аміностар; 3) Блек Джек; 4) Рівал; 5) Вимпел.

Дослідження з вивчення урожайності та якості товарної продукції салату посівного листового проводили впродовж 2023-2024 рр. на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І. П. Гулька Львівського національного університету природокористування. Досліди закладали відповідно до методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві [1].

Застосовували такі методи польовий, лабораторний, аналітичний, статистичний. Дослідження проводили за Методикою проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. Після збору урожаю у товарній продукції салату посівного визначали біохімічні показники [6].

Ґрунт – темно-сірий опідзолений, забезпеченість основними елементами NPK – середня. Під культивуацію вносили комплексне мінеральне добриво Yara Mila (16:16:16) - 300 кг/га. Схема висаджування розсади - 45 x 30см, густота стояння рослин – 74 тис./га. Розсаду салату сорту Дублянський висаджували у І декаді квітня. Попередник – картопля. Технологія вирощування салату посівного загальноприйнята для умов Західного Лісостепу України.

В середньому за два роки досліджень висота розетки змінювався в межах від 14,8 см (контроль) до 25,6 см (Вимпел), приріст до контролю складав від 4,8 см (Аміностар) до 10,8 см (Вимпел).

Ширина розетки та кількість листків у розетці змінювалася залежно від регулятора росту. Найбільшу ширину (26 і 31,6 см) та велику кількість листків (20 і 23 шт.) у розетці спостерігали за внесення регулятора росту Блек Джек та Вимпел. Приріст до контролю (обробка водою) за шириною розетки складав 5,6

см (Блек Джек) і 11,2 см (Вимпел), а за кількістю листків у розетці – 6 і 9 шт. відповідно до варіанту.

Встановлено, що в середньому за два роки досліджень, обприскування рослин салату посівного регуляторами росту сприяло підвищенню товарності розетки листків салату посівного від 92,6 (Рівал) до 97,4 % (Вимпел), тоді як на контролі (обробка водою) даний показник був найменший (87,4%).

Було визначено, що маса розетки листків салату посівного змінювалась від 230 (контроль) до 310 г (Вимпел) залежно від кліматичних умов вегетаційного періоду та особливостей застосування регуляторів росту рослин.

Найменшу врожайність салату посівного відзначили на контрольному варіанті (обробка водою) – 18,10 т/га. Обприскування регуляторами росту сприяло підвищенню врожайності салату посівного. Так, приріст до контролю становив від 2,80 т/га (Рівал) до 5,76 т/га (Вимпел).

За розсадного способу вирощування обприскування рослин салату листового сорту Дублянський регулятором росту Вимпел виявилось дуже ефективним. Зокрема, врожайність салату посівного, порівняно з контролем (17,10 т/га) зросла на 5,76 т/га або 33,7 % і становила 22,86 т/га.

За внесення регулятора росту Блек Джек спостерігали також досить високу врожайність – 21,34 т/га, надвишка врожаю салату листового порівняно з контролем становила 4,24 т/га або 24,8 %. Найменший приріст врожаю (2,80 т/га або 16,4 %) до контролю одержали на варіанті, де рослини салату сорту Дублянський обприскували регулятором росту Рівал (19,90 т/га), що сприяти незначному підвищенню врожайності та зниженню якості товарної продукції салату посівного листового різновиду.

За внесення регуляторів росту на усіх варіантах досліді покращувалась якість товарної продукції салату листового. Високий вміст розчинних сухих речовин (8,60 та 8,90 %), сухої речовини (5,74 та 5,88 %) , загального цукру (1,38 та 1,56 %), вітаміну «С» (5,24 та 6,58 мг%), каротину (3,96 та 6,54 %) і низький вміст нітратів (586 та 513 мг/кг) виявлено на варіантах де вносили регулятори росту Блек Джек та Вимпел.

В середньому за два роки досліджень вміст нітратів в листках салату посівного за внесення регуляторів росту коливався в межах від 513 мг/кг (Вимпел) до 870 мг/кг (Обробка водою - контроль) та не перевищував ГДК на усіх варіантах досліді. В цілому ж продукція вирощена у досліді, була екологічно безпечна за вмістом нітратів.

Одержані результати досліджень з вивчення ефективності різних видів регуляторів росту рослин за розсадного способу вирощування салату посівного листового різновиду на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України є актуальними. Встановлено, що застосування регуляторів росту рослин Блек Джек та Вимпел дало можливість одержати високий урожай (21,34 та 22,86 т/га) салату посівного сорту Дублянський з доброю якістю товарної продукції.

Список використаних джерел

1. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 370 с.
2. Дидів І.В., Дидів О.Й., Дидів А.І., Коховська І.В. Вплив регулятора росту Біоглобін на врожайність та якість товарної продукції пастернаку в умовах Західного Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. Київ, 2021. 17(1). С. 73–79.
3. Leschuk N.V., Dydiv O.Y., Khareba O.V. Features of forming a conveyor of commodity products of lettuce, *Lactuca sativa* L., varieties in the Western Forest-Steppe of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*. Kyiv, 2019, 15(3). P. 273–278.
4. Leschuk, N., Khareba, O., Orlenko N., Dydiv, O. The use of grouping morphological characteristics of Lettuce varieties L. var. capitata for the difference test in Ukraine. *International J. of Botany Studies*. 2020. 5(6). P. 516–522.
5. Лещук Н.В. Дидів О.Й., Дидів І.В. Оновлення сортименту салату посівного *Lactuca sativa* var. *secalina* L. екзотичними формами дуболисткової групи *Oakleaf*. *Мат. наук.-практ. конф. «Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації»*, присвяченої 80-річчю від дня народження видатного вченого-овочівника, Заслуженого працівника вищої школи України, доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка НААН та АН ВШ України (Київ, 13-14 грудня 2012 року). Київ, 2012. С. 184–185.
6. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. / за ред. С. О. Ткачик. Вінниця, 2016. 159 с.
7. Михальська О.М. Агроекологічна оцінка застосування регуляторів росту рослин для вирощування овочевих культур. *Агроекологічний журнал*. 2013. 2. С. 71–74.

УДК 635.356: 631.559]:631.82

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КАПУСТИ БРОКОЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ РІДКИХ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРІВ

Дидів О.Й.¹, Дидів І.В.¹, Хареба В.В.², Лещук Н.В.³

¹ Львівський національний університет
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. Г. Ґжицького

² Національна академія аграрних наук України

³ Український інститут експертизи сортів рослин України

Виробництво екологічно чистої овочевої продукції в Україні залишається важливим і актуальним завданням. Овочі, особливо ті, що є менш поширеними,

займають ключове місце в раціоні людини завдяки їх високій поживній цінності, адже вони містять багатий комплекс вітамінів, білків, макро- та мікроелементів. Однією з таких цінних культур є броколі, що відзначається унікальними лікувальними властивостями [3].

В Україні броколі становить близько 3% від загальної площі капустяних овочевих культур, але її популярність серед фермерів і переробних підприємств стрімко зростає. Основними вимогами до сучасних сортів і гібридів броколі для промислового виробництва є висока врожайність, щільні та якісні суцвіття, довготривала лежкість, універсальність для свіжого ринку та переробки. Крім того, важливими характеристиками є пластичність рослин, їх стійкість до стресових умов, сильна коренева система, домінування центрального стебла, а також резистентність до переростання і хвороб [2, 4].

Для забезпечення високої врожайності та якості продукції броколі особливе значення мають не лише базові елементи живлення, а й мікроелементи, які входять до складу ферментів. Важливу роль відіграє також форма добрив, що використовуються. Рідкі комплексні мінеральні добрива стимулюють ріст і розвиток рослин, підвищують їх стійкість до несприятливих умов довкілля і хвороб. Застосування таких добрив та раціональні способи вирощування є одним із найефективніших засобів підвищення врожайності та покращення якості овочів. У зв'язку з цим актуальним завданням є оптимізація технології вирощування броколі для отримання екологічно безпечної продукції. Зокрема, вивчення ефективності норм застосування рідкого комплексного мінерального добрива (РКД 3:18:18) в умовах змін клімату набуває особливого значення [5, 7].

В умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах проведені дослідження з вивчення впливу (РКД 3:18:18) на врожайність та біохімічний склад капусти броколі.

Предметом дослідження був гібрид капусти броколі голландської селекції - Монако F₁. Схема досліду включала наступні варіанти: 1) Без добрив (контроль); 2) РКД – 40 л/га ; 3) РКД – 80 л/га ; 4) РКД – 120 л/га ; 5) РКД – 160 л/га; 6) РКД – 200 л/га.

Дослідження з вивчення урожайності та якості товарної продукції капусти броколі проводили впродовж 2023-2024 рр. на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І. П. Гулька Львівського національного університету природокористування. Досліди закладали відповідно до методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві [1].

Застосовували такі методи польовий, лабораторний, аналітичний, статистичний. Дослідження проводили за Методикою проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. Після збору урожаю у товарній продукції капусти броколі визначали біохімічні показники [6].

Ґрунт – темно-сірий опідзолений, забезпеченість основними елементами NPK – середня. У дослідях застосовували рідке комплексне мінеральне добриво (РКД 3:18:18). Добриво входить до Державного реєстру пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Його хімічний склад: N – 3,0 %, P_2O_5 – 18 %, K_2O – 18 %, добриво вносили під культивування. Технологія вирощування капусти броколі загальноприйнята для умов Західного Лісостепу України.

В середньому за два роки досліджень якісні показники врожаю капусти броколі у гібриду Монако F_1 змінювалися залежно від норм РКД (3:18:18). На усіх варіантах дослідів, де вносили рідкі комплексні добрива збільшувався діаметр центральної головки, маса центральної головки та товарність. Діаметр центральної головки коливався в межах від 16,9 см (на варіанті де вносили РКД в нормі 40 л/га) до 20,4 см (на варіанті де вносили РКД в нормі 200 л/га). Велику масу центральної головки одержали у гібриду Монако F_1 на варіантах дослідів де вносили підвищені норми РКД, зокрема: на варіанті дослідів де вносили РКД- 160 л/га – маса головки становила 1019 г; на варіанті дослідів де вносили РКД- 200 л/га – маса головки становила 1050 г. Найвищу товарність головок відзначали на варіантах: за внесення РКД (120 л/га) – 95 % та на варіанті за внесення РКД(160 л/га) – 97%.

Встановлено, що високу товарну врожайність 38,8 т/га одержали за внесення рідких комплексних добрив в нормі 120 л/га, приріст до контролю становив 9,1 т/га, або 30,6 % та на варіанті за внесення 160 л/га - 42,2 т/га, приріст до контролю становив 12,5 т/га, або 42,1 %.

За внесення рідких комплексних мінеральних добрив на усіх варіантах дослідів покращувалась якість товарної продукції капусти броколі. РКД позитивно впливали на біохімічний склад капусти броколі гібриду Монако F_1 . Найкращі біохімічні показники товарної продукції капусти броколі гібриду Монако F_1 одержали за внесення рідких комплексних добрив в нормі РКД- 120 л/га та в нормі РКД- 160 л/га. Підвищені норми добрив РКД- 200 л/га не сприяли покращенню якості товарних головок капусти броколі.

За внесення рідких комплексних мінеральних добрив в нормі 120 л/га та 160 л/га одержали високу якість товарних головок капусти броколі гібриду Монако F_1 , зокрема: високий вміст сухої речовини (11,2 і 11,4 %), розчинних сухих речовин (6,4 і 6,6 %), суми цукрів (3,6 і 3,9 %) та вітаміну С (87,5 та 90,4 мг/100 г). Високі норми РКД (200 л/га) не сприяли покращенню біохімічного складу товарної продукції у гібриду голландської селекції Монако F_1 .

В середньому за два роки досліджень вміст нітратів в головках капусти броколі за внесення рідких комплексних мінеральних добрив коливався в межах від 300 мг/кг (РКД – 40 л/га) до 386 мг/кг (РКД – 200 л/га) та не перевищував ГДК на усіх варіантах дослідів. Одержані результати досліджень з вивчення ефективності різних норм РКД 3:18:18 за розсадного способу вирощування капусти броколі на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України є актуальними. Встановлено, що застосування РКД в нормі

160 л/га дало можливість одержати високий урожай (42,2 т/га) гібриду Монако F₁ з доброю якістю товарної продукції.

Список використаних джерел

1. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 370 с.
2. Дидів О., Дидів І., Кусий Н. Продуктивність гібридів капусти броколі в Західному Лісостепу України. *Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках I-го наукового форуму “Науковий тиждень у Крутах – 2016”, (21-22 березня 2016 р., с. Крути, Чернігівська обл.) ДС “ Маяк” ІОБ НААН: у 2 т. Ніжин: Видавець Лисенко М.М., 2016. Т. 2. С. 96 – 99.
3. Дидів І., Дидів О., Дидів А. Броколі: особливості вирощування. *Агроексперт*. Київ, 2020. №8 (145) серпень. С. 60-65.
4. Khareba, V. V., Dydiv, O. Y., Dydiv, I. V., Leschuk, N. V. Agrobiological assessment of broccoli hybrids under the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*. Kiev, 2018, Vol., 14. №2. P.240-244.
5. Дидів О. Й., Дидів І. В., Дидів А. Підвищення урожайності та якості капусти броколі за використання нового комплексного мінерального добрива Нітроамофоска-М. Вчені Львівського національного аграрного університету виробництва: каталог інноваційних розробок / за заг. ред. В. В. Снітинського, І. Б. Яціва. Вип. 20. Львів : Львів. нац. аграр. ун-т., 2020. С. 32.
6. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. / за ред. С. О. Ткачикю. Вінниця, 2016. 159 с.
7. Nurzylnski J. Nawozenie roslin ogroddniczych. Lublin: Wydawnictwo AR, 2013. 179 s.

УДК 635. 14: 631.559]:.661.152.5

ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ БТУ - ЦЕНТР НА УРОЖАЙНІСТЬ ПАСТЕРНАКУ

Дидів І.В., Дидів О.Й., Дидів А.І., Глоговський Л.В.

*Львівський національний університет
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. Г. Ґжицького*

Пастернак (*Pastinaca sativa* L.) відноситься до групи коренеплідних овочевих культур, родини селерових (*Ariaceae* L.). Рослина дворічна, на першому році життя утворює коренеплід і листову розетку. На другому році життя формує квітконосні пагони, суцвіття і насіння. В їжу в основному

використовують тільки коренеплоди, листки під час контакту з шкірою людини можуть викликати біологічні опіки [2].

За вмістом вуглеводів ця пряно-смакова овочева культура займає одне з перших місць серед коренеплідних. В коренеплодах пастернаку міститься до 16% вуглеводів, вітаміну С (до 40 мг/100 г). Вони багаті на білки (19%), клітковину (2,4%), вітаміни В₁ (0,06 мг/100 г), В₂ (0,09 мг/100 г), РР. (0,1 мг/100 г), клітковину (16,4% сухої речовини). До складу ефірної олії входить актибутиловий спирт масляної кислоти, який і визначає своєрідний запах, що нагадує смак анісу або фенхелю. Важливе значення пастернаку для здоров'я людини зумовлене також високим вмістом золи (більше 1,1%), в якій переважає калій [7].

Пастернак крім харчової цінності має лікарські властивості: збуджує апетит, стимулює діяльність залоз внутрішньої секреції і обмін речовин, зміцнює стінки капілярів, знімає пропасницю і спазми, забезпечує сильну сечогінну дію, сприяє виведенню каменів та солей, є безпечним, бактерицидним і тонізуючим засобом. Він тамує біль при ниркових, печінкових та шлункових захворюваннях, відновлює статеву активність чоловіків, знімає пригнічений стан, роздратованість, поліпшує настрій. В старовинній медицині відвар з коренів пастернаку застосовували при набряках і водянці, ним рятувались під час простудної лихоманки і кашлю. Спиртову витяжку застосовували під час депресій і галюцинацій. В сучасній медицині з пастернаку готують деякі лікарські препарати. Він входить до складу препаратів бероксан, яким лікують псоріаз, а також використовують для гніздового випадання волосся [3, 4].

Біологічні препарати використовують для органічного виробництва. Ведення екологічно-безпечного господарювання дозволить вирішити проблеми охорони та відтворення родючості ґрунтів, зменшити забруднення навколишнього природного середовища синтетичними речовинами, збільшити біорізноманіття природних екосистем та отримати екологічно безпечну продукцію коренеплодів пастернаку, яка цінується на світовому ринку [6].

Дослідження із вивчення впливу біологічних препаратів на урожайність і якість пастернаку проводили впродовж 2023–2024 рр. на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І. П. Гулька Львівського національного університету природокористування. Досліди закладали відповідно до методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві [1].

Рослинні зразки для лабораторних аналізів відбирали й готували проби відповідно до «Методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина» [5].

Сорт пастернаку німецької селекції Борис вирощували гребневим способом, насіння висівали у II декаді квітня. У дослідях застосовували біологічні препарати, які включені до Державного реєстру пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Схема досліду включала такі варіанти: 1) Обробка водою (контроль); 2) Грундфікс + Мікохелп – Фон; 3)

Фон + Органік баланс; 4) Фон + Гуміфренд; 5) Фон + Органік баланс + Гуміфренд. Ґрунт – темно-сірий опідзолений, забезпечення основними елементами NPK – середня.

В середньому за два роки досліджень врожайність коренеплодів пастернаку на контрольному варіанті (обробка водою) 32,4 т/га. Внесення біологічних препаратів у ґрунт (Ґрундфікс + Мікохелп – Фон) забезпечило приріст врожаю порівняно з контрольним варіантом на 2,6 т/га або 8,0 % .

При ґребневому способі вирощування позакореневе внесення біологічного препарату Органік баланс було ефективним. Зокрема, врожайність пастернаку порівняно з фоном (Ґрундфікс + Мікохелп) зроста на 1,4 т/га і складала 36,4 т/га. За позакореневого внесення біологічного препарату Гуміфренд на фоні (Ґрундфікс + Мікохелп) врожай коренеплодів пастернаку складав - 36,8 т/га, що на 1,8 т/га більше за фон (35,5 т/га).

Необхідно зазначити, що сумісне позакореневе внесення біологічних препаратів Органік баланс + Гуміфренд на фоні (Ґрундфікс + Мікохелп) забезпечили найбільшу урожайність коренеплодів пастернаку 37,8 т/га, що забезпечило приріст врожаю порівняно з контрольним варіантом на 5,4 т/га або 16,6 % .

Якщо проаналізувати товарність коренеплодів за два роки, то необхідно відзначити, що найнижча товарність спостерігається на контрольному варіанті – 80 %. Біологічні препарати підвищували товарність коренеплодів пастернаку. Найвищу товарність коренеплодів пастернаку (92%) спостерігали на варіанті, де сумісно позакоренево вносили біологічні препарати Органік баланс + Гуміфренд на фоні (Ґрундфікс + Мікохелп).

Таким чином, врожайність, товарність і якість коренеплодів пастернаку за ґребневого способу вирощування в умовах західного Лісостепу на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах підвищується при використанні біологічних препаратів Органік баланс + Гуміфренд (позакоренево) на фоні Ґрундфікс + Мікохелп (ґрунтово).

Список використаних джерел

- 1.Бондаренко Г.Л. Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 370 с.
- 2.Дидів І.В. Особливості вирощування пастернаку в умовах Західного регіону України. *Актуальні проблеми підвищення ефективності виробництва овочевої продукції: мат. тез Міжн. наук.-практ. конф.* Харків: ІОБ НААНУ, 2011. С. 98.
- 3.Дидів І.В. Вплив позакореневого підживлення мікроелементами на врожайність і якість пастернаку в умовах Західного регіону України. *Міжсвідомчий тематичний науковий збірник: овочівництво і баштанництво.* 2011. № 57. С. 141-145.
- 4.Дидів І.В., Полюшинський А. Ю. Продуктивність пастернаку залежно від удобрення в умовах західного Лісостепу України. Створення генофонду овочевих і баштанних культур з високим адаптивним потенціалом та

виробництво екологічно чистої продукції: матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції. (29 серпня 2014 р., с. Олександрівка, Дніпропетровська обл. Україна). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. С. 120

5.Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва/за ред. С. О. Ткачик. Вінниця, 2016.159 с.

6. Непран І. В. Проблеми органічного виробництва в Україні. *Наукові засади сучасних технологій вирощування та підвищення ефективності зберігання сільськогосподарської продукції: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів* (Харків, 27-28 жовтня 2016 року). Харків, 2016. С. 174–177.

7.Сич З. Д., Сич І. М. Гармонія овочевої краси та користі. Київ: Арістей, 2005. 192 с.

УДК 664.66

ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ БОРОШНА У ХЛІБОПЕКАРСЬКІЙ ГАЛУЗІ

Желєзна В.В., Коберник В.В.
Уманський національний університет

У сучасних умовах харчова промисловість активно орієнтується на виробництво продукції з підвищеною біологічною цінністю. Одним із перспективних напрямів розвитку хлібопекарської галузі є використання нетрадиційних видів борошна, які можуть бути джерелом білків, незамінних амінокислот, харчових волокон, вітамінів та мінералів [1]. Впровадження таких інгредієнтів у рецептури хлібобулочних виробів дозволяє підвищити їх харчову та функціональну цінність, а також адаптувати продукцію до потреб споживачів з особливими дієтичними вимогами.

Серед нетрадиційних видів борошна, які набувають популярності, слід відзначити амарантове, гречане, рисове, кукурудзяне, нутове, сочевичне, лляне, кунжутне, мигдалеве, бананове борошно [1, 2]. Серед нетрадиційних видів борошна найчастіше використовуються:

Амарантове борошно – багате на лізин, сквален, кальцій та магній. Підвищує біологічну цінність хліба та покращує його антиоксидантні властивості [2]. За даними досліджень [3], додавання до пшеничного тіста 10–20% амарантового борошна сприяє підвищенню вмісту білка, лізину та кальцію в готових виробах. Введення 15% амарантового борошна знижує об'єм хліба, проте підвищує його мінеральну насиченість та біологічну цінність [4].

Гречане борошно – джерело клітковини, білка, мінералів і флавоноїдів. У дослідженнях встановлено, що додавання гречаного борошна на рівні 10–20% підвищує харчову цінність хліба без значного впливу на його текстуру [2].

У роботі [5] доведено, що застосування гречаного та нутового борошна у виробництві хліба дозволяє зменшити глікемічний індекс продукції та покращити її антиоксидантні властивості. Гречане борошно є джерелом флавоноїдів, а нутове – рослинного білка та харчових волокон.

Кукурудзяне борошно – містить каротиноїди, не містить глютену, рекомендоване для виготовлення безглютенової продукції.

Борошно з нуту та сочевиці – має високий вміст рослинного білка та харчових волокон, покращує амінокислотний склад продукту [6].

Ляне борошно є багатим джерелом омега-3 жирних кислот, лігнанів, антиоксидантів і харчових волокон [1].

Згідно з дослідженнями [7], додавання 5–10% лляного борошна до рецептури хліба покращує ліпідний профіль продукції та подовжує її термін зберігання. Льон також має антибактеріальні властивості, що позитивно впливає на мікробіологічну стабільність.

Дослідження [8] показали позитивний вплив додавання лляного борошна (5–10%) на структуру і підвищення вмісту омега-3 жирних кислот у хлібобулочних виробах.

Кунжутне борошно містить велику кількість кальцію, магнію, фітостеролів і вітаміну Е [1]. Встановлено [9], що додавання 7–10% кунжутного борошна покращує текстуру та антиоксидантну активність хліба. Однак при вищих дозах можливе затемнення м'якушки через високий вміст жирів.

Мигдалеве борошно є джерелом високоякісного білка, вітаміну Е, мононенасичених жирних кислот. Дослідження показали, що заміна до 20% пшеничного борошна на мигдалеве у виробництві хліба підвищує його поживну цінність, зменшує глікемічний індекс і покращує смак [10]. Проте через високу жирність воно може змінювати структуру тіста, потребуючи адаптації технологічного процесу.

Бананове борошно багате на резистентний крохмаль, що виконує роль пребіотику [11]. Це борошно є безглютеновим і підходить для виготовлення хліба для людей з целиакією. Згідно з дослідженням [12], бананове борошно у кількості 10–15% у складі тіста сприяє покращенню вологоутримуючої здатності, але може знижувати об'єм хліба через відсутність глютену.

Для збереження технологічних властивостей виробів рекомендується не перевищувати 20–30% заміни пшеничного борошна. Частіше за все змішують різні види борошна або використовують харчові добавки (гідроколоїди, ферменти) для корекції структури тіста [5].

Нетрадиційні види борошна мають великий потенціал для використання у хлібопекарській галузі. Вони дозволяють не тільки підвищити харчову цінність продукції, але й адаптувати її під нові потреби споживачів.

Використання нетрадиційних видів борошна є перспективним напрямом удосконалення асортименту хлібобулочних виробів. Вони сприяють підвищенню біологічної цінності продукції, збагачують її функціональними компонентами, а також відкривають нові можливості для виробництва безглютенових та дієтичних хлібів. Разом з тим, їх застосування потребує ретельного дослідження впливу на технологічні властивості тіста, що зумовлює необхідність подальших наукових розробок у цій сфері.

Список використаних джерел

1. Положишникова Л.О Використання нетрадиційної рослинної сировини у технології пшеничного хліба. *Наукові праці*. вип. 48. С. 17–20.
2. Оболкіна В. Технології використання нетрадиційних компонентів у кондитерських виробках. *Продовольча індустрія АПК*. 2016. № 5. С. 14–17.
3. Рогова А.Л., Чоні І.В., Шидакова-Каменюка О.Г. Дослідження впливу порошку топінамбура на показники якості кексів. *Innovative development of hotel and restaurant industry and food production: proceedings of I International scientific and practical Internet conference. Prague. Oktan-Print s.r.o.*, 2020. С. 100–102.
4. Kaprelyants L., Yegorova A., Trufkati L., Pozhitkova L. Functional foods: prospects in Ukraine. *Food science and technology*. 2019. Vol. 13. № 2. P. 15-23.
5. Дробот В.І. Інноваційні технології оздоровлення асортименту хлібобулочних виробів. *Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві: мат. міжн. наук.-практ. конф.*, 14-15 вересня 2017 р. Київ: НУХТ. 2017. С. 12–19.
6. Дубініна А., Попова Т., Ленерт С. Вітамінний і мінеральний склад крупи із гречки різних сортів. *Товари і ринки*. 2014. № 2. С. 106-115.
7. Гетьман І.А., Михонік Л.А., Кухаренко І.О. Дослідження вуглеводно-амілазного комплексу борошна круп'яних культур і його сумішей з пшеничним. *Харчова промисловість*. 2020. №27. С. 46–52. DOI: 10.24263/2225-2916-2020-27-7.
8. Soriano-García M. et al. Nutritional functional value and therapeutic utilization of Amaranth. *J. of Analitical & Pharmaceutical Research*. 2018. Vol. 7. Iss. 5. P. 596–600.
9. Biel W. et al. Nutritional content and antioxidant properties of selected species of Amaranthus L. *Italian J. of Food Science*. 2017. Vol. 29. P. 728–740.
10. Хорольський В.П., Копайгора О.К., Гавришкевич Ю.С. Оптимізація параметрів енергоспоживання технологічних процесів виробництва хлібобулочних виробів. *Innovative development of hotel and restaurant industry and food production: proceedings of I International scientific and practical Internet conference. Prague, Oktan-Print s.r.o.*, 2020. С. 128–130.
11. Topwal M. Review on Amaranth: Nutraceutical and Virtual Plant for Providing Food Security and Nutrients. *Acta scientific agriculture*. 2019. Vol. 3. Iss. 1. P. 9–15.

12. Mekonnen G. et al. *Amaranthus caudatus* Production and Nutrition Contents for Food Security and Healthy Living in Menit Shasha, Menit Goldya and Maji Districts of Bench Maji Zone, South Western Ethiopia. *Nutrition & Food Science International* J. 2018. 7(3). URL: <https://juniperpublishers.com/nfsij/NFSIJ.MS.ID.555712.php>.

УДК 631.527./528:633.15

ЗАРОДКОВА ПЛАЗМА ЛАНКАСТЕР У СЕЛЕКЦІЇ КУКУРУДЗИ

Жемойда В. Л., Яценко В. А., Спряжка Р. О.

Національний університет Біоресурсів і природокористування України

Сучасне виробництво зерна кукурудзи – це високотехнологічний процес, основним компонентом підвищення ефективності якого є селекція новітніх гібридів з високим потенціалом продуктивності. Основною концепцією селекції перехреснозапильної культури кукурудзи залишається інбридинго-гібридизаційна модель, яка забезпечує досягнення поставлених завдань завдяки гетерозисному ефекту за реалізації гібридного потенціалу рослин. Сучасна селекція кукурудзи ґрунтується на використанні кількох основних типів зародкової плазми: Айодент, Рейд, Ланкастер, Європейська кремениста та інших, які добре комбінують при схрещуваннях. Одним із найефективніших і найпоширеніших у складі гібридів є тип зародкової плазми Ланкастер [1, 2, 3].

В колекції інбредних ліній кукурудзи науковців кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського є декілька ліній генплазми Ланкастер.

Метою нашої роботи було: більш поглиблено вивчити дані лінії, включити їх у тестерні схрещування для визначення комбінаційної здатності і рекомендувати у послідууючій селекційній роботі їх до створення середньоранніх гібридів кукурудзи.

Дослідження проводяться в умовах ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України розміщених у с. Пшеничне, Білоцерківського району Київської області на полях селекційних розсадників кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського.

Методика проведення досліджень загальноприйнята.

Генотипи Ланкастер походять від американського вільнозапильного сорту Lancaster. Відбір цього сорту за господарсько-цінними ознаками в умовах Пенсильванії привів до створення ранньостиглого і посухостійкого сорту Lancaster Sure Crop, який забезпечував сталий урожай.

Самозапилені лінії Ланкастер походять від двох ліній: C103 (Lancaster Sure Crop) і Oh40B (Richey Lancaster), але найуспішнішими стали лінії другого

циклу самозапилення: Мо 17 (походить від лінії С103) та Oh43 (походить від лінії Oh40В).

За результатами поточних селекційних досліджень, сучасні лінії плазми Ланкастер – нащадки Мо17 та Oh43, вирізняються високою комбінаційною здатністю, посухо-жаростійкістю, інтенсивним стартовим ростом, середньою стійкістю по пухирчатої та летючої сажок, стеблової гнилі, толерантністю до хвороб листя, вилягання, мають кременисте та зубоподібне зерно. Для умов України з погляду продуктивності, адаптивності та комбінаційної здатності генплазма Ланкастер є дуже перспективною.

Список використаних джерел

1. Беліков Є.І., Алдошин А.В., Купріченкова Т.Г. та ін. Нові ранньостиглі та середньоранні самозапилені лінії плазми Ланкастер. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2005. 23–24. С. 21–24.
2. Черчель В.Ю., Дзюбецький Б.В., Сатарова Т.М., Денисюк К.В., Стасів О.Ф. Вихідний матеріал зародкової плазми Ланкастер у селекції і біотехнології кукурудзи : монографія. Київ: Аграрна наука, 2020. 352 с.
3. Armstrong C.L. Green C.E. Establishment and maintenance of friable, embryogenic maize callus and the involvement of L-proline. Planta. 1985. 164. P. 207–214.

УДК 631.526.3:635.21

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПЛОДІВ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО РІЗНИХ СОРТІВ ТА ГІБРИДІВ

Завадська О.В., Бельська А.А., Бондарева Л.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Серед овочевих культур одне з провідних місць належить культурам з родини Пасльонові, а саме перцю овочевому. Потреба в плодах культури за рік 9 кг на душу населення, що становить близько 6 % від загального споживання овочів. Посівні площі незначні та становлять лише 3–4 %, а в перший рік війни лише 1,0 % з виробництвом 34,9 тис. тонн. Попит на продукцію щорічно перевищує пропозицію.

Попит на культуру зумовлений високими якісними та смаковими властивостями плодів. За харчовою цінністю плоди перцю овочевого займають перше місце серед овочів. Вони містять мінеральні солі, вітаміни групи В, С, РР, органічні кислоти. Водночас за вмістом вітамінів перець є націннішою овочевою культурою. Плоди містять вітаміну С, як у чорній смородині та в 10 разів більше за лимон. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов і ступеня стиглості плодів, вміст аскорбінової кислоти в них варіює від 100 до 450 мг на

100 г сирової маси. За вітаміном А перець не поступається коренеплодам моркви. Цінується значною кількістю вітамінів B₁, B₂, PP [1].

Плоди перцю овочевого використовують у свіжому вигляді, для переробної промисловості, в консервування, сушіння, заморожування, виготовлення соків, соусів. Якість свіжих плодів перцю солодкого визначається сукупністю показників, від яких залежить можливість їх використання на різні цілі, – забарвлення, форма, маса, товщина стінок, розмір плодів, індекс форми, органолептичні властивості [2]. Крім того, враховують вміст сухої речовини, цукрів, вітамінів, нітратів, токсичних елементів. Показники якості плодів відрізняються навіть у межах сорту й залежать від місця вирощування, конкретних погодно-кліматичних, ґрунтових умов, густоти посівів, їх освітленості, умов живлення, зрошення, поширення й розвитку захворювань тощо. Вміст біохімічних показників змінюється в процесі досягання й зберігання плодів [3].

Дослідження, до завдань яких входила початкова оцінка якості плодів сортименту перцю солодкого, проводили протягом 2023-2024 рр. у Національному університеті біоресурсів і природокористування України (м. Київ). До схеми досліду включили сім сортів та гібридів вітчизняної та зарубіжної селекції, а саме: гібриди нідерландської компанії «Енза Заден» (Enza Zaden) Амаретта та Хаскі, що формують плоди конічної форми, чеської селекції – гібрид Лунгі. Також вивчали гібрид Геркулес французької компанії «Клаузе» (Clause) та сорт Султан вітчизняної селекції Наско, що утворюють кубовидні плоди. Як контроль вибрали нідерландський гібрид Клаудіо F₁, внесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 1997 р. Вирощували рослини в умовах зони Лісостепу України.

За комплексом біометричних та товарних показників серед досліджуваного сортименту виділилися плоди гібридів Клаудіо, Геркулес та Султан, які формували крупні, вирівняні за біометричними показниками кубоподібні плоди (індекс форми 0,92–0,94) із середньою масою 176,5–194,5 г, товщиною перикарпію понад 6,3 мм, вмістом перикарпію 85,4–86,3 % та товарністю плодів на рівні 96–98 %.

За результатами дегустаційної оцінки вищі бали отримали кубоподібні товстостінні плоди перцю солодкого, порівняно зі конусоподібними Угорського типу. Так, загальна дегустаційна оцінка сортів Геркулес F₁, Султан становила 9,0 балів за 9-тибальною шкалою, а конусоподібних – 7,8-8,2 бала.

Найбільше сухої, сухої розчинної речовини та цукрів (сума) містили свіжі плоди гібриду Геркулес F₁ та сорту Гурме – 8,0–8,4 %, 7,6–7,9 та 5,2–5,4 % відповідно. Більше вітаміну С накопичували плоди, що мали червоне чи помаранчеве забарвлення. Максимальну його кількість містили плоди сортів Геркулес, Амаретта і Гурме – 238, 226 та 220 мг% відповідно.

У результаті проведеного кореляційного аналізу виявлено суттєві прямі залежності між вмістом сухої речовини ($r = 0,96$) та цукрів, а також цукрів та смаковими властивостями плодів перцю солодкого – $r = 0,78$. Встановлено, що

товщина перикарпію суттєво впливає на товарність плодів ($r=0,93$) та їх дегустаційну оцінку ($r=0,72$).

Список використаних джерел

1. Бобось І.М., Завадська О.В., Ілюк Н.А. Технології вирощування перцю овочевого для свіжого споживання, зберігання і переробки: монографія. К.: «ЦП «Компринт», 2024. 287 с.
2. Куракса Н.П., Пилипенко Л.В. Параметри адаптивності перцю солодкого. Овочівництво і баштанництво. 2014. Вип. 60. С. 155–166.
3. Ullah, A., Abbasi, N. A., Shafique, M., & Qureshi, A. A. (2019). Influence of edible coatings on biochemical fruit quality and storage life of bell pepper cv. (Yolo Wonder). Journal of Food Quality, 2142409, 1–11. doi:10.1155/2017/2142409

УДК 635.22:664:338.4

БУЛЬБИ БАТАТУ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Завадська О.В., Тимошенко О.В., Надієвець Н.О., Бондарева М.В.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) понад 600 мільйонів людей у світі потерпають від захворювань, спричинених вживанням неякісних (некорисних) продуктів харчування. Ефективним способом боротьби з нестачею корисних речовин в їжі стало розроблення у Японії в 1980-х роках концепції функціональних харчових продуктів із заданими властивостями. Ці дослідження стали поштовхом для виробництва функціональних продуктів, що містять біологічно активні інгредієнти – концентрати природних компонентів.

З часу розробки й розвитку концепції функціональних продуктів харчування минуло вже понад сорока років. Однак широкий спектр застосування додає їм справжньої цінності, особливо для людей похилого віку. Доведено, що вживання у їжу функціональних продуктів харчування допомагає збалансувати щоденний харчовий раціон біологічно цінними речовинами, підтримувати нормальне функціонування організму, запобігає розвитку онкологічних та серцево-судинних хвороб, зміцнює імунітет. Для створення таких продуктів харчування важливо правильно підібрати сировину. Основна вимога до неї – високий вміст біологічно цінних речовин [2].

Батат (*Ipomoea batatas*) – здавна відома, одна з найпоширеніших у світі харчових і кормових культур, її культивують у понад 100 країнах. Дієтологи відносять цю культуру до списку «суперфудів» через високу поживну цінність та корисні властивості. Саме зацікавленість у функціональних продуктах харчування спричиняє зростання зацікавленості до батату. Так, за останні 10

років споживання батату в країнах ЄС зростає у 10 разів. У Китаї батат називають плодом довголіття. У цій країні його вирощують у промислових масштабах (понад 80 % світового виробництва) [3].

В Україні ця культура, на сьогодні, ще не достатньо вивчена й популяризована. На сьогодні в нашій країні площі під бататом складають усього близько 100 га. Кліматичні зміни останнього десятиліття і селекційні розробки в різних країнах дозволили розширити ареал вирощування цієї культури. Зараз є середньостиглі або ранні сорти батату, які можна вирощувати в Україні. Урожайність батату в нашій країні коливається у межах від 40 до 100 т/га, вищі урожаї отримують у південних регіонах [1]. Через досить незначне поширення культури в нашій країні споживачі мало знають про його користь.

Кореневі бульби батату – сировина, придатна для виробництва харчових продуктів функціонального призначення, оскільки вони характеризуються високим вмістом поживних та біологічно цінних сполук, антиоксидантів, харчових волокон. У їх складі є багато вітамінів у т.ч. В₆, вітаміну С, тіаміну, рибофлавіну, каротиноїдів, фолієвої, аскорбінової та пантотенової кислот, а також фенолів, антоціанів, мінеральних речовин. Серед мінеральних речовин домінують кальцій, залізо, калій, магній. Вони також містять незамінні жирні кислоти, включно з ліноленою. За енергетичною цінністю бульби батату калорійніші ніж бульби картоплі в півтора рази [1.4].

Завдяки співвідношенню вітамінів групи В із аскорбіновою кислотою та мікроелементами, батат позитивно впливає на організм людини: стабілізує мікрофлору кишечника, запобігає розвитку виразкових захворювань та вбиранню надмірної кількості холестерину в кров. Також, завдяки вмісту кальцію, магнію та вітаміну С, вживання бульб цієї культури, знижує ризик розвитку серцево-судинних захворювань допомагає роботі кровоносної системи, зберігає еластичність судин та нормалізує кровообіг, зміцнює імунітет, сприяє виведенню з організму токсинів та шлаків, нормалізує обмін речовин.

Цінним компонентом корневих бульб є і фолієва кислота, що покращує тривалість концентрації уваги та розумову діяльність. β-каротин разом з вітаміном С стимулює роботу клітин імунної системи, які забезпечують захист організму від вірусів і мікробів. Наявність калію в хімічному складі підтримує активність мозку та сприятливо впливає на роботу нервової системи [2].

Бульби батату з фіолетовим м'якушем багатіші антоціанами, помаранчевим – каротиноїдами. Їх використовують для приготування різноманітних дієтичних страв. Бульби з білим і жовтим забарвленням м'якуша придатніші для запікання, з темним, фіолетовим – для смаження та варіння, помаранчевим – виробництва корисних чіпсів, пюре, запікання тощо.

Незважаючи на досить високий вміст цукрів та солодкий присмак, вживання батату сприяє стабілізації інсуліну. Завдяки високому вмісту антиоксидантів, харчових волокон вживання у їжу бульб уповільнює процеси старіння, чинить протипухлинну дію, очищає організм. Такий широкий спектр

корисних властивостей робить батат ідеальною сировиною для виробництва функціональних харчових продуктів.

Крім того, батат виробляє більше біомаси та поживних речовин на гектар, ніж будь-яка інша продовольча культура у світі. Він добре пристосовується до виживання на тропічних ґрунтах, а також може рости без добрив і зрошення, тому, є однією з культур, яка відіграє унікальну роль у боротьбі з голодом [3].

У Національному університеті біоресурсів і природокористування України з 2021 року проводяться комплексні дослідження з вивчення придатності сортів батату для вирощування у зоні Лісостепу, зберігання та різних видів переробки. Схема досліду включає 15 сортів батату, що відрізняються за походженням, біометричними й органолептичними показниками, кольором й формою бульб. Як контроль вибрали вітчизняний сорт батату Вінницький рожевий.

Досліджено, що за період вегетації у корневих бульбах батату нагромаджувалося 26,0-33,2% сухої речовини, 7,8-13,0 % сухої розчинної речовини та 3,5-6,8 % цукрів (сума). За вмістом основних біохімічних показників серед досліджуваного сортименту виділилися бульби сорту Перл (фіолетового забарвлення), у яких містилося 33,2 % сухої речовини, 13,0 % сухої розчинної та 6,9 % цукрів. Найвищу дегустаційну оцінку (6,8 бала за 9-бальною шкалою) отримали варені бульби сорту Хау Бей, які характеризувалися ніжною м'якою консистенцією, вологою текстурою, приємний збалансований смак та виражений характерний аромат.

Встановлено, що бульби сортів батату з фіолетовим та помаранчевим забарвленням м'якуша накопичують більшу кількість сухої речовини, сухої розчинної речовини й цукрів, порівняно з тими, що мають біле чи кремове забарвлення.

Список використаних джерел

1. Батат вже росте на українських грядках – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://agrarii-razom.com.ua/article/batat-vje-roste-na-ukrainskih-gryadkah>.
2. Манолій Є.В., Завадська О.В. Харчова та біологічна цінність батату. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції*. Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2023. 2. С. 217-220.
3. Мозговська Г.В. Інтродукція нової нішевої культури батату (*Ipomoea Batatas* L) в умовах східного лісостепу України / Г.В. Мозговська, Т.В. Івченко, Н.О. Баштан. *Генетичні ресурси рослин*. 2019. 25. С.61-66.
4. Nafeesa Ali, Kolawole O. Falade, John O. Akingbala Effect of Cultivar on Quality Attributes of Sweet Potato Fries and Crisps. *Food and Nutrition Sciences*, 2012, 3, 224-232 doi:10.4236/fns.2012.32033.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТА В УЩІЛЬНЕНИХ ПОСІВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Заверталюк В.Ф.¹, Богданов В.О.¹, Заверталюк О.В.²

¹Дніпропетровська дослідна станція ІОБ НААН,

²Науково-навчальний центр ДДАЕУ

Томат є провідною овочевою рослиною на зрошуваних землях степу України. На сучасному етапі розвитку сільського господарства, в умовах післявоєнного відновлення нашої країни, при зростанні цін на паливно-мастильні матеріали, добрива, засоби захисту рослин та насіння, а також скорочення площ зрошувальних земель, основним напрямком збільшення виробництва продукції для задоволення потреб населення, є вдосконалення технологічних прийомів вирощування овочевих рослин.

З метою більш раціонального використання посівних площ та одержання додаткового врожаю доцільно застосовувати ущільненні посіви. За вирощування овочевих рослин у широкорядних посівах (1,4 м і більше), молоді рослини на ранніх стадіях росту і розвитку не в повній мірі використовують площу міжрядь, що зменшує ефективність використання посівної площі. В зв'язку з цим важливого значення набуває виробництво овочевої продукції в ущільнених посівах з врахуванням алелопатичних зв'язків між основними і ущільнюючими рослинами [1].

Добір овочевих рослин, які можна використовувати в якості ущільнювача, ґрунтується на економічній та технологічній стороні питання. В деяких дослідженнях рекомендовано використовувати кукурудзу цукрову та квасолу овочеву [2, 3]. В наших подібних дослідках з вирощування кабачка за ущільнення його посівів та підбору оптимальних культур, які здатні формувати врожай, не погіршуючи якість один одного, було обґрунтовано доцільність сумісного культивування з буряком столовим на пучкову продукцію [4].

Переваги ущільнених посівів: економія місця на земельній ділянці, збільшення виходу сумарної продукції та сукупного прибутку з одиниці посівної площі, за рахунок рослин ущільнювачів, а також тривалості використання землі в продовж вегетаційного періоду. Тому удосконалення технологічних прийомів вирощування овочевих рослин за ущільнення посівів є актуальним.

Мета досліджень. Дослідити вплив ущільнення посіву томата на урожайність основної і ущільнюючих рослин. Визначити економічну ефективність вирощування томата в умовах ущільнення.

Дослідження по удосконаленню елементів технології вирощування томата за ущільнення посіву проводили у Дніпропетровській дослідній станції ІОБ НААН. Дослідження виконували за Методикою дослідної справи в

овочівництві і баштанництві [5]. Вивчали ущільнення посіву томата (сорт Лагідний), при розсадному способі вирощування на краплинному зрошенні, за ширині міжрядь 1,4 м, цибулею шалот на зелено перо (сорт Джигіт) та кукурудзою цукровою молочно-воскової стиглості (сорт Делікатесна). Контроль – варіант без ущільнення. Ущільнюючі рослини висаджували і висівали в міжряддя томата. Площа облікової ділянки основної рослини – 21,0 м², ущільнювачів – 10 м². Повторність у досліді чотириразова. Густота рослин томата – 30–31 тис. шт./га, кукурудзи цукрової – 14–15 тис. шт./га, цибулі шалот – 80–85 тис. шт./га. Ущільнювач – цибулю шалот висаджували на глибину 4,5 см, за першої можливості проведення робіт у полі, до посіву та висадки розсади томата. Кукурудзу цукрову висівали у третій декаді квітня – першій декаді травня. Висаджування і висів ущільнювачів здійснювали вручну по заздалегідь розмаркованій ділянці. Збирання цибулі шалот на зелене перо (разом з цибулиною) починали за довжини листків 25–30 см, не дозволяючи їх огрубінню; качанів кукурудзи цукрової – за настання молочно-воскової стиглості. Сумарний врожай з визначенням економічної ефективності вирощування розраховували після збирання врожаю основної культури і рослин ущільнювачів.

Результати досліджень. Встановлено, що ущільнення посіву томата іншими рослинами певним чином впливало на ріст і розвиток рослин, а також структурні елементи врожаю основної рослини.

За даними біометричних досліджень висота рослин томата та кількість бічних стебел у контрольному варіанті становила відповідно 53,1 см та 4,2 шт./роsl., а за ущільнення посіву дані показники зменшувались відповідно на 7,1 і 8,3% відносно контролю.

Визначено, що за ущільнення основної культури цибулею шалот середня маса плоду – 59,2 г була на рівні контролю (59,7 г), а за ущільнення кукурудзою цукровою вона зменшувалась на 7,1%.

Зміни в структурі врожаю томата в ущільненому посіві, залежно від використання рослин ущільнювачів, впливали на урожайність основної рослини. Встановлено, що урожайність томата у контрольному варіанті становила 42,2 т/га, а за ущільнення цибулею шалот вона зменшувалась на 1,7 т/га і була в межах похибки дослідів. Більш помітне зменшення врожаю плодів – 2,7 т/га (6,4%), відносно контролю, зафіксовано в умовах ущільнення кукурудзою цукровою.

Встановлено, що додатково одержано 9,3 т/га цибулі шалот на зелено перо та 2,6 т/га кукурудзи цукрової. Доведено, що вищу сумарну врожайність – 49,8 т/га одержано за ущільнення посіву томата цибулею шалот, що вище контрольного показника на 7,6 т/га (18,0%). Сумарний врожай продукції – 42,1 т/га, при ущільненні кукурудзою цукровою, знаходився на рівні контрольного варіанту.

За розрахунком економічної ефективності вирощування томата в ущільненому посіві, прибуток і рентабельність залежали від урожайності

основної рослини та ущільнювачів. Вищий сукупний прибуток – 146,6 тис.грн/га та рентабельність – 186,3%, визначено в умовах ущільнення посіву томата цибулею шалот на зелене перо, що більше відповідно на 48,6 тис.грн/га та 21,0% по відношенню до варіанту без ущільнення. Використання кукурудзи цукрової для ущільнення посіву томата виявилось менш ефективним. При цьому сукупний прибуток та рентабельність підвищувались відповідно на 9,7 тис.грн/га і 12,7% в порівнянні з контролем, за рахунок реалізації продукції ущільнювача.

Висновки. Досліджено вплив ущільнення посіву томата на урожайність основної культури та економічну ефективність даного технологічного прийому у Північному Степу України.

Вищий сумарний врожай – 49,8 т/га одержано за ущільнення міжрядь томата цибулею шалот з приростом врожаю 7,6 т/га (18,0%).

Використання цибулі шалот для ущільнення посіву томата забезпечило додатковий врожай ущільнювача – 9,3 т/га. Встановлено найбільший сукупний прибуток – 146,6 тис.грн/га та рівень рентабельності – 186,3%, з перевищенням контролю на 48,6 тис. грн/га та 21,0% відповідно.

Список використаних джерел

1. Вітанов О.Д., Зелендін Ю.Д., Чефонова Н.В., Мельник О.В., Іванін Д.В. Алелопатичні властивості супутніх культур томата. *Овочівництво і баштанництво*. 2020. Вип. 67. С. 39–50. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2020-67-39-50>
2. Дідух Н.О. Вирощування кукурудзи цукрової в ущільнених посівах у Лівобережному Лісостепу України. *Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво»*. 2013. № 9. С. 235-239.
3. Гарбовська Т.М. Вирощування квасолі овочевої як ущільнювача сільськогосподарських культур в умовах східного Лісостепу України. *Овочівництво і баштанництво*. 2015. Вип. 61. С. 53–59.
4. Семенченко О.Л., Заверталюк В.Ф., Богданов В.П. Вирощування кабачка за ущільнених посівів. *Вісник Уманського національного університету*. 2019. №1. С. 21–24. <https://doi.org/10.31395/2310-0478-2019-1-21-24>
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с

ВИКОРИСТАННЯ ХЛІБНИХ ЗАКВАСОК У ПЕРЕРОБЦІ БЕЗГЛЮТЕНОВОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Зубатюк О. Р.

Уманський національний університет

Упродовж останніх десятиліть у світі спостерігається зростання випадків харчової чутливості до глютену, зокрема целиакії – автоімунного захворювання, що вражає приблизно 1% населення. Єдиним ефективним методом лікування цього порушення є дотримання суворої безглютенової дієти, яка передбачає повне виключення з раціону продуктів на основі пшениці, ячменю та жита. Окрім осіб з діагностованою целиацією, дедалі більше споживачів добровільно виключають глютен зі свого харчування з міркувань користі для здоров'я, що стимулює розвиток ринку безглютенових продуктів.

Незважаючи на наявність широкого асортименту хлібобулочних виробів на основі рисового, кукурудзяного, гречаного та інших видів борошна, більшість із них мають нижчу якість порівняно з традиційними пшеничними аналогами. Це проявляється у зменшеному питомому об'ємі, підвищеній крихкості, твердості м'якушки та зниженій еластичності. Основною причиною цього є відсутність клейковини – білкового комплексу, що забезпечує в'язко-пружні властивості тіста, його здатність до утримання газу та формування стабільної структури. Таким чином, хліб залишається одним із найскладніших продуктів для безглютенового виробництва.

Одним із перспективних напрямів удосконалення технологій виготовлення безглютенового хліба є застосування хлібних заквасок – мікробіологічних композицій на основі молочнокислих бактерій і дріжджів. Завдяки своїй ферментативній активності, закваски здатні частково компенсувати функціональні властивості глютену, покращувати реологічні характеристики тіста, органолептичні властивості готових виробів, підвищувати їх харчову цінність і безпечність.

Метою даної статті є теоретичне обґрунтування можливості використання хлібних заквасок у переробці безглютенової рослинної сировини, а також визначення перспектив цього підходу у виробництві функціональних безглютенових продуктів.

Гідроколоїди, білки, ферменти та емульгатори є серед найбільш поширених функціональних добавок і технологічних допоміжних речовин, які активно застосовуються у виробництві безглютенових хлібобулочних виробів. Їх використання зумовлено необхідністю компенсувати відсутність глютену – білкового комплексу, що відіграє ключову роль у формуванні структури та реологічних властивостей тіста. Саме завдяки цим добавкам вдається частково

відтворити ті властивості, які забезпечують пшеничному тісту його еластичність, здатність до утримання газу та стабільну пористу структуру м'якушки [3].

У зв'язку з цим, вказані сполуки активно інтегруються не лише в рецептури промислово виготовлених безглютенових хлібів, але й у формули, що перебувають на етапі лабораторних та дослідно-промислових розробок. Це стосується також продуктів, приготованих із використанням заквасок, де ці компоненти часто взаємодіють із продуктами метаболізму мікроорганізмів, посилюючи або модифікуючи функціональні ефекти.

Протягом останніх десятиліть було розроблено низку стратегій для покращення технологічних і сенсорних характеристик безглютенових хлібобулочних виробів. Ці підходи охоплюють:

- застосування альтернативних джерел борошна – рисового, соргового, вівсяного, гречаного, амарантового, лободового, тефового або кукурудзяного;

- включення функціональних інгредієнтів – крохмалів, молочних компонентів, яєчних білків, харчових волокон, камедей і гідроколоїдів;

- використання технологій попередньої обробки, таких як фізичні методи, ферментативна модифікація або мікробіологічна ферментація [1].

Останній напрям, зокрема впровадження хлібних заквасок, продемонстрував значний потенціал у покращенні структури безглютенового тіста, поліпшенні аромату готової продукції та подовженні терміну її зберігання.

Попри очевидні переваги, наукових розвідок щодо створення та характеристики саме безглютенових заквасок поки що небагато. Більшість досліджень зосереджено або на використанні окремо ізольованих заквасок із зернових або псевдозернових культур або на спонтанній ферментації за участі природної мікрофлори безглютенового борошна. Однак застосування сторонніх, неадаптованих до безглютенового середовища заквасок часто є неефективним через слабку адаптивність штамів до нового субстрату, що залежить не лише від властивостей борошна, а й від взаємодії з автохтонною мікробіотою [2].

З огляду на зростання поширеності целіакії та добровільного переходу до безглютенового харчування, попит на якісні безглютенові хлібобулочні вироби невпинно зростає. Однак через відсутність глютену, традиційні технології не здатні забезпечити бажану якість продукту. Серед сучасних рішень, значний потенціал продемонструвало використання хлібних заквасок, які не лише покращують структурно-реологічні властивості тіста, а й підвищують його харчову цінність і термін зберігання. Тим не менш, через обмеженість наукових даних щодо адаптації заквасок до безглютенового середовища, ефективність їх застосування досі залишається частково неоптимізованою.

У майбутніх наукових розвідках доцільно зосередити увагу на створенні спеціалізованих заквасок, адаптованих до безглютенового середовища. Це

передбачає селекцію ефективних штамів молочнокислих бактерій і дріжджів, здатних забезпечувати оптимальні технологічні та сенсорні характеристики хлібобулочних виробів на основі безглютенового борошна.

Важливим напрямом є також вивчення взаємодії введених заквасок із автохтонною мікробіотою різних видів рослинної сировини. Такий підхід дозволить визначити механізми, що впливають на ефективність ферментації, адаптацію мікроорганізмів та утворення продуктів метаболізму з бажаними властивостями. Потребує уваги і оптимізація рецептур, зокрема дослідження синергії між заквасками та функціональними добавками, такими як гідроколоїди, ферменти, білки й емульгатори. Це сприятиме формуванню стабільної структури тіста й покращенню споживчих характеристик готових виробів.

Окрему перспективу становлять дослідження впливу заквасок на біологічну цінність безглютенової продукції, зокрема на біодоступність поживних речовин, антиоксидантну активність та потенціал створення функціональних продуктів з підвищеною харчовою користю. Нарешті, важливим етапом є вивчення споживчого сприйняття безглютенових хлібобулочних виробів із використанням заквасок для подальшого удосконалення органолептичного профілю та забезпечення конкурентоспроможності на ринку.

Список використаних джерел

1. Schoenlechner R. et al. Dry fractionation and gluten-free sourdough bread baking from quinoa and sorghum. *Foods*. 2023. Vol. 12, no. 16. P. 3125. URL: <https://doi.org/10.3390/foods12163125>.
2. Marti A. et al. From wheat sourdough to gluten-free sourdough: a non-conventional process for producing gluten-free bread. *International journal of food science & technology*. 2015. Vol. 50, no. 5. P. 1268–1274. URL: <https://doi.org/10.1111/ijfs.12757>.
3. Ramos L. et al. Sourdough biotechnology applied to gluten-free baked goods: rescuing the tradition. *Foods*. 2021. Vol. 10, no. 7. P. 1498. URL: <https://doi.org/10.3390/foods10071498>.

УДК 635.62: 636.084: 636.22/.28:636.04

ГАРБУЗ - ЦІННА КУЛЬТУРА ДЛЯ ГОДІВЛІ ДІЙНИХ КОРІВ

Євстафієва Ю.М., Бучковська В.І.

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

На сьогоднішній день пошук нових високоефективних природних джерел каротиноїдів для додавання до основних раціонів годівлі тварин залишається

досить актуальним. Рівень каротиноїдів в кормах не регламентується. Наприклад, для забезпечення їх мінімального вмісту в жовтку інкубаційних яєць (15 мкг/г) в складі корму має бути не менше 8-10 г/т каротиноїдів. Як їх джерело застосовують кукурудзу, трав'яне борошно, кукурудзяний глютен. Цінність такої сировини істотно відрізняється. Так, наприклад, кукурудза часто є не тільки джерелом каротиноїдів, а й мікотоксинів. Каротиноїди в трав'яному борошні мають велику схильність до самоокислення, глютен сприйнятливий до пліснявіння [1, 2, 3].

Тому, доречно згадати, що є ще одне унікальне й доступне джерело каротиноїдів для жуйних, яким здавна й небезуспішно, протягом багатьох поколінь користувалося непромислове молочне скотарство вітчизняних виробників молока – це гарбуз. Гарбуз – одна з найбільш урожайних і рентабельних культур, яка використовується для годівлі сільськогосподарських тварин. За оптимальних умов росту, правильної технології вирощування урожайність його сягає 50-70 т/га, і це не межа.

Гарбуз сорту Український багатоплідний відноситься до виду твердокорого, ранньостиглого (від сходів до досягання 88-109 діб). Стебло довге – близько 3-4 м. Плоди оберненояйцеподібні і короткоовальні, слаборебристі, жовто-помаранчеві з широкими темно-зеленими смугами, які поступово набувають помаранчевого забарвлення. Кора деревениста. М'якуш світло-помаранчевий, хрумкий, товщиною 3-5 см. Оцінка поживної та біологічної цінності гарбуза свідчить, що в одному його кілограмі міститься 1,1-1,2 МДж обмінної енергії для жуйних тварин. У цьому продукті 9-11 г сирого й 7,5-9 г перетравного протеїну. Майже 90% протеїну гарбуза представлено легкокорозчинними фракціями. В його складі всього 0,5 г лізину й 0,1 г метіоніну + цистин. У гарбузі мало жиру (близько 0,5% за умови використання його з насінням). У сирій гарбузовій масі не більше 1% сирої клітковини, представленої, в основному, пектином. В 1 кг гарбуза – 40-51 г нейтрально детергентної клітковини (НДК). У середньому в гарбузі міститься близько 0,06% сирої золи, основна маса якої припадає на калій (0,02%), кальцій (0,0025%) і фосфор (0,0025%). З макроелементів істотним для гарбуза є наявність у ньому хлору (190 мг/кг), сірки (180 мг/кг), магнію (140 мг/кг), натрію (40 мг/кг). У кормовому продукті є повний комплекс мікроелементів (залізо, цинк, мідь, кобальт, марганець, йод), найістотнішими за концентрацією є залізо (4 мг/кг) і цинк (2,4 мг/кг). Вітамінна складова гарбуза представлена каротином, комплексом вітамінів групи В, вітамінами Е та С. Гарбуз підвищує соковитість раціону корів. Середня маса плода – 5-8 кг. Насіння жовто-кремове, маса 1000 штук – 190-230 г. Сорт посухостійкий.

У чистому вигляді, без шкоди для здоров'я, дійним коровам можна включати до раціонів 0,6-1 кг плодів на 1 літр молока. Це свідчить про те, що добове споживання гарбуза може досягати 12-20 кг на голову за добу. Продуктивний ефект уведення кормового гарбуза в змішаний раціон високопродуктивної корови досягається додавання його плодів у однотипний

раціон на рівні 5-12% на масу. Як наслідок істотно збільшуються соковитість раціону та споживання сухої речовини дійною коровою. Спостереження показують, що згодовування корові 3-10 кг гарбуза за добу забезпечує зростання споживання сухої речовини раціону на 3-5%, завдяки чому продуктивність корови збільшується як мінімум на такий самий рівень. Гарбуз включають до змішаних однотипних раціонів дійних корів, використовуючи міксер. При цьому цей вид корму завантажується в змішувач разом із силосом або сінажем. Подрібнення гарбуза у вертикальних міксерах часто буває проблематичним, а от у горизонтальних він змішується з іншими компонентами раціону ідеально.

Отже, гарбуз є цінним джерелом каротину та інших не менш цінних компонентів для годівлі дійних корів. Єдиним недоліком технології виробництва й застосування гарбуза сорту Український багатоплідний є відносна трудомісткість збирання цієї культури і її нестійкість під час зберігання.

Список використаних джерел

1. Крамаренко С.С., Луговий С.І., Лихач А.В., Крамаренко О.С. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин: навчальний посібник. Миколаїв: МНАУ, 2019. 211 с.
2. Козир В.С. Інноваційні прийоми підвищення ефективності скотарства у степовій зоні України: монографія. Дніпро: ПП «Нова ідеологія», 2019. 365 с.
3. Різничук І., Ніколенко І., Кишлалі О., Мажилівська К. та ін. Програма годівлі корів за періодами виробничого циклу. *Аграрний вісник Причорномор'я*, 2023. 107. С. 99-103.

УДК: 633.1:631.811.982

ГУСТОТА ТА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У РІЗНІ ФАЗИ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ РЕТАРДАНТІВ НА РІЗНИХ ФОНАХ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Іванов С.О., Рожков А.О.

Державний біотехнологічний університет

Останнім часом все більшого поширення при вирощуванні пшениці озимої набуває застосування ретардантів. Препарати цього класу цілеспрямовано впливають на перебіг ростових процесів у рослин, впливають на тривалість проходження фаз росту та розвитку рослин, нівелюють негативний вплив різного роду стресів, забезпечуючи в такий спосіб повніше розкриття біологічного потенціалу продуктивності посівів [1, 2, 3].

Тенденція збільшення частки площ пшениці озимої при вирощуванні якої використовують ретарданти зумовлена цілою низкою чинників, одним з яких є

створення високоефективних ретардантів нового покоління, які мають на порядок вищу ефективність порівняно з попередніми продуктами. Залежно від фази внесення, вони здатні істотно впливати на елементи продуктивності рослин, знижувати їх редукцію впродовж вегетації, покращувати процеси формування, наливання та досягання зерна.

У разі внесення високих доз елементів мінерального живлення, насамперед азоту, що має місце при вирощуванні інтенсивних, високопродуктивних сортів пшениці озимої, значно зростає загроза вилягання рослин. Успішно вирішити цю проблему дозволяє застосування ретардантів, які є найголовнішим аргументом проти вилягання, оскільки гальмуючи ріст стебел, вони забезпечують збільшення їх діаметру, потовщення і зміцнення стінок соломини.

Враховуючи все ширше використання ретардантів при вирощуванні пшениці озимої, створення ретардантів нового покоління і високопродуктивних сортів пшениці озимої, а також глобальні кліматичні зміни, актуальними є дослідження щодо порівняння ефективності цих продуктів з точки зору комплексного впливу на перебіг ростових процесів у рослинах, формування продуктивності рослин та врожайності зерна.

Мета досліджень полягала у визначенні впливу обробок посівів ретардантами з різною активною основою на густоту, збереженість і виживаність рослин пшениці озимої сорту ауксинового типу – Богдана. Порівняння ретардантів проводили на різних фонах мінерального живлення в несприятливих погодних умовах вегетації 2023–2024 рр. Посіви обробляли на початку фази виходу в трубку – під час 31-ї мікрофази за міжнародним кодом ВВСН.

Обробка посівів ретардантами в цей час спрямована на уповільнення росту головного стебла, підвищення його діаметра і зміцнення стінок соломи внаслідок інтенсифікації поділу клітин паренхіми та збільшення кількості судинно-волокнутих пучків. Крім протидії вилягання, внесення ретардантів у цей період, завдяки перерозподілу запасних поживних речовин, забезпечує закладання більшої кількості продуктивних колосків у колосі.

У досліді порівнювали п'ять варіантів внесення ретардантів (чинник *B*): I – контроль (без застосування ретардантів); II – Моддус; III – Рацетал 720; IV – Медакс ТОП; V – суміш ретардантів Моддус і Рацетал 720. Вплив цих продуктів порівнювали на чотирьох фонах живлення (чинник *A*): 1 – контроль (без добрив); 2, 3 і 4 – підживлення по мерзлоталому ґрунту карбамідом у дозі N_{35} , N_{50} і N_{65} відповідно. На цих варіантах (2-й–4-й) при сівбі вносили комплексне добриво МАКРОСТАР з розрахунку $N_{15}P_{30}K_{20}$, а у фазі прапорцевого листка проводили позакореневе підживлення карбамідом з розрахунку N_{10} .

Аби повніше з'ясувати вплив досліджуваних чинників, густоту та збереженість рослин визначали тричі за вегетацію: у фазі прапорцевого листка (37-ма мікрофаза); на початку цвітіння (61-ша мікрофаза) та у фазі повної стиглості зерна (92-га мікрофаза).

У фазі прапорцевого листка істотного впливу обробки посівів ретардантами на густоту та збереженість рослин пшениці озимої не відмічено. При цьому спостерігалася тенденція зниження редукції рослин, а відповідно отримання вищої густоти і збереженості рослин у варіантах обробки посівів ретардантами. Найвища густота рослин була у варіанті сполучення ретардантів Моддус і Рацетал 720. У середньому за фонами живлення вона становила 353,8 шт./м², що на 1,0 % більше, ніж на контролі. Значно більшого впливу густота рослин на момент 37-ї мікрофази зазнавала за впливу досліджуваних варіантів системи живлення. Найбільшою вона була у 4-у варіанті – 355,4 шт./м², що на 9,5 шт./м² більше ніж на контролі за НІР05 – 7,2 шт./м² (табл.).

Від 37-ї до 61-ї мікрофази найменше «випадіння» рослин пшениці озимої було у варіантах застосування ретарданту Медакс ТОП. Зокрема, у середньому по варіантах чинника А, у цьому варіанті кількість рослин за цей період зменшувалася на 18,1 шт./м² (від 353,3 до 335,2 шт./м²), тоді як на контролі - на 24,7 шт./м² (від 350,4 до 327,7 шт./м²). На момент 61-ї мікрофази істотно вища густота рослин порівняно з контролем була у варіантах обробки посівів ретардантом Медакс ТОП і сполученням ретардантів Моддус і Рацетал 720. Окреме внесення препаратів Моддус і Рацетал 720 не мало істотного впливу на густоту рослин у цю фазу, однак забезпечувало позитивну тенденцію росту показника.

Густота і збереженість рослин пшениці озимої в окремі фенофази за впливу обробки посівів ретардантами на різних фонах живлення

Варіант системи живлення (чинник А)	Ретардант (чинник В)	Фенологічна фаза за міжнародним кодом ВВСН		
		37-ма	61-ша	92-га
1	2	3	4	5
Контроль	Контроль	344,7/91,3*	314,2/83,2	310,5/82,3
	Моддус (М)	349,1/92,5	323,3/85,6	320,6/84,9
	Рацетал 720 (Р)	342,5/90,7	315,1/83,5	313,4/83,0
	Медакс ТОП	346,0/91,7	322,5/85,4	320,0/84,8
	М + Р	347,2/92,0	324,3/85,9	321,6/85,2
N ₃₅	Контроль	352,3/92,6	328,3/86,3	326,3/85,8
	Моддус (М)	351,1/92,3	329,3/86,5	327,8/86,1
	Рацетал 720 (Р)	354,0/93,0	333,1/87,5	331,5/87,1
	Медакс ТОП	356,3/93,6	339,9/89,3	337,4/88,7
	М + Р	353,7/92,9	334,2/87,8	331,2/87,0
N ₅₀	Контроль	353,1/92,8	331,2/87,0	329,0/86,5
	Моддус (М)	356,1/93,6	336,5/88,4	335,3/88,1
	Рацетал 720 (Р)	353,9/93,0	336,2/88,3	332,2/87,3
	Медакс ТОП	355,6/93,5	340,3/89,4	339,0/89,1
	М + Р	354,4/93,1	336,7/88,5	332,7/87,4

1	2	3	4	5
N ₆₅	Контроль	351,6/92,4	329,1/86,5	327,5/86,1
	Моддус (М)	353,8/92,8	336,6/88,5	336,0/88,3
	Рацетал 720 (Р)	356,1/93,6	337,2/88,6	335,3/88,1
	Медакс ТОП	355,3/93,4	338,2/88,9	337,4/88,7
	М + Р	360,0/94,6	344,2/90,5	340,8/89,6
Середнє за варіантами чинника А	Контроль	345,9/91,6	319,9/84,7	317,2/84,0
	N ₃₅	353,5/92,9	333,0/87,5	330,8/86,9
	N ₅₀	354,6/93,2	336,1/88,3	333,6/87,7
	N ₆₅	355,4/93,4	337,1/88,6	335,4/88,2
Середнє за варіантами чинника В	Контроль	350,4/92,3	325,7/85,7	323,3/85,0
	Моддус (М)	352,5/92,8	331,4/87,3	329,9/86,7
	Рацетал 720 (Р)	351,6/92,6	330,4/87,0	328,1/86,2
	Медакс ТОП	353,3/93,1	335,2/88,3	333,5/87,6
	М + Р	353,8/93,2	334,9/88,2	331,6/87,1
НІР ₀₅ головного ефекту А		7.2**	8,8	8,4
НІР ₀₅ головного ефекту В		P _ф < P _т	10,1	9,6
НІР ₀₅ порівнянь А по В		8,4	9,3	9,1
НІР ₀₅ порівнянь В по А		P _ф < P _т	11,4	10,3

Умовні скорочення. * - у чисельнику наведено показники густоти рослин, у шт./м², у знаменнику - їх збереженості, у %. ** - значення НІР₀₅ розраховані для густоти рослин

Значно більших змін густота рослин на момент 61 -ї мікрофази зазнавала за впливу чинника А. За умови внесення добрив, вона істотно збільшувалася порівняно з контролем. Найбільшою густота рослин була на варіантах зі збільшеними дозами внесення азоту в ранньовесняне підживлення - N₅₀ і N₆₅, у середньому по варіантах чинника В - 336,1 і 337,1 шт./м² відповідно.

Зрідження посівів від 61-ї до 92-ї мікрофази було незначним тож, у фазі повної стиглості зерна були відмічені аналогічні тенденції впливу варіантів досліджуваних чинників на параметри густоти рослин і їх зрідженість. Зокрема, густота рослин пшениці озимої у цей час найбільшою була на варіантах обробки посівів сполученням двох діючих речовин, тобто обробки посівів двокомпонентним ретардантом Медакс ТОП і сполученням продуктів Моддус і Рацетал 720. У середньому за варіантами чинника А, вона становила 333,5 і 331,6 шт./м² відповідно, що на 10,2 і 8,3 шт./м² більше, ніж на контролі.

У цілому по досліді найбільша густота рослин пшениці озимої на час збирання врожаю - 340,8 шт./м², була у варіанті обробки посівів сумішню ретардантів Моддус і Рацетал 720 на фоні внесення найбільшої дози азоту по мерзлоталому ґрунту - При цьому, у варіантах внесення по мерзлоталому ґрунту всіх досліджуваних доз азоту (N₃₅, N₅₀ і N₆₅) у сполученні з обробкою

посівів двохранкомпонентним ретардантом Медакс ТОП, густина рослина була фактично такою самою - 337,4-339,0 шт./м².

Таким чином, у результаті досліджень встановлено істотний вплив обробок посівів ретардантами за різних фонів мінерального живлення на динаміку густоти і збереженості рослин пшениці озимої впродовж вегетації. Серед досліджуваних варіантів обробки посівів ретардантами, на всіх фонах мінерального живлення кращий результат забезпечували обробки посівів двома діючими основами, а саме двохранкомпонентним препаратом Медакс ТОП на основі Мепікват-хлориду і Прогексадіону Кальцію (4 -й варіант) та сумішню ретардантів Моддус (активна основа - Тринексапак-етіл) і Рацетал 720 (активна основа Хлормекват-хлорид (5-й варіант). Густота і збереженість у цих варіантах була істотно вищою, ніж на контролі (без обробки ретардантами). Обробка посівів однохранкомпонентними препаратами - Моддус і Рацетал 720 не забезпечувала отримання істотно вищих показників збереженості і густоти рослин, проте мала позитивну динаміку росту показників.

Внесення добрив (чинник А) забезпечувало збереження істотно більшої кількості рослин пшениці озимої порівняно з контролем (без добрив), при цьому власне між варіантами з різними дозами внесення азоту по мерзлоталому ґрунту, різниці за густиною і збереженістю рослин на момент визначень не було. Тож, з точки зору важливого елементу продуктивності - густоти рослин пшениці озимої на момент збирання врожаю, у несприятливих погодних умовах підвищення дози внесення карбаміду від до є недоцільним.

Список використаних джерел

1. Литвиненко М.А., Чайка В.Г. Сорти універсального типу, характеристика особливостей на фоні різних строків сівби. *Насінництво*. 2010. 3. С.1-6.
2. Панченко Т.В., Хахула В.С. // Строки сівби сортів озимої пшениці у правобережному Лісостепу України. *Вісник БДНАУ*. 2007. 50. С. 72-77.
3. Шапоринська Н.М. Урожайність та посівні якості насіння озимої пшениці залежно від строків та норм висіву. *Таврійський науковий збірник*. 2003. 28. – С. 89-92.

УДК 634.21:631.563.2:664.8.03:504.05

ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ ДЛЯ ПРОЛОНГАЦІЇ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ ЧЕРЕШНІ

Іванова І.Є.¹, Сердюк М.Є.²

¹Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя

²Національний університет біоресурсів та природокористування України

Черешня (*Prunus avium* L.) належить до найбільш цінних сезонних плодів, що вирізняються високим вмістом біологічно активних речовин, зокрема

антоціанів, поліфенолів, вітаміну С, фруктових кислот і мінералів. Її харчова та біологічна цінність визначає значний попит серед споживачів, проте через високу вологість, ніжну структуру м'якоті та тонку шкірку черешня має надзвичайно обмежений термін зберігання. Післязбиральні втрати сягають 25...50% у перші дні за відсутності спеціальної обробки [1].

Водночас традиційні методи консервування, включаючи хімічні фунгіциди, або охолодження без попередньої обробки не забезпечують належного збереження органолептичних характеристик та не відповідають сучасним вимогам екологічності. З погляду на це, для продовження терміну зберігання та збереження якості плодів, дослідники звертають увагу на використання натуральних консервантів, зокрема органічних кислот, які володіють антимікробними властивостями та є безпечними для здоров'я споживачів.

Молочна кислота ($C_3H_6O_3$) є α -гідроксикарбоною кислотою, яка природним чином утворюється під час молочнокислого бродіння в результаті діяльності молочнокислих бактерій. Оцтова кислота ($C_2H_4O_2$), в свою чергу, є основним компонентом оцту і також широко зустрічається в природних ферментативних процесах. Обидві кислоти мають GRAS-статус (Generally Recognized As Safe), затверджені як харчові добавки (E260 та E270) та дозволені до використання у харчовій промисловості Європейським агентством з безпеки харчових продуктів (EFSA), що гарантує їх токсикологічну та метаболічну безпечність для споживача.

Механізм дії молочної та оцтової кислот як природних консервантів базується на поєднанні кислотного стресу для мікроорганізмів та прямої антимікробної активності недисоційованих форм кислот. У слабкокислому середовищі недисоційовані молекули молочної та оцтової кислот здатні проникати крізь клітинні мембрани мікроорганізмів у цитоплазму, де за вищого рН середовища вони дисоціюють, спричиняючи зниження внутрішньоклітинного рН, розрив протонного градієнта та порушення метаболізму. Це призводить до інгібування ферментативної активності, пригнічення синтезу білків, ДНК та клітинного поділу. Також кислоти здатні змінювати структуру клітинної стінки, підвищуючи її проникність і викликаючи осмотичний шок. Таким чином, мікробна популяція (зокрема дріжджі, плісняви, грамнегативні бактерії роду *Pseudomonas*, *Erwinia*, *Escherichia*) значно знижується або повністю пригнічується, що дозволяє зберігати плоди у первинному вигляді тривалий час [2].

Поєднання молочної та оцтової кислот дозволяє реалізувати синергетичний ефект завдяки їх різній молекулярній масі, рКа (рКа молочної $\approx 3,86$, оцтової $\approx 4,76$) та спектру антимікробної активності. Таке поєднання забезпечує ефективне зниження рН поверхні плодів до значень 3,2...3,8, що є критичним бар'єром для розвитку більшості мікроорганізмів. До того ж, зменшення необхідної концентрації кожної з кислот у складі суміші дозволяє уникнути надмірного кислуватого присмаку, що важливо для збереження органолептики.

Проведені нами дослідження показали, що обробка черешні сумішшю молочної та оцтової кислот у концентраціях 2,161% та 1,705% відповідно забезпечує мінімальні щоденні втрати маси плодів на рівні 0,0642% під час зберігання впродовж 40 діб. Ці результати свідчать про ефективність попередньої обробки органічними кислотами під час зберігання черешні [2].

Екологічна доцільність застосування таких кислот зумовлена не лише їхньою природною біогенезою, але й можливістю біодеградації після використання. При потраплянні в навколишнє середовище залишкові кількості оцтової або молочної кислоти легко розкладаються мікроорганізмами, не викликаючи забруднення ґрунту чи вод. На відміну від синтетичних фунгіцидів, вони не кумулюються у харчовому ланцюгу, не викликають мутагенного чи канцерогенного ефекту, не призводять до виникнення стійких штамів мікроорганізмів і повністю відповідають вимогам до "екофрендлі" технологій.

Розроблена нами технологія може бути інтегрована до існуючих післязбиральних ланцюгів – зокрема в поєднанні з гідроохолодженням, модифікованим газовим середовищем або їстівними покриттями. Крім того, на відміну від традиційної дезінфекції хлорвмісними речовинами, кислоти не утворюють токсичних побічних продуктів, таких як тригалометани, що ще більше підсилює їхню привабливість. Таким чином, обробка молочною та оцтовою кислотами є економічно обґрунтованою, екологічно безпечною та функціонально ефективною технологією, здатною мінімізувати втрати черешні на всіх етапах ланцюга постачання – від виробника до кінцевого споживача.

Список використаних джерел

1. Ivanova I., Serdyuk M., Kryvonos I., Yeremenko O., Tymoshchuk T. Formation of flavoring qualities of sweet cherry fruits under the influence of weather factors. *Scientific Horizons*. 2020. 4(89). С. 72-81.
2. Ivanova, I., Serdyuk, M., Tymoshchuk, T. et. al. Minimizing sweet cherry fruit losses during storage under the influence of hydrocooling and protective organic composition. *Eastern-European J. of Enterprise Technologies*. 2024. 130. 11.

УДК 640.43

ВПЛИВ СТРОКІВ ЗБОРУ НА АГРОХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛОДІВ СОЛОДКОГО ПЕРЦЮ

Калайда К.В.

Уманський національний університет

Правильний вибір строків збору солодкого перцю може суттєво впливати на його хімічний склад, що важливо для підвищення ефективності вирощування та збереження якості продукції [1]. Оскільки агрохімічний склад плодів

визначає їхню поживну цінність, тому встановлення оптимальних строків збору допоможе отримати більш якісний продукт з максимальним вмістом корисних речовин. Різні строки збирання можуть впливати на лежкість плодів та їх здатність до тривалого зберігання, що є ключовим фактором у сільському господарстві та харчовій промисловості. Встановлення оптимальних строків збору допомагає раціонально використовувати ресурси, мінімізувати втрати та сприяти сталому розвитку агропромислового сектора [2].

Серед варіантів досліду фіксували початок надходження продукції в найбільш ранні строки у сорту Скрівія F1 (23-28.07), пізні – в сорту Сондела F1 (10-14.08).

Тривалість періоду від висаджування розсади до початку надходження врожаю відповідно для сорту Сондела F1 становила 62 доби (на 11 діб менше від контрольного сорту) та 80 діб для сорту Новогогошари, для інших сортів він тривав 74-77 діб. Найтриваліший період плодоношення спостерігався в сорту Сондела F1 і становив в середньому 69 діб, тоді як в інших сортів надходження врожаю тривало впродовж 55-59 діб, а в сорту Скрівія F1 – лише 50 діб.

За генетичними особливостями сорти в досліді є ранньостиглими та середньостиглими, що мало безпосередній вплив на величину та строки надходження врожаю. Упродовж досліджень більшою величиною раннього врожаю на середину другої декади серпня характеризувалися сорти; у масі загального врожаю його частка становила відповідно 19,7, 25,3 та 25,2%.

Найменшим рівнем раннього врожаю характеризувався сорт Сондела F1, в якого на 1 серпня проведено лише один збір (що є наслідком пізнього вступу рослин у фазу плодоношення) і частка врожаю становила 1ц/га, що відповідає 1,0% відносно загальної маси врожаю.

Максимальне надходження врожаю відзначалось з II збором ранніх сортів, а середні і пізні максимально себе проявили в III і IV зборах.

Хімічний склад плодів перцю солодкого наведений у таблиці.

Хімічний склад плодів перцю солодкого

Сорт	Ступінь зрілості	Масова частка, %			Цукрово-кислотний індекс
		сухих розчинних речовин	загальних цукрів	титрованих кислот	
Скрівія	технічна	6,6	2,8	0,24	12
	біологічна	6,8	3,1	0,23	14
Мазурка F1	технічна	7,7	3,5	0,25	14
	біологічна	8,2	3,7	0,24	15
Сондела F1	технічна	8,6	3,6	0,25	15
	біологічна	9,1	4,2	0,22	19
НІР ₀₅		0,32	0,2	0,01	1,3

Товарність врожаю виявлена найвищою у сортів Скрівія F1 (96,5%) та Сондела F1 (95,5%), плоди яких за всіма параметрами відповідали вимогам Державного стандарту України (ДСТУ 2659-94). Дещо нижчою товарністю за даних умов вирощування проявили себе сорти Сондела F1– 92,8% та Мазурка F1– 93,8%.

Найкращими показниками відзначаються плоди перцю солодкого сорту Сондела F1, вміст сухих розчинних речовин 8,6-9,1 %, за вмісту цукрів 3,6-4,2 %, титрованої кислотності – 0,25 %, та цукрово-кислотному індексові 15. У плодів сорту Мазурка F1 досліджувані показник незначно нижчі та становлять: сухих розчинних речовин 7,95 %, цукристість – 3,6 %, 0,24 % - кислот та цукрово-кислотний індекс 15. Плоди сорту Скрівія: вміст сухих речовин складає 6,7 %, цукрів – 2,8-3,1 %, органічних кислот 0,23-0,24 % та цукрово-кислотний індекс 13.

За результатами проведеного дослідження встановлено, що строк збору суттєво впливає на агрохімічний склад плодів солодкого перцю. Найкращі показники відзначаються у плодів сорту Сондела F1, які характеризуються найвищим вмістом сухих розчинних речовин (8,6-9,1 %), цукрів (3,6-4,2 %) та оптимальним рівнем титрованої кислотності (0,25 %), що забезпечує високий цукрово-кислотний індекс (15).

Плоди сорту Мазурка F1 демонструють дещо нижчі показники, зокрема вміст сухих розчинних речовин (7,95 %), цукристість (3,6 %), кислотність (0,24 %), проте їх цукрово-кислотний індекс залишається стабільним (15). Сорт Скрівія характеризується найнижчим вмістом сухих речовин (6,7 %) і цукрів (2,8-3,1 %), а також титрованою кислотністю (0,23-0,24 %), що зумовлює нижчий цукрово-кислотний індекс (13).

Таким чином, строки збору суттєво впливають на агрохімічні показники плодів солодкого перцю, визначаючи їх якісні характеристики та технологічну придатність для зберігання й переробки. Вибір оптимального строку збору може сприяти підвищенню харчової цінності продукції та збереженню її технологічних властивостей.

Список використаних джерел

1. Пузік Л. М. Якість і логістика при переробці та зберіганні плодів та овочів: навчально-методичний посібник. Харків: ДБТУ, 2023. 160.
2. Яровий Г. І., Романов, О. В. Овочівництво. Харків: ХНАУ, 2017. 376.

BIOLOGICAL VALUE OF ACTINIDIA FRUITS

Kalaida K.¹, Voitsekhivskii V.², Kovtun E.¹, Serdiuk M.¹, Dudka T.³

¹*Uman National University,*

²*National university of life and environmental sciences of Ukraine, Kiev*

³*Ukrainian institute for plant varieties examination, Kiev*

Fruits of actinidia used for prevention of disease, to satisfaction the daily needs of the human body in ascorbic acid enough to consume an 240 g cherries, 200 g apples, 150 g raspberries 20 g blackcurrant and only 3 – 5 g of actinidia enough [4]. However, information about optimal storage conditions of actinidia fruits and changes of their biological value not enough. Unlike kiwi, actinidia fruit very susceptible to dehydration and may be stored only up to 7 weeks [1].

The aim – to estimate content of biologically active compounds in fruits of actinidia and the quantity of their losses under different storage conditions.

Materials and methods. Fruits of actinidia by varieties Sentyabrska, Kievskaya hybridna and Purpuna sadova were harvested in September 2009 – 2011 season in M.M. Gryshko National Botanical Gardens of NAS of Ukraine, transported to the Department of technology of storage and processing of fruits and vegetables Uman national university of horticulture.

Fruits of each phonology varieties lay out in bulk of lined paper trays, weight – less than 5 kg and transported by road for 3 h at 20 ° C and 70 ± 5% RH to the laboratory, according to the rules transportation of goods, perishable. To determine the optimum shelf life of fruit in processing plants they stored under the temperature of 18 ± 2 ° C and 70 ± 5% RH.

After pre-cooling in refrigerator for about 12 – 14 hours at a temperature 0 ... + 1 ° C, fruits lay on storage in containers: plastic boxes (~250 g per pack), which were placed in trays, in normal atmosphere (temperature 0 ... +1 ° C, 85 ± 5% RH) – control; packets, which made from unstabilized polyethylene film of high pressure, thickness of 50 – 55 microns, 250 g per pack, which sealed and placed in plastic boxes. Duration of storage, under different conditions, was limit by mass loss and quality of fruits. Vitamin content was determined by standard and known methods, the antioxidant efficiency by J.G. Bazarnovoy [2]. Statistical data processing was performed by analysis of variance [3].

Results. Fruits of Actinidia are characterized by relatively high content of ascorbic acid (AA), on average – 96,6 mg/100g, at the same time, fruit variety Sentyabrska content only 72,45 mg/100g, but in fruit variety Kievskaya hybridna – 134,05 g/100g.

Fruits of actinidia variety Purpuna sadova dominated the fruits of other varieties by β -carotene content, the red blushed variety accumulated it on 0,17 – 0,32 mg/100 g higher than other fruits.

Among other biologically active compounds actinidia was distinguished by the presence of natural unsaturated hydrocarbon – squalen, which belongs to the carotenoids, the recommended intake for an adult is about 0,4 grams per day [4]. Mass fraction of squalen in the fruits of actinidia was between 11,56 – 20,57 mg/100 g, consumption of 100 g of fruit can satisfy 2,9 – 5,1 % of its daily needs.

The highest contain of phenol compounds in fruits of variety Kievskaya hybridna, in fruits of varieties Purpura sadova – at 1,62 times, Sentyabrskaya - 2 times less.

Advantage of fruit actinidia varieties Sentyabrskaya is the presence of highly effective antioxidant – tocopherol (8,16 mg/100 g). The consumption of 100 g of fruit can satisfy half of the daily adult needs in this vitamin.

Among the biologically active compounds of fruits ascorbic acid is most important and has an antioxidant efficiency. The level of index of antioxidant efficiency ranged from 3,0 to 5,5 units, the biggest it in fruits varieties Purpura sadova and Kievskaya hybridna, significantly less – Sentyabrskaya.

It is well known, that storage of fruits different cultures conduct the decreases of content of AA [3]. Dynamics of ascorbic acid at different storage conditions show, that the mass fraction of ascorbic acid decreased during storage as expected. Fruit stored under the temperature 18 ± 2 ° C and 70 ± 5 % RH lose from 14,5 to 40,0 % of AA, the greatest loss found in fruit variety Sentyabrskaya.

AA were significantly affected by choice of package and storage conditions. Cold temperature storage at $0 \dots +1$ ° C, -85 ± 5 % RH effectively delayed loss of AA of fruit compared to fruit held at 18 ± 2 ° C and 70 ± 5 % RH, without packing loss of biological value reached to 13,7 – 28,7 %, and with using plastic packets – 14,5 – 34,7 %.

Among the investigate actinidia fruits, fruits of variety Kievskaya hybridna had the highest vitamin C-value and the lowest it losses during storage. Decreasing the amount of vitamin C when stored without packets was on 13,7 %, and in polyethylene packets – 14,5 %. Content of AA in actinidia fruits after storage at $0 \dots +1$ ° C for 28 days was 46 ... 130 mg/100 g, and in the same conditions for 49 days with packing in packets – 40 ... 128 mg/100 g.

Conclusion. Antioxidant effectiveness of Actinidia fruit caused by containing ascorbic acid, β -carotene, squalen, phenol compounds, tocopherol and ranged from 3,0 to 5,5 units.

Fruits of Actinidia, at harvest and after cold storage, is a valuable source of biologically active compounds, such as ascorbic acid (40 - 130 mg/100 g), exhibit antioxidant efficacy and they can be considered products that enhance the protective properties of the human body to harmful environmental factors.

References

1. Ferrandino A., Guidoni S. Chemical composition of Actinidia deliciosa fruits as influenced by harvest date and storage period. *Acta Hort.* 1999. 498. P. 313-318.

2. Доспехов Б.Д. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції / Б.Д. Доспехов. К.: Навч.-метод. кабінет Мін. Вузу України. 1992. 364 с.

3. Методи технохімічного контролю у виноробстві: за ред. Гержикової В.Г. Сімферополь: Тавріда, 2002. 206 с.

4. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначання вмісту каротину. ДСТУ 4305:2004. К.: Держспоживстандарт, 2004. 10 с.

УДК 631.674:631.41:004.9

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ З ВИЗНАЧЕННЯ ВОДНО-ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМУ ОПЕРАТИВНОГО КЕРУВАННЯ ЗРОШЕННЯМ

Ковальчук В.П., Коломієць С.С., Нечай О.М., Сардак А.С., Демчук Д.О.

Інститут водних проблем і меліорації НААН України

У сучасних умовах змін клімату та підвищення дефіциту водних ресурсів проблема ефективного управління зрошенням набуває особливої актуальності. Раціональне використання води можливе лише за умов наявності достовірних даних щодо водно-фізичних властивостей ґрунту. Оцінювання цих властивостей є ключовим для побудови алгоритмів оперативного керування зрошенням на основі інструментально-розрахункових методів.

У межах виконання досліджень було обґрунтовано два підходи до визначення водно-фізичних властивостей ґрунту: 1) комплексні гідрофізичні випробування [1]; 2) оцінювання за гранулометричним складом із використанням програмного забезпечення “ROSETTA” [2] і моделі Ван-Генухтена [3]. Це дозволяє створити достовірну функціональну залежність між об’ємною вологістю та водно-каркасним потенціалом, що є основою для управління процесами зрошення та інфільтрації.

Перший метод «Комплексні гідрофізичні випробування» полягає у відбиранні на полі з різних глибин зразків ґрунту непорушеної структури у поліпропіленові кільця та проведенні у лабораторії випробувань ІВПІМ НААН, складаються з 2 циклів сорбції і 2 циклів десорбції води у зразках. Випробування проводяться згідно методології, що була опублікована Ромащенко М.І. та ін. (2019) [1] та захищена двома патентами на корисну модель «Спосіб визначення структури порового простору ґрунтів (дисперсних середовищ)» (Пат. 45287) [4] і «Спосіб лабораторного визначення найменшої вологомісткості ґрунтів» (Пат. 149414) [5].

Комплексні гідрофізичні випробування ґрунтів ділянки №1, поля №4 у ДПДГ «Андріївське» ІКОСГ НААН, проведені к.с.-г.н. Коломійцем С.С. та PhD Сардак А.С. в гідрофізичній лабораторії ІВПІМ. Отримано криву

водоутримувальної здатності ґрунтового профілю 0-50 см (інтервал 0,10-0,25 м на рис. 1а; для інтервалу 0,30-0,45 м – рис. 1б).

Другий метод визначення водно-фізичних властивостей ґрунтів за їхнім гранулометричним складом передбачають такі етапи виконання:

- Відбір зразків з різних глибин ґрунту, з поля [6]: з орного шару (0...30 см); підорного шару (30...50 см); відбір зразків для визначення щільності ґрунту.

- Сьогодні лабораторний аналіз для визначення гранулометричного складу ґрунту відібраних у полі зразків проводиться в основному згідно класифікації за Качинським [7].

- Для визначення водно-фізичних властивостей ґрунту розподіл фракцій гранулометричного складу приводиться до міжнародної класифікації використовуючи напрацювання Ковальчука В.П., 2021 [8] за міжнародною трикутною діаграмою Фере (рис. 2).

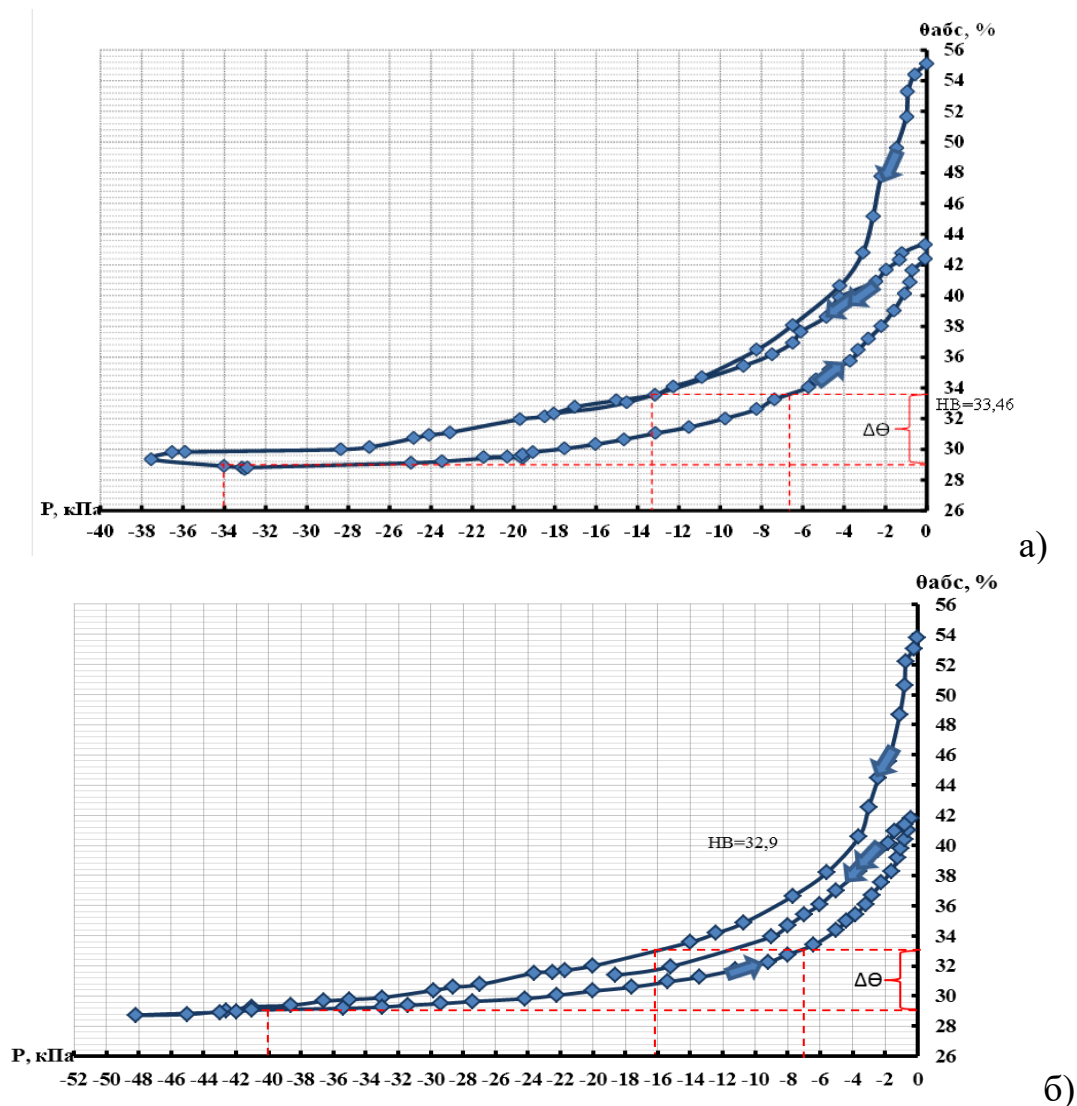
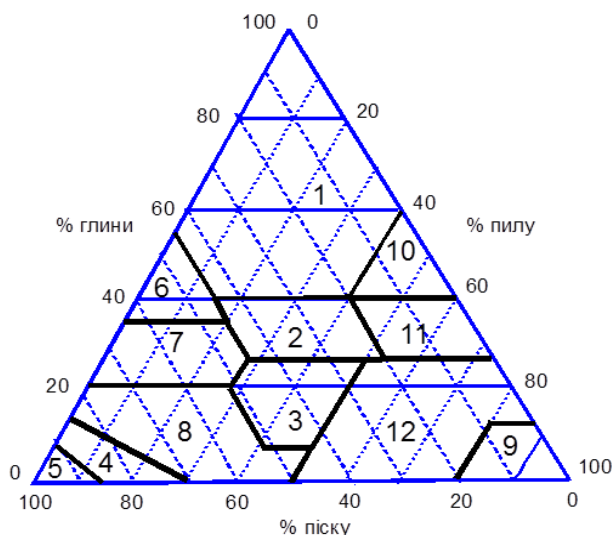


Рисунок 1 – Крива водоутримувальної здатності чорнозему (поле №4/1), $\theta=f(P)$, а) інтервал 0,10-0,25 м); б) інтервал 0,30-0,45 м, зразок № 35 (поле №4/1)



Англійською (USDA)	Позначення	Кирилицею (за Глобусом ЛМ.)
1 Clay	C	Глина
2 Clay Loam	cL	Важкий суглинок
3 Loam	L	Суглинок
4 Loamy Sand	IS	Супісок
5 Sand	S	Пісок
6 Sandy Clay	sC	Опісчана глина
7 Sandy Clay Loam	scL	Опісчаний важкий суглинок
8 Sandy Loam	sL	Легкий суглинок
9 Silt	Si	Пилуватий (мулистий) ґрунт
10 Silty Clay	siC	Пилувата глина (лучний ґрунт)
11 Silty Clay Loam	siCL	Пилуватий важкий суглинок
12 Silty Loam	siL	Пилуватий суглинок

Рисунок 2 – Міжнародна трикутна діаграма Фере.

• Використовуючи відкрите програмне забезпечення “ROSETTA” [2], яке функціонально пов’язує дані гранулометричного складу та щільності ґрунту з її водно-фізичними властивостями, отримуємо коефіцієнти моделі Ван-Генухтена [3], яка описує водоутримувальну здатність ґрунту, $\theta = f(\psi)$:

$$\frac{\theta - \theta_0}{\theta_{ПВ} - \theta_0} = \left(\frac{1}{1 + (\alpha \psi)^{1 - \frac{1}{n}}} \right)^n \quad \text{або} \quad \psi = \left(\left(\frac{\theta - \theta_0}{\theta_{ПВ} - \theta_0} \right)^{-\frac{1}{1 - \frac{1}{n}}} - 1 \right)^{\frac{1}{n}} \quad (1)$$

де θ , $\theta_{ПВ}$, θ_0 – об’ємна вологість ґрунту, повна вологоємність, мінімально можлива вологість; ψ – водно-каркасний потенціал, $\psi = |P|$; n , α , – коефіцієнти.

Отже, обидва методи дозволяють чітко встановити залежність між вимірюваним потенціалом ґрунтової вологи і об’ємною вологістю ґрунту для побудови алгоритмів оперативного керування зрошенням сільськогосподарських культур на основі інструментально-розрахункових методів [9].

Висновки. Розроблені та апробовані методи визначення водно-фізичних властивостей ґрунтів дозволяють точно оцінювати здатність ґрунтів утримувати вологу та передавати її у профілі, що є критично важливим для адаптивного управління поливами.

1. Комплексні гідрофізичні випробування відібраних зразків ґрунту, проведені в лабораторії ІВПіМ, забезпечують глибоке розуміння структури порового простору та динаміки сорбції/десорбції води в ґрунтах.

2. Альтернативний підхід, заснований на аналізі гранулометричного складу та математичному моделюванні за допомогою програмного забезпечення “ROSETTA”, дає можливість ефективно визначати параметри моделі Ван-Генухтена, що значно спрощує процес отримання вихідних даних для алгоритмів зрошення.

3. Обидва методи є взаємодоповнюючими та забезпечують надійне інформаційне підґрунтя для удосконалення інструментально-розрахункових алгоритмів управління водними ресурсами в агросистемах.

Список використаних джерел

1. Ромащенко М.І., Коломієць С.С., Білоброва А.С. Система лабораторного діагностування водно-фізичних властивостей ґрунтів. Меліорація і водне господарство. 2019. №2. С. 199-208. <https://doi.org/10.31073/mivg201902-193>
2. Marcel G. Schaap, Feike J. Leij, Martinus Th. van Genuchten, Rosetta: a computer program for estimating soil hydraulic parameters with hierarchical pedotransfer functions, Journal of Hydrology, Volume 251, Issues 3–4, 2001, Pages 163-176, [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(01\)00466-8](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(01)00466-8).
3. Van Genuchten, M. Th. (1980). A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Science Society of America Journal, 44(5), 892-898.
4. Спосіб визначення структури порового простору ґрунтів (дисперсних середовищ) : Пат. 45287 Україна: МПК G01N15/08; заявл. 04.12.2008: опубл. 10.11.2009, Бюл. №21. 4 с.
5. Спосіб лабораторного визначення найменшої вологомісткості ґрунтів : Пат. 149414 Україна, МПК G01N33/24; заявл. 14.05.2021: опубл. 7.11.2021, Бюл. №46. 4 с.
6. Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287 : 2007. – [Чинний від 2004–30–04]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 9 с. – (Національний стандарт України)
7. ДСТУ 4730:2007 Якість ґрунту. Визначання гранулометричного складу методом піпетки в модифікації Н.А. Качинського
8. Ковальчук В.П. (2021). Метод отримання водно-фізичних властивостей ґрунтів за фракціями їхнього гранулометричного складу. Рослинництво і землеробство, Vol. 12, №4, 115-125. <https://doi.org/10.31548/agr2021.04.115>
9. Voitovich, O., & Kovalchuk, V. (2019). Розвиток моніторингових досліджень вологості ґрунту для забезпечення керування зрошенням експериментально-розрахунковим методом. Меліорація і водне господарство, (2), 113 - 120. <https://doi.org/10.31073/mivg201902-179>

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ, ВИРОЩЕНОЇ ТОВАРОВИРОБНИКАМИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ковальова С.П., Рубан І.М., Тимошенко З.А., Меша К.В.
Інститут сільського господарства Полісся НААН України

За сучасних технологій сільськогосподарського виробництва як ніколи гостро постає проблема контролю якості продукції.

Якість продукції є комплексною характеристикою факторів та властивостей, які впливають на підтримання нормального метаболізму тваринних або людського організмів, що її споживають. Отже, комплексна оцінка якості продукції проводиться на основі визначення її біологічних, гігієнічних та технологічних властивостей [1, 2, 3].

В Україні якість сільськогосподарської продукції гарантується цілим рядом законодавчих та нормативних актів, що зобов'язують виробника виробляти високоякісну продукцію.

Якість сільськогосподарської продукції (рослинницької) залежить від низки чинників:

- ґрунтово-кліматичні умови вирощування культур;
- сортові особливості;
- строки сівби;
- загальна культура землеробства;
- система удобрення;
- використання хімічних засобів захисту;
- біологічні особливості культур;
- застосування стимуляторів росту і ін.

Під якістю сільськогосподарської продукції розуміють вміст основних органічних речовин у продукції, що зумовлюють мету та доцільність вирощування культури (наприклад, білка у зерні пшениці, цукру у коренеплодах цукрових буряків, крохмалю у бульбах картоплі і т.д.).

Управління якістю продукції вимагає не тільки контролю за процесами її виробництва, а й постійного моніторингу її якісних показників. Серед них мають велике значення вміст білку та клейковини у зерні пшениці, вміст цукру у коренеплодах цукрових буряків, вміст крохмалю та сухої речовини у бульбах картоплі, вміст макро- та мікроелементів у продукції та кормах, вміст ерукової кислоти та глюкозинолатів у насінні ріпаку, вміст жиру у насінні соняшника, вміст нітратів, важких металів, радіонуклідів та інші показники, які характеризують поживну та кормову цінність продукції та її безпечність.

Упродовж 2024 року до лабораторії агрохімічних досліджень, екологічної безпеки земель та якості продукції Інституту сільського господарства Полісся

НААН України надійшло для досліджень 135 зразків сільськогосподарської продукції, яка вирощена товаровиробниками різних районів Житомирської області.

За різними параметрами якості співробітниками вимірювальної лабораторії були проведені дослідження по визначенню масової частки білку у зерні пшениці та насінні сої, якості та кількості клейковини у зерні пшениці, вологості у зернових та зерно-бобових культурах, ерукової кислоти та глюкозинолатів у насінні ріпаку, кислотного числа та олійності у насінні соняшника та ріпаку, засміченості у зернових та олійних культурах, натури у зерні пшениці та ячменю.

При цьому у зазначеній продукції досліджувалися лише окремі показники якості, а саме у лабораторії було проаналізовано 9 зразків насіння озимого ріпаку на вміст ерукової кислоти, глюкозинолатів, кислотного числа, вологи, олійності, смітної та олійної домішок; 10 зразків насіння сої на вміст вологи, білку; 28 зразків зерна пшениці на вміст вологи, білку, клейковини, зернової та смітної домішок, натури; 11 зразків насіння соняшника на вміст олії та кислотного числа; 6 зразків квасолі дрібної білої українського походження на вміст радіонуклідів та ін. Також у лабораторії були досліджені ягоди лохини, полуниці на вміст токсичних речовин (радіонукліди, нітрати, важкі метали, залишкові кількості пестицидів), 25 зразків томатів та огірків закритого ґрунту на вміст радіонуклідів та нітратів.

Вся продукція відповідала допустимим рівням і придатна для використання. Масова частка білку у зерні пшениці варіювала від 9,2 до 13,3 %, кількість клейковини – від 17,3 до 23,8 %; масова частка олії та кислотне число в насінні соняшника відповідали I класу і були у межах 49,3–52,0 % та 0,71–1,12 мг КОН/г відповідно; вміст білку у насінні сої варіював у межах від 35,7 до 41,4 %; якісні показники (вміст ерукової кислоти, глюкозинолатів та кислотного числа та ін.) у насінні ріпаку відповідали вищому класу.

Також у вимірювальній лабораторії інституту провели визначення посівних якостей насіння сільськогосподарських культур. Серед досліджених зразків було насіння сої, гороху, гречки, пшениці, кукурудзи, вівса, ячменю, редьки олійної, гірчиці та ін.

Енергія проростання досліджених у лабораторних умовах зразків була у межах 84–96 %. Схожість насіння була у межах 90–98 %. Однак, 2 зразки насіння кукурудзи врожаю 2022 року, 2 зразки насіння жита врожаю 2023 року та 3 зразки насіння вівса врожаю 2024 року мали дуже низьку якість. Так, енергія проростання була на рівні 23–39, а схожість становила 29–44 % відповідно.

Список використаних джерел

1. Аграрний сектор України у 2023 році: складові стійкості, проблеми та перспективні завдання: стаття Національного інституту стратегічних

досліджень. За ред. В. Русаната, Л. Жураковської. Київ, 2023. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2024-02/az_agrosektor_15022024.pdf

2. Малюта Л. Я. Забезпечення якості продукції – необхідна умова підвищення конкурентоспроможності підприємства та його продукції в сучасному ринковому просторі. Економіка, фінанси, право. 2008. № 9. С. 11–14.

3. Шаповал М. І. Менеджмент якості : підручник. К.: Знання. 2007. 471 с.

УДК 633.31

ЗНАЧЕННЯ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ У КОРМОВИРОБНИЦТВІ

Ковпак Я.О., Бурко Л.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Успішний розвиток тваринництва неможливий без міцної кормової бази. Традиційно вона спирається на вирощування однорічних кормових культур та багаторічних трав. Однак останнім часом у світі набирає обертів біологічне кормовиробництво, яке вимагає докорінно нових підходів. Одним з найважливіших елементів цієї стратегії є максимальне використання природної азотфіксації рослин. Цей метод є безпечним для людини, не забруднює довкілля, сприяє відновленню та збереженню родючості ґрунту, а також дозволяє отримувати дешевий та екологічно чистий урожай. Зважаючи на перспективу інтенсифікації біологічного кормовиробництва, стратегічним напрямом сьогодення стає створення високопродуктивних бобових агроценозів та розширення їх посівних площ [1, 2, 3].

Багаторічні бобові трави є ключовим джерелом постачання високобілкових і відносно недорогих кормів. Низька собівартість їх виробництва значною мірою досягається завдяки засвоєнню атмосферного азоту через симбіоз з бульбочковими бактеріями (симбіотичний азот).

Для ефективного збільшення виробництва трав'янистих кормів надзвичайно важливо створювати високопродуктивні травостої, і тут особлива роль належить люцерні посівній. Це досягається шляхом ретельного підбору найкращих сортів культури та їх адаптації до конкретних умов вирощування.

Люцерна посівна – це не просто високобілкова кормова культура, цінність її корму визначається не лише вмістом білка, але й його збалансованістю за амінокислотним складом. Порівняно із зерном кукурудзи, зелений корм та сіно люцерни мають утричі більше лізину та всемеро більше триптофану, що робить її надзвичайно цінним компонентом у раціоні тварин.

Окрім кормових якостей, люцерна посівна має важливе агротехнічне та меліоративне значення. Завдяки потужній кореневій системі та значній надземній масі, вона залишає у ґрунті величезну кількість органічної речовини

та азоту. З кореневими та післяжнивними рештками у ґрунті може накопичуватися до 19 т/га органічної речовини з вмістом азоту понад 250 кг/га. Навіть при урожайності сіна 4,0-6,0 т/га, в орному шарі ґрунту залишається 8,0-9,0 т/га повітряно-сухих корневих решток, що містять 0,16-0,18 т/га азоту.

Вирощування люцерни сприяє посиленню мікробіологічної активності ґрунту та значно покращує його структуру, збільшуючи некапілярну шпаруватість та водопроникність. Культура також має здатність пригнічувати патогенні мікроорганізми ґрунту, сприяючи розвитку корисної мікрофлори та оздоровленню ґрунтового середовища.

Отже, люцерна посівна, будучи однією з найдавніших культур, що вирощується людством, залишається однією з найкорисніших та найбільш конкурентоздатних бобових трав у сучасному кормовиробництві. Її корм має високу засвоюваність (близько 60-80%) і є багатим джерелом протеїну, клітковини, каротину, вітамінів та інших необхідних поживних речовин. Завдяки своїм унікальним кормовим та ґрунтополіпшуючим властивостям, люцерна посівна є невід'ємним елементом створення повноцінної та збалансованої кормової бази, що є запорукою успішного і сталого розвитку галузі тваринництва в контексті біологізації землеробства.

Список використаних джерел

1. Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Паламарчук В. Д., Поліщук І.С. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Підручник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.
2. Квітко Г.П. Польове кормовиробництво - основа біологічного землеробства. *Збірник наукових праць ВДАУ*. 2004. 10. С. 11–13.
3. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2004. 3. С. 30–32.

УДК 620.952:633.15

ЗМІНА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

**Козак Л.А., Грабовський М.Б., Качан Л.М.,
Городецький О.С., Павліченко К.В.**

Білоцерківський національний аграрний університет

Виробництво зерна в Україні традиційно є пріоритетним напрямом, при цьому особливого значення набувають якісні показники, зокрема, для біоетанольної промисловості ключовим є високий вміст крохмалю, що безпосередньо визначає потенційний вихід спирту [1, 2, 3].

Оптимізація технології вирощування кукурудзи, зокрема вибір системи удобрення, дозволяє не лише підвищити врожайність, а й забезпечити зміну якісних показників зерна. Це досягається за рахунок підвищення фотосинтетичної активності рослинного покриву, більш ефективного засвоєння елементів живлення і посиленого синтезу сухих речовин у період формування зерна. Використання мінеральних добрив, особливо азотних, сприяє підвищенню вмісту білка в зерні, тоді як внесення фосфору і калію позитивно впливає на накопичення крохмалю. Внесення повного мінерального добрива (NPK), забезпечує суттєве підвищення вмісту крохмалю з одночасним зростанням виходу сухої речовини.

Мікродобрива відіграють критично важливу роль у формуванні якості зерна кукурудзи. Хоча потреба в мікроелементах невелика, їх нестача значно знижує ефективність метаболічних процесів. Внесення препаратів із вмістом цинку, бору, марганцю, міді, молібдену сприяє активізації ферментативних систем, підвищує вміст цукрів, антиоксидантів. Особливо важливим є вплив цинку, який бере участь у синтезі ауксинів і регуляції водного балансу, що в результаті сприяє накопиченню крохмалю. Мікродобрива також покращують загальну енергію проростання насіння, що є актуальним у покращенні посівних властивостей насіння кукурудзи.

Дослідження проводили в 2021–2023 рр. в Навчально-виробничому центрі Білоцерківського національного аграрного університету за наступною схемою: 1. без внесення аміачної селітри та мікродобрив (контроль), 2. Аміачна селітра (N₄₀) перед сівбою кукурудзи 3. Аміачна селітра (N₄₀) перед сівбою + мікродобриво Нутрівант Плюс Кукурудза (2,5 кг/га) у фазу 3-5 листків у кукурудзи 4. Аміачна селітра (N₄₀) перед сівбою + мікродобриво Вуксал Р Мах (2 л/га) у фазу 3-5 листків у кукурудзи 5. Аміачна селітра (N₄₀) перед сівбою + мікродобриво Розалік (3 л/га) у фазу 3-5 листків у кукурудзи. Облікова площа ділянок становила 38,6 м², вирощували гібрид кукурудзи СИ Зефір (ФАО 430). Визначення вмісту крохмалю проводили в акредитованій Випробувальній лабораторії ДП «Київоблстандартметрологія» (м. Біла Церква). Вміст сирого протеїну визначали у даній лабораторії за ДСТУ ISO 5983–2003 а вміст сирого жиру відповідно до ДСТУ ISO 6492–2003.

Оптимізація забезпеченості рослин кукурудзи елементами живлення за рахунок внесення азотних добрив та мікроелементів також впливає на характеристику хімічного складу зерна.

Якісні показники зерна гібриду кукурудзи СИ Зефір варіювали залежно від погодних умов року. У 2021 році середній вміст крохмалю по всіх варіантах досліду становив 69,05 %, сирого протеїну – 9,91 %, сирого жиру – 4,10 %. У 2022 році ці показники відповідно склали 68,30 %, 10,23 % та 4,29 %, а у 2023 році – 68,87%, 9,84 % і 4,08 %. Найвищий вміст крохмалю зафіксовано на контрольному варіанті (без внесення добрив) – 69,01 %.

Застосування мікродобрив у поєднанні з азотними добривами не сприяло зростанню вмісту крохмалю в зерні. Зокрема, при внесенні N₄₀ перед сівбою

середній за три роки вміст крохмалю становив 68,90 %. У варіантах із внесенням N_{40} + Нутрівант Плюс Кукурудза – 68,84 %, N_{40} + Вуксал Р Мах – 68,25 %, N_{40} + Розалік Zn, P, N, S – 68,69 %. Це, ймовірно, пов'язано з тим, що покращене азотне живлення активізує білковий обмін, але не стимулює синтез крохмалю.

Натомість вміст сирого протеїну на контрольному варіанті був найнижчим у середньому 9,56 % за три роки. Застосування азотних добрив підвищило цей показник: на варіанті з N_{40} – до 9,89 % (+0,33 %), з N_{40} + Нутрівант Плюс Кукурудза – до 10,06 % (+0,50 %), з N_{40} + Вуксал Р Мах – до 10,27 % (+0,71 %), а з N_{40} + Розалік Zn, P, N, S – до 10,18 % (+0,62 %) порівняно з контролем.

Щодо вмісту сирого жиру, найвищий рівень відзначено на контрольному варіанті – 4,44 %. Внесення азотних добрив і мікроелементів, навпаки, не сприяло зростанню вмісту сирого жиру, що може бути зумовлено перерозподілом поживних речовин на користь синтезу білків.

Список використаних джерел

1. Азуркін В.О., Дідур І.М. Особливості вологовіддачі зерна гібридами кукурудзи залежно від норм азотних добрив. *Корми і кормовиробництво*. 2010. 67. С. 200-204.
2. Голобородько С.П., Сахно Г.В. Кукурудза: Науковий огляд. Херсон: Айлант, 2013. 216 с.
3. Дудник А.В., Хомяк П.В. Продуктивність кукурудзи при застосуванні біологічно активних речовин в умовах Південного степу України. *Вісн. агр. науки Причорномор'я*. 2008. 2. С.127–130.

УДК 633.31:631.557:631.81

ВПЛИВ РЕЖИМУ ВИКОРИСТАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ГУСТОТИ ТРАВСТОЮ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ

Коженін І.О., Свистунова І.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

З метою здешевлення раціонів годівлі тварин і підвищення їхньої поживної цінності багаторічні бобові трави у структурі посівних площ України мають сягати до 55 %, з яких 65–75 % повинні використовуватись для заготівлі кормів із високим вмістом протеїну (сіна та сінажу). Серед багаторічних бобових культур провідне місце посідає люцерна посівна, площі під посівами якої повинні займати 50–60 % [2].

Загалом багаторічні трави є одними з найменш витратних компонентів у рослинництві, водночас забезпечуючи зниження собівартості кормів і

позитивно впливаючи на родючість ґрунтів та екологічну рівновагу агроєкосистем.

У контексті кліматичних змін вирощування багаторічних бобових, зокрема люцерни посівної, набуває особливої актуальності. Завдяки добре розвиненій кореневій системі, що глибоко проникає в ґрунт, ці культури характеризуються стійкістю до дефіциту вологи, вітрової посухи та пересихання верхніх шарів ґрунту [1].

Серед багаторічних бобових культур саме люцерна посівна вирізняється найвищим вмістом перетравного протеїну з повноцінним амінокислотним складом. Водночас, ця культура має й недоліки – у перший рік життя вона повільно росте й формує невисокий урожай. Через це люцерну часто висівають під покривні культури, що ще більше затримує її розвиток. Зокрема, за висіву під покрив ячменю рослини люцерни не встигають пройти повну фазу цвітіння, що зумовлює озимий тип розвитку й обмежує продуктивність у наступні роки [1, 3].

Мета досліджень – визначити вплив режиму використання люцерни посівної на формування густоти її травостою.

Полеві дослідження проводили у 2024 р. на полях ТОВ «Агролан Крупець» Рівненської області. У дослідях використовували сорти люцерни посівної Росана та Раміна (Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України).

Встановлено, що на сірих лісових ґрунтах найвищу кормову продуктивність у межах 46,16–46,38 т/га зеленої маси, 10,48–10,72 т/га сухої речовини та 2,17–2,19 т/га сирого протеїну посіви люцерни посівної другого року життя забезпечували за безпокровою сівби та проведення трьох укосів на початку фенологічної фази цвітіння.

Список використаних джерел

1. Гетман Н.Я., Квітко М.Г. Продуктивність люцерни посівної залежно від сортових особливостей та гідротермічних умов Лісостепу правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2020. № 17 (2). С. 143-155.
2. Килимнюк О. І., Гончарук В. В., Гончарук В. В. Хімічний склад листостеблової маси люцерни за фазами росту і розвитку. Корми і кормовиробництво. 2018. Вип. 86. С. 138–141.
3. Мамалига В. С., Бугайов В. Д., Горенський В. М. Оцінка кормової і насіннєвої продуктивності зареєстрованих та перспективних сортів і гібридних популяцій люцерни посівної. Сільське господарство та лісівництво. 2019. № 12. С. 87–97.

ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА ЯКІСТЬ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПЛОДІВ ОГІРКА

Котова К., Завадська О.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Огірок є однією з найпоширеніших овочевих культур у світі та в Україні, завдяки своїм високим смаковим якостям, дієтичній цінності та широкому використанню в свіжому вигляді й переробці. У сучасних умовах, коли зростають вимоги споживачів до якості овочевої продукції, особливої уваги набуває вивчення сортових особливостей, які безпосередньо впливають на формування основних показників якості плодів – смаку, текстури, хімічного складу, транспортабельності, лежкості та придатності до переробки. Вибір сорту має вирішальне значення для досягнення високих показників урожайності та товарності, особливо в умовах змін клімату, зростання конкуренції на ринку та необхідності дотримання агроекологічних стандартів [1]. Тому, дослідження впливу сортових особливостей на якість плодів огірка є актуальним завданням сучасного овочівництва.

Важливо зазначити, що огірок є важливою овочевою культурою для аграрного сектору України. Хоча його частка у загальному обсязі виробництва основних овочів становить лише 11–12 %, нестача цієї продукції суттєво ускладнює роботу підприємств консервної промисловості. Попри значні витрати на вирощування, огірок демонструє високу врожайність завдяки використанню як партенокарпічних, так і бджолозапильних гібридів, створених вітчизняними та зарубіжними селекціонерами. Асортимент сортів огірка в Україні є надзвичайно широким. Щороку до Державного реєстру сортів рослин, дозволених до використання в Україні, вноситься до 14 % нових сортів і гібридів, з яких близько 10 % – іноземного походження [1].

Різноманіття сортів і гібридів огірка, що відрізняються за строками достигання, морфологічними та господарськими характеристиками, а також адаптованістю до вирощування у відкритому або закритому ґрунті, зумовлює необхідність уважного та обґрунтованого підходу до вибору посівного матеріалу. Відомо, що використання окремих елементів агротехнології суттєво впливає не лише на врожайність і якісні показники плодів, але й на їхню конкурентоспроможність на ринку та ефективність реалізації свіжої та переробленої продукції [1].

Одним із завдань наших досліджень є вивчення впливу сортових особливостей на продуктивність та якість плодів огірка, вирощеного в умовах закритого ґрунту. До схеми досліду відібрали поширені у виробництві гібриди, занесені до Державного реєстру сортів рослин та придатні до переробки.

Одним із найпопулярніших в Україні гібридів огірка є Ілонара F₁. Цей партенокарпічний гібрид компанії «Рійк Цваан» набув поширення завдяки поєднанню високої врожайності, привабливого зовнішнього вигляду плодів та витривалості до коливань температур. Зокрема, у селі Добропасове Дніпропетровської області на площі 2 га плівкових теплиць фермерське господарство обрало саме Ілонару як основний гібрид для вирощування. Протягом кількох сезонів цей огірок демонстрував стабільно високі результати – врожайність перевищувала показники інших гібридів на 15-20 % [2].

Гібрид добре адаптований до вирощування в умовах змінної температури: він холодостійкий, формує вирівняні плоди з добрими смаковими якостями. Особливістю Ілонари є інтенсивне наростання врожаю за температур понад +30 °С, що потребує щоденного збору, а отже – більшої кількості працівників. Водночас, навіть за таких умов плоди не втрачають своїх товарних характеристик [2].

У періоди з нижчими температурами, збирання врожаю можливе через день, що є оптимальним для багатьох виробників. Ілонара особливо ефективно проявляє себе в осінньому обороті, коли знижується інтенсивність плодоношення і полегшується догляд. Господарство, яке вирощує цей гібрид, має три гектари плівкових теплиць різних типів – від старих конструкцій на дерев'яному каркасі до сучасних теплиць висотою до 7 м, оснащених термоекранами. Саме в таких умовах урожайність огірка зростає до 40 %, що підтверджує потенціал гібриду Ілонара F₁ у сучасному тепличному виробництві [3].

Також серед гібридів огірка особливу популярність здобув Аякс F₁, який продемонстрував високу врожайність і стабільні результати у різні роки вирощування. У групі ранньостиглих гібридів добре зарекомендували себе Пролікс F₁ та Велакс F₁, які переважають за продуктивністю базові стандарти та рекомендовані для інтенсивного вирощування, особливо в умовах краплинного зрошення [1].

Попри кліматичні виклики, зокрема пошкодження посівів градом, ці гібриди показали добру адаптацію до умов вирощування в південних регіонах України. На основі результатів багаторічних досліджень, Аякс F₁, Пролікс F₁ і Велакс F₁ вважаються одними з кращих варіантів для отримання стабільно високих урожаїв на чорноземах з помірним рівнем гумусу, що характерно для південних областей країни [2].

Отже, результати аналізу сортових особливостей огірка підтверджують важливу роль правильного вибору гібридів для забезпечення високої врожайності, якості продукції та стабільного постачання овочів як на свіжий ринок, так і для потреб переробної промисловості. В умовах сучасного сільського господарства, коли зміни клімату, ринкова конкуренція та вимоги до якості овочів стають дедалі жорсткішими, сортові особливості культури виступають визначальним чинником у технології вирощування.

Завдяки широкому асортименту, представленому як вітчизняною, так і зарубіжною селекцією, аграрії мають можливість підібрати гібриди, які найкраще відповідають конкретним умовам вирощування – відкритому чи закритому ґрунту, ранньому весняному чи осінньому оборту, зрошенню чи обмеженим ресурсам. Приклади популярних гібридів, зокрема Ілонара F₁, Аякс F₁, Пролікс F₁, Велакс F₁ та інші, засвідчують, що за умови грамотного підходу до агротехніки, можна досягти не лише високих показників урожайності, а й стабільної якості плодів. Ці гібриди демонструють добру адаптацію до стресових умов, зокрема коливань температур, при цьому зберігаючи товарні характеристики продукції. Саме ці гібриди ми включили до схеми досліджень. На сьогодні дослідження тривають, а основні результати будуть викладені у підготовленій магістерській роботі.

Встановлено, що вміст основних біохімічних показників у свіжих плодах значно залежить від сорту та розміру плодів. Вищою харчовою та біологічною цінністю характеризувалися плоди гібриду Ідонара F₁. Більша кількість аскорбінової кислоти та нітратів нагромаджується у плодах меншого розміру. Встановлена пряма суттєва залежність між вмістом сухої речовини та цукрів ($r=+0,98\pm0,02$) і обернена середня між масою плоду та вмістом сухої речовини ($r=-0,42\pm0,27$).

Таким чином, удосконалення сортового складу та його адаптація до конкретних господарських умов є одним із ключових напрямів підвищення ефективності овочівництва. Подальше дослідження сортових особливостей огірка дозволить не лише оптимізувати виробничі процеси, але й задовольнити зростаючі потреби споживачів у якісній, безпечній та конкурентоспроможній свіжій та переробленій продукції.

Список використаних джерел

1. Бобось І.М., Завадська О.В. Технології вирощування огірка для переробки: монографія. К.: «ЦП «Компринт», 2017. 208 с.
2. Гнип Г. Огірок Ілонара має на 15-20 % вищу врожайність. Agro Times – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://agrotimes.ua/ovochi-sad/ogirok-ilonara-maye-na-15-20-vyshhu-vrozhajnist/>.
3. Каращук Г. В., Кобіцька В. П. Урожайність, якість та товарність плодів огірка залежно від гібридного складу в умовах Півдня України. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції молодих учених (20 грудня 2019 року) «Роль меліорації та водного господарства у забезпеченні сталого розвитку землеробства». С. 66-69.

ВИЗНАЧЕННЯ СУМІСНОСТІ БАКТЕРІАЛЬНИХ ІНОКУЛЯНТІВ НАСІННЯ СОЇ З ПРОТРУЙНИКАМИ: МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ І ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Краснопірка В.А.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Невід'ємною складовою інтенсивної технології вирощування сої є застосування бактеріальних інокулянтів. Вони необхідні для забезпечення біологічної фіксації атмосферного азоту та зниження потреби у внесенні мінеральних азотних добрив [1, 4].

Основними компонентами інокулянтів для сої є бактерії роду *Bradyrhizobium*, зокрема *B. japonicum* та *B. elkanii*. Ці мікроорганізми вступають у симбіотичні взаємини з рослиною, проникаючи в тканини коренів та формуючи бульбочки, в яких відбувається фіксація атмосферного азоту (N_2) у форму, доступну для засвоєння рослиною. [4].

Перші спроби цілеспрямованого використання бактеріальних інокулянтів у сільському господарстві припадають на кінець XIX століття. У 1895 році в Німеччині було вперше комерційно впроваджено препарат *Nitragin*, що містив азотфіксуючі бактерії роду *Rhizobium*, призначені для інокуляції деяких бобових культур. Спеціалізовані інокулянти для сої, які містять *Bradyrhizobium spp.*, почали широко використовуватися лише з середини XX століття, передусім у США, Бразилії та Канаді, а згодом — і в інших країнах, зокрема в Україні [1, 4].

Ефективність застосування бактеріальних інокулянтів для сої підтверджена численними науковими дослідженнями. За умови правильного внесення та відповідних агроекологічних умов інокуляція сприяє підвищенню урожайності, поліпшенню якості зерна та зниженню витрат на мінеральні добрива. Отже, інокулянти є науково обґрунтованим інструментом біологізації землеробства [2].

Інокулянти для сої виробляються в різних препаративних формах. Найпоширенішими є рідкі інокулянти, які зазвичай наносять на насіння одночасно з обробкою фунгіцидно-інсектицидними протруйниками. До складу таких препаратів додають прилипачі та біопротектори, які не мають прямої біологічної дії, проте забезпечують стабільність препарату, підвищують виживання бактерій на поверхні насіння та сприяють ефективнішому формуванню симбіозу з рослинами [1, 3].

Сухі інокулянти, до яких належать порошкові та торф'яні форми, зазвичай застосовуються шляхом нанесення на поверхню насіння безпосередньо перед висівом (часто у бункері сівалки). У їх складі також присутні прилипачі, функція яких полягає у покращенні фіксації бактерій на насінні. Найчастіше для цього використовують природні полімери, зокрема целюлозу, крохмаль або їх похідні, а також мінеральні компоненти, такі як талькографіт.

Усі форми інокулянтів потребують дотримання відповідного режиму під час зберігання та застосування, зокрема захисту від пересихання, перегріву й прямого сонячного випромінювання. Досягнення високої ефективності інокуляції можливе лише за умови точного виконання технологічних вимог, що забезпечують життєздатність бактерій та успішне формування симбіотичних структур. Водночас варто зазначити, що низка технологічних рекомендацій виробників інокулянтів — зокрема роздільне внесення протруйника та інокулянта, обмежений термін зберігання обробленого насіння (не більше 48 годин), а також попереднє зволоження насіння перед нанесенням сухих форм — у виробничих умовах великих сільськогосподарських підприємств є складними для реалізації, а в окремих випадках — практично нездійсненними.

На відміну від невеликих фермерських господарств, агрохолдинги, що вирощують сою на площах у кілька тисяч гектарів, змушені розпочинати підготовку посівного матеріалу за кілька тижнів, а іноді й місяців до початку посівної кампанії. Поширена практика, коли бактеріальний інокулянт і хімічний протруйник наносяться одночасно, у складі єдиної бакової суміші, яка до того ж використовується протягом кількох годин. Крім того, насіння сої є дуже чутливим до механічних пошкоджень під час протруювання та висіву. Тому додаткові цикли обробки або надлишок вологи при нанесенні інокулянта можуть негативно впливати на показники польової схожості.

У таких умовах особливої актуальності набувають дослідження, покликані оптимізувати промислову інокуляцію насіння сої з урахуванням як властивостей мікробіологічного препарату, так і технологічних обмежень великих господарств.

Визначення титру бактерій у складі рідких інокулянтів, як правило, є рутинною та технічно нескладною процедурою, яка здійснюється із застосуванням загальноприйнятого мікробіологічного методу серійних розведень. Натомість оцінювання життєздатності бактеріальних клітин у складі бакових сумішей із протруйниками або на поверхні насіння супроводжується суттєвими методичними труднощами.

Основна проблема полягає в тому, що *Bradyrhizobium japonicum* і *B. elkanii* є вибагливими до складу поживного середовища та характеризуються дуже повільним ростом. Перші ознаки формування їх колоній зазвичай спостерігаються не раніше сьомої доби після посіву, а підрахунок колоній здійснюється на десяту добу або пізніше. Водночас у складі протруйників та на поверхні насіння сої зазвичай наявні сапротрофні бактерії з високими темпами росту. Вони швидко колонізують поживне середовище, що ускладнює або навіть унеможлиблює виявлення та підрахунок повільноростучих колоній *Bradyrhizobium* spp.

Для вирішення зазначеної проблеми нами було застосовано вегетаційний метод оцінки життєздатності азотфіксуючих бактерій. Він ґрунтується на підрахунку не числа колоній бактерії на поживному середовищі, а бульбочок, що утворюються на коренях рослин сої. Для цього інокульоване насіння ми

вирощували у стерильних пластикових горщиках з вермікулітом у фітокамерах з контрольованими умовами середовища.

Вермікуліт — мінерал природного походження із групи гідрослюд, що утворюється з флогопіту або біотиту. У природі він має вигляд лускуватих кристалів, які під час термічної обробки при температурі 850–1000 °С набувають пористої структури в результаті випаровування міжшарової води. Об'єм частинок при цьому збільшується у 8–20 разів, що робить вермікуліт легким, повітропроникним і гігроскопічним матеріалом. Саме така форма — термічно розширений вермікуліт — використовується в агробіологічних дослідженнях як інертний субстрат для вирощування рослин [3].

За хімічним складом вермікуліт є алюмосилікатом магнію, заліза та алюмінію. Його шарувата будова з гідратованими катіонами у міжшаровому просторі забезпечує високу катіонообмінну ємність і здатність акумулювати вологу. Однією з найважливіших властивостей цього субстрату є його стерильність, що дозволяє уникнути впливу сторонньої мікрофлори при дослідженнях симбіозу бобових культур із азотфіксуючими бактеріями.

Пориста структура вермікуліту сприяє доступу повітря в кореневій зоні і запобігає ущільненню субстрату навіть за умов багаторазового поливу. Нейтральна або слаболужна реакція середовища є сприятливою для росту сої, а відсутність доступних форм азоту стимулює утворення симбіотичних бульбочок та активізацію процесів біологічної фіксації атмосферного азоту.

За результатами наших спостережень, термічно розширений вермікуліт є ефективним субстратом для лабораторного вирощування сої в контрольованих умовах, зокрема для оцінювання життєздатності інокулянтів, інтенсивності утворення бульбочок та здатності симбіотичних бактерій до фіксації атмосферного азоту.

Слід також зазначити, що процес формування бульбочок є тривалим і потребує вирощування рослин до фази появи перших трійчастих листків. Це потребує використання спеціалізованих вегетаційних камер, які забезпечують стабільне освітлення з відповідним спектральним складом, контроль температури, фотоперіоду, вологості та вентиляції повітря.

На нашу думку, використання запропонованої методики дозволить об'єктивно оцінювати чутливість бульбочкових бактерій до різних протруйників, а також визначати динаміку втрати їх життєздатності у бакових сумішах та на поверхні обробленого насіння. Отримані результати можуть стати основою для вдосконалення технологічних рішень щодо інокуляції сої в умовах великотоварного виробництва.

Роботу виконано під керівництвом кандидата біологічних наук, доцента О.Ю. Акулова.

Список використаних джерел

1. Кириченко В.В., Рябуха С.С., Кобизева Л.Н., Посилаєва О.О., Чернищенко П.В. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.). Монографія, 2016. – Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. – 400 с.
2. FAS USDA Report, 2024. Ukraine Soybean Area, Yield and Production. Available at: <https://ipad.fas.usda.gov/countrysummary/Default.aspx?id=UP&crop=Soybean>
3. Indrasumunar A., Gresshoff P. M. Vermiculite's strong buffer capacity renders it unsuitable for studies of acidity on soybean (*Glycine max* L.) nodulation and growth // BMC research notes. – 2013. – Vol. 6. – P. 1-8.
4. Schulz T.J., Kurt D.T. Soybean seed inoculant and fungicidal seed treatment effects on soybean // Crop science. – 2008. – Vol. 48, N5. – P. 1975-1983.

УДК 631.147:338.43

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЧИНИ ЗБІЛЬШЕННЯ ОБ'ЄМІВ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ НА ПРИКЛАДІ ТЗОВ «П'ЯТИДНІ»

Курта О.В., Ясінський Д.О., Аврамчук Б.І.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Значну роль у розв'язанні проблеми дефіциту рослинного білка відіграє соя, сучасні високопродуктивні сорти якої за розробки та удосконалення адаптивних складових технологій її вирощування, здатні формувати стабільно високі врожаї якісного насіння. Серед таких складових велике значення має підбір сортів, уточнення норм удобрення та інокуляція насіння відповідно до ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону. На сьогоднішній день соя набуває все більшої популярності серед аграріїв. Основні причини, що до цього приводять охарактеризуємо на прикладі Товариства з обмеженою відповідальністю «П'ятидні», що розташоване у Волинській області, Україна.

Перший фактор – технічні можливості. На початку освоєння технології підприємство мало лише 2 комбайни КЗС-11 «Дніпро-350», що за зміну могли зібрати близько 30 гектар сої. Наразі ж один екіпах збиральної бригади це 3 комбайни Claas Lexion 770 і 2 перевантажувачі ПНБ-40 «Завод Кобзаренка», що збільшило обмолот за зміну до 120 гектар одним екіпажем, хоча їх під час сезону 2-3, що дорівнює близько 360-ти гектарам за зміну [1-5].

Другий фактор – освоєння перелогів та сільськогосподарських угідь. Після переорювання закинутих земель не можна відразу впроваджувати на них інтенсивне землеробство, спочатку варто декілька років вирощувати невимогливі культури по типу сої, пшениці та ячменю (з переліку тих, які вирощує господарство). На території Володимир-Волинського району використовували як посіви сої, так і посіви пшениці. За соєю було легше

доглядати, оскільки були підібрані сорти, які стійкі до засобів захисту рослин, особливо гербіцидів. Також, при подальшій сівозмінній картці після сої висіяли озиму пшеницю, яка дала відмінні результати, оскільки для неї бобові – найкращі попередники.

Третій – азотфіксація. Загальновідомо, що соя, як і інші бобові культури, здатна акумулювати з повітря власний азот за рахунок симбіозу з бактеріями роду *Rhizobium*. Завдяки біологічній фіксації з повітря рослини сої задовольняють свою потребу в азоті на 50 - 60%. Загалом, соя здатна акумулювати з повітря 150 - 210 кг і навіть до 410 кг/га азоту протягом всього вегетаційного циклу, і при цьому залишити в ґрунті, при врахуванні органічних решток після її збору, близько 40 – 60 кг/га азоту. Також, такі ж азот-акумулятивні властивості має і ще одна культура, яку вирощує господарство – горох. Проте є певні причини, за якими соя переважає відносно гороху.

Врожайність. Якщо взяти до порівняння найврожайніші сорти цих бобових у господарстві, то будуть такі дані: соя – сорт Дружба, середня врожайність з гектару – 3,22 тони; горох – сорт Аріана, середня врожайність з гектару – 3,04 тони. Хоч врожайність з одного гектару не дуже відрізняється, проте як взяти до уваги, що хоча б 1500 – 2000 гектар щороку виділяється під ці культури, то зрозуміло, що є певні переваги в сторону сої.

Ціна. Тут вже різниця відчутна, оскільки, середня ціна за тону жовтого гороху за тону – 230 доларів США, а сої з ГМО – 390 доларів США. Це робить сою на крок рентабельнішою і вигіднішою відносно гороху для господарства.

Отже, зважаючи на нові технічні можливості господарства, розвиток технології «Освоєння земель» та сівозміни господарства можна зробити висновок, що соя є одним із ключових елементів у функціонуванні підприємства.

Список використаних джерел

1. АгроЕліта. Соя: як впливає живлення на ефективність азотфіксації?, *АгроЕліта*. 2023. <https://agroelita.info/soia-iak-vplyvaie-zhyvlennia-na-efektyvnist-azotfiksatsii/>
2. Вишнівський П.С., Фурман О.В. Продуктивність сої залежно від елементів технології вирощування в умовах правобережного лісостепу України. Вісн. Нац. наук. центру «Інститут землеробства НААН».
3. ДСТУ 4534:2006. Соя. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 12.
4. Соя: монографія / за ред. акад. НААН України В.В. Жученка. Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2013. 368 с.
5. Tripoli Land. Ціни на сою та горох в портах України. Реж. дост.: <https://tripoli.land/ua/soya> (25.05.2025).

ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНИЦІ ЗМІН КЛІМАТУ ЗОН ЛІСОСТЕПУ І ПОЛІССЯ

Курта О.В., Ясінський Д.О., Скриник О.А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Глобальна зміна клімату стала однією з найнагальніших екологічних проблем, до вирішення якої прикута увага людства. Її наслідками є небезпечні гідрометеорологічні явища, різкі зміни погоди, паводки, повені, сильні вітри, зливові дощі, град, посухи, що призводять до значних екологічних та економічних збитків у всьому світі. За даними Всесвітньої метеорологічної організації останні три роки стали найтеплішими в історії спостереження. Посилення непередбачуваності погодних умов ставить під загрозу виробництво продовольства, підвищення рівня моря збільшує ризик природних катастроф.

Зміни клімату у різних регіонах світу мають різну інтенсивність. Для дослідження і підтвердження цього факту порівнюємо зміни клімату зони Полісся (м. Володимир, Волинська область) та лісостепу (м. Хмельницький, Хмельницька область). Порівняння проведемо на дослідженні середньомісячних температур та місячних кількостей опадів протягом 2010 – 2020 - 2024 років. Для початку варто розібратись із кліматичними умовами регіонів [1-3].

Володимир – Західна Україна, тип клімату за Кеппеном – вологий континентальний із теплим літом (Dfa). Землі ідеально підходять для вирощування невибагливих до тривалості дня рослин (як пшениця, ріпак, соя, горох, ячмінь).

Хмельницький – Центральна Україна, тип клімату за Кеппеном – вологий континентальний із теплим літом (Dfa). Землі також ідеально підходять для вирощування невибагливих до тривалості дня, а також, деяких сонцелюбних рослин (як-от соняшник, деякі баштанні).

Першим агрономічно-цінним показником є температура повітря. Цей чинник є важливим під час вегетації рослини, оскільки є певний мінімум, при якому культури ростуть і розвиваються. Вихідні данні для порівняння різниці наведено у таблиці 1 (Хмельницький) та таблиці 2 (Володимир).

Варто замітити, що різниця між середньомісячними температурами в зон доволі невелика. Найінтенсивніші зміни температур припадають що на Волині, що на Хмельниччині на лютий, а найменші – липень. Та й загалом, різниця між місяцями в обох регіонах має приблизно такі ж коливання.

Другий агрономічно-важливий чинник – кількість опадів. Загалом, у обох регіонах випадає достатня для вирощування культур (400-600 мм. За рік) кількість опадів. Проте і тут є зміни, що наведені у таблиці 3 (Хмельницький) та 4 (Володимир).

Таблиця 1

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Середня місячна температура протягом 2010 – 2014 років, °C	-4,2	-3,6	1,5	9,5	15,7	18,1	20,2	19,1	14,0	7,6	4,1	-2,4
Середня місячна температура протягом 2020 – 2024 років, °C	-1,6	-0,2	3,3	7,9	13,6	19,4	19,9	20,1	15,0	10,2	3,3	0,0
Різниця між температурами, °C	2,6	3,4	1,8	1,6	2,2	1,3	0,3	1,0	1,0	2,6	0,9	2,4

Таблиця 2

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Середня місячна температура протягом 2010 – 2014 років, °C	-2,9	-2,2	2,5	9,6	15,1	18,1	20,4	19,0	13,6	8,0	4,7	-1,1
Середня місячна температура протягом 2020 – 2024 років, °C	0,0	1,5	4,0	8,3	13,7	19,2	20,8	19,9	14,9	10,0	3,2	0,4
Різниця між температурами, °C	2,9	3,7	1,5	1,3	1,4	1,2	0,3	0,9	1,3	2,0	1,6	1,4

Таблиця 3

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Місячна кількість опадів протягом 2010 – 2014 років, мм	40,4	34,1	36,8	45,4	66,5	128,1	65,3	62,5	46,2	32,9	38,4	47,2
Місячна кількість опадів температура протягом 2020 – 2024 років, мм	33,5	43,3	34,8	42,7	50,0	68,0	92,8	61,4	68,6	33,0	26,9	40,9
Різниця між кількістю опадів, мм	6,9	-9,2	2,0	2,8	16,5	60,0	-27,5	1,1	-22,4	-0,1	11,6	6,3

Таблиця 4

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Місячна кількість опадів протягом 2010 – 2014 років, мм	62,6	23,9	34,9	40,6	78,7	111,6	76,3	89,4	56,5	31,0	28,2	45,5
Місячна кількість опадів температура протягом 2020 – 2024 років, мм	61,7	40,9	35,1	42,1	42,5	60,7	71,6	74,7	73,9	42,5	26,6	41,1
Різниця між кількістю опадів, мм	0,9	-16,9	-0,3	-1,6	36,2	50,9	4,7	14,7	-17,4	-11,5	1,7	4,

Тут вже помітна більша різниця, оскільки на Лісостепі кількість опадів різкіше змінилась, на відміну від Полісся. Проте, як і з температурою, коливання мають подібний характер: найбільше у червні, місяці, у яких збільшилась кількість опадів теж приблизно збігається.

Отож: проаналізувавши кліматичні зміни зони Полісся та Лісостепу на прикладі м. Володимир та м. Хмельницький відповідно, можна зробити певні висновки, відносно коливань температури та кількості опадів. В першу чергу варто зауважити, що температурні коливання були доволі близькі за значеннями, а в деяких місяцях навіть співпадали. Проте різниця між кількістю опадів була, хоч і не значна. Також варто звернути увагу на періодичність коливань: що на Поліссі, що на Лісостепі вони були однакові, тобто, зміни були приблизно періодично однакові.

Список використаних джерел

1. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О.О. Коломієць, О.А. Малиновська, Л.М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. К. : НІСД, 2020. 110 с.
2. Кліматологія: підручник/О.О. Врублевська, Г.П. Катеруша, Л.Д. Гончарова; МОН України; Одес. держ. еколог. ун-т. Екологія, 2013. 344 с.
3. Meteopost. (n.d.). *Кліматичні дані по містах України*. 25.05.25. <https://meteopost.com/weather/climate/>

UDC 664-027.3:364.668(574)

MAIN TRENDS IN THE SUPPLY OF VEGETABLE PRODUCTS TO THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Kussainov Kh.

Kudaibergen Zhubanov Aktobe Regional University (Kazakhstan)

In the context of a constantly changing climate and economic realities, complex issues of food security are becoming increasingly relevant for the Republic of Kazakhstan.

One of the key components of nutrition is vegetable products, which play a vital role in providing the country's population with essential vitamins, minerals and fiber.

Kazakhstan, like many other countries, depends on vegetable imports to meet the needs of its population. However, today the market is experiencing significant changes in the supply structure [1, 2,3, 7].

In 2024, Kazakhstan imported food products worth \$4 billion, which is 10% more than in the same period of 2023. As for vegetables, in 2024, Kazakhstan imported 478.7 thousand tons (5% less than in 2023). However, despite the decrease

in volumes, due to rising prices, the total value of imports increased by 16.2%, amounting to \$175.7 million.

The growth of food imports has continued over the past 8 years. Since 2025, the volumes in dollar terms have increased by 2.3 times, while in physical terms the increase was only 7.7%, which indicates a significant increase in the cost of purchased food products [4, 5, 6].

The main suppliers of vegetables to Kazakhstan are Russia, Uzbekistan, China, and Tajikistan. In 2024, supplies of cucumbers from Russia increased by 36.4%, to 1.3 thousand tons, and cabbage by 21%, to 1.9 thousand tons. In 2024, Uzbekistan supplied 122.6 thousand tons of onions and garlic, but this is 15.2% less than in the previous year. At the same time, Uzbekistan significantly increased cabbage supplies - by 1.5 times, to 70.6 thousand tons.

In 2024, imports of onions and garlic from China increased by 45%, reaching 4.9 thousand tons. Cabbage supplies also increased - by 2.6 times, to 5.3 thousand tons, and cucumbers - by 2.7 times, to 4.2 thousand tons. Tomato supplies from China increased by 2.1 times.

Tajikistan is also a traditional supplier of onions and garlic. However, in 2024, supplies from this country decreased by 3.3 times, to 17.9 thousand tons.

At the same time, in 2024, there were noticeable changes in the vegetable market in Kazakhstan. On the one hand, the total volume of imports decreased, but their value increased. The structure of supplies changed. Russia remains a key supplier of food products, but China also increased its share of the vegetable market, while supplies from traditional supplier countries such as Uzbekistan and Tajikistan decreased for some items.

Changes occurred in the dynamics of individual types of vegetables. Onions and garlic. The total volume of imports decreased by 30.4%, to 146.6 thousand tons. The decrease occurred mainly due to a reduction in supplies from Uzbekistan and Tajikistan.

Cucumber imports decreased by 5.3% to 13.7 thousand tons. Supplies from Iran and Uzbekistan decreased, but increased from Russia, China and Afghanistan. Cabbage imports increased by 1.5 times to 80.4 thousand tons, the increase was due to increased supplies from Uzbekistan and China. Carrot, radish, beetroot and turnip imports increased by 27% to 61.5 thousand tons. Tomato imports increased by 9% to 60.8 thousand tons. Eggplant, spinach, pepper and asparagus imports increased by 11.7% to 57.6 thousand tons.

The vegetable market in Kazakhstan largely depends on the import of vegetables and fruits, and prices for these products are growing faster than in neighboring countries. In December 2024, fruits in Kazakhstan increased in price by 12.4% year-on-year. At the same time, in Uzbekistan, there was a decrease in fruit prices by 18.2%.

A similar trend is observed in the vegetable market. While in Kazakhstan vegetables became more expensive by 3.8% year-on-year, in Uzbekistan this figure was only 0.7%. The difference in price dynamics is significant for most vegetable

items, such as beets, onions, cucumbers and tomatoes. The exception is potatoes, which rose in price by about the same amount: by 37.7% in the cities of Kazakhstan and by 39.9% in Uzbekistan.

In 2024, vegetables became the main accelerator of food inflation in Kazakhstan. Cooperation used in developed countries allows combining efforts to organize sorting, washing, packaging, cooling, temporary storage and transportation of finished vegetable products to the consumer. In recent years, three levels of cooperation in agricultural production have been observed in the world: growing products; their processing and preparation for sale; marketing. It is through agricultural cooperatives that control over the quality of vegetable products is carried out. Cooperatives unite in unions, controlling all wholesale trade and connecting science with production.

The President of Kazakhstan Kassym-Jomart Tokayev noted that all reforms, all measures for economic development are aimed at improving the standard and quality of life of citizens.

In 2024, the National Infrastructure Plan until 2029 was adopted, which provides for the implementation of over 200 projects with a total investment volume of over 40 trillion tenge.

The Law of the Republic of Kazakhstan "On the Production and Circulation of Organic Products" dated 10.06.2024 regulates the rational use of natural resources and their conservation, in addition, this law addresses issues of healthy nutrition and the development of the organic products market.

It is known that in the Order of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan "On approval of the Rules for subsidizing the increase in yield and quality of plant products" (with amendments from 2024), subsidies for partial reimbursement of costs of production of priority vegetable crops in closed ground are calculated from the areas confirmed by the agricultural producer or cooperative subject to subsidies.

In the forecast for the socio-economic development of the Republic of Kazakhstan for 2025–2029, growth was expected in all basic sectors of the economy: in industry – 4.7%, including in manufacturing – 7.0%, in mining – 2.8%, and the average annual growth in the volume of gross agricultural output was expected to reach 5.3%.

It is important to pay special attention everywhere to the current issues of management and marketing development in the production of vegetable products at modern enterprises. It is known that vegetable management is an important process of organizing, planning and controlling the cultivation, storage, transportation and sale of vegetable products. Vegetable marketing is the process of promoting and selling vegetable products, including strategies for attracting customers, increasing sales and creating brand awareness.

High-quality, eco-friendly packaging attracts attention; marketing slogans: “100% organic”, “No GMO”, “Farm products”; creation of a unique brand – memorable name, logo.

Digitalization of vegetables through social networks Instagram, TikTok, Facebook – beautiful photos of vegetables, recipes, stories of farmers; marketplaces and websites – sales through Ozon, Wildberries, Avito or your own online store; online advertising – targeted advertising, SEO promotion.

However, despite the enormous potential of agriculture, Kazakhstan faces a number of problems that could hinder the stable supply of vegetables to the population in the coming years.

Problems of vegetable supply in Kazakhstan:

1. Low level of self-sufficiency (despite its rich agricultural resources, Kazakhstan is significantly dependent on vegetable imports. Thus, according to the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, in recent years the share of imported vegetables in the total consumption volume has reached 30-40%. The problem with vegetable imports is especially acute in winter, when domestic production cannot meet demand).

2. Seasonality of production (most vegetables in Kazakhstan are produced in the summer and autumn seasons, which limits their availability in the off-season. For several months a year, the population is forced to rely on imports, which, on the one hand, increases the prices of vegetables, and on the other hand, reduces their availability for different segments of the population).

3. Problems with quality and storage (Insufficient storage infrastructure, therefore the inability to effectively store and process vegetables in the conditions of a lack of modern storage facilities and storage technologies, and also causes certain problems with ensuring food security. This leads to significant losses at all stages, from harvesting to the arrival of products on the market).

4. Impact of climate change (Climate changes such as droughts, late frosts, sudden temperature changes, and water shortages have a negative impact on the stability of vegetable production. This creates additional risks for food security and increases dependence on external supplies).

Scientifically based vegetable consumption standards. According to the recommendations of the World Health Organization, to maintain a normal level of health, an adult should consume at least 400 grams of vegetables and fruits per day.

For Kazakhstan, taking into account the peculiarities of the national cuisine, vegetable consumption should be at least 150 kg per person per year, which in total gives about 2.2 million tons of vegetables per year for a country with a population of 20 million people.

It is important to note that meeting these needs is impossible without the efficient organization of agricultural production that meets the demand for food.

Economic component. Vegetable production is not only an important element of food security, but also a key economic sector that provides jobs and income for a large number of farmers.

Personnel shortage in agriculture – outflow of labor from villages to cities, lack of qualified specialists.

However, there are currently several economic problems that limit Kazakhstan's potential for vegetable production:

1. Low level of mechanization of production (Much agriculture in Kazakhstan still works with outdated technologies, which reduces production efficiency and increases costs. Problems with logistics and sales – high transportation costs, lack of sales markets. Mechanization of planting, watering and harvesting processes could significantly increase yields and reduce production costs).

2. Lack of investment in storage and processing infrastructure (Kazakhstan lacks modern storage and processing facilities for vegetables. Fluctuations in vegetable prices – seasonal price hikes, dependence on imports. The development of such facilities would reduce losses and ensure the processing of products, which would make them available all year round).

3. Subsidies and government support (To increase the volume of vegetable production, subsidies are needed for farmers, including support for the purchase of modern equipment, improving soil quality and using modern agricultural technologies. Shortage of seed material and technology - limited access to high-quality seeds and advanced agricultural technologies. In addition, it is important to financially stimulate the growth of the processing industry, which can also reduce dependence on imports and increase the added value of products).

Solutions to problems.

1. Development of new technologies and innovations (Therefore, in order to increase the sustainability of agriculture, it is necessary to introduce innovative technologies into agricultural production, such as the development of irrigation and water conservation systems - the introduction of drip and point irrigation, modernization of the irrigation system. In particular, technologies related to vertical farming, as well as automated systems for managing agricultural processes, can significantly increase the yield of vegetable crops, especially in the context of climate change).

2. Increasing processing and storage volumes (Development of processing capacities and creation of modern storage facilities for vegetables will help solve the main problem of seasonality and increase the availability of vegetables to the population in the off-season. Creation of modern vegetable storage facilities – state subsidies and private investments in the construction of storage facilities. For example, creation of factories for the production of frozen vegetables and canned goods will ensure food security of the country, and also reduce dependence on external supplies).

3. Development of farms (It is necessary to strengthen support for farms, especially in regions with high agricultural potential. State support for farmers and subsidies for agribusiness - preferential loans, tax breaks for producers. Modernization of logistics and infrastructure - creation of wholesale markets, improvement of the transport network. Development of farmers' cooperation - unification of small farms in order to reduce production costs. Development of state programs aimed at providing subsidies and long-term loans for the purchase of

modern equipment, machinery and for improving infrastructure elements will help increase the efficiency of agricultural production).

4. Implementation of sustainable agricultural technologies (It is important to focus on sustainable agriculture, which will not only increase crop yields, but also maintain environmental sustainability. Development of domestic seed production - support for breeding centers, attraction of foreign technologies. Reduction of dependence on imports - development of greenhouse farms, expansion of vegetable production in closed ground. This is the inclusion of organic farming in agricultural practices, the use of renewable energy sources, as well as water resource management using modern technologies).

In the future, the Republic of Kazakhstan will be able to achieve food security in the vegetable growing sector with a comprehensive approach to solving existing problems.

At the same time, providing the population of Kazakhstan with vegetable products requires a comprehensive approach and coordination of efforts, both from the state and from the private sector.

The development of agriculture, the creation of efficient systems for storing and processing products, the introduction of innovative technologies and support for farmers - all these measures will help reduce dependence on imports and ensure the availability of high-quality, fresh vegetable products for citizens.

In the long term, such steps will contribute to strengthening the country's food security and stable economic development of rural areas.

References

1. Poslanie Glavyi gosudarstva Kasyim-Zhomarta Tokaeva narodu Kazahstana «Spravedlivoie gosudarstvo. Edinaya. Blagopoluchnoe obschestvo» ot 2 sentyabrya 2024 goda.

2. Zakon Respubliki Kazahstan «O proizvodstve i oborote organicheskoy produktsii» ot 10 iyunya 2024 goda.

3. «Ob utverzhdenii Natsionalnogo infrastruktornogo plana Respubliki Kazahstan do 2029 goda.» Postanovlenie Pravitelstva Respubliki Kazahstan ot 25 iyulya 2024 goda.

4. «Ob utverzhdenii Pravil subsidirovaniya povyisheniya urozhaynosti i kachestva produktsii rastenievodstva» Prikaz Ministra selskogo hozyaystva Respubliki Kazahstan ot 30 marta 2020 goda s dopolnleniyami i izmeneniyami ot 20.06.2024g.

5. Kaliev G. The Problem of Food Security in Kazakhstan. *Int. conf. on eurasian economies*. 2011. 178-188.

6. Overview of food security and nutrition in Kazakhstan 2021: Progress towards the 2030 Sustainable Development Goals. Nur-Sultan. <https://doi.org/10.4060/cb8419en>

7. Bulkhairova Zh. et. al. The Situation of Food Security in Kazakhstan. *Space and Culture India*. 20197(1):1. DOI:[10.20896/saci.v7i1.469](https://doi.org/10.20896/saci.v7i1.469)

**ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН «ВИМПЕЛ 2»
НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ГІБРИДІВ
ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ (*Allium cepa* L.).**

Карпенко М.В., Кутовенко В.Б.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Цибуля ріпчаста (*Allium cepa* L.) є однією з найважливіших овочевих культур в Україні та світі. Вона відіграє значну роль у харчуванні людини, кулінарії фармацевтичній та харчовій промисловості. Цінність цибулі ріпчастої визначається вмістом вітамінів (особливо групи В, С), мінеральних солей і макро- і мікро-елементів, ефірних олій, фітонцидів, придатністю до тривалого зберігання. Крім поживних цінностей, цибуля ріпчаста характеризується високою врожайністю, холодостійкістю, стійкістю проти хвороб і шкідників, вважається гарним попередником для багатьох культур [1, 4].

Важливим агротехнічним заходом для підвищення урожайності цибулі ріпчастої є використання регуляторів росту – речовин, які впливають на фізіолого-біохімічні процеси в рослинах, стимулюють їхній ріст і розвиток, підвищують стійкість до стресових чинників довкілля та сприяють адаптації до агроекологічних умов. Регулятори росту рослин є важливим елементом у формуванні високопродуктивних агрофітоценозів. Їхнє застосування дозволяє оптимізувати процеси проростання насіння, укорінення розсади, підвищити активність фотосинтезу, регулювати водний обмін та засвоєння мінеральних речовин. Особливо це актуально для культур із тривалим вегетаційним періодом і високими вимогами до умов живлення, зокрема – для цибулі ріпчастої [2].

Попри значну кількість досліджень щодо дії регуляторів росту на польові та овочеві культури, питання ефективності їх застосування на різних гібридах цибулі ріпчастої, зокрема в умовах конкретного регіону, залишаються актуальними. Саме тому важливим є вивчення впливу «Вимпелу 2» на біометричні показники гібридів цибулі ріпчастої – що дозволить не лише оптимізувати технологію вирощування, а й підвищити її економічну ефективність та рентабельність [5].

Метою дослідження була оцінка впливу регулятора росту рослин «Вимпел 2» на біометричні показники гібридів цибулі ріпчастої.

Дослідження проводилися на дослідних ділянках навчально-дослідного господарства Кодимського територіально відокремленого спеціалізованого відділення Північного професійного коледжу за загальноприйнятими методиками [3].

Об'єктом дослідження були гібриди цибулі ріпчастої Радар F₁, Ред Барон F₁ та регулятор росту рослин «Вимпел 2». Варіант без обробки

використовувався як контрольний. Площа облікової ділянки становила 10 м², дослід закладали з триразовою повторністю. Сіянку цибулі ріпчастої висаджували 1 листопада 2024 року широкорядним способом за схемою 45 × 8 см. Агротехніка вирощування гібридів відповідала умовам виробництва.

Обробку рослин проводили розчином препарату «Вимпел 2» (рекомендована концентрація – 20 мл/л) у фазі трьох-чотирьох справжніх листків. Протягом вегетаційного періоду здійснювали біометричні вимірювання, спостереження, облік урожайності та якості продукції.

За результатами дослідів встановлено позитивний вплив препарату «Вимпел 2» на ріст рослин, зокрема на висоту, кількість листків і початок формування цибулин. У гібриду Ред Барон F₁ зафіксовано найбільшу висоту рослин та найбільшу кількість листків. Формування цибулини розпочалося раніше у гібриду Радар F₁ – на п'ять діб швидше порівняно з контролем.

Таким чином, результати досліджень свідчать про те, що застосування регулятора росту «Вимпел 2» стимулює розвиток рослин цибулі ріпчастої. Реакція на препарат залежить від особливостей конкретного гібриду.

Список використаних джерел

1. Кутовенко В.Б., Гаврись І.Л., Шеметун О.В. Прогресивні технології овочівництва відкритого і закритого ґрунту. К.: Компрінт, 2018. 280 с.
2. Kutovenko V.B., Kostenko N.P., Baranec N.V. Dependence of plant biometrics of cutting lettuce (*Lactuca sativa* L.) varieties on the concentration of microfertilizer Avatar-1. *Ukrainian Institute for Plant Variety Examination*. 2017. 13(3). P. 45–50.
3. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Х.: Основа, 2001. 369 с.
4. Сич З. Д., Кутовенко В. Б. Підбір сортів квасолі виткої для умов Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник НУБіП України*. 2009. 13. С. 333–355.
5. Сич З. Д., Кутовенко В. Б. Новий високопродуктивний вихідний матеріал бобу овочевого для одержання зеленого горошку: інформ. листок. К.: Київський державний центр науково-технічної і економічної інформації, 2010. 4 с.

ВІДМІННОСТІ РОЗМЕЛУ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ РІЗНОГО ЗА КОНСИСТЕНЦІЄЮ

Кучинський Д.В., Насіковський В.А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Склоподібність характеризує внутрішню будову зерна. Зробивши поперечний розріз зерна розрізняють три фракції: склоподібне, напівсклоподібне, борошнисте зерно [2].

В борошнистому ендоспермі зерна крохмалю слабо зв'язані з шаром прикріпленого до них білка і з проміжним білком. Ендосперм же склоподібної консистенції являє собою монолітну систему "крохмаль - білок", в якій проміжний білок міцно з'єднаний з зернами крохмалю. Під час подрібнення зерна борошнистих пшениць проміжний білок відокремлюється значно легше, вивільнюючи крохмальні зерна з прикріпленням до них білком. Якщо подрібнюють склоподібний ендосперм, проміжний білок руйнується разом з міцно включеними в нього крохмальними зернами [1, 3, 4].

Ендосперм може бути повністю склоподібним або повністю борошнистим, або склоподібні і борошністі ділянки комбінуються в ньому в різному співвідношенні. Ця різниця у внутрішній будові склоподібного і борошнистого ендосперму є виразом глибоких розбіжностей в структурі клітинного вмісту його тканин. Крохмальні зерна і білкові речовини в клітинах ендосперму знаходяться в певних морфологічних взаємовідносинах. Близько половини усіх білкових речовин клітин ендосперму становлять крупні і дрібні крохмальні зерна - це так званий проміжний білок. Під час подрібнення ендосперму частина білкової основи руйнується, вивільнюючи крохмальні зерна, але на поверхні їх залишається деяка кількість білка, прикріпленого до неї так міцно, що звичайні способи розмелу не можуть видалити цей шар. Його називають прикріпленням білком.

Склоподібність як показник якості використовують під час оцінки зерна пшениці, жита, ячменю, рису. Вважається, що зерно з більшою склоподібністю характеризується і кращими технологічними властивостями. Склоподібність має неабияке значення для розмелу зерна пшениці. Від цього показника залежить режим і схеми розмелу, набір крупок і їх якість, відокремлювання висівків і розподіл часток борошна за величиною. Склоподібне зерно пшениці краще вимелюється і дає більше крупки поліпшеної якості. Борошно з такого зерна розсипається і просіюється. Хлібопекарські якості склоподібних пшениць бувають різними, але з хорошими показниками частіше, ніж борошнистих. Проте в межах одного сорту хлібопекарські якості зі склоподібного зерна завжди кращі, ніж з борошнистого [3, 4].

Із (склоподібністю пов'язують хімічний склад і фізико-хімічні властивості зерна. Вважалось, що склоподібність та вміст білка тісно пов'язані між собою, і в межах сорту відібране склоподібне зерно багатше на білок та клейковину, ніж борошністе. Однак нові дані свідчать про те, що склоподібність є лише відносним показником вмісту білка і клейковини. Склоподібність може значно зменшуватись в останні п'ять - десять діб досягання зерна внаслідок дощів чи рос або від значного перестою його на пні після повної стиглості чи знаходження у валках, а вміст білка й клейковини не змінюється [3].

Останніми науковими дослідженнями встановлено, що за однакової склоподібності зерна різні сорти пшениці характеризуються різними технологічними властивостями: кількістю крупок і дунстів, виходом і структурою борошна. Пояснюється це різною твердістю зерна. Ендосперм твердозерної пшениці руйнується переважно по краю клітин. З такого зерна одержують борошно питльоване, воно добре просіюється крізь сита, частки мають форму, близьку до кубічної. Під час подрібнення м'якозерної пшениці ендосперм руйнується по внутрішній частині клітини, внаслідок чого частки борошна мають неправильну форму, багато дрібних фрагментів клітин і навіть окремих крохмальних гранул. У такому борошні міститься багато "коржиків" і злиплених часток, що істотно утруднює виділення борошна в розсійниках і спричиняє замазування отворів сит.

Твердозерність є показником борошномельних властивостей зерна. Твердозерна пшениця добре вимелюється, висівки містять мало крохмалю, м'якозерна пшениця характеризується міцнішим зв'язком клітин субалейронового шару з алеїроновим, що забезпечує погане вимелювання висівка. Звичайно в борошні м'якозерної пшениці дрібних часток (розміром менше 40 мкм) міститься близько 45 %, у той час як у борошні твердозерної - не більше 20 %.

Твердозерність є стійкою сортовою ознакою. Зерно пшениці виявляє властивості твердо- чи м'якозерності залежно від властивостей структури ендосперму, генетично зумовленої належності до визначеного сорту. Борошномельні властивості твердозерних пшениць погіршуються лише від запалу зерна, а також коли під час вирощування не вистачає азоту, особливо якщо цей дефіцит поєднується з надмірним зволоженням.

За результатами досліджень під час зберігання не зафіксовано значних змін у кількості скловидних зерен. Помічено незначне підвищення скловидності зерна на початку зберігання, коли проходить післязбиральне дозрівання, але не у всіх сортів. Зростання показника зумовлене проходженням біохімічних процесів, утворення більш складних речовин [1].

Список використаних джерел

1. Звіт про науково-дослідну роботу удосконалення технологій післязбиральної обробки, зберігання та переробки зерна різного цільового призначення. Київ. 2008 https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u152/zvit_

2. ГОСТ 10987-76. "Зерно. Методи визначення склоподібності"
3. Подпратов Г.І., Бобер А.В., Ящук Н.О. Технохімічний контроль продукції рослинництва: підручник К.: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 790 с.
4. Подпратов Г.І., Бобер А.В. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва: навчальний посібник. Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2024. 650 с.

УДК 634.11:631.55:338.1

ASSESSMENT OF PROFITABILITY OF COLUMNAR APPLE FRUIT PRODUCTION UNDER HIGH-DENSITY PLANTING SYSTEM

Kushniruk D.I., Havryliuk O.S.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

To determine whether it is worthwhile to cultivate a new plant variety on a large scale, its economic viability must be assessed. The key indicators in this evaluation are fruit quality and yield. As noted by O. Shestopal [1], in order to achieve high profits, it is necessary to produce goods that surpass competitors in both quality and price. Therefore, a comprehensive economic evaluation of a variety is critically important [2].

To determine the production costs of growing columnar apple trees during the fruiting period, we used standard technological maps developed by researchers at the Institute of Horticulture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. Calculations were based on the average cost of operations in 2024. For evaluating production efficiency, we used actual data on yield and product quality for the years 2023–2024. The financial value of the harvested products was calculated using the average market prices of 2024. In our calculations, we applied a conditional conversion rate of 11.00–13.00 UAH per kilogram for apples of extra, first, and second grades, and 1.00 UAH per kilogram for substandard fruit.

Production costs under the 0.5×1.0 m planting scheme ranged from 313.19 to 420.32 thousand UAH per hectare.

When cultivated using this actual planting scheme (0.5×1.0 m), columnar varieties such as Bolero, Sparta, Favorit, Bilosnizhka, and hybrid 9/78 Viktoriia began generating profits starting from the third year after planting, with profitability ranging from 4% to 163%, depending on the variety. A hectare of such plantations, with an average annual yield of 37.5–73.3 t/ha, generated profits between 14.21 and 447.39 thousand UAH already in the third year after planting. The profitability level ranged from 78% to 111%.

Capital investment for establishing 1 hectare of columnar apple orchards in 2020 under the 1.0×0.5 m planting scheme exceeded 4.4 million UAH. The selling price per ton of apples varied by variety and ranged from 10.40 to 12.80 thousand UAH.

Thus, the results of our research and calculations indicate that high economic efficiency can be achieved by cultivating columnar apple varieties under a very high-density planting system.

Reference

1. Шестопаль О.М., Черній В.В., Риси́ч, О.В. Економічна оцінка типів насаджень яблуні та її сортів в умовах Поділля. *Садівництво*. 2002. (54), 302-311.
2. Гаврилюк О., Кондратенко Т., Мазур Б. Товарна якість плодів яблуні колоноподібного типу. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2022. 2(96). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2022.02.002>

УДК 631.563:634.1/.7

СУЧАСНИЙ СТАН ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Литовченко О., Ляшенко Ю.
Інститут садівництва НААН України

Плодово-ягідна галузь України залишається важливою складовою аграрного сектору. Проте рівень виробництва, проблеми з урожайністю, скорочення площ насаджень потребують системного вирішення проблем.

У 2023 р. валовий збір плодів і ягід становив 2,0 млн. т., що на рівні попереднього року та вдвічі менше ніж на запланований 2025 р. – 4,5 млн. т. Рівень урожайності плодово-ягідних насаджень (11,9 т/га) залишається невисоким відносно запланованого.

У зв'язку з очікуваним врожаєм особливої уваги потребує визначення конкурентоспроможних напрямів виробництва продукції. Це необхідно, щоб задовільнити внутрішній попит і посилити експортний потенціал країни. Серед перспективних напрямів необхідно виділити виробництво: концентратів, натуральних безалкогольних напоїв, а також конкурентоспроможних плодово-ягідних вин в т.ч. медових. Ці види конкурентоспроможної продукції мають високу додаткову вартість на світовому ринку [1].

Варто зазначити що, наша країна експортує на міжнародний ринок яблучний концентрований сік, продаж якого у 2010–2014 рр. зріс з 62,5 до 103,9 тис. т, або в 1,7 раз, але у 2015–2018 рр. зменшився з 102,7 до 67,1 тис. т [2]. У 2019 р. знову відбулося збільшення обсягів його експорту до 103,7 тис. т. Станом на 2022–2023 рр. експорт досяг близько 110–82 тис. тон, що в 1,2–1,7 раз більше ніж за попередній період [3].

Основними покупцями українського концентрованого соку є країни ЄС, зокрема Польща (19,6 тис. т – 18,9 %), Австрія (18,0 тис. т – 17,4 %), Німеччина (5,6 тис. т – 5,4 %). Також, зросли його поставки в США (36,4 тис. т – 35,1 %) і Канаду (11,0 тис. т – 17,4 %) [4]. Окрім концентрованого соку ми також

експортували чималу частку необробленої сировини без отриманої доданої вартості підприємствами і державою. Наприклад у 2023 р. збільшилась кількість експорту ягід до 4,9 тис.т., а меду в Європу з України відправлено 45,8 тис.т. З цих обсягів можна було б виготовити оздоровчо-профілактичні продукти та лікувальні препарати для потреб наших громадян, а також експортувати вже готовий продукт з високою доданою вартістю.

За підрахунками з 82,1 тис. т. концентрованого соку можна виготовити 574,7 млн. л. напою з концентрацією сухих розчинних речовин 10 %. Собівартість напою складає близько 45 грн/л з урахуванням тари. Вартість всього напою буде складати 25861 млн. грн., різниця у вартості відправленого за кордон концентрованого соку на суму 3612 млн. і отриманого з цієї сировини валового продукту складає 22249 млн. грн.

Водночас в ЄС зростає попит на безалкогольні нектари, концентровані сиропи та бальзами з використанням натурального меду. Якщо приготувати напій з використанням українського меду то з 45,8 тис. т. експортованих меду і 82,1 тис. т. концентрованого соку можна отримати 821 млн. л. напою та більш значну суму грошей. При собівартості однієї пляшки в 55 грн. загальна сума валового прибутку буде становити 45155 млн. грн., в той час ми відправляємо мед у якості сировини за ціну що дорівнює близько 1832 млн. грн.

Економічні розрахунки вказують, що при переробці плодово-ягідної сировини на конкурентоспроможну продукцію можна суттєво збільшити кількість валового прибутку. Для прискорення реалізації в цьому напрямку необхідно розвивати переробні потужності, раціонально використовувати вітчизняні рослинні ресурси, виробляти натуральні біологічно повноцінні продукти харчування сучасного рівня. Важливою умовою для розвитку плодoperеробної галузі є державна підтримка: інвестиції, кредитування та гранти у модернізацію переробних підприємств.

Список використаної літератури

1. Литовченко О.М. Біологічна цінність і конкурентоспроможність українських напоїв і вин. *Садівництво*. 2005. 57. С. 422–432
2. Барабаш Л.О., Мазур К.В. Розвиток промислового садівництва в умовах євро інтеграційних процесів. *Економіка АПК*. 2019. 12. С.69–79 DOI: 10.32317/2221-1055.201912069
3. Kondratenko T. Y., Barabash L. O., Kondratenko P. V. Status and prospects of apple production in raw orchards of Ukraine. *Horticulture: Interdepartment Subject Scientific Collection*. 2023. 78. 144–160. URL: <https://doi.org/10.35205/0558-1125-2023-78-144-160>.
4. Стан та основні тенденції виробництва яблук в Україні. Основи адаптивних технологій вирощування яблуні в Україні: монографія / Барабаш Л.О., Мухарський А.О., Фризюк Л.А., Чорна Г.А.; за ред. І.В. Гриника. Київ, 2020. С. 5–15.

НОВІТНІ РОЗРОБКИ Й МОЖЛИВОСТІ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ ЗА СУЧАСНИХ УМОВ

Литовченко О.¹, Ляшенко Ю.¹, Войцехівський В.²

¹Інститут садівництва НААН України,

²Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для агропромислового комплексу України важливу роль відіграє переробка плодово-ягідної сировини для забезпечення населення якісною продукцією.

У 1985 р. загальна площа плодоягідних насаджень становила 922 тис. га., а щорічні валові збори за 1981–1985 рр. складали в середньому 3,2 млн. тонн плодів і ягід, з яких 30 – 40% направлялися на переробку. Виробництво плодово-ягідних вин досягало 52,0 млн. дал., що становило третину від загального об'єму виробництва продукції колишнього СРСР та забезпечувало 14 – 16% надходжень до бюджету України [1].

Станом на 2023 р. площа насаджень плодоягідної продукції у господарствах всіх категорій значно скоротилась порівняно з 1985 р., зокрема з 922 тис. га. до 187,1 тис. га, тобто майже в п'ять разів [2]. За таких умов врожай для переробки на 2030 р. очікується в межах 958,2 тис. тонн.

Сировинною базою для переробки та виробництва соків, вин, безалкогольних напоїв слугують як культурні так і дикорослі та малопоширені культури. До основних культурних рослин належать: яблука, груша, вишня, черешня, смородина, порічка, суниця, слива, малина, агрус, айва, алича. Серед дикорослих і малопоширених рослин: калина, кизил, терен, аронія, журавлина, бузина чорна, жимолость, чорниця, глід, шипшина, ожина, горобина звичайна, обліпиха, черемуха, голубика, хеномелис, шовковиця. Ця кількість різноманітної сировини дає можливості для розробки новітніх конкурентоспроможних напоїв.

Підрозділом під керівництвом професора Литовченко О.М. в Інституті садівництва НААН розроблені технології та рецептури вітчизняної конкурентоспроможної продукції на основі плодово-ягідної, малопоширеної, а також оздоровчо-профілактичної та лікарської рослинної сировини: 65 столових, десертних і лікерних плодово-ягідних вин, а також 55 неперевершених медових вин. Крім цього підготовлено рецептури нових продуктів вищої якості з підвищеним вмістом біологічно активних речовин, без будь-яких штучних домішок і консервантів 45 безалкогольних фруктових напоїв та соків прямого віджиму, 8 пюре для дитячого харчування, 5 безалкогольних фіто-бальзамів, 7 фруктових і 3 алкогольних нектари. Розробки професора Литовченка О.М. впроваджені більш ніж на 40 промислових та 27 малих переробних підприємствах.

Підготовлено і розроблена сучасна нормативно-технічна документація в 9 книгах та підручник для вищих закладів освіти «Виноробство із плодів та ягід», обсягом 428 с., 2007 р.

Проведена робота дозволяє на сучасному рівні розвивати плодово-ягідне виноробство і садівництво в нашій країні, створювати потужну плодопереробну промисловість, збільшувати кількість робочих місць, плідно використовувати рослинні ресурси, підтримувати здоров'я населення та поповнювати бюджет держави [3].

Список використаних джерел

1. Кондратенко П., Литовченко О., Тюрин С. Концепція розвитку плодово-ягідного виноробства в Україні. К.: Аграрна наука, 1997. 17 с.
2. Kondratenko T. Y., Barabash L. O., Kondratenko P. V. Status and prospects of apple production in raw orchards of Ukraine. *Horticulture: Interdepartment Subject Scientific Collection*. 2023. 78. 144–160. URL: <https://doi.org/10.35205/0558-1125-2023-78-144-160>(date of access: 09.09.2024).
3. Литовченко О.М. Напрямки розвитку плодопереробної промисловості і перспективи підвищення рентабельності садівництва. *Садівництво*. 2018. 73. С. 181–193. DOI: 10.35205/0558-1125-2018-73-181-193.

УДК 663.252

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ВИН З ПЛОДІВ ОБЛІПИХИ

Литовченко О.М.¹, Москалець Т.З.¹, Токар А.Ю.²,
Маленко Р.В.¹, Войцехівський В.І.³

¹Інститут садівництва НААН України,

²Уманський національний університет,

³Національний університет біоресурсів і природокористування України

Плоди обліпихи мають особливий набір біологічно активних речовин. Так, 100 г плодів з надлишком покривають денну потребу людини в усіх вітамінах. Плоди містять весь комплекс есенціальних компонентів зокрема С, Е, А, В₁, В₂, В₄, В₆, В₈, В₉, К, Р, РР, а також понад 8 % жирної олії, що складається з гліцеридів олеїнової, стеаринової та пальмітинової кислот, а також цукрів, фітонцидів. Активною фракцією обліпихи є також стерини, котрі запобігають всмоктуванню холестерину, тобто розвитку атеросклерозу та всіх його неприємних ускладнень. Вміст у плодах бурштинової кислоти зменшує шкідливу дію на організм стресів, антибіотиків, а олеанолової – знижує кров'яний тиск, розширює судини серця та мозку, поліпшує кровообіг (важливо для запобігання інфаркту та інсульту). Плоди багаті на макро- та мікроелементи: калій, кальцій, натрій, магній, залізо, цинк, селен, мідь, бор та

ін. Роль цих нутрієнтів має важливе значення для здоров'я дітей, чоловіків і жінок похилого віку і жінок під час вагітності та лактації. Сфера використання продукції обліпихи досить широка: харчова, кондитерська, фармакологічна, парфумерна, текстильна промисловість та ін. Проте поширення площ під цією рослиною обмежується відсутністю сучасних високорентабельних конкурентоспроможних технологій і рецептур з питань її переробки. Найбільш поширеними продуктами переробки ягід є обліпихова олія, желе, соуси, варення, джеми, мармелад, соки. Даних щодо придатності плодів обліпихи для приготування вин немає, у зв'язку з чим і обумовлено вибір мети досліджень [1, 2, 3].

Дослідження проводили в лабораторії технології зберігання та переробки плодів і ягід ІС НААНУ під керівництвом професора О.М. Литовченка згідно нормативних документів. Для досліджень використано 2 сорти обліпихи Янтарна і Особлива та 2 раси дріжджів (Chardonnay, Сгуо та інші). Аналізи проведені за загальноприйнятим методиками.

У виноматеріалах з плодів обліпихи сорту Янтарна за використання цукру та раси дріжджів Chardonnay і Сгуо показники об'ємної частки етилового спирту становлять 13,4 %об., масової концентрації цукрів – 3,7 г/100 см³ і титрованих кислот – 7,6 г/дм³ не змінюються.

Щодо варіанту з медом, то ці показники дещо відрізнялись. У цьому випадку масова частка титрованих кислот за використання дріжджів Chardonnay становила 8,7 г/дм³, цукрів – 3,0 г/100 см³, етилового спирту – 14,2 %об., а при використанні дріжджів Сгуо – 6,8 г/дм³, 2,5 г/100 см³ і 13,2%об., відповідно. У виноматеріалах сорту Особлива найбільший показник об'ємної частки етилового спирту було визначено в двох варіантах при застосуванні різних рас дріжджів. Зокрема, у варіантах з використанням цукру і дріжджів Chardonnay частка спирту становила – 15,0 %об., а у варіанті з медом і дріжджами Сгуо також складав 15,0%об. З'ясовано, що найменший показник накопичення етилового спирту було визначено у варіанті з використанням цукру і дріжджів Сгуо – 14,0%об. При цьому масова концентрація цукрів у виноматеріалах з обліпихи сорту Особлива коливається в межах 2,0-3,1 г/100 см³. Найбільший вміст масової концентрації титрованих кислот зафіксовано у варіанті із цукром при застосуванні дріжджів Сгуо – 7,9 г/дм³, а найменші – у двох різних варіантах: з цукром із застосуванням дріжджів Chardonnay, а також у варіанті з медом із застосуванням дріжджів Сгуо по 6,6 г/дм³ в кожному. Показано, що у виноматеріалах із обліпихи сорту Янтарна використання дріжджів Chardonnay і Сгуо не впливало на вміст фенольних речовин. Зокрема, на фоні різних субстратів з цукру і меду використання дріжджів Chardonnay зумовлювало формування концентрації фенольних сполук у кількості по 240 мг/дм³, а при впливі дріжджів Сгуо – по 250 мг/дм³, відповідно по кожному з варіантів. За дегустаційною оцінкою виноматеріали з плодів обліпихи сорту Янтарна із додаванням цукру при додаванні дріжджів отримали високі оцінки, зокрема при Chardonnay – 8- балів, Сгуо – 8+ балів. У варіантах застосування

меду і дріжджів Chardonnay та Cryo отримані менші оцінки – 7,9 і 7,7 балів, відповідно. Найвищий вміст фенольних речовин у виноматеріалах із плодів обліпихи сорту Особлива визначено у варіанті з медом при застосуванні дріжджів Cryo – 275 мг/дм³, найменше у варіантах як з цукром – 250 мг/дм³. У варіантах застосування меду та цукру з дріжджами Chardonnay вміст фенольних речовин був однаковим – по 240 мг/дм³.

За органолептичними показниками виноматеріали з плодів сорту Особлива всі варіанти мали високі показники – 8 балів. Найвищою оцінкою в 8++ балів характеризувався варіант із додаванням меду і дріжджів Chardonnay. Дещо нижчу оцінку в 8+ балів мав варіант з використанням цукру і дріжджів Cryo. Значно меншу оцінку мали варіанти з додаванням цукру і дріжджів Chardonnay – 8- балів та з додаванням меду і дріжджів Cryo – 8- балів, відповідно. Другий дослід передбачав два варіанти з вивчення різних способів використання плодів сорту Адаптивна – у свіжому і замороженому вигляді з подальшим випробування різних рас дріжджів: Chardonnay, Natural Red, Sauvignon Blanc, Multi K1, Premium Red, Cryo, Fresh Fruit і Vivace. У випадку використання свіжих плодів підготовчі роботи проводили за стандартною схемою: плоди промивали, подрібнювали на валковій дробарці, віджимали мезгу на ручному пресі, отримані вичавки заливали гарячою водою (90°C) у співвідношенні 1:2, настоювали протягом 2 год з періодичним перемішуванням та віджимали. Далі I і II фракції субстратів з'єднували в загальний купаж з регулюванням його кислотності в межах 5-8 г/дм³ відповідно з вимогами ДСТУ 6036:2008. Потім цей купаж аналізували на вміст сухих розчинних речовин, цукрів і титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту), розраховували необхідну кількість цукру для доведення початкової цукристості сусла до 26,6 г/100 см³. Зброджування проводили з поетапним додаванням цукру або меду, спочатку додавали ½ частину, а потім за зниження густини до 1,005 г/см³ – решту. Після внесення першої частини субстрату у сусло вносили відповідну расу дріжджів з розрахунку 20 г/100 дм³. Бродіння сусел тривало в межах 30 діб за температури 18-20 °С. Після ущільнення осаду, виноматеріали декантували і досліджували. У другому варіанті при використанні *заморожених плодів* обліпихи сорту Адаптивна поетапно виконували їх дефростацію, подрібнення та всі решту заходів як і в першому варіанті з подальшим застосовуванням у виноматеріалі різних рас дріжджів: Chardonnay, Natural Red, Sauvignon Blanc, Multi K1, Premium Red, Cryo, Fresh Fruit та Vivace. Кращі результати щодо накопичення етилового спирту (13,2-13,8%об.) за перероблення виноматеріалів зі свіжих плодів отримані із застосуванням рас дріжджів: Chardonnay, Natural Red, Premium Red, Cryo, Fresh Fruit. У варіантах із використання заморожених плодів кращі показники отримані при застосуванні рас дріжджів: Sauvignon Blanc, Multi K1, Vivace, при цьому вміст спирт становив лише 12,5-13,6%об. Варто відмітити, що залежно від способу використання плодів і рас дріжджів можна регулювати і вміст інших органічних речовин. Зокрема, найбільше титрованих кислот у виноматеріалах відмічено за використання субстрату з

свіжих плодів обліпихи і дріжджів Chardonnay (8,3 г/дм³) й Vivace (8,5 г/дм³). Найменша кількість титрованих кислот (7,3-7,4 г/дм³) відзначена за використання дріжджів Multi K1, Premium Red і Natural Red. Також з'ясовано, що при використанні заморожених плодів і таких рас дріжджів: Multi K1, Premium Red і Vivace у виноматеріалах відмічено високі показники вмісту фенольних речовин 275 і 300 мг/дм³, відповідно. А при переробці свіжих плодів кращі показники визначені у разі використання таких рас дріжджів Chardonnay, Cryo і Premium Red – по 250 і 275 мг/дм³, відповідно. За результатами дегустаційної оцінки високі бальні показники отримали напої, виготовлені за двома способами обробки плодів (свіжі та заморожені) і у разі використання таких дріжджів Natural Red (бал 8++), при застосуванні рас дріжджів: Sauvignon Blanc, Multi K1, Fresh Fruit (бальна оцінка 8+) і Premium Red (8++ балів).

Дещо нижчі показники за бальною шкалою (7,8-8,0) отримали напої, підготовлені за обробки виноматеріалів із заморожених плодів і використання вищезазначених рас дріжджів. Проведені дослідження дозволили розробити технологію і рецептуру столового напівсолодкого вина «Обліпихове».

На підставі результатів досліджень, вино за розробленою нами новою технологією з плодів обліпихи за мікробіологічними показниками відповідає вимогам нормативних документів, встановлених для даної групи продуктів в Україні, що підтверджує безпечність виготовленого за пропонованою технологією продукту. Впровадження у виробництво даного типу вина дозволить розширити асортимент натуральних, біологічно цінних та якісних вин з плодоягідної сировини. Розроблена технологія і рецептура на вино плодово-ягідне столове напівсолодке «Обліпихове» ТП. Затверджено Центральною галузевою дегустаційною комісією виноробної промисловості Мінагрополітики і рекомендовано до широкого впровадження у промислове виробництво. Відрізняється світло-солом'яним, золотистим кольором, чистим, приємним обліпиховим ароматом та злагодженим гармонійним смаком.

Список використаних джерел

1. Наукове обґрунтування результатів з аналітичної селекції обліпихи крушиноподібної та розробки елементів технології переробки і виготовлення з її плодів напоїв функціонального призначення для здорового харчування: науково-практичні рекомендації /І.В. Гриник, О.М. Литовченко, Т. З. Москалець, В.В. та ін. Новосілки: "Центр учбової літератури", 2020. 65 с.
2. Balan, D., Pele, M., Artimon, M., Luta, G. (2005) Bioactive compounds in sea buckthorn fruits and in some products obtained by their processing. *Rev Cytol Biol Veg Bot*, 28, 364-368.
3. Fuhrman, B., Volkova, N., Suraski, A., Aviram, M. (2001). White wine with red wine-like properties increased extraction of grape skin polyphenols improves the antioxidant capacity of the derived white wine. *J. arg. Food Chem.* 7(49), 3164–3168.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ЗБЕРІГАННЯ

Максимова Д.Я., Курилов Д.В., Подпрятков Г.І.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Зберігання зерна є завершальним етапом у процесі його виробництва й має велике значення для отримання продуктів високої якості, а вибір способу зберігання для кожної партії зерна, залежно від її сортових особливостей, початкової якості та цільового призначення, є досить важливою технологічною операцією [3].

Зберегти високі посівні й технологічні властивості зерна в період використання можливо лише за умови застосування оптимальних способів зберігання. Вони визначаються стійкістю зерна, яка залежить від його сортових особливостей, які визначають його хімічний склад, фізичну структуру, реакції на вплив зовнішнього середовища [1, 2, 3].

Мета досліджень полягала у аналізі впливу сортових особливостей, логістики та умов зберігання гібридів кукурудзи на динаміку товарних та технологічних показників якості зерна в умовах селянського фермерського господарства «Калина-М» Олександрійського району Кіровоградської області».

Об'єктом дослідження були початкові показники якості зерна кукурудзи та їх зміни в процесі зберігання гібридів кукурудзи ДКС 3939, ДКС 3623, в умовах звичайного зерносховища, які були вирощені на базі даного фермерського господарства за тривалого зберігання

Найвищим показником урожайності характеризувався гібрид зерна кукурудзи ДКС 3623 на протязі двох років проведення досліджень. Таким чином, урожай зерна у 2022 році склав 9,8 тонн, що перевищувало варіант контролю на 1,0 тони. Така ж тенденція збереглася і в 2023 році, але різниця з контрольним варіантом досягла уже 3,6 тонни. Слід зазначити, що врожайність досліджуваних гібридів у 2022 році була вищою, ніж у 2023 році. Це можна обґрунтувати, перш за все за рахунок погодно -кліматичних умов, які склалися в зоні вирощування, і особливо з запасом вологи . Тому одним із лімітуючих факторів при вирощуванні кукурудзи, а саме щодо урожайності зерна - є достатнє її вологозабезпечення.

Зерно кукурудзи закладали на зберігання з масою 1000 зерен у гібрида ДКС 3939 – 287,09г., а у гібрида ДКС 3623 – 308,32г. Найвищим показником маси 1000 зерен характеризувався гібрид кукурудзи ДКС 3623, якого на початку вона становить 308,88 г, а наприкінці 305,76 г . Даний показник під час зберігання в основному змінювався переважно під впливом вологості.

Під час тривалого зберігання у гібрида ДКС 3623 спостерігалось незначне збільшення маси 1000 зерн після трьох місяців, - 309,73г, а у гібрида ДКС 3939 після шести місяців – 289,98 г. За подальшого зберігання зерна кукурудзи в обох гібридів спостерігалось незначне зменшення маси 1000 зерн. Ми вважаємо, що таке зниження відбувалось за рахунок витрати сухих речовин на підтримання життєвих фізіологічних функцій зерна і в першу чергу на процеси дихання.

Натура зерна підвищувалась у гібрида ДКС 3623 на протязі усього періоду зберігання від 790 г на початку і до 797 г після дванадцяти місяців зберігання. Слід відмітити, що у гібрида ДКС 3939 таке підвищення спостерігалось до шостого місяця – 786 г, а через 12 місяців воно становило – 779 г. Протягом усього періоду зберігання зерна, показник натури коливалась в діапазоні від 3 - 9 г, то в напрямку збільшення, то зменшення, залежно від вологості самого зерна та відносної вологості повітря.

За матеріалами проведених досліджень, можна зробити висновок про те, що найбільший вміст білка накопичився в зерні гібриду ДКС 3623 - 9,3%, а в ДКС 3939 на 0,9% він був нижчим і складав – 9,4%. У процесі зберігання зерна гібридів кукурудзи, насамперед на його вихідних, початкових етапах, у обох досліджених гібридів, вміст білка дещо збільшувався протягом 3 - 6 місяців зберігання. Збільшення цього показника відбулось у гібридного ДКС 3939, на 0,5%, а у гібрида ДКС 3623 на 0,61%.

Найвищим показником за вмістом крохмалю характеризувався гібрид кукурудзи ДКС 3939, вміст якого становив 72,6%. На 0,2 % спостерігалось зменшення крохмалю у гібрида ДКС 3623. За подальшого зберігання зерна до трьох місяців спостерігалось незначне збільшення крохмалю в середньому на 0,4-0,5 %. Продовження термінів зберігання до 12 місяців призводило зниження показника вмісту крохмалю по відношенню до початкового показника у гібрида ДКС 3939 на 0,2%, а у гібрида ДКС 3623 на 0,3%.

На основі проведених досліджень встановлено, що найбільший вміст жиру мало зерно гібриду ДКС 3939 – 4,86 %, що на 0,29 % більше, ніж у гібрида ДКС 3623. У процесі зберігання зерна кукурудзи, внаслідок проходження в ньому гідролітичних процесів, та також проходження в ньому процесів дихання, вміст жиру в зерні дещо зменшувався.

Як показали наші розрахунки, найбільш економічно вигідним, виявився термін зберігання на протязі трьох місяців, після якого умовний чистий дохід та рівень рентабельності після зберігання, відповідно складали 4489 грн./т та 143%.

Необхідно відмітити, що через вище названі причини, після терміну зберігання на протязі 9 місяців, дані показники різко знизилися і відповідно мали наступні параметри: умовний чистий дохід та рівень рентабельності після зберігання, відповідно складали 604 грн./т та 17%.

Закупівельна ціна зерна значно зросла станом на листопад до рівня 6375 грн/т. Все це забезпечило зростання умовного чистого доходу та рівня рентабельності при реалізації зерна кукурудзи.

Таким чином, зберігати зерно протягом дванадцяти місяців виявилось також економічно доцільним, оскільки виручка від продажу зерна залежала від ситуації, яка склалася на ринку зерна.

З метою підвищення господарської, економічної та енергетичної ефективності вирощування гібридів кукурудзи в умовах селянського фермерського господарства «Калина-М» Олександрійського району Кіровоградської області» для зберігання можна рекомендувати гібрид ДКС 3623, який показав найкращі показники урожайності, якості зерна та їх зміни в процесі тривалого зберігання до 12 місяців.

Для підвищення економічних показників виробництва зерна кукурудзи доцільно здійснювати її реалізацію після проведення досліджень та вивчення з ринку зерна і його логістики, з метою встановлення максимальної закупівельної ціни на зерно кукурудзи в конкретний період року.

Список використаних джерел

1. Визначення врожайності кукурудзи за факторами, що впливають на формування врожаю <https://superagronom.com/blog/422-viznachennya-vroжайnosti-kukurudzi-za-faktorami-scho-vplyvayut-na-formuvannya-froжайu>
2. Журнал Агроном № 4 (86) листопад 2024 Вплив стресу під час розвитку качана кукурудзи <https://www.agronom.com.ua/vplyv-stresu-pid-chas-rozvytku-kachana-na-urozhaj-kukurudzy>
3. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: підручник. / [Г.І. Подпрятів, О.В. Завадська, А.В. Бобер та ін.]. К.: НУБіП України, 2023. 844 с.

УДК 632.4:633.11(477.83/.86):632.951

ФУЗАРІОЗ КОЛОСУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ: ХАРАКТЕРИСТИКА, ЗБУДНИКИ ТА ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ

Малишко В.В.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Фузаріоз - одна з найпоширеніших хвороб озимої пшениці в Україні, яка спричиняється грибами роду *Fusarium*. Вона проявляється у вигляді ураження насіння, проростків, стебел, кореневої системи та колоса. Найнебезпечнішою формою є фузаріоз колоса, який спричиняє істотні втрати врожаю та погіршення якості зерна внаслідок його контамінації мікотоксинами [1].

Гриби роду *Fusarium* належать до мікроскопічних сумчастих грибів. Основну частину життєвого циклу вони проходять у нестатевій стадії розвитку (анаморфі). Сумчаста стадія (телеоморфа) формується на перезимувалих рослинних рештках, але нечасто. У сучасній систематиці до роду *Fusarium*

sensu stricto відносять лише ті види, телеоморфою яких є *Gibberella*. Види, що мають інші статеві спороношення, наразі класифікуються у складі інших родів фузаріюїдних грибів: *Cyanonectria*, *Neocosmospora*, *Setofusarium* та інші [3].

Представники роду *Fusarium* характеризуються потужним ферментативним апаратом, що забезпечує їм здатність активно колонізувати рослинні рештки та продукувати численні спори, які потім інфікують колос. Однією з важливих біологічних особливостей фузаріїв є формування різноманітних за морфологією та стратегіями поширення спор нестатевого розмноження - мікроконідій, мезоконідій та макроконідій.

Макроконідії - великі, септовані, часто серпоподібно вигнуті спори, які утворюються в спороложах. Мікроконідії — дрібні, зазвичай несептовані спори, що формуються на простих конідієносцях. Мезоконідії, за морфологією подібні до макроконідій, однак також утворюються на простих конідієносцях.

Після завершення руйнації рослинних решток фузарії переходять у стан спокою, формуючи хламідоспори - товстостінні, стійкі до несприятливих умов структури, здатні тривалий час зберігатися в ґрунті. Ці спори можуть інфікувати кореневу систему рослин і зумовлювати розвиток фузаріозної кореневої гнилі [2].

Первинне зараження колосу зумовлюється конідіями, які потрапляють на рослину в фазу цвітіння та проникають через квітки. Ураження проявляється у вигляді відмирання частини колосу вище від місця інфекції, утворення рожево-помаранчевого нальоту гриба на поверхні, а також формування щуплого, деформованого зерна.

За умов надмірної кількості опадів у період досягання пшениці та затримки збирання врожаю можливе пізнє інфікування колосу. У цьому випадку спори проникають через колоскові луски в перикарпій, а згодом у ендосперм зернини. Оскільки на цьому етапі насіння вже повністю сформоване, втрати врожаю, як правило, незначні. Проте за використання такого зерна як посівного матеріалу існує ризик розвитку фузаріозної кореневої гнилі проростків, а у разі його використання як товарного - підвищується ймовірність накопичення мікотоксинів, що є важливим фактором ризику для здоров'я людини і тварин.

За даними літератури, основними видами, що спричиняють фузаріоз пшениці в країнах Європи, є *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. poae*, *F. sporotrichioides* та *F. oxysporum*. *Fusarium graminearum* є одним із найбільш агресивних видів, поширений у регіонах із теплим та вологим кліматом. Він здатний продукувати небезпечні мікотоксини, зокрема дезоксиніваленол (DON) та зеараленон. *F. culmorum* переважав у Західній Європі до кінця XX століття, проте наразі поступився за поширенням *F. graminearum*. Він краще пристосований до прохолодних умов і продукує мікотоксини DON та ніваленол. *F. avenaceum* переважає у північних регіонах Європи і продукує моніліформін, менш небезпечний для людини. В Україні

також часто виділяють *F. sporotrichioides* та *F. oxysporum*, які є менш агресивними щодо колоса, але здатні контамінувати зерно токсинами [3].

Визначення видової приналежності фузаріїв є складним науковим завданням, яке вимагає отримання чистих культур та подальшого генетичного аналізу з використанням щонайменше трьох маркерних генів: *ITS*, *rpb2* та *tefla*.

Контроль фузаріозу озимої пшениці ґрунтується на комплексному підході, що поєднує агротехнічні, біологічні та хімічні заходи. Профілактика хвороби передбачає дотримання сівозміни, вирощування стійких сортів пшениці, використання якісного насіння, прискорення мінералізації рослинних решток і стимуляцію активності корисної мікробіоти ґрунту. Хімічні методи включають обробку насіння фунгіцидними протруйниками, а також обприскування посівів у фазу цвітіння (а іноді також на початку достигання) фунгіцидами на основі триазолів або комплексними препаратами [3].

В умовах *in vitro* нами було проведено дослідження чутливості культур трьох видів роду *Fusarium*, ізольованих із зерна озимої пшениці, до фунгіцидів з класу триазолів. Для цього використовували метод розведень діючих речовин у поживному середовищі. Як середовище вирощування було обрано агар Чапека-Докса з додаванням однокомпонентних фунгіцидів на основі тебуконазолу, метконазолу, пропіконазолу, протіокназолу та дифенокназолу в попередньо визначених концентраціях. На підготовлене середовище висівали висічки ізолятів *Fusarium*. Контрольним варіантом слугувало те саме поживне середовище без фунгіцидних добавок.

Отримані результати засвідчили істотні відмінності в рівні пригнічення росту міцелію залежно від діючої речовини. Усі протестовані фунгіциди виявили інгібуючий вплив на розвиток міцелію порівняно з контролем. Найвищу активність у досліджених концентраціях продемонстрував метконазол, який майже повністю зупиняв ріст міцелію *Fusarium* у чашках Петрі. Високою ефективністю також відзначився тебуконазол, який суттєво обмежував розвиток колоній. Дифенокназол, пропіконазол та протіокназол виявили дещо нижчу біологічну активність, причому чутливість до них помітно варіювала залежно від ізоляту фузаріїв.

На сьогодні переважна більшість господарств в Україні застосовує для контролю фузаріозу колосу тебуконазол у нормі 250 г/га. Проведене дослідження підтверджує, що така схема захисту залишається ефективною. Висока вартість препаратів на основі метконазолу робить повну заміну тебуконазолу на ці фунгіциди економічно недоцільною. Натомість усі розглянуті триазольні діючі речовини можуть бути використані як компоненти в комбінованих препаратах або бакових сумішах для підсилення дії тебуконазолу та зниження ризику виникнення резистентності у збудника.

Отже, фузаріоз озимої пшениці й надалі залишається актуальною проблемою, яка потребує поглибленого вивчення та комплексного підходу до контролю. Проведення тестувань фунгіцидів *in vitro* дає змогу істотно

зменшити витрати часу і ресурсів на етапі впровадження ефективних захисних заходів у польовій практиці.

Роботу виконано під керівництвом кандидата біологічних наук, доцента О.Ю. Акулова.

Список використаних джерел

1. Murashko, L., et al. Фузаріоз озимої пшениці: характеристика, збудники та методи контролю. *Plant and Soil Science*. 2022. Т. 13, № 4. С. 35–45. DOI: 10.31548/agr.13(4).2022.35-45.
2. Spanic, V., et al. Pathogenicity of *Fusarium* spp. isolates associated with *Fusarium* head blight of wheat in Croatia. *European J. of Plant Pathology*. 2010. Vol. 128. P. 511–516. DOI: 10.1007/s10658-010-9682-1.
3. Waalwijk, C., et al. Major changes in *Fusarium* spp. in wheat in the Netherlands. *European J. of Plant Pathology*. 2003. Vol. 109. P. 743–754. DOI: 10.1023/A:1026086510156.

УДК 638.1 312

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ТА УМОВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАПИЛЕННЯ РОСЛИН НА НЕОБХІДНОМУ РІВНІ

Марченко О.Г., Ковальов О.О., Паляничка Н.О.

*Таврійський державний агротехнологічний
університет ім. Дмитра Моторного*

Бджільництво – одна з найстаріших і водночас надзвичайно актуальних галузей сільського господарства. Його значення виходить далеко за межі виробництва меду – бджоли відіграють вирішальну роль у підтримці екосистем, зокрема в запиленні культурних і дикорослих рослин. Сьогодні понад 70% сільськогосподарських культур у світі залежать від комах-запилювачів. За оцінками FAO, загальна економічна цінність цієї екосистемної послуги становить до 577 млрд доларів на рік. Україна — один з лідерів світового виробництва меду, маючи понад 3,5 млн бджолиних сімей та близько 300 тис. пасічників. Проте ця галузь стикається з рядом системних викликів, що загрожують її стійкому розвитку [1, 2, 3, 4, 5].

Основні проблеми бджолярства в Україні:

1. Хімізація аграрного сектору: Використання неонікотиноїдів та інших пестицидів спричиняє масові отруєння бджіл. У 2021 році в Україні зафіксовано понад 150 випадків загибелі бджіл унаслідок хімічного обробітку полів у 17 областях.

2. Кліматичні зміни: Аномальні зими (+10...–15°C) призводять до передчасного пробудження бджіл. Весняні заморозки та літні посухи знижують

кількість квіткової бази на 30–40%, що прямо впливає на зменшення медозбору.

3. Паразити та хвороби: Вароатоз, акарапідоз, європейський і американський гнилець щороку уражують до 70% пасік. Поганий доступ до якісних ліків і фахового ветеринарного нагляду.

4. Правова незахищеність пасічників: У 70% випадків отруєння бджіл винні аграрії не несуть відповідальності через відсутність чіткої процедури фіксації порушень. Виплати компенсацій майже не проводяться.

5. Зменшення площ природних медоносів: 70% території України займають орні землі, через що скорочується площа квітучих луків, лісосмуг, боліт. Втрата біорізноманіття впливає на якість та тривалість медозбору.

6. Відсутність державної підтримки: В Україні відсутні системні програми фінансування пасічників, підтримки закупівлі обладнання або створення кооперативів. Більшість бджолярів не мають доступу до дотацій чи грантів.

7. Контрафактна продукція: До 30% меду на ринку є фальсифікатом або імпортованим неякісним продуктом, що підриває довіру споживачів. Відсутність єдиної системи контролю якості та сертифікації натурального меду.

8. Розпорошеність пасічників: Більшість пасік — малі або сімейні, вони не об'єднані у спілки, що ускладнює захист їхніх прав та вихід на ринки. Слабка роль профільних асоціацій у впливі на аграрну політику.

9. Обмежений доступ до ринку: Попри високий експортний потенціал, український мед переважно продається як сировина, без обробки чи брендування. Недостатній розвиток внутрішнього ринку та маркетингових стратегій.

10. Низька популярність професії серед молоді: Відсутність престижу професії, обмежений вибір освітніх програм, недостатня популяризація бджільництва серед молоді та дітей.

Шляхи подолання проблем:

Законодавчі реформи:

1. Удосконалення Закону України «Про бджільництво»;
2. Введення обов'язкових повідомлень про обробку полів;
3. Запровадження штрафів за отруєння бджіл і відшкодування збитків.

Екологізація сільського господарства:

1. Заборона або обмеження використання небезпечних для бджіл пестицидів;
2. Впровадження біологічних засобів захисту рослин;
3. Стимулювання вирощування медоносних культур (гречки, фацелії, гірчиці тощо).

Державна підтримка:

1. Програми дотацій для закупівлі інвентарю та засобів лікування;
2. Пільгові кредити для бджолярів;
3. Створення регіональних центрів підтримки бджільництва.

Популяризація професії:

1. Розробка освітніх програм у технікумах та профтехучилищах;
2. Проведення конкурсів, виставок, фестивалів меду;
3. Підтримка міського бджільництва (наприклад, як у Львові чи Києві).

Цифрові рішення:

1. Використання мобільних додатків для обліку пасік;
2. Онлайн-реєстри обробки полів;
3. Сенсори для моніторингу стану вуликів.

Міжнародна співпраця:

1. Участь у програмах ЄС з підтримки запилювачів;
2. Обмін досвідом з країнами, які вже мають механізми захисту бджіл (Франція, Канада, Німеччина).

Ситуація у сфері бджільництва є індикатором загального стану екології та аграрної культури в країні. Від здоров'я бджіл залежить не лише кількість меду, а й урожайність багатьох стратегічно важливих культур, а значить — і продовольча безпека держави. Подолання проблем галузі потребує комплексного підходу: законодавчої реформи, екологізації сільського господарства, державної підтримки пасічників, розвитку ринку та підвищення обізнаності суспільства. Захист бджіл — це не просто збереження традиції. Це захист нашого майбутнього.

Список використаних джерел

1. Лозінський М.В., Глеваський В.І., Яковенко О.М., Устинова Г.Л. Основи бджільництва: навч. посібн. Біла Церква, 2021. 148 с.
2. Манойленко С.В. Бджільництво. Посібник. Кропивницький: ЦНТУ, 2019. 142 с.
3. Мирось В.В, Бабарика І.Г. Бджільництво: навчальний посібн. Х. ХНАУ, 2007. 278 с.
4. Іванова В.Д. Технологія виробництва продуктів бджільництва: Курс лекцій. Миколаїв: МДАУ, 2009. 245 с.
5. Постоечко В.О., Боднарчук Г.Л., Бугера С.І. Бджільництво України. К.: Ліра-К, 2021, 464с.

ОПТИМІЗАЦІЯ БОРОШНЯНОЇ СИСТЕМИ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ХЛІБА

Матвєєва Т.В.¹, Папченко В.Ю.¹, Хареба О.В.²

¹Український науково-дослідний інститут олій та жирів

²Національна академія аграрних наук України

Хліб і хлібобулочні вироби є базовими продуктами щоденного раціону більшості населення та можуть слугувати ефективною платформою для нутрієнтного збагачення. Основною сировиною для їх виробництва є пшеничне борошно, проте його білковий склад характеризується незбалансованим амінокислотним профілем. Із восьми незамінних амінокислот, необхідних дорослій людині, у білку пшениці дефіцитними залишаються шість, зокрема лізин, метіонін і цистин. За умов повноцінного харчування це не є критичним, однак за підвищеної частки зернових продуктів у раціоні питань підвищення амінокислотної цінності борошняних виробів набуває особливої актуальності.

Перспективним підходом є збагачення борошна білковими компонентами рослинного походження, зокрема шротами олійних культур: конопель, гарбуза, амаранту, мигдалю, льону, соняшнику, кунжуту. Такі добавки мають високу біологічну цінність, доступну собівартість і здатні покращувати як харчову, так і технологічну якість готових виробів. Проте нині лівова частка шротів традиційно використовується в кормовій промисловості [1], а лише близько 15% – у харчовій. Отже, моделювання збалансованих за амінокислотним складом комбінованих систем на основі пшеничного борошна та шротів олійних культур є актуальним напрямом наукових досліджень [2-7]. Його реалізація здатна не лише поліпшити харчовий статус населення, а й сприяти профілактиці багатьох захворювань, пов'язаних з порушеннями метаболізму.

Розроблені борошняні комбіновані системи (БКС) на основі пшеничного борошна з додаванням шротів сої, льону або їх поєднання із соняшниковим шротом відзначаються вищою біологічною цінністю порівняно з традиційним пшеничним борошном [2-5]. Порівняння амінокислотного складу деяких комбінованих борошняних систем із пшеничним борошном вищого ґатунку наведено на рис. 1.

Результати аналізу свідчать, що комбіновані системи мають вищий вміст лізину порівняно з пшеничним борошном: на 0,87 г/100 г білка для БКС соєовляної та на 0,82 г/100 г білка для БКС соєов-соняшникововляної. Вміст метіоніну з цистином також зростає – на 0,49 г/100 г білка у першій системі та на 0,52 г/100 г білка у другій. Крім того, спостерігається підвищення рівня лейцину, ізолейцину, треоніну, триптофану, а також суми фенілаланіну та тирозину. Це дозволяє класифікувати БКС як продукти з підвищеною

біологічною цінністю, які доцільно використовувати в технологіях борошняних виробів оздоровчого призначення.

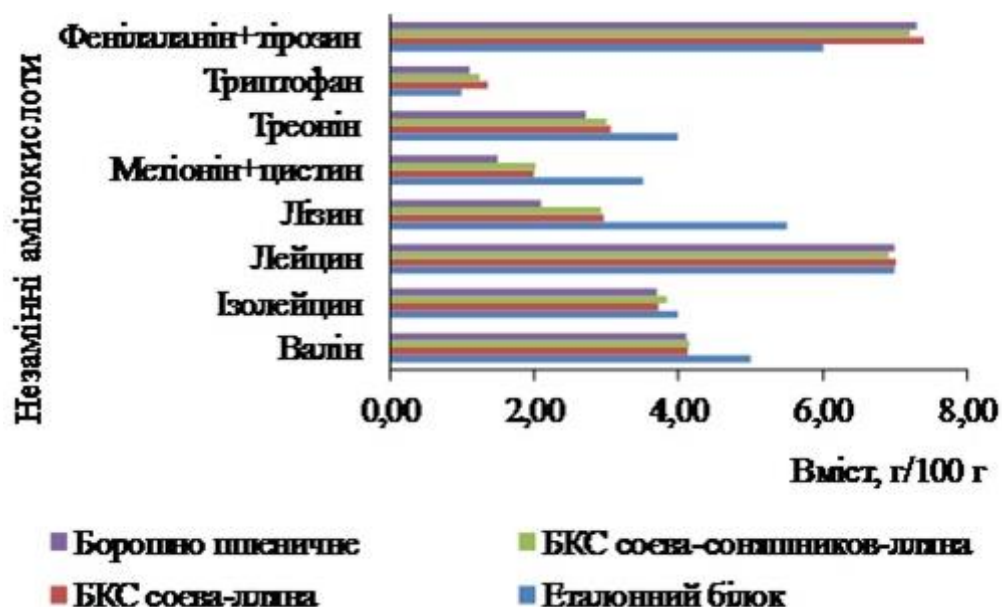


Рисунок 1 – Амінокислотний склад за незамінними амінокислотами білків БКС (співвідношення борошно пшеничне : композиція шротів = 90:10) в

Разом з тим, технологічні властивості як пшеничного борошна, так і шротів обмежують можливість підвищення вмісту шротів олійних культур у складі БКС понад 20%, що стримує подальше зростання біологічної цінності продукту [4-6]. Установлено, що внесення 10% шротів до складу БКС у низці випадків, зокрема при використанні суміші шротів льону та сої, є надмірним, оскільки призводить до погіршення органолептичних показників, передусім зовнішнього вигляду виробу. Пробною випічкою встановлено, що оптимальний вміст шротів у зазначеній рецептурі БКС не повинен перевищувати 5%. На рис. 2 наведено порівняльний аналіз зовнішнього вигляду зразків хліба, виготовлених із використанням БКС, до складу яких входило 10% і 5% шротів відповідно.

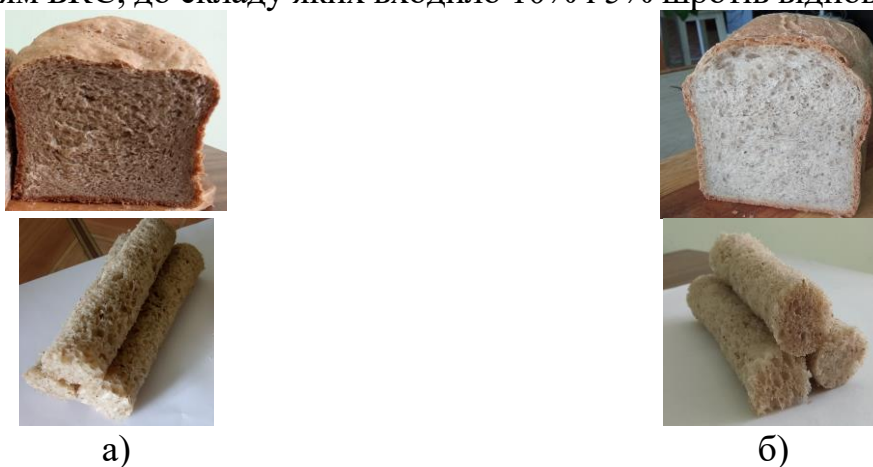


Рисунок 2 – Зразки випічки хлібу на основі БКС при співвідношенні борошно пшеничне : композиція шротів сої та льону: а) 90:10; б) 95:5

Зменшення вмісту шротів у складі борошняної суміші сприяло усуненню характерних дефектів, що спостерігалися у виробках зі співвідношенням пшеничного борошна до композиції шротів 90:10, зокрема плоскої верхньої скоринки та липкої консистенції м'якушки. Зразки хліба на основі борошняних комбінованих систем відповідають вимогам чинного нормативного документа ДСТУ 7517:2014 за основними фізико-хімічними показниками: вологість не перевищує 44%, пористість становить не менше 72%, а кислотність – не більше 3 градусів. Такий хліб доцільно рекомендувати не лише для осіб із підвищеними потребами, а й для умовно здорового населення як джерело цінних нутрієнтів.

Список використаних джерел

1. Petik I., Litvinenko O., Kalyna V. et. al. Development of extruded animal feed based on fat and oil industry waste. *Eastern-European J. of Enterprise Technologies*. 2023. 2(11 (122)). 112–120. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.275509>
2. Papchenko V., Matveeva T., Bochkarev S. et. al. Development of amino acid balanced food systems based on wheat flour and oilseed meal. *Eastern-European J. of Enterprise Technologies*. 2020. 30;3(11-105): 66-76. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.203664>
3. Матвєєва Т.В., Папченко В.Ю., Белінська А.П., Хареба О.В. Розробка харчових систем підвищеної біологічної цінності на основі олієвмісної сировини та борошна. *Вісник аграрної науки*. К.: ДП Аграрна наука. 2021, 5:71-78. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202105-10>
4. Моделювання харчових систем борошняних виробів із додаванням шротів насіння олійних культур/ [Т.В. Матвєєва, В.Ю. Папченко]. К.: Аграр. наука, 2022. 44с. (ISBN 978-966-540-546-7). <https://www.agroscience-publishing.org.ua/books/>
5. Matveeva T., Papchenko V., Petik P., Khareba V., Khareba O. Development of flour combined systems with improved amino acid composition. *Food Science and Technology*, 2023, 17(3): 27-36. <https://doi.org/10.15673/fst.v17i3.2652>
6. Матвєєва Т.В., Папченко В.Ю., Хареба О.В. Дослідження властивостей комбінованих систем підвищеної біологічної цінності на основі олієвмісної сировини та борошна. *Вісник аграрної науки*. К.: ДП Аграрна наука. 2021, 12:78-83. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202112-11>
7. Матвєєва Т.В., Папченко В.Ю. Проектування рецептур комбінованого продукту підвищеної біологічної цінності, високими споживчими характеристиками. *Хімія, Біо- і Фармтехнології, Екологія та Економіка в Харчовій, Косметичній та Фармацевтичній Промисловості: Зб. мат. XII Міжн. наук.-практ. конф.*, 18–19.11.24. Х.: НТУ «ХПІ», 2024. 42-44. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/83676>

ВПЛИВ РЕЖИМУ ВИКОРИСТАННЯ НА ВАЛОВИЙ ВИХІД ПРОТЕЇНУ З ПОСІВІВ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ

Мацейко А.М., Гончаренко В.С., Свистунова І.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Строки скошування вегетативної маси багаторічних бобових культур, зокрема люцерни посівної, мають ключове значення у формуванні кормової продуктивності, оскільки безпосередньо впливають на світловий, температурний і водний режими, а також на надходження елементів живлення до рослин. У процесі росту та розвитку змінюється морфологічна структура зеленої маси, зокрема співвідношення між стебловою та листовою частинами врожаю, що суттєво позначається на поживній цінності корму. Хімічний склад листя і стебел істотно варіюється також залежно від фенологічної стадії розвитку культури [2].

За умов достатнього зволоження найбільш інтенсивне нарощування вегетативної маси спостерігається у фазі бутонізації – початку цвітіння, коли частка листя у загальній структурі врожаю становить 50–60 %. Однак після настання повного цвітіння вміст листової маси швидко зменшується, водночас посилюється процес одерев'яніння стебел, що негативно позначається на поживності отриманого корму [3].

Найбільш доцільною фазою скошування травостою люцерни посівної вважається період від бутонізації до початку цвітіння. Саме визначення оптимального етапу розвитку культури для заготівлі зеленої маси є запорукою формування високого загального врожаю вегетативної частини за умови збереження високих показників кормової цінності. Окрім того, дотримання оптимальних строків скошування позитивно впливає на тривалість господарського використання посівів люцерни, сприяючи їх багаторічній продуктивності як цінної кормової бобової культури [1].

Мета досліджень – визначити вплив режиму скошування люцерни посівної на вихід сирого протеїну з її посівів за трикутного використання.

Полеві дослідження проводили у 2024 р. на полях ТОВ «Агролан Крупець» Рівненської області. Повторність дослідів – чотириразова, площа облікової ділянки – 25 м². Попередник – пшениця озима. Перед сівбою ґрунт вапнували та вносили N₃₀P₆₀K₉₀. У день сівби насіння обробляли біопрепаратом Ризоактив бобові. Сівбу проводили безпокровно, вузькорядним способом із нормою висіву 8 млн. схожих насінин/га на глибину 1,5–2,0 см. Обліки і спостереження проводили на посівах люцерни другого року життя. У дослідках використовували сорти люцерни посівної Росана та Раміна (Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України).

Встановлено, що на сірих лісових ґрунтах за трикутного скошування люцерни на початку цвітіння культури і сівби її безпокровно валовий вихід

сирого протеїну становив 2,167–2,189 т/га. Вищу продуктивність за вказаним параметром забезпечував сорт люцерни посівної Росана.

Список використаних джерел

1. Цимбал Я.С., Кущук М.А. Продуктивність і кормова цінність люцерни порівняної з іншими багаторічними травами. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 10. С. 24–31.
2. Kvitko M., Hetman N., Butenko A., Demydas H., Moisiienko V., Stotska S., Burko L., Onychko V. Factors of increasing alfalfa yield capacity under conditions of the foreststeppe. *Agrarte adus*. 2021. 32 (1). P. 59-66.
3. Melnyk M.V., Telekalo N.V. Agroecological substantiation of Medicago sativa cultivation technology. *Agronomy Research*. 2020. 18 (X). P. 2613-2626. URL: <https://doi.org/10.15159/AR/20181>.

УДК 579:63

ПОСІВНІ ВЛАСТИВОСТІ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ КУКУРУДЗИ ПІД ВПЛИВОМ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ

Мельничук Т.М.¹, Вішован Ю.Ю.¹, Жемойда В.Л.¹,
Спряжка Р.О.¹, Іутинська Г.О.², Титова Л.В.², Лобода М.І.²,
Макарчук О.С.¹, Мідик С.В.¹, Різник Л.О.¹

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України

² Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ

Інноваційний підхід в технологіях вирощування сільськогосподарських культур, направлений на екологічну доцільність, є перспективним, оскільки дозволить не тільки сприяти підвищенню продуктивності і якості агропромислової продукції, мати економічний зиск, але і забезпечить зростання ролі України на міжнародному ринку. Одним із напрямів в розробці екологічно безпечних технологій вирощування культур є застосування мікробних препаратів на основі агрономічно корисних мікроорганізмів [1, 2, 3].

Якість насіння залежить від цілої низки чинників, серед яких генотип рослини та умови його проростання. Інокуляція насіння певними видами бактерій забезпечує початковий етап рослинно-мікробної взаємодії та в процесі онтогенезу ріст і розвиток рослини, формування її адаптогенних, захисних та антистресових властивостей. Тому мета наших досліджень полягала у вивченні реакції різних селекційних зразків кукурудзи на інокуляцію мікробіологічними комплексними препаратами за показниками енергії проростання і схожості насіння та біомаси проростків.

Для дослідження використано насіння кукурудзи трьохлінійного гібриду НУБіСел, занесеного до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні, двох ліній: Ак026 і Ак033 та простого міжлінійного

гібриду від їх схрещування, який є його материнським компонентом, а також лінії Ак004. Для обробки насіння селекційних зразків кукурудзи задіяні мікробіологічні препарати, які є розробкою Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України. Зокрема, високоефективний комплексний бактеріальний препарат екофосфорин для інокуляції насіння та обробки вегетуючих рослин злакових, технічних і овочевих культур. До складу препарату входять штами рістстимулювальних азотфіксувальних вільноіснуючих та асоціативних ґрунтових бактерій видів *Azotobacter chroococcum*, *Azotobacter vinelandii* та *Agrobacterium radiobacter* і штам фосфатмобілізувальних ґрунтових бактерій *Bacillus megaterium*. Біоагенти мікробних препаратів здатні фіксувати азот атмосфери і мобілізувати нерозчинні органічні фосфоровмісні сполуки, покращувати мінеральне живлення рослин, стимулювати їх ріст і розвиток за рахунок забезпечення біологічно активними речовинами, кількість яких регулюється при взаємодії макроорганізмом. В схемі дослідження окремим варіантом застосовані метаболіти біопрепаратів – аверком-нова та фітовіт. Основу аверкому-нова складають метаболіти, синтезовані *Streptomyces avermitilis* IMB Ас-5015, а також хітозан – біологічна речовина з елісаторними властивостями. Фітовіт - препарат на основі метаболітів *S. netropsis* IMB Ас-5025. Обидва препарати здатні до здійснення контролю чисельності ряду шкочинних для рослин організмів. Досліджували і комплексне поєднання цих трьох препаратів, що умовно позначимо як мікробний комплекс (МК).

Проведеними дослідженнями встановлено різну реакцію селекційних зразків кукурудзи на інокуляцію насіння, що позначилося на показниках його посівної якості та біомаси проростка, яка залежала від складу мікробіологічних препаратів. Позитивний вплив від інокуляції мікробними препаратами в усіх варіантах відмічений у трьохлінійного гібриду НУБіСел. Найвищі показники енергії проростання, схожості насіння та біомаси проростка одержані при застосуванні екофосфोरину, приріст до контролю склав 61,0; 43,3 та 12,5 % відповідно. Цей препарат забезпечив зростання якості насіння від 8,0 до 181,5 % і біомаси проростків від 7,8 до 60 % відносно контролю в усіх досліджуваних селекційних зразках кукурудзи. Виключення склала лінія Ак004, що представляє батьківську компоненту в гібрида НУБіСел, де встановлене незначне зниження, до 2,7 % відносно контролю, енергії проростання і схожості насіння. Біомаса проростку в цьому варіанті зростала на 41,4 % до контролю. Поєднання екофосфोरину з метаболітними біопрепаратами аверком-нова та фітовіт (МК) підсилило негативну дію на посівні показники насіння, що позначилося і на зниженні біомаси проростка. Тоді як окреме застосування метаболітних препаратів сприяло зростанню на 31,1 % енергії проростання та схожості насіння на 30,7 % до контролю в цьому варіанті. Застосування метаболітних препаратів аверком-нова та фітовіт на насінні материнських компонентів також забезпечувало підвищення посівних властивостей на 10,3-28,0 % відносно контролю.

Таким чином, досліджено реакцію насіння селекційних зразків кукурудзи на дію мікробіологічних комплексів, в склад яких включені як живі штами кількох видів бактерій, так і метаболіти ґрунтових стрептоміцетів. Застосування комплексного бактеріального препарату екофосфору для інокуляції насіння забезпечило збільшення показників його посівної якості у більшості досліджених ліній та гібриду кукурудзи. Виявлено, високу чутливість у трьохлінійного гібриду НУБіСел на інокуляцію насіння мікробіологічними препаратами. Так, енергія проростання зросла на 44,1-61,0 %, схожість на 28,4-43,3 % та біомаса проростку на 3,1-12,5 % відносно контролю в залежності від інокулянту. Встановлено різну реакцію насіння селекційних зразків кукурудзи на дію мікробіологічних препаратів. Відмічено, як позитивний вплив на активізацію процесів проростання, так і негативний, що свідчить про важливість підбору препаратів та інокуляційного навантаження, залежно від селекційного зразка. Помічена негативна дія у деяких варіантах із застосуванням препаратів на батьківські компоненти, яка змінювалася на позитивну у сформованого гібриду.

Список використаних джерел

1. Пелех Л.В. Формування продуктивності кукурудзи залежно від обробки стимуляторами росту рослин в умовах Правобережного Лісостепу. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. 5. С. 54–61.
2. Молдован Ж.А., Собчук С.І. Оцінка показників індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2018. 2(1). С. 101–108.
3. Циков В.С. Ефективність застосування макро- і мікродобрих при вирощуванні кукурудзи. *Зернові культури*. 2017. 1(1). С. 75–79.

УДК: 664.72:633.854.78:631.527.5

ЗМІНА ВОЛОГОСТІ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ РІЗНИХ ГІБРИДІВ В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

Насіковський В.А., Дзюба Д.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вимоги до вологості насіння соняшнику значно суворіші порівняно зі злаковими культурами. Якщо для злаків вологість 13-14% вважається сухою, то для соняшнику вже 10-12% вважається підвищеною. Згідно з ДСТУ вміст води в усіх класах насіння соняшнику має складати не більше 8% та не менше 6% [1]. Це пов'язано зі складною структурою насіння соняшнику. Воно складається з двох основних компонентів: олії, яка не поглинає вологу, та гідрофільної частини (білки, вуглеводи), яка активно вбирає воду. Тобто, навіть

невелике підвищення загальної вологості насіння призводить до значного збільшення вологості його білково-вуглеводної частини, що створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів та псування продукту.

Під час зберігання соняшнику, рівномірний розподіл вологи у масі та її переміщення між окремими ділянками є ключовими факторами, що впливають на якість продукції. Застосування методів термічного оброблення позитивно впливає на процес вологообміну між насінням соняшнику та домішками, особливо протягом перших 90-100 днів зберігання. Тривалість цього періоду може варіюватись залежно від початкової вологості насіння [2].

Під час збирання та зберігання соняшнику великою проблемою є пил, який покриває верхній шар насіння. Цей пил утворює своєрідну ізоляційну плівку, яка затримує тепло всередині насипу. Як наслідок, насіння починає самозігріватися, що призводить до розвитку шкідливих мікроорганізмів та псування врожаю. Крім пилу, у зібраному соняшнику часто містяться домішки бур'янів, частинки черешків, стебел, кошиків які також сприяють підвищенню температури та зміни вологості насипу. Щоб запобігти псуванню, рекомендується контролювати температуру та вологість насипу, особливо взимку [3].

Насіння соняшнику, зібране на початку його дозрівання, зазвичай має підвищену вологість. Це пов'язано з високою вологістю всього врожаю. Таке насіння не може довго зберігатись без попередньої очистки та сушіння, навіть за оптимальних умов. Олія, виготовлена з такого вологого насіння, має низьку якість і часто непридатна для споживання. Для тривалого зберігання соняшник необхідно досушити до вологості 7-8% [3, 4].

Отже з найважливіших факторів, що впливають на термін зберігання зерна і насіння, а також зміни технологічних показників в процесі зберігання є їх вологість. Тому метою дослідження було вивчення впливу режимів зберігання на зміну вологості насіння різних гібридів соняшнику та визначення оптимальних умов для зберігання, а також вибір гібридів які більш стабільні до зміни вологості насіння.

Дослідження проводилися із насіння соняшнику гібридів: Pioneer (P64LE136, P64LE25), RAGT (Interstellar, Wolf), IFAGRI (Sunrock) у лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В.Лесика.

На зберігання було закладено п'ять гібридів насіння соняшнику: Pioneer (P64LE136, P64LE25), RAGT (Interstellar, Wolf), IFAGRI (Sunrock). Зберігали зразки в регульованих (при температурі +10 °C) та за нерегульованих умовах (в складських приміщеннях).

Гібрид Pioneer (P64LE136) у регульованих умовах має досить стабільний вміст вологи протягом усього періоду зберігання, що коливається в межах 7,6-8,0%. У нерегульованих умовах спостерігається поступове збільшення вологості з 7,7% до 8,6% протягом 9 місяців зберігання.

Гібрид Pioneer (P64LE25) має поступове зростання вмісту води з 7,9% до 8,4% протягом 9 місяців зберігання в регульованих умовах. Тоді як у нерегульованих умовах спостерігається ще більш значне зростання вологості з 7,5% до 8,5% протягом 9 місяців зберігання.

У гібриду RAGT (Interstellar) у регульованих умовах вміст води поступово зростає з 7,9% до 8,2% протягом 9 місяців зберігання. У нерегульованих умовах можна помітити більш значне збільшення вологості з 7,7% до 8,4% протягом усіх місяців зберігання.

У регульованих умовах гібрид RAGT (Wolf) має поступове зростання вмісту води з 7,8% до 8,2% протягом 9 місяців зберігання. У нерегульованих умовах спостерігається найбільш значне збільшення вологості серед усіх гібридів з 7,8% до 8,7% протягом усіх місяців його зберігання.

Гібрид IFAGRI (Sunrock) має поступове зростання вмісту води з 7,8% до 8,2% протягом 9 місяців зберігання в регульованих умовах. Тоді як у нерегульованих умовах спостерігається збільшення вологості з 7,6% до 8,4% протягом усіх 9 місяців зберігання.

Для всіх гібридів спостерігається тенденція до збільшення вологості протягом усього періоду зберігання. При цьому, в умовах нерегульованого зберігання цей процес відбувається більш інтенсивно. Це пов'язано з тим, що в нерегульованих умовах складніше контролювати такі фактори, як температура і вологість, що впливають на швидкість процесів обміну речовин у насінні.

Найбільш стабільну вологість протягом періоду зберігання в регульованих умовах показали гібриди Pioneer (P64LE136) та RAGT (Interstellar). Найбільші коливання вологості спостерігаються у гібрида RAGT (Wolf) при нерегульованих умовах зберігання.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 4694. Соняшник. Олійна сировина. Технічні умови. /2006
2. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: підручник./[Г.І. Подпратов, О.В. Завадська, А.В. Бобер та ін.]. К.: НУБіП України, 2023. 844 с.
3. Подпратов Г.І., Бобер А.В., Ящук Н.О. Технохімічний контроль продукції рослинництва: підручник К.: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 790 с.
4. Подпратов Г.І., Бобер А.В. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва: навчальний посібник. Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2024. 650 с.

EXPLORING THE BIOACTIVE POTENTIAL OF CORN SILK FOR IMPROVING HUMAN HEALTH: FOSTERING TRADITIONAL MEDICINE THROUGH INNOVATIVE RESEARCH

Nikolić V.V., Simić M.Z., Žilić S.M., Sarić B.D., Milovanović D.L.
Maize Research Institute, Zemun Polje, Belgrade, Serbia

Corn silk (CS) (*Stigma maydis*) has been utilized for centuries in traditional medicine (TM) globally to address numerous ailments due to its antioxidant, antidiabetic, diuretic, antibacterial, and anti-inflammatory attributes. The medicinal applications outlined in TM and established publications can be ascribed to the chemical composition of CS, which encompasses polyphenols, polysaccharides, proteins, fiber, alkaloids, minerals, and vitamins. Significant amounts of CS, a principal by-product of maize processing, are frequently wasted, wasting precious bio-resources. Utilizing CS to create functional and health-enhancing value-added products will reroute a portion of agricultural waste towards zero-waste production, thereby saving the environment and bolstering the agro-economy [1-8].

This study aims to evaluate the bioactive profile, specifically phenolic compounds, of corn silk from various hybrids, identifying those with superior antioxidant, antibacterial, diuretic, and anti-diabetic properties and developing capsules as dietary supplements with health-enhancing attributes. The general objective of our study is to develop a comprehensive approach to determining corn silk's bioactive potential for health enhancement and to justify the practical knowledge of traditional medicine with the obtained scientific findings. The first specific objective is to assess the bioactive and nutritional profile of corn silk from corn genotypes harvested at different maturity stages. This objective will be accomplished through these steps: (1) To produce, harvest, and prepare the corn silk samples; (2) To assess the nutritional and bioactive profile of the CS samples; (3) To establish a correlation between chemical markers and pharmacological activities; (4) To identify the maturity stage of corn silk with the highest accumulation of bioactive compounds optimal for harvest; (5) To select a corn genotype most suitable for producing corn silk extracts with health-promoting properties. Five corn genotypes will be bred and cultivated at the MRIZP and harvested at 3 different maturity stages, and different drying techniques will be applied for sample preparation. Around 30 different chemical laboratory methods will be used for the assessment of the nutritional and biochemical profile. Corn silk from one corn genotype and one maturity stage will be selected as the one with the best potential bioactive properties for pharmaceutical application.

Considering that research indicates the bioactive composition and antioxidant potential of CS vary with maturity stages, CS samples collected at different stages will be evaluated. The expanding global population has encountered numerous obstacles recently. The recent COVID-19 pandemic, the emergence of novel infectious and non-communicable disorders, and the increase in antibiotic resistance have rekindled interest in the utilization of medicinal plants for health enhancement. Traditional medicine (TM) encompasses the collective knowledge, skills, and

practices rooted in the theories, beliefs, and experiences of various cultures, alongside scientific and professional expertise, utilized for diagnosing, preventing, and treating illnesses, as well as promoting health and well-being. Nearly fifty percent of the population in industrialized nations consistently engages with various forms of traditional medicine, resulting in an increasing desire for more empathetic and individualized care. The World Health Organization (WHO) is poised to execute a revised Traditional Medicine Strategy for the 2025–2034 timeframe, concentrating on the establishment of norms, standards, and technical documentation grounded in credible information and data to ensure the provision of safe and effective traditional medicine services and their suitable incorporation into health systems. Although many believe that natural therapies are safer and healthier than traditional medications, it is crucial to recognize that certain advantages may be attributable to placebo effects. As with every pharmaceutical, extensive scientific investigation is essential. The therapeutic properties of numerous traditional medicinal plants are ascribed to the presence of phytochemicals, particularly phenolic compounds. Clarifying TM's health claims and delivering conclusive answers necessitates contemporary interdisciplinary scientific investigation. There is considerable interest in examining agricultural by-products to uncover substances with potentially advantageous functional qualities, biological activities, or nutritional profiles due to their low cost, abundance, and accessibility. Despite its myriad potential medical applications, corn silk (*Stigma maydis*), the style and stigma of the maize pistil, continues to be regarded as a byproduct of corn processing. The principal nations that initially employed maize silk as a traditional remedy were China, the United States, Thailand, and Malaysia, after which its use proliferated globally. The preference for alternatives to medication therapy arises from the antihypertensive qualities exhibited by plant derivatives and their negligible side effects. Corn silk (CS) exhibits numerous therapeutic qualities, including the treatment of hypertension through its diuretic effects, enuresis, nephrolithiasis, oedema, cystitis, prostate disorders, urinary tract infections (UTIs), skin pigmentation difficulties, and obesity. The Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA) of the European Food Safety Authority (EFSA) stated that health claims regarding enhanced renal water elimination, or diuresis, do not provide adequate evidence to establish a causal relationship between the intake of specific foods, such as maize silk, and their advantageous physiological effects. Furthermore, EFSA's proposed health claim ID 2739 posits that CS improves urinary and intestinal health. Certain research have indicated the prospective therapeutic applications of CS as an antioxidant, anti-diabetic, diuretic, antibacterial, and anti-inflammatory agent. The ingestion of maize silk has garnered global interest as a nutritional and therapeutic supplement. Currently, the regulation of food and pharmaceuticals results in the nutrition labels on commercially available maize silk extract products, such as tea and powdered dietary supplements, lacking critical information regarding bioactive constituents and chemical composition. The absence of such information may expose certain consumers to the risk of experiencing harmful medication responses. This study seeks

to elucidate the bioactive potential of CS for healthcare applications by examining its phytochemical and pharmacological properties. This study aims to create a correlation between bioactive chemical markers and pharmacological actions to obtain scientifically validated information for both the scientific community and the general public, including users of health-promoting products. In the near future, conventional medicine may employ this data as an authoritative scientific guideline. Moreover, the practical utilization of agricultural waste could enhance ecological sustainability and augment the agro-economy.

Acknowledgments: This study was supported by the research project (Grant No. 451-03-66/2024-03/200040, Research and Development Project of the Maize Research Institute, Zemun Polje (2020-2024)), funded by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia.

References

1. Kaur P., Singh J., Kaur M., Rasane P., Kaur S., Kaur J., et al. Corn silk as an agricultural waste: A comprehensive review on its nutritional composition and bioactive potential. *Waste Biomass Valoriz.* 2023. 14(5):1413–32. doi: 10.3390/agronomy12040777.
 2. Al-Janabi A.S., Khadim O.M. Mouth gargles and antimicrobial activities of extracts of corn silk. *Int. J. Drug Deliv Technol.* 2022.12(3):1025–7.
 3. da Hora N.R., Santana L.F., da Silva V.D., Costa S.L., Zambotti-Villela L., Colepicolo P., et al. Identification of bioactive metabolites from corn silk extracts by a combination of metabolite profiling, univariate statistical analysis and chemometrics. *Food Chem.* 2021. 365:130479. doi: 10.1016/j.foodchem.2021.130479.
 4. Mulat M., Khan F., Muluneh G., Pandita A. Phytochemical profile and antimicrobial effects of different medicinal plant: current knowledge and future perspectives. *Curr. Tradit. Med.* 2020. Mar;6(1):24–42. doi: 10.2174/2215083805666190730151118.
 5. Wang B., Xiao T., Ruan J., Liu W. Beneficial effects of corn silk on metabolic syndrome. *Curr. Pharm. Des.* 2017. 23(34): 5097–103. doi: 10.2174/1381612823666170926152425.
 6. Morshed S., Islam S.M. Antimicrobial activity and phytochemical properties of corn (*Zea mays* L.) silk. *SKUAST J. Res.* 2015;17(1):8–14.
 7. Sarepoua E., Tangwongchai R., Suriharn B., Lertrat K. Influence of variety and harvest maturity on phytochemical content in corn silk. *Food Chem.* 2015 Feb;169:424–9. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.07.136.
 8. Žilić S., Janković M., Basić Z., Vančetović J., Maksimović V. Antioxidant activity, phenolic profile, chlorophyll and mineral matter content of corn silk (*Zea mays* L): Comparison with medicinal herbs. *J. Cereal Sci.* 2016. 69:363–70. doi: 10.1016/j.jcs.2016.05.003.
- УДК 581.1:631.5

ПЕРСПЕКТИВИ ЗБІЛЬШЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ЕЛЕКТРОКУЛЬТУРИ

Новіков С.П., Ковальов О.О., Паляничка Н.О.

*Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного*

Впроваджуючи електрокультуру з'являються перспективи збільшення врожайності, особливо для сучасних викликів сільському господарству. Принцип електрокультури - це метод вирощування рослин, при якому використовується електричне поле для стимуляції росту, що можливо забезпечити подачею слабого струму в ґрунт, використанням антен для збору атмосферної електрики, встановленням електродів біля коріння чи в міжряддях [1, 2, 3, 4].

Переваги даного методу [1]:

- підвищення врожайності по дослідках приблизно на 10-40%;
- стимулюється ріст, поліпшення фотосинтезу, активація обміну;
- покращення структури ґрунту, краща аерація;
- зменшується потреба у хімічних добривах;
- збільшується стійкість до стресів, посухи, заморозків.

Але є і деякі обмеження і недоліки:

- мала кількість досліджень;
- обмеження в масштабах для великих господарств;
- вартість цього методу;
- потреба в обізнаності фахівців і їх супровід.

В Україні дослідження в галузі електрокультури активно розвивається, зокрема в аграрних університетах. Львівський національний університет проводив дослідження передпосівної електростимуляції насіння озимого ріпаку. Результати показали, що обробка насіння електричним полем підвищує енергію проростання та лабораторну схожість. Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара вивчав біоелектричні реакції рослин кукурудзи, під впливом різних стимуляторів, включаючи електростимуляцію, як результат зміна потенціалів зростання листя.

Впровадження електрокультури в Україні має потенціал для підвищення врожайності та стійкості рослин до стресових факторів. Однак для широкого застосування необхідні подальші дослідження, розробка стандартів та економічне обґрунтування технологій.

Список використаних джерел

1. Вступ до фаху: Конспект лекцій для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / Ковальов О.О., Самойчук К.О., Олексієнко В.О., Паляничка Н.О., Петриченко С.В., Верхоланцева В.О., Колодій О.С.: ТДАТУ. Мелітополь, 2021. 180 с.

2. Інноваційні технології та обладнання галузі. Переробка продукції тваринництва: посібник-практикум / К.О. Самойчук, С.В. Кюрчев, Н.О. Паляничка, В.О. Верхоланцева, С.В. Петриченко, О.О. Ковальов: ТДАТУ. Мелітополь: «Forward press», 2020. 250с.

3. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підруч. / ТДАТУ: К. О. Самойчук, В. С. Бойко, В. О. Олексієнко та ін. Мелітополь: ММД, 2020. 428с.

4. Samoichuk K., Kovalyov A., Oleksiienko V. et. al. Elaboration of the research method for milk dispersion in the jet slot type homogenizer. *EUREKA: Life Sciences*. 2020. 5. 51–59 pp.

УДК 635:51+658.5

ТРАНСФОРМАЦІЯ СЕКТОРУ РОСЛИННИЦТВА В УКРАЇНІ НА СУЧАСНІЙ ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ОСНОВІ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ: ІННОВАЦІЙНА СКЛАДОВА

Носова Н.І.

ДУ «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України»

На протязі останніх трьох десятиліть жителі Землі відчують кліматичні зміни, які набули планетарного характеру і виражаються у підвищенні температури. Науково-технічний прогрес, підвищення рівня життя та споживання ресурсів у зростаючих обсягах, забруднення навколишнього середовища призвели до серйозних наслідків і парникового ефекту.

Зміна клімату – не абстрактна загроза з далекого майбутнього. Вона вже тут, і її наслідки відчуються особливо гостро в аграрному секторі [1].

Клімат впливає не лише на формування навколишнього середовища, рослинного і тваринного світу, він формує ландшафт, від нього залежить розвиток сільського господарства у тій або іншій країні, що відбивається на міжнародній торгівлі.

Глобальні зміни клімату, які по різному проявляються в різних регіонах земної кулі, все відчутніше впливають на стан навколишнього середовища та соціально-економічний розвиток регіонів і перетворюються на одну з ключових світових проблем економіки і політики [2].

Антропогенна діяльність людства спричиняє збільшення шкідливих викидів у атмосферу. Внаслідок спалювання вугілля, природного газу та нафти для промислових потреб, а також потреб транспорту і виробництва електроенергії збільшуються викиди CO₂ у атмосферу, який не в змозі переробити ліси, які до того ж активно вирубаються. Це ускладнює вирощування сільськогосподарської продукції для забезпечення населення

планети продуктами харчування, тому виникає необхідність більше уваги приділяти селекції та впровадженню нових підходів до землеробства.

В умовах швидких і незворотних змін клімату агровиробники мають використовувати нові підходи до вирощування сільськогосподарської продукції заснованих на кліматично орієнтованих принципах, а саме кліматично орієнтоване рослинництво має використовувати підхід до сільського господарства, який враховує кліматичні умови та зміни клімату для оптимізації вирощування рослин.

Україна також стикається з проблемами, пов'язаними зі змінами клімату, такими як підвищення температури, посухи та зміни в режимах опадів. Це вимагає адаптації овочівництва до нових умов.

З боку Уряду та аграрних асоціацій вживаються заходи щодо розробки й реалізації програм підтримки фермерів, які впроваджують екологічні методи ведення господарства.

Україна є аграрною державою, експортна складова якого становить 60 %, а забезпечення продовольчої безпеки є головним завданням цього сектору.

Вирощування овочів для України, враховуючи її чорноземи та сприятливі кліматичні умови, стає першочерговим і стратегічно важливим продовольчим завданням, виконання якого дозволить не лише збагатити раціон мешканців країни, а й поповнити державний бюджет, кошти якого так необхідні для повоєнної розбудови держави [3].

Перед Україною, аграрною державою, постає екзистенційний вибір: або ми адаптуємося, впроваджуючи інноваційні технології та змінюючи підходи до ведення агробізнесу, або зіткнемося з катастрофічним падінням врожайності, дефіцитом води, деградацією ґрунтів і, як наслідок, загрозою продовольчій безпеці [1].

В умовах сучасних змін клімату рівень зволоження на території України є головним чинником, який обмежує продуктивність рослинництва та потенціал землеробства [2].

Останнім часом спостерігається істотні коливання температури повітря від теплої зими до весни із заморозками, посухами або непомірними опадами. Такі коливання погодних умов змушують аграріїв швидко реагувати на примхи погоди і у разі необхідності терміново пересівати поля.

За останнє десятиліття збільшилась кількість теплих та посушливих днів на протязі року, найбільше зростання температури спостерігається взимку і спека влітку. Також відбуваються різкі міжсезонні переходи – від зими до весни, що суттєво впливає на вегетацію рослин і ведення землеробства.

Кількість опадів коливається на протязі року, зростаючи у холодний період року й зменшуючись у теплий. Рівномірність розподілу опадів на протязі року є дуже суттєвою і порушилась вона у останні кілька десятиліть, що також відзначається на рості й формуванні рослин, а також на врожайності.

Проблемою змін клімату в Україні та рівнем зрошування ґрунтів активно займається Інститут зрошуваного землеробства. Це надає можливість вжити своєчасних заходів до збереження врожаю.

Для запобігання негативних наслідків змін клімату необхідно розробляти й запроваджувати заходи, спрямовані на зниження чутливості сільськогосподарства до кліматичних змін й формування заходів резильєнтності (стійкості), які мають складатись із наступних заходів, що:

- формують адаптаційний потенціал;
- знижують ризики від непередбачуваних та екстремальних ситуацій;
- надають можливість стабілізувати ситуацію;
- надають змогу отримати вигоди від кліматичних змін.

В умовах кліматичних змін і перевагою тривалого посушливого періоду для збільшення врожайності важливо підтримувати вологість ґрунтів, що можливо за умов впровадження сучасних інноваційних способів поливу, які забезпечують ефективне використання води й високу біологічну продуктивність сільськогосподарських культур. Рациональним буде використання краплинного й підґрунтового способів поливу. Протистояти посухам можливо лише шляхом запровадження агротехнічних заходів, які дозволяють підтримувати вологість ґрунтів і допомогти у цьому може сучасна техніка, агродрони та інші технічні засоби, які дозволяють відстежувати та контролювати вологість ґрунтів й застосовувати оперативних й невідкладних заходів щодо їх зволоження у разі потреби. У системі накопичення вологи і боротьби з посухами, особливо у південній частині країни, відграють важливу роль полезахисні лісосмуги, які затримують сніг і воду на полях, зменшують силу вітру, запобігають ерозії ґрунтів і поліпшують мікрофлору на полях. Також на утримання вологи у поверхневому шарі землі важливу роль відіграє специфіка обробки ґрунтів за допомогою сучасної ґрунтообробної техніки.

В умовах підвищеної посушливості клімату, волога визначає рівень урожайності. Тому через збільшення ролі вологи як лімітуючого чинника в отриманні врожаю, змінюються стереотипи оцінювання ефективності систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур [4].

У сьогоднішніх умовах воєнного часу в Україні постає проблема забезпечення агросектору сучасною сільськогосподарською технікою, що стримується недостатністю фінансів. Тому частіше за все аграрії купують техніку вітчизняного виробництва за програмою Уряду, яка передбачає 25 % компенсації на придбання сільгосптехніки та імпортуєть техніку що була у використанні. Так. У 2024 році іригаційної техніки було імпортовано з Китаю на суму 40110 тис. дол. (43,5 від загального обсягу імпорту іригаційної сільгосптехніки), з Німеччини – на 11951 тис. дол., з Італії – на 8242 тис. дол. [5].

Слід відзначити, що розвиток і результати діяльності сільськогосподарства завжди залежали від кліматичних умов. Для обґрунтування стратегій стійкого розвитку секторів сільськогосподарського виробництва

держави велике значення має системне вивчення властивостей і тенденцій зміни всіх складників агрокліматичних ресурсів [6].

Останнім часом інноваційні технології все активніше впроваджуються в аграрну галузь. Їх застосування у складі агроринків збільшує врожайність та якість сільськогосподарських культур, а такі методи, як селекція, гібридизація рослин, генна інженерія сприяють створенню найбільш продуктивних видів агрокультур. З кожним роком на поля виїжджають все більш високотехнологічні агрегати, обладнані GPS-навігацією і системою телематики. Процеси, на яких раніше було задіяно велику кількість робочої сили, зараз виконуються автоматичними пристроями [3].

Для України на етапі повоєнного відновлення досить перспективним є виробництво та використання агродронів. Так, у 2023 році український стартап FarmFleet експортував першу партію агродронів на ринок США [7].

Кліматичні зміни торкнулись всіх країн світу, вони носять глобальний характер і багато країн, особливо в Європі, Північній Америці, Азії активно впроваджують практики, спрямовані на адаптацію овочівництва до змін клімату. У світі зростає використання технологій точного землеробства, таких як дрони, сенсори та системи моніторингу, що дозволяють фермерам більш ефективно управляти своїми культурами та ресурсами. Багато країн переходять на органічне овочівництво та методи, що зменшують використання хімічних добрив і пестицидів. Це включає агроекологічні практики, які підтримують біорізноманіття та здоров'я ґрунтів.

Розвиток кліматично орієнтованого овочівництва в Україні та світі є важливим аспектом адаптації сільського господарства до змін клімату та забезпечення продовольчої безпеки. В умовах адаптації до нових кліматичних умов в Україні активно розробляються і впроваджуються нові сорти овочів, які є більш стійкими до стресових умов (посухи, хвороб). Проводяться тренінги для фермерів щодо впровадження кліматично орієнтованих практик, що допомагає підвищити їхню обізнаність про зміни клімату та їхній вплив на овочівництво. Вітчизняні фермери починають використовувати сучасні технології для моніторингу стану рослин і ґрунту, а також для оптимізації зрошення та внесення добрив.

Список використаних джерел

1. Аграрний Рубікон: Як зміна клімату перекроює сільське господарство? Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. 20.02.2025. URL: <https://mepr.gov.ua/agrarnyj-rubikon-yak-zmina-klimatu-perekroyuye-silске-gospodarstvo/>
2. В умовах сучасних змін клімату рівень зволоження на території України є головним чинником, який обмежує продуктивність рослинництва та потенціал землеробства. Національна академія аграрних наук України. <http://naas.gov.ua/slide/v-umovakh-suchasnikh-zm-n-kl-matu-r-ven-zvolozhennya-na-teritor-ukra-ni-golovnim-chinnikom-yakiy-obm/>

3. Тараканов М.Л., Носова Н.І. Вплив інвестиційної діяльності агропромислового сектору України на забезпечення продовольчої безпеки. Управління розвитком соціально-економічних систем: матеріали VIII міжнар. наук.-практ. конф. (21-22 березня 2024). Харків: ДБТУ, Ч. 1. 2024. С. 628-630 (0,104 др. арк.) URL: <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2024/04/conf-22-23-03-24-mater-p1.pdf>
4. Писаренко В.М., Писаренко П.В., Писаренко В.В. Напрями адаптування землеробства до змін клімату. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: Матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (10-12 квітня 2019). ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ-Миколаїв-Херсон, 2019. 4
5. Офіційний сайт Державної митної служби України. Митна статистика. <https://customs.gov.ua/statistika-ta-reiestri>
6. Меліоровані агроєкосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України (зони зрошення і осушення); за ред. М.І. Ромащенко, Ю.О. Тараріка. Київ; Ніжин: Видавець ПП М.М. Лисенко, 2017. 696 с.
7. Український стартап FarmFleet поставив першу партію промислових дронів до США <https://dev.ua/news/farmfleet-postavyv-droni-do-ssha>

УДК 633.32

ФОРМУВАННЯ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ

Остапенко Я.Ю., Бурко Л.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для вирішення проблеми дефіциту кормового протеїну в Україні пропонується розширити посіви багаторічних бобових трав, зокрема конюшини лучної, та вдосконалити технології їх вирощування на кормові цілі [1, 2, 3].

Конюшина лучна є однією з основних кормових культур в Україні, що забезпечує значний обсяг якісного високобілкового корму. Вона добре адаптується до різних умов вирощування та технологій. Придатна для виготовлення різноманітних кормів (зелена маса, сіно, сінаж) і добре поїдається всіма видами тварин. Листостеблова маса містить багато протеїну, вітамінів (особливо каротину) та мінеральних речовин, має високу перетравність.

Протеїнова продуктивність конюшини значно залежить від умов зволоження. Досвід показує, що в районах з достатньою кількістю опадів при інтенсивному використанні ранньостиглих сортів конюшини лучної збір протеїну може бути на 20-35% вищим порівняно з зонами нестійкого або недостатнього зволоження. Важливою перевагою конюшини лучної над люцерною є її вища морозо- та зимостійкість. Ця біологічна особливість

зумовлює її домінуюче положення в структурі посівних площ північного Лісостепу та Полісся України.

Значення конюшини для сталого розвитку сільського господарства виходить далеко за межі лише кормовиробництва. Її вегетативна маса є основою для виробництва найбільш поживних грубих і соковитих кормів. Водночас, потужна коренева система конюшини відіграє вирішальну роль у відновленні та підвищенні родючості ґрунтів. Ця рослина є цінним сидератом, що збагачує ґрунт органічною речовиною та, завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, фіксує атмосферний азот. За вегетаційний період конюшина здатна акумулювати до 160 кг/га біологічного азоту, який стає доступним для наступних культур у сівозміні. Дворічний посів конюшини забезпечує надходження у ґрунт такої кількості органічної речовини, що еквівалентна внесенню 30 т/га гною – ресурсу, використання якого в останні десятиліття суттєво скоротилося. Крім того, конюшина покращує структуру ґрунту, зменшує його ерозію та є відмінним попередником для багатьох польових культур.

Листостеблова маса конюшини лучної відрізняється високою перетравністю та багатим хімічним складом, включаючи значний вміст вітамінів, особливо каротину, та мінеральних речовин. Типова урожайність зеленої маси за два укоси становить 30-50 т/га, сіна – 5-10 т/га, а насіння – 3-4 ц/га. Для оптимізації виробництва кормів рекомендується використовувати нові, адаптовані сорти з різними строками досягання. Оптимальний період для заготівлі сіна або сінажу – це фаза бутонізації до початку цвітіння, коли рослина має найвищу кормову цінність.

Таким чином, конюшина лучна постає як універсальна високопротеїнова культура, здатна ефективно вирішувати низку завдань сільськогосподарського виробництва: від забезпечення високобілковими кормами до збагачення ґрунту поживними речовинами та підвищення урожайності культур у сівозмінах.

Однак, в сучасних умовах змін клімату, що проявляються у підвищенні літніх температур, нерівномірному розподілі опадів, а також змінах термінів початку та кінця вегетаційного періоду, виникають нові виклики для вирощування конюшини. Ці фактори впливають на особливості росту, розвитку та формування урожаю листостеблової маси, що, безумовно, позначається на її кінцевій продуктивності.

Враховуючи ці зміни, надзвичайно важливим стає дослідження сучасних ботанічних, біологічних та морфологічних особливостей рослин конюшини в нових кліматичних реаліях. На основі отриманих даних необхідно активно вдосконалювати існуючі та розробляти нові елементи технології вирощування цієї культури як на кормові, так і на насіннєві цілі. Лише такий комплексний підхід дозволить повною мірою реалізувати потенціал конюшини лучної як ключового чинника у збільшенні виробництва високобілкових рослинних ресурсів та забезпеченні продовольчої безпеки України.

Список використаних джерел

1. Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Паламарчук В. Д., Поліщук І.С. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Підручник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.
2. Квітко Г.П. Польове кормовиробництво - основа біологічного землеробства. *Збірник наукових праць ВДАУ*. 2004. 10. С. 11–13.
3. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2004. 3. С. 30–32.

УДК 664.8

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СУШКИ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Паляничка Н.О., Ковальов О.О.

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*

Сушіння є одним із популярних методів обробки плодовоовочевої сировини. До цього процесу придатні практично всі види фруктів та овочів, але найчастіше сушать моркву, буряк, зелений горошок, яблука, груші, сливи та виноград [1].

Головні переваги сушіння в порівнянні з іншими способами консервування полягають у наступному:

- цей метод є найбільш наближеним до природного і дозволяє отримувати напівфабрикати високого ступеня готовності;
- на відміну від заморожування, сушіння не руйнує структуру клітин, а лише видаляє з них вологу;
- сучасні технології сушіння зберігають більшість поживних компонентів продукту;
- цей спосіб є не тільки екологічно безпечним, але й економічно виправданим;
- сушені овочі займають мінімум місця під час зберігання.

Для виконання операції сушіння плодовоовочевої сировини застосовують сушильні апарати. Серед сучасного різноманіття сушарок виділяється рециркуляційна сушарка, яка користується популярністю завдяки своїй енергоефективності.

Застосування рециркуляційної сушарки дозволяє знизити енергоспоживання при сушінні за рахунок розташування охолоджувального елемента в потоці повітря. Це сприяє зменшенню вологості сушильного середовища і підвищенню ефективності вилучення вологи з продукту. Крім того, рециркуляція повітря знижує загальні енергетичні витрати.

На рисунку 1 зображено конструктивну схему рециркуляційної сушарки [2]. Вона складається з вентилятора 1, охолоджувача 2, патрубку 3 для відведення конденсату, повітропроводу 4 для з'єднання охолоджувача з повітряпідігрівачем, повітряпідігрівача 5 у вигляді конденсатора холодильного агрегату, додаткового конденсатора 6, патрубку 7, що з'єднує повітряпідігрівач з решітчастою підставкою 8 корпусу сушильної камери 9, та рециркуляційного повітропроводу 10. Вентилятор 1 і охолоджувач 2 розміщені на вході пристрою. Охолоджувач 2 функціонує як випарник холодильної машини. Патрубок 3 для відведення конденсату встановлюється в нижній частині повітропроводу 4. Повітряпідігрівач 5, виконаний у формі конденсатора холодильного пристрою, розміщено на вході в сушильну камеру 9, вихід якої з'єднаний рециркуляційним повітропроводом 10, що повертає повітря до вентилятора 1.

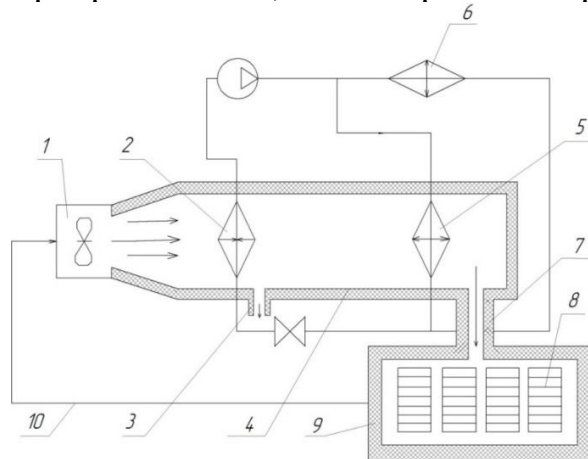


Рис. 1. Принципова схема роботи рециркуляційної сушарки:

1 – вентилятор; 2 – теплообмінник-охолоджувач; 3 – трубопровід для відведення конденсату; 4 – канал подачі повітря; 5 – нагрівач повітряного потоку; 6 – основний конденсатор; 7 – сполучний патрубок; 8 – перфорована опора; 9 – камера для сушіння; 10 – повітропровід рециркуляції.

Під впливом вентилятора 1 повітря проходить через охолоджувач 2 і прямує до повітряпідігрівача 5. Охолоджувальний елемент реалізований у вигляді випарника холодильної установки. Коли температура повітря опускається нижче точки роси після проходження охолоджувача 2, надлишок вологи конденсується у вигляді водяної пари. Цей конденсат виводиться через патрубок 3, розташований у нижній частині повітропроводу 4, який з'єднує охолоджувач 2 з повітряпідігрівачем 5. Повітря, з якого вже вилучено частину вологи, надходить до повітряпідігрівача 5, виконаного у формі конденсатора холодильної машини. Для стабільної роботи цієї машини передбачено додатковий теплообмінник – конденсатор 6.

Після нагрівання повітря з пониженою відносною вологістю подається через патрубок 7 і решітчасту основу 8 у корпус сушильної камери 9. Завдяки сухому повітряному середовищу волога ефективно випаровується з оброблюваного матеріалу і разом з повітряним потоком виводиться з камери.

Частина цього повітря через рециркуляційний канал 10 повертається на вхід до вентилятора 1, забезпечуючи повторне використання енергії повітряного потоку.

Висновки. Таким чином, використання рециркуляційної сушарки дає змогу отримати високоякісний сушений продукт при суттєвому зменшенні енергетичних витрат на сушильний процес.

Список використаних джерел

1. Паляничка Н.О., Верхоланцева В.О. Циб В.Г. Спосіб сушіння плодової сировини. Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: матеріали міжнародного науково-практичного форуму (21-22 червня 2019р.) ТДАТУ. Мелітополь, 2019. Частина 1. с. 102 – 104.

2. Рециркуляційна сушарка: Пат. на корисну модель 125145. Україна, F26B 9/00. № u201712982; заяв. 27.12.2017; опубл. 25.04.2018; Бюл.№8/2018.

УДК 635.637:631.5](477)

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ В УКРАЇНІ

Париченко С.В.*

Державний біотехнологічний університет

Останніми роками в Україні спостерігається значна зацікавленість аграріїв щодо вирощування нуту, який відзначається високою посухостійкістю і технологічністю. Він є добрим попередником для багатьох культур у сівозмінах, покращує баланс азоту в ґрунті. Завдяки активній симбіотичній діяльності нут може засвоювати із повітря від 80 до 150 кг/га азоту, що еквівалентно внесенню 150–300 кг/га аміачної селітри. Біологічно зв'язаний азот може становити 70-80 % від загального його вмісту в урожаї, значна частина якого залишається у ґрунті.

З поміж численних переваг нуту можна виділити його поживні і біологічні цінності. У зерні нуту міститься 20-32 % білка, 4-7 % жиру, 47-60 % без азотистих екстрактивних речовин, до 5% клітковини, а також мінеральні речовини: кальцій, магній, залізо, цинк. Зерно нуту багате на вітаміни В1, В2, В6, РР. У групі зернобобових культур білок нуту має найбільший уміст незамінних амінокислот, таких як метіонін і триптофан. За сумою незамінних амінокислот і кількістю метіоніну, триптофану, лізину, ізолейцину нут перевищує інші зернобобові культури.

У сучасних інтенсивних технологіях вирощування зернобобових культур, окрім інокуляції, все більше поширення мають одночасна передпосівна обробка насіння біостимуляторами, позакореневі підживлення рослин біопрепаратами, рістрегулюючими речовинами та мікроелементами. Питанню удосконалення

технологій вирощування нуту приділяли увагу А.О. Бабич, О.В. Бушулян, В.І. Січкарь, С.М. Каленська, Н.В. Новицька, І.В. Непран, А.М. Ніколаєнко, Л.М. Поташова, В.А. Мазур, І.М. Дідур, М.О. Мордванюк та інші.

Для покращення ростових процесів і підвищення рівня надходження азоту шляхом азотфіксуючої діяльності бульбочок, застосовують інокулянти. Основним компонентом цих препаратів є активні штами бульбочкових бактерій, які виготовляються різними установами. Основними виробниками таких біологічних препаратів у світі є США та Австралія.

Відомими українськими фірмами сьогодні створено біокомплекси, які пристосовані для різних сільськогосподарських культур, зокрема й для зернобобових. Вони містять штами азотфіксаторів, фосфат- і каліймобілізаторів, фітогормони, антагоністичні мікроорганізми збудників хвороб, амінокислоти, мікроелементи, вітаміни тощо.

Згідно з результатами досліджень науковців Полтавської аграрної академії, для підвищення насіннєвої продуктивності нуту рекомендовано вирощувати сорт Триумф із застосуванням інокуляції насіння перед посівом препаратом «Біомаг нут» [1].

Рослини нуту в симбіозі з бульбочковими бактеріями *Mesorhizobium ciceri* здатні задовольняти свої потреби в азотному живленні за рахунок симбіотичної азотфіксації й формувати високі врожаї зерна без застосування дорогих і екологічно небезпечних азотних добрив. Водночас у ґрунтах України відсутні аборигенні ризобії нуту, тому обов'язковим агроприйомом у технологіях його вирощування має бути передпосівна обробка насіння біопрепаратами на основі селекційних штамів *Mesorhizobium ciceri*, тобто нітрагінізація, яка суттєво підвищує врожайність зерна нуту від 1,8 до 8,3 ц/га і вміст у ньому білка на 2,2–4,5% [2].

У дослідженнях Мордванюк М.О. на сортах нуту Пегас в умовах Степу встановлено, що інокуляція насіння препаратами "Різолайн + Різосейв" у поєднанні з позакореневим підживленням мікродобривом "Урожай Бобові" забезпечила приріст урожайності до 2,93 т/га, що перевищило контрольні показники на 0,97 т/га [3].

Дослідження Побережної Л.В. та Бахмат О.М. свідчать про позитивний вплив позакореневого підживлення нуту в період вегетації на фотосинтетичну активність, що забезпечує додаткове збільшення маси зерна з рослини [4].

Єремко Л.С. підтвердила високу ефективність поєднання інокуляції насіння та мінерального удобрення, що забезпечувало врожайність на рівні 2,42 т/га в умовах Лівобережного Лісостепу України [5].

Проаналізовані дослідження щодо інноваційних технологій вирощування нуту свідчать про доцільність використання комплексних прийомів, що включають інокуляцію насіння, внесення мінеральних елементів і використання регуляторів росту. Застосування таких технологій дозволяє підвищити врожайність культури від 20 до 50% залежно від регіону і погодних умов.

Адаптація цих заходів до конкретних агрокліматичних умов є перспективним напрямом підвищення ефективності вирощування нуту в Україні.

*Науковий керівник – кандидат с.-г. наук, доцент Поташова Л.М.

Список використаних джерел

1. Баган А.В., Шакалій С.М., Барат Ю.М. Формування насінневої продуктивності нуту залежно від сорту та інокуляції насіння. *Таврійський науковий вісник. Херсон: Вид. дім "Гельветика"*, 2020. Вип. 111. С. 14-21.
2. Урожайність нуту залежно від мінерального живлення. Журнал Агроном, 2021. URL: <https://www.agronom.com.ua/urozhajnist-nutu-zalezjno-vid-mineralnogo-zhyvlennya/> (дата звернення: 6.05.2025).
3. Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В., Мордванюк М.О. Симбіотична діяльність рослин нуту залежно від технологічних прийомів вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2021. Вип. 92. С. 62-71.
4. Побережна Л.В., Бахмат О.М. Фотосинтетична продуктивність посівів нуту звичайного залежно від обробки насіння та позакореневого підживлення рослин. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2024 Вип. 1 (42). С. 39-46.
5. Єремко Л.С. Урожайність нуту залежно від рівня мінерального удобрення та інокуляції насіння в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Інтенсифікація кормовиробництва – основа сталого розвитку галузі тваринництва: міжнар. наук.-прак. конф. до 150-річчя з дня організації Полтавського губернського земства та 85-річчя заснування Інституту свинарства і АПВ*. Полтава, 2015. С. 59-61.

УДК 633.34:631.526.3:631.53.048

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРОЩУВАННЯ НА ТРИВАЛІСТЬ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ СОЇ

Петляр В.С., Свистунова І.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Соя є стратегічною білковою культурою, що відіграє важливу роль як у рослинництві, так і в тваринництві. Її вирощування має очевидні екологічні та економічні переваги, що зумовлює сталу тенденцію до збільшення посівних площ в Україні. У виробництво впроваджуються нові сорти, які відзначаються специфічними вимогами до умов вирощування. Це потребує подальшого вдосконалення технологічних прийомів із урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей регіонів. Розробка інноваційних та оптимізація чинних технологій вирощування сої, зокрема із використанням бактеріально-

мінерального живлення, є ключовим чинником для реалізації її генетичного потенціалу [1, 3].

Важливою господарською ознакою, що характеризує адаптивність сортів сої до зовнішніх умов, є тривалість вегетаційного періоду та окремих його фаз, яка суттєво впливає на рівень урожайності. На цю ознаку впливають як генетичні властивості сорту, так і екологічні фактори регіону, а також особливості агротехнологій. Вибрані сорти мають забезпечувати повне досягання у визначені строки сівби, з мінімальними енергетичними витратами на післязбиральну обробку насіння [2].

Мета проведеного дослідження – вивчити вплив інокуляції насіння і особливостей мінерального удобрення сортів сої в умовах Правобережного Лісостепу на тривалість вегетаційного періоду.

Полеві дослідження проводили у 2024 р. на полях ТОВ «Золоті лани Тернопільщини». Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний середньосуглинковий. У досліді вивчали сорт Алекса (Австрія) та сорт Елада (Канада). Погодні умови майже не відрізнялись від багаторічної норми для даного регіону.

За результатами наших досліджень визначено, що в умовах правобережного Лісостепу України тривалість періоду вегетації рослин сої у сорту Алекса триває 100-106 діб, у сорту Елада – від 109 до 116 діб. Найдовший вегетаційний період в обох досліджуваних сортів – (на 5-6 діб) відмічено на варіанті технології, що передбачав проведення інокуляції насіння фосфонітрагіном на фоні внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$ та підживлення рослин N_{15} у фазі бутонізації.

Список використаних джерел

1. Дідур І. М. Вплив інокуляції насіння та позакоренових підживлень на тривалість вегетації та динаміку густоти рослин сої в умовах Лісостепу правобережного. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2023.130. С. 50–57. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.8>.
2. Іванюк С.В., Темченко І.В., Семцов А.В. Тривалість вегетаційного періоду сої – основа формування сортових ресурсів регіону. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2012. 73. С. 67–71.
3. Поліщук І.С., Поліщук М.І., Юрченко Н.А. Тривалість періоду вегетації та міжфазних періодів сортів сої залежно від строків сівби та норм висіву насіння. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019.15. 64–71.

МІКОТОКСИНИ ЯК ОСНОВНИЙ КОНТАМІНАНТ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Петренко В.В., Наumenко О.В.

Інституту продовольчих ресурсів НААН України

Вступ. З 2014 року до сьогодні в Україні триває процес реформування як місцевого, так і державного законодавства та приведення його у відповідність із законодавством ЄС у багатьох сферах, включаючи вимоги безпеки кормів. Ключовим каталізатором реформи стала Угода про асоціацію між Україною та ЄС, яка передбачає комплексну програму наближення законодавства України до законодавства Європейського Союзу. У цьому дослідженні ми розглядаємо максимальні рівні залишків мікотоксинів в ЄС та Україні у фуражному зерні та продуктах з нього з точки зору його впливу на ділові відносини між сторонами (імпорт-експорт), кроки, які були вжиті в Україні для реформування законодавства про безпечність харчових продуктів/кормів та покращення бізнес-клімату, а також подальші кроки, які планується вжити в найближчому майбутньому, щоб уникнути відмінностей у регульованих нормах.

Проблеми становлення та розвитку гармонізації законодавства про безпечність кормів України були предметом дослідження вчених і науковців нашої країни протягом десятка років. Враховуючи різноманіття та глибину проведених досліджень, необхідно підкреслити відмінності, які все ще можна знайти в наших вимогах порівняно з законодавством ЄС.

Одним із цих аспектів є максимальні рівні залишків мікотоксинів, які регулюються з обох сторін. Кукурудза, фуражна пшениця та ячмінь — однодомні рослини родини *Poaceae*, які культивуються у всьому світі. Усі 3 з них є одними з найважливіших зернових, з річним світовим виробництвом 1134 мільйонів тонн у 2017 році, згідно з даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН [1].

Однією з головних проблем щодо безпечності зернових харчових продуктів і кормів є забруднення мікотоксинами. Мікотоксини — це токсичні вторинні метаболіти, що виробляються кількома грибами, які часто забруднюють кукурудзу в полі та/або під час зберігання. Найпоширенішими родами грибів, що вражають кукурудзу, є *Aspergillus* і *Fusarium* [2]. Основними мікотоксинами, пов'язаними з фуражним зерном протягом усіх циклів його виробництва та зберігання, є фумонізени (FUMs), T2&HT2 (TCTs), зеараленон (ZEA), афлатоксини (AFs) та охратоксин А (OTA), які регулюються ДСТУ 4525:2006 України та Регламентом Європейської Комісії.

Зерно кукурудзи часто буває ураженим одночасно різними видами плісневих грибів, що продукують мікотоксини, найбільш актуальними є *Fusarium verticillioides* і *F. proliferatum*, основні види, що продукують FUM; *F.*

graminearum, що продукує TCTs і ZEA; та *Aspergillus flavus*, основний вид, що продукує AFA [3].

В ЄС зазначені параметри макисмально допустимих рівнів регулюються на наступному рівні (таблиця).

Вимоги ЄС щодо MRL мікотоксинів у зерні
для харчових продуктів і кормів

REFERENCE	PARAMETER	LIMITS	
		EU Food limits maize	EU Feed limits maize
Reg 1881/2006 & Reg 32/2002	Aflatoxin B1 (AFLA B1)	2 µg/kg	20 µg/kg
Reg 1881/2006 & Recommendation 17.08.2006	Aflatoxin total (AFLA total)	4 µg/kg	n.a.
Reg 1881/2006 & Recommendation 17.08.2006	Ochratoxin A (OTA)	5 µg/kg	250 µg/kg
Reg 1881/2006 & Recommendation 17.08.2006	Vomitoxine (DON)	1750 µg/kg	8000 µg/kg
Reg 1881/2006 & Recommendation 17.08.2006	Zearalenon (ZEA)	350 µg/kg	2000 µg/kg
Reg 1881/2006 & Recommendation 17.08.2006	Fumonisin Sum of B1 and B2	4000 µg/kg	60000 µg/kg
Recommendation 27.03.2013	T-2 & HT-2	200 µg/kg	500 µg/kg
Reg 1881/2006 & Reg 32/2002	(Rye) Ergot	n.a.	1000 mg/kg

У той же час українське законодавство вимагає наступного: афлатоксин В1 (AFLA B1) – максимум 5 мкг/кг для харчової кукурудзи та 100 мкг/кг для фуражної кукурудзи; Вомітоксин (DON) – максимум 1000 мкг/кг для харчової кукурудзи та 2000 мкг/кг для фуражної кукурудзи; Zearalenon (ZEA) – максимум 1000 мкг/кг для харчової кукурудзи та 3000 мкг/кг для фуражної кукурудзи; Токсини Т-2 і НТ-2 – максимум 100 мкг/кг для харчової кукурудзи та 200 мкг/кг для кормової кукурудзи. Інші мікотоксини не регулюються в зерні кукурудзи.

Висновки. Таким чином, як було показано вище, українське законодавство потребує оновлення з деякими токсинами, концентрація яких не регулюється державними нормативними документами, і в той же час МДК перерахованих мікотоксинів повинні бути гармонізовані з європейськими нормами, щоб уникнути проблем при експорті-імпорті до нашого найбільшого торгового партнера. З 2014 року ЄС є основним споживачем української фуражної пшениці, ячменю та кукурудзи.

Список використаних джерел

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistic Division. [(accessed on 18 September 2019)]; Available online: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
2. Nyangi C., Mugula J.K., Beed F., Boni S., Koyano E., Sulyok M. Aflatoxins and fumonisin contamination of marketed maize, maize bran and maize used as animal feed in northern tanzania. *Afr. J. Food Sci.* 2016. 16:11054–11065. doi: 10.18697/ajfand.75.ILRI07.
3. Chulze S. Strategies to reduce mycotoxin levels in maize during storage: A review. *Food Addit. Contam.* 2010. 27:651–657. doi: 10.1080/19440040903573032.
4. ДСТУ 4525:2006 Кукурудза. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт. – 2006. 19с.

УДК 633.34:632.931.2

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ СОРТІВ СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

Пилипенко С.В.*, Ковалишина Г.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Україна є найбільшим виробником сої в Європі. Сою вирощують в усіх природно-кліматичних зонах України, але найсприятливіші умови для даної культури складаються в так званому «соевому поясі», що знаходиться в Лісостепу України. У кліматичний пояс входять ті території, де випадає від 400 до 760 мм опадів на рік, а вегетаційний рік триває 100-140 днів [1]. Насіння сої проростає швидко, всього за 4-5 днів, якщо температура повітря знаходиться в межах 20-22°C. Найбільш сприятлива середньодобова температура для росту й розвитку сої впродовж вегетації – 18-22°C, а під час цвітіння і наливу зерна – до 25°C. Проте, холоди витримують короткочасні весняні приморозки до мінус 2-3°C. Встановлено, що спека також негативно впливає на ріст рослин. Під час проростання насіння соя поглинає 130-160% вологи від своєї маси. Менше вологи соя використовує у період від сходів до початку цвітіння. Найбільше вологи потребує під час цвітіння і росту бобів [2]. За нестачі вологи бутони, квітки і боби опадають і формується дрібне насіння. Соя – культура короткого світлового дня, чим більше світла, тим коротше вегетаційний період.

У 2021 р. площа під соєю в Україні сягала 1,28 млн га. У 2023 р. відбулося зростання площ під соєю до 1,8 млн га, а в 2024 р. – до 2,6 млн га. У 2023 р. загалом зібрано 4 млн 778 тис. т із середньою урожайністю 2,6 т/га, а в 2024 р. – загалом зібрано 6 млн 14 тис. т зерна, що є рекордним валовим збором, з середньою урожайністю 2,3 т/га.

Мета досліджень: дослідити вплив погодних умов на формування урожайності та виділити сорти сої різних груп стиглості з підвищеними показниками якості насіння.

Досліди проводили в умовах ВП «Агрономічна дослідна станція» с. Пшеничне, Білоцерківський р-н, Київська область. У дослідженнях вивчали

вітчизняні сорти сої: 'Сіверка', 'Арніка', 'Муза' (ННЦ "Інститут землеробства НААН"), 'Адамос', 'Александрит', 'Антрацит' (ПДАА+Білявська Л.Г.) та сорти іноземної селекції 'ЕС Композитор' та 'ЕС Візитор' (Євраліс Семанс (FR), які відносяться до різних груп стиглості. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [3].

У період вегетації 2024 р. (травень-вересень) показники температури перевищували середні багаторічні і становили: у травні – 16,3 °С, червні – 21,6 °С, липні – 24,3 °С, серпні – 29,2 °С, вересні – 20,5 °С, а кількість опадів знаходилась нижче середніх багаторічних показників і становила: у травні – 10,6 мм, червні – 129,7 мм, липні – 37,8 мм, серпні – 35,5 мм, вересні – 19,6 мм.

Показник маси 1000 насінин в умовах 2024 р. у досліджуваних сортів знаходився в межах 122,0-193,0 г, залежно від групи стиглості сортів. Високими показниками маси 1000 насінин характеризувались наступні сорти: Муза (193,0 г), Антрацити (185,5 г), ЕС Ментор (175,0 г). Низьку масу 1000 насінин відмічено для сортів Арніка (122,0 г) та ЕС Візитор (132,5 г). Із середньою масою 1000 насінин виділено сорти Сіверка (161,0 г), Адамос (167,5 г) і Александрит (157,5 г). Результати аналізу маси 1000 насінин свідчать про здатність більшої кількості досліджуваних сортів формувати високу та середню масу. Показники маси 1000 насінин певною мірою залежить від погодних умов року, але не можна виключити значну роль у її вираженні генотипу сорту.

Соя належить до найбільш цінних білково-олійних культур світового землеробства. В її насінні міститься близько 40% білка і 20% жирів. За вмістом білку у насінні найвищі показники відмічено у сортів Муза (34,49%), Антрацит (34,71%), ЕС Ментор (37,50%). Середніми показниками характеризувалися сорти Сіверка (30,05%), Арніка (30,34%), Адамос (31,85%). У сортів Александрит і ЕС Візитор вміст білку в насінні становив 25,93 і 26,47%, відповідно. Вміст жиру в насінні сортів сої варіював від 22,54% (сорт Адамос) до 24,76% (сорт ЕС Візитор). Показник вологості зерна досліджуваних сортів сої знаходився в межах 7,31-7,59 %.

*Науковий керівник: Ковалишина Г.М., доктор с.-г. наук, професор.

Список використаних джерел

1. Білявська Л.Г., Білявський Ю.В., Діянова А.О., Мирний М.В. Сорти сої для Степу і Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. №1. С.135-140. doi:10.31210/visnyk2021.01.16
2. Кириченко В.В., Рябуха С.С., Кобизєва Л.Н., Посилаєва О.О., Чепнищенко П.В. Соя (*Glycine max* (L.) Merr): монографія/ НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х. 2016. 400 с.
3. Києнко, З.Б., Присяжнюк, Л. М., Шовгун, О. О., Іваницька, А. П., & Павлюк, Н. В. *Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні*. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю. 2017. <https://sops.gov.ua/uploads/page/5b7e67fb8d4b9.pdf>

ОРИГІНАЛЬНА КОМПОЗИЦІЯ ПРЯНОЩІВ ДЛЯ МАРИНУВАННЯ ПЛОДІВ ОГІРКА НІЖИНСЬКОГО СОРТОТИПУ

Позняк О.В.¹, Птуха Н.І.¹, Сергієнко О.В.²

¹ДС «Маяк» ІОБ НААН України,

²Інститут овочівництва і баштанництва НААН України

На Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН розроблена «Композиція прянощів для маринування плодів огірка ніжинського сорто типу з додаванням зеленої маси каламінти котовникової (*Calaminta nepeta* (L.) Savi)» (заявка на корисну модель № u 2025 00236).

Україна на даний час відновлює позиції експортера продукції перероблення огірків. Одним із способів переробки овочевої продукції є маринування - спосіб консервування харчових продуктів, заснований на дії кислоти (переважно оцтової), яка в певних концентраціях (0,5-2,0%) і, особливо за додавання кухонної солі, пригнічує життєдіяльність багатьох мікроорганізмів, які викликають псування готової продукції. Для виготовлення овочевого маринаду використовують різні види овочів і спеціальну рідку складову із спецій, прянощів, солі, оцту і води. Оцет у поєднанні зі спеціями і прянощами, а також цукром і сіллю, надає овочевим маринадам відмінний кисло-солодкий смак. Варто особливо підкреслити, що від кількості оцту, що використовується у процесі приготування овочевого маринаду, залежить той чи інший вид продукту. В даний час виділяють наступні види овочевих маринадів: кисло-солодкий, кислий і гострий. Перші два різновиди овочевих маринадів у процесі консервації обов'язково піддають стерилізації. В складі гострих овочевих маринадів присутня велика кількість оцту, який є добрим природним консервантом і здатний протягом тривалого терміну зберігати відмінні смакові, а також споживчі характеристики консервованого продукту. Прянощі і спеції досить часто використовуються при маринуванні продуктів і відіграють роль натуральних ароматизаторів харчового матеріалу особливо того, що не відрізняється наявністю власного насиченого смаку.

На території Ніжинського району Чернігівської області, де нині розташована Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН шляхом народної селекції створений сорт огірка Ніжинський місцевий, який був еталоном засоловального типу. На основі цього сорту розвивався славнозвісний засоловальний промисел. Після появи скляної тари на Ніжинському консервному комбінаті було запущено виробництво маринованих плодів огірка, переважно дрібних фракцій – «пікуль», що експортувався в країни близького і далекого зарубіжжя, та «корнішон». На даний час в установі цей сорт огірка збережений, він поновлений в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в

Україні, установа визнана підтримувачем сорту, а також займається селекцією огірка ніжинського сортотипу [1].

На сьогодні постало завдання розробити способи і рецептури маринування плодів огірка з урахуванням потреб дрібнотоварного виробництва, зокрема дослідити видовий і кількісний склад спецій і прянощів у маринаді (популяції пряно-смакових рослин селекції установи та дикорослі форми місцевого походження), порівняти смакові якості готової продукції класичного сорту та новітніх сортів ніжинського сортотипу, створених на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН. Враховуючи затребуваність продукції на сучасному ринку – маринованих плодів огірка та відновлення колишнього гастробренду на основі сортів ніжинського сортотипу, науково-дослідна робота з розроблення рецептури маринування плодів для потреб дрібнотоварного виробництва є актуальною і доцільною.

Розроблена композиція прянощів передбачає додавання до контрольної, що включає в себе кріп пахучий, часник, перець гіркий горошком, лавровий лист оригінального компоненту - зеленої маси перспективної для вирощування в Україні багаторічної рослини родини Глухокропивові (Lamiaceae) каламінти котовникової (*Calaminta nepeta* (L.) Savi) у фазі бутонізації та цвітіння з розрахунку 50 г подрібненої сировини досліджуваної рослини на 10 кг плодів.

Каламінта котовникова – нетрадиційна пряно-смакова та ароматична рослина, вирізняється тривалим цвітінням. Аромат у рослини насичений, дуже приємний, нагадує поєднання ароматів полину, м'яти перцевої та материнки звичайної [2]. За результатами дегустації оцінки готової продукції за використання розробленої композиції прянощів мариновані плоди мали оцінку 5,0 балів при 4,6 балів у контролі

Отже, виготовлення маринованої продукції за використання розробленої композиції прянощів сприятиме збільшенню асортименту переробленої продукції на вітчизняному ринку та матиме експортний потенціал. Перевага над контрольною рецептурою буде досягнена за рахунок додавання пряно-смакової сировини власного виробництва, придатною для вирощування у зоні переробки, а саме зеленою масою каламінти котовникової, що сприяє збагаченню та насиченню смаку та оригінального аромату готової продукції. Розроблена композиція прянощів пропонується для використання у виробничих умовах за відновлення ніжинського огіркового консервного промислу, у дрібнотоварному виробництві та у приватному секторі.

Список використаних джерел

1. Позняк О., Несин В., Птуха Н. Ніжинський засоловальний промисел: сучасний підхід до відродження. *Овочі та фрукти*. Київ: ТОВ «ВКО «ДельтаАгро», 2019. № 1 (110). С. 28-35.
2. Позняк О.В. До питання освоєння в Україні нетрадиційних пряно-смакових рослин (на прикладі каламінти котовникової). *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і*

біологічні науки): Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках VI наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2021», 11 березня 2021 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 4 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2021. Т. 2. С. 76-87.

УДК 657.37

ВІДОБРАЖЕННЯ ДОХОДІВ У ФІНАНСОВІЙ ЗВІТНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Польовий Д., Шиш А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Від достовірності інформації, що відображена у фінансовій звітності, у значній мірі залежить ефективність прийнятих управлінських рішень на підприємстві. Окрім того, обов'язок складання фінансової звітності на підставі даних бухгалтерського обліку для підприємств закріплений у законодавстві України, зокрема статтею 11 Закону України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» від 16.07.1999 р. № 996-XIV [1].

Фінансова звітність досліджуваного підприємства - ТОВ «Агрофірма-Надія», складається автоматизовано, за допомогою програми бухгалтерського обліку «1С Підприємство», на основі оборотно-сальдового балансу. Автоматизоване складання форм фінансової звітності суттєво спрощує обліковий процес на підприємстві, окрім того, це дозволяє мінімізувати кількість помилок у порівнянні з ручним складанням звітності. Складанню річної фінансової звітності передують інвентаризація активів і зобов'язань та закриття облікових регістрів.

ТОВ «Агрофірма-Надія» належить до середніх підприємств, у зв'язку з чим складає фінансову звітність за національними стандартами відповідно до НП(С)БО 1 [2]. Методичною основою складання фінансової звітності є Методичні рекомендації щодо заповнення форм фінансової звітності від 28 березня 2013 року № 433 [3], де визначається порядок розкриття інформації за статтями форм фінансової звітності.

Головним документом із фінансової звітності, в якому відображаються доходи і фінансові результати є Звіт про фінансові результати (Звіт про сукупний дохід), який є частиною як квартальної, так і річної звітності тих підприємств, які повинні подавати фінансову звітність згідно з вимогами НП(С)БО 1.

Звіт складають наростаючим підсумком з початку звітного року. Його показники зазначають у тисячах гривень без десяткового знаку, крім розділу IV Звіту, грошові показники якого наводять у гривнях з копійками.

В розділі I «Фінансові результати» відображають чистий дохід від

реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), який записують по рядку 2000; дохід від участі в капіталі - по рядку 2200; інші фінансові доходи - по рядку 2220; інші доходи - по рядку 2240.

В розділі II «Сукупний дохід» частка іншого сукупного доходу асоційованих та спільних підприємств відображається по рядку 2415; інший сукупний дохід - по рядку 2445; інший сукупний дохід до оподаткування - по рядку 2450; інший сукупний дохід після оподаткування - по рядку 2460; сукупний дохід - по рядку 2465.

Порядок відображення доходів наведено на рис. 1.

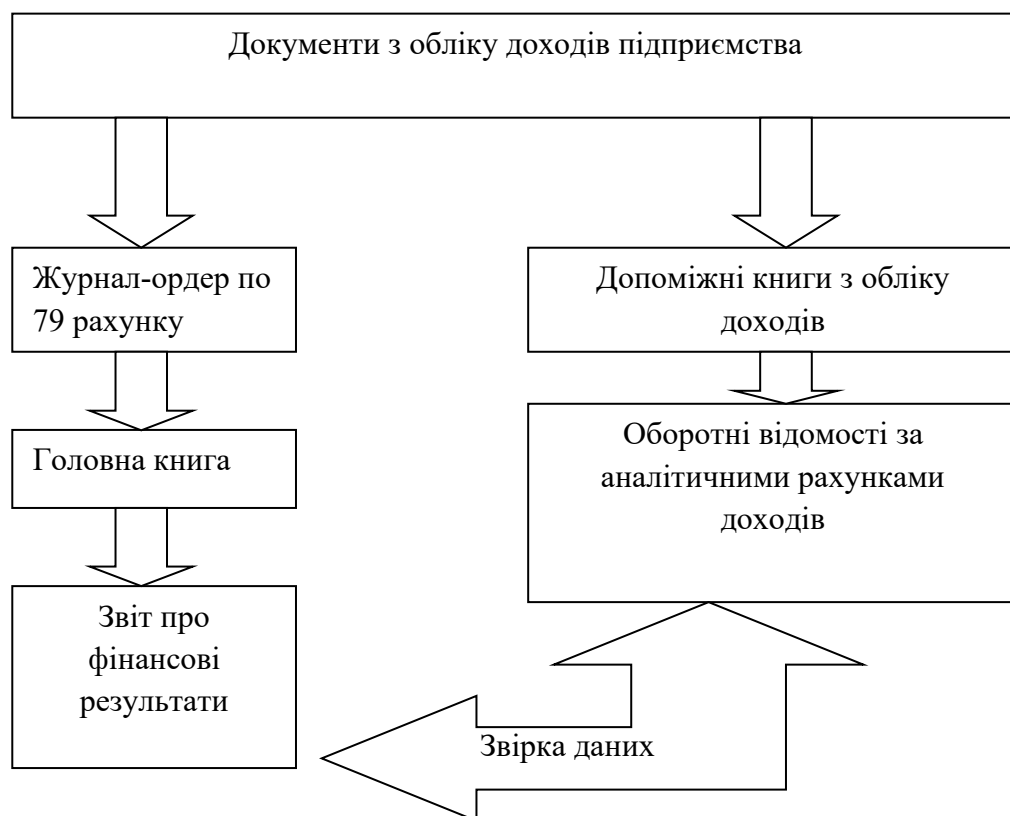


Рис. 1 Порядок відображення доходів у фінансовій звітності

Доходи і витрати визначають згідно з П(С)БО та відображають у Звіті у момент їх виникнення, незалежно від часу надходження та сплати грошей.

Отже, як і в Звіті про фінансові результати, так і в бухгалтерському обліку виділяють статті, що дають можливість визначити фінансовий результат від звичайної діяльності та надзвичайних подій, а також у складі звичайної діяльності - від основної та іншої діяльності (фінансової та інвестиційної). Така класифікація доходів і витрат має важливе значення для об'єктивної оцінки діяльності підприємства.

Список використаних джерел

1. Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні : Закон

України від 16 лип. 1999 р. № 996. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14>.

2. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності» : Наказ Міністерства фінансів України від 07 лют. 2013 р. №73. URL:<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13>.

3. Методичні рекомендації щодо заповнення форм фінансової звітності : Наказ Міністерства фінансів України від 28 бер. 2013р. №433. URL:<http://dtkt.com.ua/show/2cid010035.html>.

УДК 635.652:631.53.027:631.816.3.031](292.485:477.4)

ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ І НОВИХ ФОРМУЛЯЦІЙ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА РІСТ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КВАСОЛІ

Поташова Л.М., Дімов В.Д.

Державний біотехнологічний університет

У технології вирощування квасолі звичайної важливе значення має система живлення рослин з використанням інокуляції насіння азотфіксуючими препаратами. Дискусійним є питання щодо впливу мінерального живлення на симбіотичну активність, ріст і врожайність квасолі. На сьогодні розширився асортимент удобрювальних речовин. Поряд з класичними мінеральними та органічними добривами все більше виробляють комплексні гранульовані органо-мінеральні препарати в хелатованій формі, що збагачені макро- і мікроелементами та органічним азотом. Дія таких препаратів на врожайність сільськогосподарських культур визначається способами і нормами внесення, ґрунтово-кліматичними умовами тощо.

Мета досліджень полягала у вивченні ефективності впливу інокуляції насіння в поєднанні з внесенням нових формуляцій мінеральних добрив на формування врожайності квасолі в умовах Східного Лісостепу України.

В останні роки дослідження щодо комплексного впливу інокуляції та удобрення на симбіотичну активність, ріст і розвиток квасолі проводилися переважно в Лісостепу Правобережному і Західному. У роботах авторів відмічене збільшення врожайності квасолі внаслідок застосування запропонованих агротехнічних заходів [1-5].

Польові дослідження проводилися на дослідному полі університету у 2020–2021 рр. з визначення впливу допосівної обробки насіння і рядкового внесення добрив на врожайність квасолі сорту Мавка. Ґрунт – чорнозем типовий, важкосуглинковий, на карбонатному лесі. Польові досліді закладено методом розщеплених ділянок у триразовому повторенні. Загальна площа ділянки – 12 м², облікова – 10 м². Норма висіву насіння квасолі становила 500 тис. шт./га. Схемою досліді передбачалися такі варіанти: фактор А – допосівна

обробка насіння: 1. Н₂О (контроль), 2. Ризогумін; Фактор Б – рядкове внесення добрив: 1. Без добрив (контроль), 2. Нітроамофоска (НАФК), 3. Дюра СОП Актібіон, 4. Дюра СОП Фос, 5. Дюра СОП Еліт, 6. Реновейшн Фуерза.

Всі добрива вносили у підпосівне ложе в рекомендованій ваговій нормі 70 кг/га. Постачальник добрив – дочірнє підприємство ТОВ ФЕРТЧЕМ, офіційний дистриб'ютор і представник іспанської групи компаній TERVALIS. Фенологічні і біометричні спостереження проводили згідно загальноприйнятої методики [6].

У 2020 р. густина сходів по варіантах досліду коливалася в межах 41,4-43,1 шт./м², а польова схожість – у межах 82,8-86,2 %. Мінімальні показники відмічені за допосівної обробки насіння водою і рядкового внесення добрива Еліт, максимальні – за інокуляції Ризогуміном без застосування добрив.

У 2021 р., завдяки сприятливим гідротермічним умовам, густина сходів змінювалася від 43,1 до 45,0 шт./м², польова схожість – від 86,2 до 90,0 %. Найменші величини спостерігалися за інокуляції насіння Ризогуміном і внесення в рядки добрива Фос, а найбільші – на варіанті Ризогумін без добрив.

Густина рослин перед збиранням урожаю в перший рік досліджень коливалася від 29,5 до 30,6 шт./м², у другий рік – від 40,2 до 41,6 шт./м². Найменша кількість продуктивних рослин у 2020 р. зберіглася за використання добрив Еліт і Фуерза з допосівною обробкою насіння водою, у 2021 р. – на варіанті вода + Фос. Найбільша густина рослин перед збиранням врожаю у 2020 р. відмічена за інокуляції насіння Ризогуміном і рядкового внесення Актібіону, у 2021 р. – на варіанті Ризогумін без добрив.

У 2020 р. виживаність рослин змінювалася від 70,9% за абсолютного контролю до 73,3% за застосування Ризогуміну з Актібіоном. У 2021 р. найменшим цей показник також відмічений на контрольному варіанті – 92,2%, а найбільший – на варіанті Ризогумін + Еліт – 94,3%.

Причиною нижчої виживаності рослин у 2020 р. вірогідно, був холодний стрес на початкових етапах росту квасолі, коли середньодобова температура становила близько 14 °С. У цілому рядкове внесення добрив у підпосівне ложе в рекомендованих нормах спричиняє певний десикаційний ефект унаслідок поглинання вологи гранулами і підсушування ґрунту навколо коренів рослин.

Найбільша висота рослин у всіх варіантах відмічена за рядкового внесення Нітроамофоски. У 2020 р. за допосівної обробки насіння водою висота рослин на варіанті з нітроамофоскою становила 64,4 см, за інокуляції Ризогуміном – 65,0 см, у 2021 р. – відповідно 61,6 і 63,2 см. Найнижчими по роках досліджень виявилися рослини на варіантах без добрив та варіантах із застосуванням Фос.

У 2020 р. кількість бобів на одній рослині за допосівної обробки насіння водою коливалася в межах 7,4-9,4 шт., за інокуляції Ризогуміном – у межах 8,3-10,6 шт. У 2021 р. цей показник змінювався відповідно в межах 4,5-5,8 і 5,0-5,9 шт. При цьому найменша кількість бобів відмічена на варіантах без добрив, а найбільша у 2020 р. – за рядкового внесення Еліт, у 2021 р. – за використання Фуерза.

У 2020 р. кількість насінин на одній рослині за допосівної обробки насіння водою коливалася від 25,5 до 40,0 шт., за інокуляції Ризогуміном – від 29,3 до 42,7 шт. У 2021 р. сформувалося менше насінин на рослині: за допосівної обробки насіння водою – від 17,7 до 23,4 шт., за інокуляції Ризогуміном від 19,6 до 24,1 шт. Із мінімумом на варіантах без добрив і максимумом за застосування Фуерза.

У 2020 р. за допосівної обробки насіння водою маса 1000 зерен коливалася від 209 г на варіанті з Актібіоном до 259 г на варіанті з Фос; за інокуляції насіння Ризогуміном змінювалася від 203 г (Актібіон) до 253 г (Фуерза). У 2021 р. маса 1000 зерен виявилася значно меншою через більш спекотні й посушливі умови під час наливу і досягання бобів. За допосівної обробки насіння водою вона коливалася від 179 г на варіанті без добрив до 194 г на варіанті з Еліт. За інокуляції насіння Ризогуміном цей показник змінювався від 170 г на варіанті без добрив до 192 г на варіанті з Еліт.

У 2020 р. маса зерна з однієї рослини за допосівної обробки насіння водою коливалася від 6,25 г на варіанті без добрив до 8,40 г на варіанті з Еліт. Більшою маса 1000 зерен спостерігалася за інокуляції насіння Ризогуміном: без добрив – 7,30 г, Еліт – 9,72 г. У 2021 р. маса зерна з однієї рослини змінювалася в межах 3,17-4,42 г за допосівної обробки насіння водою і в межах 3,33-4,58 г. за інокуляції насіння Ризогуміном. Найменша маса зерна на одній рослині сформувалася без внесення добрив, а найбільша – за застосування Фуерза.

У 2020 р. врожайність квасолі коливалася в межах 1,76-2,12 т/га за допосівної обробки насіння водою і в межах 1,96-2,13 т/га за інокуляції Ризогуміном. Найменша врожайність отримана за абсолютного контролю, а найбільша – на варіантах із Актібіон і Еліт. У 2021 р. урожайність квасолі виявилася меншою. За допосівної обробки насіння водою вона змінювалася від 1,24 т/га на варіанті без добрив до 1,54 т/га на варіанті з Фуерза; за інокуляції Ризогуміном – відповідно від 1,30 до 1,59 т/га (таблиця).

У середньому за два роки досліджень найбільша врожайність квасолі отримана на варіантах з Еліт: за допосівної обробки насіння водою – 1,75 т/га (приріст до абсолютного контролю 0,25 т/га або 16,7 %), за інокуляції Ризогуміном – 1,82 т/га (приріст – 0,32 т/га або 21,3%). Другим за величиною врожайності квасолі виявилось використання добрива Фуерза відповідно 1,74 т/га (приріст – 0,24 т/га або 16,0 %) і 1,80 т/га (приріст – 0,30 т/га або 20,0 %). Добриво Актібіон забезпечило врожайність 1,71 т/га (приріст – 0,21 т/га або 14,0 %) за допосівної обробки насіння водою та 1,75 т/га (приріст – 0,25 т/га або 16,7 %) за інокуляції насіння Ризогуміном.

Меншу ефективність щодо формування врожаю квасолі виявило добриво Фос: за допосівної обробки насіння водою – 1,64 т/га, за інокуляції насіння Ризогуміном – 1,68 т/га; приріст до контролю відповідно 0,14 і 0,16 т/га або 9,3 і 12,0%. Рядкове внесення нітроамофоски забезпечило найменший приріст урожайності відносно абсолютного контролю: за допосівної обробки насіння

водою – 0,09 т/га або 6,0%, за інокуляції насіння Ризогуміном – 0,15 т/га або 10,0%.

Урожайність квасолі залежно від інокуляції та внесення добрив

Допосівна обробка насіння (фактор А)	Рядкове внесення добрив (фактор Б)	Урожайність, т/га			Приріст	
		2020 р.	2021 р.	Середнє	т/га	%
Н ₂ О	Без добрив	1,76	1,24	1,50	-	-
	НАФК	1,93	1,25	1,59	0,09	6,0
	Актібіон	2,12	1,30	1,71	0,21	14,0
	Фос	2,03	1,25	1,64	0,14	9,3
	Еліт	2,07	1,43	1,75	0,25	16,7
	Фуерза	1,96	1,54	1,74	0,24	16,0
Ризогумін	Без добрив	1,96	1,30	1,63	0,13	8,7
	НАФК	1,98	1,32	1,65	0,15	10,0
	Актібіон	2,12	1,38	1,75	0,25	16,7
	Фос	2,03	1,40	1,68	0,18	12,0
	Еліт	2,13	1,51	1,82	0,32	21,3
	Фуерза	2,01	1,59	1,80	0,30	20,0
НІР ₀₅ А		0,10	0,05			
НІР ₀₅ Б		0,12	0,08			
НІР ₀₅ АБ		0,19	0,12			

Таким чином, рядкове внесення нових формуляцій добрив у комплексі з допосівною обробкою насіння Ризогуміном забезпечило більшу врожайність у порівнянні з внесенням Нітроамофоски. Серед досліджуваних добрив найвища врожайність у середньому за два роки досліджень одержана на варіантах Ризогумін + Еліт – 1,82 т/га і Ризогумін + Фуерза – 1,80 т/га; на контролі – 1,50 т/га.

Список використаних джерел

1. Доктор Н.М., Новицька Н.В. Вплив мінеральних добрив та інокуляції насіння на симбіотичну діяльність рослин квасолі звичайної. Таврійський наук. вісник: наук. журн. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2019. Вип. 105. Т. 1. С. 55–60.
2. Колісник О.М. Урожайність насіння квасолі залежно від удобрення та застосування інокуляції насіння в умовах правобережного Лісостепу України. *Sciences of Europa*. 2020. Vol. 1, № 50. С. 3-13.
3. Didur I., Chynchyk O., Pantsyрева H. et. al. Effect of fertilizers for *Phaseolus vulgaris* L. productivity in Western Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11, Iss. 1. P. 419–424. doi: 10.15421/2021_61.

4. Панчишин В.З., Стоцька С.В., Мойсієнко В.В., Фоміна О.П. Продуктивність квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris*) залежно від елементів технології вирощування. *Таврійський наук. вісник*. 2021. Вип. 118. С. 145–151. doi: 10.32851/2226-0099.2021.118.18.

5. Сівак Н.В. Шляхи підвищення продуктивності квасолі звичайної за рахунок мінерального удобрення і біологічних препаратів в умовах Лісостепу Західного. Дис. на здобуття наук. ступеня доктора філософії. Рукопис. К.-Подільський, 2023. 156 с.

6. Ермантраут Е.Р., Малиновський А.С., Дідора В.Г. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посібник. Житомир: ЖНАЕУ 2010. 124 с.

УДК 631.11.632.931.2

ВПЛИВ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Придатко В.В.*, Ковалишина Г.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

За умов глобальних змін клімату, що негативно впливають на величину і якість вирощеної продукції, сорт є одним із найбільш надійних і економічно вигідних факторів збільшення врожайності і поліпшення якості зерна пшениці озимої. Останні роки характеризуються різкими змінами погодних умов із значними коливаннями показників температури та кількості опадів. Дослідженнями доведено, що метеорологічні чинники (температура і вологість) найбільше впливають на формування якості зерна від початку молочної до кінця воскової стиглості [1-3]. Багато вчених вказують на те, що зерно найвищої якості формується в роки з помірною або, навіть, недостатньою кількістю опадів у період його наливу [4,5]. Науковці відмічають, що в умовах, коли середньодобова температура повітря перевищує 20°C, а відносна вологість нижче 55%, формується щупле низьконатурне зерно, руйнується клейковина, а це негативно впливає на її якість і хлібопекарські властивості. Оптимальними умовами для накопичення білка і клейковини в зерні є денні температури 20-24°C і тривалість світлового дня 10-12 годин [2]. Період від колосіння до повної стиглості у пшениці озимої визначається як генетичними особливостями сорту, так і умовами навколишнього середовища, серед яких вирішальним є температура і вологість повітря, що не підлягають регулюванню. Погодні умови, як і генетичний чинник (сорт), є також важливими регуляторами процесу формування високоякісного зерна.

Мета роботи – дослідити вплив гідротермічних умов на показники якості зерна у сортів пшениці озимої вітчизняної і зарубіжної селекції.

Дослідження у 2023-2024 вегетаційному році проводили з 8 сортами пшениці озимої: 'МПП Вишиванка', 'Вежа Миронівська' і 'МПП Валенсія'

(Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла), 'Носівочка' (Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла), 'Емерік' (KWS, Німеччина), 'Мескаль' (Limagrain, Франція), 'Юлія' (Selgen, Чехія), 'Тобак' (Saaten Union, Німеччина). Дослідні ділянки були закладені в південній частині Чернігівської області, в межах Прилуцького району на території Піддубівського старостинського округу Сухополов'янської об'єднаної територіальної громади біля села Тарасівка. Попередником був соняшник. Посів проведено 01.10.2023 р., а перші сходи отримано 16.10.2023 р., чому сприяв посушливий період після сівби. Кількість опадів після сівби становила: 8 жовтня – 4 мм, 12 жовтня – 8 мм, 16 жовтня – 14 мм, 21 жовтня – 18 мм.

Відновлення вегетації пшениці озимої відмічено 5-10 березня 2024 р. (залежно від сорту), вихід рослин в трубку – 15-20 квітня, колосіння – 6-9 травня, цвітіння – 18-23 травня, молочно-воскова стиглість – 23 червня. У весняний період кількість опадів була наступною: 17-19 квітня – 35 мм; 21 квітня – 12 мм; 7 травня – 15 мм; 19 травня – 10 мм; 2 червня – 4 мм; 4 червня – 5 мм; 6 червня – 8 мм; 10 червня – 8 мм; 11 червня – 12 мм; 12 червня – 9 мм; 22 червня – 15 мм; 24 червня – 8 мм. Період з кінця червня і до збирання урожаю характеризувався високими показниками температури повітря. У цей період температура повітря перевищувала позначку 40°C. Унаслідок чого сформувалося дрібне зерно, яке мало приплюснуту форму.

Вивчення впливу гідротермічних умов на зерноутворення та формування показників якості зерна досліджуваних сортів проводили відповідно до узагальнених календарних строків фенофаз. Показники якості зерна визначали за загальноприйнятими методиками [6].

Урожайність у розрізі сортів була різною і залежала від умов, що склалися в період зерноутворення. Найвищі показниками урожайності мали наступні сорти: 'МПП Валенсія' (5,56 т/га), 'Мескаль' (5,07 т/га) та 'Тобак' (5,28 т/га). При цьому показник вологості зерна досліджуваних сортів знаходився в межах 9,2-9,5 %. Цінність зерна пшениці значною мірою залежить від рівня його білковості і від вмісту клейковини. Вищі показники вмісту клейковини відмічено для вітчизняних сортів 'Носівочка', 'МПП Валенсія', 'МПП Вишиванка' та 'Вежа Миронівська' – 21,0%, 21,6% та 22,0 %, відповідно. Для іноземних сортів – 'Емерік', 'Мескаль', 'Юлія', 'Тобак' даний показник знаходився на рівні 20,8%, 18,4%, 21,0% та 17,6%, відповідно. Вміст білку у зерні вітчизняних сортів також мав вищі показники і знаходився в межах 11,2-11,4%, а іноземних, дещо нижчі, – 9,6-11,2%. Показник скловидності зерна у всіх досліджуваних сортів знаходився в межах 48-50%.

*Науковий керівник: Ковалишина Г.М., доктор с.-г. наук, професор.

Список використаних джерел

1. Адаменко Т. Кліматичні умови осені та підготовка озимини до перезимівлі. *Агроном*. 2020. №4 (70). С. 10-11.

2. Адаменко Т. Агрометеорологічні особливості весняно-літнього періоду та їх вплив на сільськогосподарські культури. *Агроном*. 2017. №3. С.14-15.
3. Жемела Г.П. Проблеми селекції озимої пшениці на якість зерна. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. Полтава. 2005. Т.4 (23) С.3-7.
4. Литвиненко М.А. За доброго господарювання пшениця в нас росте не гірша, ніж у Канаді. *Зерно і хліб*. 2005. №4. С. 39-41.
5. Колючий В.Т., М.І. Блохін. Якість зерна пшениці. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України. *Аграрна наука*. 2007. С.258-262.
6. Киенко, З. Б., Присяжнюк, Л. М., Шовгун, О. О., Іваницька, А. П., & Павлюк, Н. В. *Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні*. (З-є вид.). Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю. 2017. <https://sops.gov.ua/uploads/page/5b7e67fb8d4b9.pdf>

УДК 663.791:663.423

ВИСОКОПРОДУКТИВНІ СОРТИ ХМЕЛЮ УКРАЇНИ

**Проценко Л.В.¹, Кошицька Н.А.¹, Свірчевська О.В.¹,
Бобер А.В.², Літвинчук С.І.³**

¹*Інститут сільського господарства Полісся НААН України,*

²*Національний університет біоресурсів і природокористування України,*

³*Національний університет харчових технологій*

Одним із вирішальних факторів отримання високих і якісних врожаїв хмелю є селекційний сорт. Впровадження високопродуктивних сортів дозволяє за мінімальних витрат отримувати більш високу врожайність і значно покращити пивоварні якості хмелю [1, 2]. Тому створення високопродуктивних чистосортних насаджень хмелю – першочергове завдання в умовах інтенсифікації і відродження хмелярства України [3].

Розвиток виробництва хмелю в Україні відповідає збереженню багатовікових національних традицій пивоваріння з акцентом на цінні сорти хмелю з тонким ароматом [4, 5]. Завдяки, цьому Україна має можливість розвивати галузевий комплекс хмелярства, вирощувати необхідну кількість хмелесировини та переробляти її у відповідний хмелепродукт для забезпечення власних потреб пивоваріння та формування експортного потенціалу [3, 6].

Нині до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, занесено 15 сортів хмелю, в тому числі 9 сортів української селекції, особливістю яких є дуже значиме різноманіття за вмістом гірких речовин, поліфенолів, ефірної олії, а також за співвідношенням компонентів у складі цих груп речовин.

Авторами проаналізовані найбільш перспективні тонкоароматичні, ароматичні та гіркі сорти хмелю України, взявши за основу їх пивоварні якості. Характерною особливістю сучасних тонкоароматичних та ароматичних сортів є те, що нарівні з високим вмістом загальних смол, особливо у сорті Слов'янка та Заграва, переважає частка бета-кислот над часткою альфа-кислот. Тобто у них зберігається позитивний коефіцієнт ароматичності між вмістом бета- і альфа-кислот, що становить більше 1. Це – вирішальна ознака в оцінці пивоварної якості хмелю. В ароматичних сортах хмелю української селекції: Слов'янка, Перлина, Національний, Злато Полісся, Заграва високоякісний склад гірких речовин поєднується з тонким ароматом, характерним для найкращих європейських сортів, таких, як Клон 18, Жатецький, Любельський, Тетнангер.

Необхідно відмітити новий високопродуктивний тонкоароматичний сорт хмелю Перлина, що характеризується унікальним складом гірких речовин і ефірної олії фарнезенового типу, зокрема: уміст та склад альфа-кислот – 5,0-9,0%, уміст бета-кислот – 4,0-9,0%; співвідношення між кількістю бета-кислот та альфа-кислот – 0,9-1,2; масова частка когумулону у складі альфа-кислот – 21,0-28,0%.

Гіркі сорти характеризуються різким хмелевим ароматом та високим вмістом альфа-кислот. Вміст загальних смол у сортах хмелю Промінь, Альта, Витязь, Ксанта, Руслан коливається від 22 до 30%, з них на частку альфа-кислот припадає 30-50%. Кількість бета-кислот значно нижча, ніж в ароматичному хмелі.

Впродовж багатьох століть хміль, як основний компонент при варінні пива, надає напою не лише традиційної гіркоти, але і неповторний хмелевий аромат та особливі смакові нотки і вишукану пряність. Сучасні сорти хмелю здатні збагатити пиво всім спектром смаків і ароматів від свіжоскошеного різнотрав'я до тропічних фруктів. Відбувається це завдяки різноманіттю складу ефірної олії та ароматичних речовин, що містяться в шишках хмелю і надають пиву своєрідного хмелевого аромату. Хоча частка цих речовин в складі шишок хмелю всього 0,1- 4,2%, вони є вирішальними в ароматиці як хмелю, так і пива.

Середній уміст ефірної олії в шишках хмелю коливається від 0,51 до 2,58 мл/100 г сухого хмелю. Максимальна кількість ефірної олії, з розмахом варіювання (*R*) від 1,72 до 3,20 мл/100г міститься в шишках хмелю гіркоароматичного типу з особливим ароматом сорту Руслан, а мінімальна її кількість визначена в шишках тонкоароматичних сортів Клон 18 та Злато Полісся, що становить від 0,40 до 0,78 мл/100 г сухого хмелю. Серед ароматичних сортів максимальну кількість ефірної олії визначено у хмелі сорту Заграва – 2,82 мл/100 г сухого хмелю.

Більшість компонентів ефірної олії хмелю є вуглеводнями і представлені монотерпеноїдом – мірценом та сесквітерпеноїдами: каріофіленом, гумуленом та фарнезеном, що в сумі становлять 70,0-84,2% від загальної її кількості. Сорти хмелю ароматичного типу в складі ефірної олії містять мірцену від 19,5% у шишках хмелю сорту Клон 18 до 43,0% у хмелі сорту Заграва, що є

характерним для європейських сортів. Найбільшу частку мірцену до 56,2% визначено в шишках хмелю сорту Руслан. Середній відсоток фарнезену має дуже широкий діапазон варіювання – від 0,3 до 17,6%. Усі ароматичні сорти мають в складі ефірної олії досить високий вміст фарнезену від 11,6 до 20,4%. Сорти хмелю жатецького типу Клон 18, Злато Полісся та Національний мають максимальну частку фарнезену понад 20%. В складі ефірної олії хмелю сорту гіркого типу Промінь міститься до 19% фарнезену, що значно покращує якість аромату. Як правило, у гірких сортах іноземної селекції він відсутній. Гіркий сорт Альта та сорти з особливим ароматом Ксанта та Руслан належать до групи сортів з низьким умістом до 1,0% фарнезену.

Українські сорти хмелю в складі ефірної олії мають досить високий вміст гумулену від 13,2 до 32,6. Найбільше гумулену до 32,5% визначено в шишках сорту Ксанта. Розмах варіювання умісту ефірної олії та її складу для сортів української селекції за роки досліджень був в межах діапазону умісту даної сполуки згідно паспортних даних досліджуваних сортів.

Авторами також досліджено та вивчено вміст у вітчизняних сортах хмелю біологічно-активної антиканцерогенної сполуки – ксантогумолу. Встановлені сорти хмелю: Руслан, Ксанта з підвищеним вмістом цієї сполуки – від 0,8 до 1,1%, тоді як в інших сортах вітчизняної селекції цей показник становить 0,3-0,55%.

Таким чином, розширення асортименту хмелепродукції за рахунок формування високопродуктивних насаджень хмелю нових сортів з визначеними характеристиками, є важливою передумовою забезпечення достатнього рівня конкурентоспроможності української продукції хмелярства на світовому ринку.

Список використаних джерел

1. Nesvadba V., Charvátová J., Trnková S. Breeding of flavour hops in the Czech Republic. Kvasny prumysl, 2020. 66(6), 366–371. <https://doi.org/10.18832/kp2019.66.366>
2. Afonso S., Arrobas M., Rodrigues M. Ângelo. Agronomic and chemical evaluation of hop cultivars grown under Mediterranean conditions. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2021. 19(3), e0904. <https://doi.org/10.5424/sjar/2021193-17528>
3. Рижук С.М., Сухораба В.П., Надточій П.П., Проценко Л.В., Цибульський ВО, Ратошнюк ТМ. Стан галузі хмелярства в Україні та можливості підвищення її ефективності у сучасних умовах. *Наукові горизонти*. 2019; 7(80): 29-40. <https://doi:10.33249/2663-2144-2019-80-7-29-40>
4. Bober A., Liashenko M., Protsenko L., Slobodyanyuk N., Matseiko L., Yashchuk N., Gunko S., Mushtruk M. Biochemical composition of the hops and quality of the finished beer. *Potravinarstvo Slovak J. of Food Sciences*. 2020; 14, 307-317. <https://doi.org/10.5219/1311>
5. Kovalev, V. B., Kozlik, T. I., Protsenko, L. V., Bober, A. V., & Kormiltsev, B. F. Extending and maintaining the in vitro collection of (inter)national hop varieties in

Ukraine. *Agricultural Science and Practice*. 2020; 7(3), 61-71. <https://doi.org/10.15407/agrisp7.03.061>)

6. Ратошнюк Т.М., Ратошнюк В.І. Виробництво хмелепродукції – світовий та український ринки. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2022. № 1. С. 278-283.

УДК 635.67:631.527.5-047.44

ОЦІНКА БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА

Прудніков В.В., Ковалишина Г.М.

*Національний університет
Біоресурсів і природокористування України*

Кукурудза – одна з найпоширеніших і найважливіших сільськогосподарських культур у світі, яка характеризується універсальністю використання і високою врожайністю. Виробництво зерна кукурудзи є важливою частиною усього сільськогосподарського виробництва України. В Україні площі під кукурудзою у 2023 р. становили 3,86 млн га, у 2024 – 3,9 млн га. Через несприятливі фактори з запасами продуктивної вологи сезону 2025 р. та часткову обмеженість експорту прогнозується, що площі під кукурудзою у цьому році складуть близько 4,2 млн га. В Україні кукурудзу вирощують переважно як кормову культуру. Її зерно є цінним концентрованим кормом для тварин і птиці. Зерно, силос і зелена маса кукурудзи добре перетравлюються і засвоюються організмом тварин [1]. Сухе зерно містить 9-12% білку, 4-6% олії і 65-70% крохмалю. Зерно кукурудзи використовують і на продовольчі цілі. З нього виготовляють понад 150 харчових і технічних продуктів: борошно, крупу, пластівці, крохмаль, сироп, спирт, попкорм та ін. З 1 ц зерна можна одержати 56 кг крохмалю, 22,4 кг корму з вмістом 21% протеїну, 5,2 кг глютенного борошна і 2,7 кг кукурудзяної олії [2].

Мета досліджень: оцінити батьківські компоненти гібридів кукурудзи за показниками якості зерна.

Досліди проводили в умовах ВП «Агрономічна дослідна станція» с. Пшеничне, Білоцерківського району, Київської області. Проведено аналіз елементів продуктивності батьківських компонентів гібридів: семи інбредних ліній L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7 та п'яти простих гібридів Н1, Н2, Н3, Н4, Н5 компанії Mas Seeds.

Оцінку батьківських компонентів проводили згідно загальноприйнятих методик за такими показниками: маса 1000 зерен, вміст білку, вміст крохмалю, вміст олії та вологість зерна [3]. Серед досліджуваних інбредних ліній варто відмітити лінію L1, яка мала найвищі показники маси 1000 зерен – 318,4 г, вміст

білку у зерні знаходився на рівні 10,2 %, крохмалю – 685,5%, олії – 4,3%. Маса 1000 зерен у лінії L2 становила 312,0 г, за вмістом білку (11,0%) і крохмалю (69,1%) перевищувала показники лінії L1, а показник вмісту олії у зерні знаходився на рівні 3,7%. Оцінка зерна лінії L3 перевищувала попередні лінії за показниками вмісту білку та вмісту олії, ці показники становили 11,7% та 4,4%, відповідно. Для лінії L4 відмічено найвищі показники вмісту олії у зерні – 70,8%. Лінія L5 вирізнялася високою масою 1000 зерен – 310,6 г та вмістом крохмалю – 69,3%. Зерно лінії L6 мало найвищі показники вмісту олії – 4,5%, вміст білку знаходився на рівні 11,5%, а крохмалю – 68,3%. Зерно лінії L7 містило 69,2% крохмалю та 4,1 % олії, вміст білку знаходився на рівні 9,7%. Вологість зерна у досліджуваних ліній знаходилась у межах 14,6 – 20,4%. Серед простих гібридів доцільно виділити Н4, який перевищував досліджувані прості гібриди за масою 1000 зерен, цей показник у даного гібрида знаходився на рівні 301,4 г. Показник вмісту білку у зерні цього гібриду становив 10,7%, а олії – 4,1 %, що також перевищувало показники у інших гібридів. Високі показники вмісту олії відмічено і у гібриду Н5 – 4,1%. Вміст білку знаходився на рівні 9,6%, а крохмалю – 69,8%. Найвищі показники вмісту крохмалю відмічено у зерні простого гібриду Н2 – 72,1% та гібриду Н1 – 70,0%.

Результати проведеного аналізу зерна батьківських компонентів підтверджують, що вони можуть слугувати джерелами підвищених показників якості при створенні гетерозисних гібридів кукурудзи.

*Науковий керівник: Ковалишина Г.М., доктор с.-г. наук, професор.

Список використаних джерел

- 1.Спряжка Р.О., Жемойда В.Л. Оцінка самозапильних ліній кукурудзи при селекції на покращення якісних показників кормів. Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку. *Мат. міжн. наук.-практ. конф., присвяченої видатним вченим Васильківському С.П. і Молоцькому М.Я. – засновникам наукової школи з селекції і насінництва пшениці і картоплі та 100-річчю з часу заснування Агробіотехнологічного (Агрономічного) факультету.* 26-27 березня 2020 року. Біла Церква. БНАУ. С.62-63.
- 2.Тимчук, С.М., Мартинюк, М.М., Поздняков, В.В., Тимчук, В.М., Анциферова, О.В., Харченко, Ю.В., Харченко, Л.Я. Генетичний аналіз основних ознак якості гранульованого крохмалю у зубовидної та восковидної кукурудзи. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2012. 23-26.
3. Києнко, З.Б., Присяжнюк, Л.М., Шовгун, О.О., Іваницька, А.П., Павлюк, Н. В. *Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні.* (3-є вид.). Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю. 2017. <https://sops.gov.ua/uploads/page/5b7e67fb8d4b9.pdf>

ТОМАТ: ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ, ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА

Рудь В.П., Терьохіна Л.А.

Інститут овочівництва і баштанництва НААН України

Томат є однією з найпоширеніших і найбільш споживаних овочевих культур у світі, що зумовлено його високою харчовою та біологічною цінністю. Завдяки насиченому хімічному складу, томат є важливим джерелом біологічно активних речовин, зокрема лікопіну - потужного антиоксиданта, що чинить імуностимулюючу та протипухлинну дію, сповільнює процеси старіння, стимулює формування кісткової тканини. Також томати містять глутатіон, який захищає клітини організму від ушкодження вільними радикалами. Регулярне вживання томатів у сирому вигляді сприяє нормалізації кислотно-лужного балансу, позитивно впливає на серцево-судинну систему, сприяє виведенню солей та зниженню рівня холестерину в судинах, а також підтримує кровотворну функцію організму [1, 2, 3, 4].

Згідно з даними ФАО, площа вирощування томатів у світі перевищує 4 млн га, що робить цю культуру лідером серед овочевих культур. У 2024 році загальне світове виробництво томатів становило близько 188 млн тонн, що на 3,5% більше порівняно з попереднім роком. Обсяг світового ринку оцінюється у 207,17 млрд доларів США з прогнозом зростання до 261,41 млрд доларів до 2030 року (середньорічний темп зростання – 4,76%).

Основними країнами-експортерами томатів є Мексика, Нідерланди, Іспанія, Марокко та Канада. Сполучені Штати Америки залишаються найбільшим імпортером томатів, здебільшого з Мексики. За даними Міністерства сільського господарства США, у 2020 році шість мексиканських штатів забезпечили 53% загального обсягу національного виробництва томатів.

В Україні під томати відводиться близько 14% площ, зайнятих овочевими та баштанними культурами, а їх частка у валовому зборі становить 21%. Серед перспективних напрямів розвитку галузі – збільшення обсягів переробки, зокрема виробництва томатного порошку та в'ялених томатів. Наразі близько 850 тис. тонн томатів у країні переробляється, що становить 38% від загального врожаю (у США цей показник сягає 70%) [6].

За останнє десятиліття у країнах ЄС обсяги виробництва промислових томатів зросли на 25%, і наразі вони у 1,6 рази перевищують обсяги продукції, призначеної для споживання у свіжому вигляді. В Україні активно розвивається виробництво томатного соку, паст, соусів, кетчупів тощо.

Споживання томатів в Україні становить 53,2 кг на одну особу при рекомендованій нормі 39 кг. Проте лише 65% врожаю (34,6 кг на особу) доходить до споживача, що пояснюється високою псуваністю культури, а

також проблемами з логістикою та реалізацією продукції з боку малих господарств.

Серед лідерів переробної промисловості в Україні слід виділити компанії «Чумак», «Волиньхолдинг» (ТМ «Торчин»), «Верес», «Сандора». Ці підприємства мають власну сировинну базу та укладені довгострокові контракти з постачальниками. Водночас чимало дрібних виробництв розташовані далеко від потужностей з переробки, що ускладнює виробничу логістику.

В Україні посівні площі під томатом по всіх категоріях господарств складали: у 1990 р. - 72,9 тис. га, у 1995 – 104,6, у 2000 - 105,9, у 2010 – 88,7, у 2015 р. - 75,4, у 2021 р. – 75,8 та у 2024 році – 59,5 тис. га (табл. 1).

1. Посівні площі, валові збори, рівень врожайності томатів в Україні (всі категорії господарств)

Період, рік	Посівна площа, тис. га	Валовий збір, тис. т	Урожайність, т/га
1990	72,9	1106,2	15,2
2001-2002	104,6	1141,9	10,9
2003-2004	98,7	1148,3	11,6
2005-2006	92	1474,4	16
2007-2008	82,6	1381,3	16,7
2009-2010	83,6	1898,3	22,7
2011-2012	85	1771,9	20,9
2013-2014	82,1	2100,1	25,6
2015-2016	73,6	2131,4	28,9
2017-2018	71,8	1988,4	27,7
2019-2020	72,9	2227,7	30,5
2021-2022	63,6	2064,2	32,5
2023-2024	60,5	1683,6	27,6
2023-2024 до 1990, %	83,0	152,2	181,6
2023-2024 до 2021-2022, %	137,2	81,6	84,9

У результаті збройного конфлікту Україна втратила доступ до приблизно 30% сільськогосподарських угідь, які раніше активно використовувалися для вирощування та реалізації овочевої продукції. Частина цих земель перебуває під тимчасовою окупацією або є зоною активних бойових дій, зокрема у Херсонській, Харківській та Запорізькій областях, інші – звільнені, проте залишаються забрудненими мінами, що значно ускладнює їх використання. Указані обставини перешкоджають ефективному впровадженню Державної цільової програми розвитку овочівництва та унеможливають досягнення довоєнного рівня виробництва овоче-баштаної продукції, який становив 10,2 млн тонн щорічно. На теперішній час дефіцит посівних площ та обсягів виробництва томатів оцінюється у 11,8 тис. га. Найбільші втрати зафіксовано в Херсонській області (520 тис. тонн), а також у Миколаївській (56,2 тис. тонн), Донецькій (30,8 тис. тонн), Запорізькій (30,5 тис. тонн), Харківській (18,9 тис.

тонн), Сумській (12,2 тис. тонн) та Луганській (3,9 тис. тонн) областях. Водночас у регіонах, які не зазнали прямих воєнних дій, спостерігається зростання обсягів вирощування томатів, зокрема у Дніпропетровській (+48 тис. тонн), Черкаській (+43,5 тис. тонн), Одеській (+37,5 тис. тонн) та Київській (+24,2 тис. тонн) областях.

Одним з ефективних підходів до подолання наслідків втрат є впровадження науково обґрунтованих нормативів витрат. Такі нормативи мають ключове значення для забезпечення збалансованого використання матеріальних, трудових і фінансових ресурсів у галузі овочівництва. Вони відображають оптимальні витрати на виробництво, включно із споживанням сировини, матеріалів, пального та інших ресурсів, які становлять основу виробничих процесів. У ширшому контексті нормативи витрат формують техніко-економічну базу для складання матеріальних балансів, використовуються для обґрунтованого розподілу ресурсів (сировини, енергії, матеріалів) та забезпечують контроль за їх раціональним і ефективним використанням. Встановлення таких нормативів сприяє зниженню матеріаломісткості продукції, що, своєю чергою, є важливою умовою інтенсифікації виробництва та підвищення його загальної ефективності.

Економічні розрахунки проводились із залученням сортів і гібридів, створених Інститутом овочівництва і баштанництва НААН, відповідно до трьох технологічних варіантів: базового, традиційного та інтенсивного. У базовому варіанті не передбачено використання мінеральних добрив; захист рослин мінімальний; зрошення не застосовується; збирання врожаю здійснюється вручну; технічне забезпечення обмежується вітчизняним обладнанням. Традиційний варіант передбачає внесення добрив в оптимальних дозах, застосування ефективної системи захисту рослин, дощувальне зрошення, ручне збирання врожаю та використання вітчизняної техніки. Інтенсивний варіант характеризується застосуванням максимально дозволених доз добрив (зокрема через систему фертигації), впровадженням інтегрованої системи захисту, краплинним зрошенням, механізованим збиранням та використанням переважно імпортного обладнання.

Розрахунки проводилися з урахуванням актуальних цін на основні засоби виробництва, насіння, мінеральні добрива, пестициди, паливно-мастильні матеріали та інші витратні ресурси. Економічна оцінка базувалася на загальноприйнятій методиці, що включала три основні етапи: розробку технологічних карт на вирощування овочевих культур борщового набору; калькуляцію за статтями витрат з урахуванням діючих тарифів на оплату праці та цін на засоби виробництва; розрахунок нормативної собівартості згідно з технологічними картами; здійснення порівняльного аналізу економічних показників для визначення оптимального варіанту (табл. 1).

Аналіз економічних показників демонструє чітку залежність між зниженням собівартості одиниці продукції та підвищенням рівня рентабельності в контексті застосування інтенсивних технологій вирощування.

Наприклад, при виробництві томатів базова технологія забезпечує собівартість у 7,3 грн/кг, традиційна - 5,6 грн/кг, тоді як за інтенсивною технологією вона становить лише 2,8 грн/кг. Відповідно, урожайність збільшується від 25 до 50 і 100 т/га. Рівень рентабельності зростає з 36,4 % (базовий варіант) до 79,1 % (традиційний) і 187,8 % (інтенсивний). Прибуток з одного гектара збільшується майже у вісім разів - від 66,8 тис. грн до 522,2 тис. грн. Таким чином, хоча інтенсивне виробництво потребує більших витрат на 1 га посівів, собівартість одиниці продукції істотно зменшується, а загальний прибуток значно зростає.

2. Основні економічні показники ефективності вирощування томату

Показники	Рівень інтенсивності		
	I (базова)	II (традиційна)	III (інтенсивна)
урожайність, т/га	25	50	100
دوزи добрив	-	N ₁₀₅ P ₁₂₀ K ₉₀	N ₁₀₅ P ₁₂₀ K ₉₀
витрати, тис грн/га	183,2	279,2	278,9
собівартість, грн/кг	7,3	5,6	2,8
прибуток, тис грн/га	66,8	220,8	522,2
рентабельність, %	36,4	79,1	187,8

Подальша інтенсифікація виробництва можлива за рахунок удосконалення всіх виробничих процесів на основі впровадження інновацій, використання сучасних методів господарювання та досягнень науково-дослідної діяльності. Розширення масштабів виробництва, у свою чергу, відбувається головним чином через інтенсивні фактори: підвищення продуктивності праці, економію сировини та матеріалів, ефективніше використання виробничих фондів, зростання віддачі від капіталовкладень і впровадження нової техніки, удосконалення організації виробництва та праці тощо.

Застосування науково обґрунтованих нормативів собівартості дозволяє здійснювати оперативний контроль за виконанням виробничих процесів, зменшувати витрати на виробництво овочевої продукції, а також забезпечувати належний рівень оплати праці.

Інститут овочівництва і баштанництва НААН України активно розробляє інтенсивні ресурсозберігаючі технології виробництва овочів і насіння. Запроваджена касетна технологія вирощування овочів дозволяє зменшити витрати насіння у 3–4 рази, збільшити вихід розсади в 4–9 разів, знизити енергоспоживання на обігрів теплиць (для томатів – 30–40 кВт/м², для перцю й баклажанів – 60–65 кВт/м²), а також зменшити собівартість однієї тисячі штук розсади у 3–6 разів. Недоліком є потреба у відповідній матеріально-технічній базі, яка наявна здебільшого у великотоварних господарствах.

Паралельно ведеться селекційна робота зі створення нових районованих сортів і гібридів. Це дозволяє оптимізувати технологічні процеси, підвищити врожайність, якість продукції, рентабельність виробництва. Враховуючи зміни клімату та появу нових штамів хвороб, здійснюється селекція на підвищений

вміст цінних біологічних компонентів (цукрів, лікопіну, пектину, β -каротину, аскорбінової кислоти), стійкість до фітофторозу, альтернаріозу, вірусів.

За останні роки Інститутом створено 68 сортів і гібридів, з яких 28% припадає на пасльонові. Частка гетерозисних гібридів становить 22%. Упродовж 2010–2019 років до Державного реєстру сортів рослин внесено 89 сортів і гібридів овоче-баштанних культур, з яких 26% — пасльонові.

У галузі томатів ведеться селекція сортів і гібридів різного строку достигання та напрямку використання. Попитом користуються салатні сорти з високими смаковими якостями («Малинове Віконце», «Рожеве серце», «Рожевий Велетень»), ультраранній сорт «Золотий потік» з підвищеним вмістом β -каротину, високоврожайний гібрид «Сандра F1» (понад 100 т/га), що підходить для механізованого збирання і переробки. Для консервування рекомендовані сорти «Дама», «Алтей», «Чайка», «Елеонора», для виробництва соків – «Любимий», «Малиновий дзвін». У тепличному вирощуванні ефективні гібриди «КДС-5 F1», «Княжич F1», «Цвітик F1», «Ярина F1». Для механізованого збирання придатні сорти «Інгулецький», «Кіммерієць», «Кумач», «Легінь», «Наддніпрянський», «Сармат», «Тайм».

У Державному реєстрі зареєстровано 493 сорти й гібриди томатів, з них 102 – вітчизняної селекції (85 сортів і 17 гібридів), серед яких 51 сорт (42 сорти і 9 гібридів) розроблений Інститутом овочівництва і баштанництва НААН. Площі під сортами інститутської селекції становлять 9,3 тис. га. Найпоширенішими є сорти «Чайка», «Зореслав», «Алтей», «Дама», «Золотий потік», «Карась», «Сандра F1», «КДС-5 F1», «Княжич F1», «Інгулецький», «Кіммерієць», «Наддніпрянський-1».

Таким чином, за останні роки селекційна база України суттєво зміцнилася завдяки створенню нових гібридів томату з підвищеним вмістом біологічно цінних речовин. Розробки інституту охоплюють як відкритий, так і закритий ґрунт. Крім того, в Інституті проводяться дослідження з удосконалення технології вирощування баклажанів, що базуються на сучасних селекційних інноваціях і техніко-технологічних рішеннях.

Висновки. Вирощування томатів є перспективним напрямом діяльності для суб'єктів малого та середнього агробізнесу, що обумовлено високою харчовою цінністю культури та її значною ринковою вартістю. Проте, сучасний стан галузі овочівництва загалом, а також виробництва томатів зокрема, потребує оновлення матеріально-технічної бази овочівницьких господарств, впровадження індустріальних технологій вирощування, удосконалення сортових характеристик насіннєвого матеріалу та захист авторських прав на сорти й гібриди вітчизняної селекції.

Список використаних джерел

1. Кравченко В.А., Приліпка О.В. Помідор: селекція, насінництво, технології. - К.: Аграрна наука, 2007. 406с.

2. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; За редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Х.: Основа, 2001. 369 с.
3. Сич З.Д., Сич І.М. Гармонія овочевої краси та користі. К: Арістей, 2005. - 192 с.
4. Халимоненко М. Помідори. *Дім, сад, город*. 5. 2005. С.76.

УДК 631.559:633.32(477.41)

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРОЩУВАННЯ

Рожко Д.Є., Білоус Д.А., Свистунова І.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Конюшина лучна є однією з найпоширеніших серед високобілкових кормових культур. Упродовж багатьох років її активно використовують у світі як якісне джерело корму для тварин. Вона забезпечує високі врожаї зеленої маси, а також значний вихід сирого й перетравного протеїну з одиниці площі, що створює передумови для підвищення продуктивності тварин і сприяє зростанню обсягів продукції у рослинництві [2].

Цінність корму з конюшини полягає не лише у високому вмісті білка, а й у його ефективності: в перерахунку на кормову одиницю вміст перетравного протеїну перевищує зоотехнічні норми для повноцінної годівлі приблизно у 1,5 рази. Завдяки цьому введення конюшини до раціону дозволяє збалансувати вуглеводні корми за білковим складом, підвищуючи загальну якість годівлі [1].

Крім високої поживної цінності, конюшина лучна відіграє важливу агроекологічну роль. У ґрунтозахисних сівозмінах вона діє як біологічний стабілізатор: розвинена коренева система сприяє запобіганню деградації ґрунтів, зміцнює структуру та ефективно захищає круті схили від ерозії. Окрім того, корені цієї культури здатні іммобілізувати кальцій з підорного шару, що є ключовим чинником у процесах структурування ґрунтів [3].

Таким чином, конюшина лучна є універсальною білковою культурою, яка поєднує здатність збагачувати ґрунт поживними речовинами, підвищувати продуктивність у сівозмінах і формувати високоякісний корм із високою поживною цінністю. Однак реалізація її потенціалу можлива лише за умови дотримання оптимальної технології вирощування.

Мета досліджень – встановити вплив технологічних заходів вирощування на формування кормової продуктивності конюшини лучної в умовах Тернопільської області.

Азотні добрива вносили у вигляді аміачної селітри з вмістом діючої речовини 34 %, фосфорні – у вигляді простого суперфосфату (18,7 %), калійні –

калімагnezії (26 %). Норма висіву конюшини лучної становила 18 кг/га насіння, ячменю ярого 160 кг/га та зменшеної на 20 % від загальноприйнятої.

За результатами досліджень, проведених у 2024 році, встановлено, що в середньому за перший рік вегетації найбільш продуктивні посіви конюшини лучної сорту Акцент – на рівні 27,31 т/га формувались за безпокритої сівби, внесення добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ та інокуляції насіння. За підпокривної сівби на аналогічному варіанті врожайність цього сорту була також найвищою та становила 12,81 т/га. При цьому, максимальну висоту стеблостою – на рівні 82,3 см у безпокривних посівах та 32,7 см у підпокривних також зафіксовано у цього ж сорту Тайфун за умови внесення $N_{60}P_{60}K_{90}$ та проведення інокуляції насіння. За внесення такої норми мінеральних добрив у комплексі з проведенням інокуляції насіння вміст сирого протеїну у кормі зростав на 1,1–1,3 %.

Список використаних джерел

1. Демидась Г. І., Галушко І. В. Кормова продуктивність конюшини лучної залежно від технології вирощування в Правобережному Лісостепу. Науковий вісник НУБІП України. 2018. С. 11–18.
2. Забарна Т. А. Формування продуктивності конюшини лучної залежно від факторів інтенсифікації. Сільське господарство та лісівництво. 2021. № 21. С. 95–108.
3. Стоцька С. В., Мойсієнко В. В., Панчишин В. З. Вплив елементів технології вирощування конюшини лучної на поживність листостеблової маси. *Агробіологія*. 2018. №1, С. 215–224.

УДК 633.31/.37:631.5

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ СІЯНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ

Савицький Д.О., Бурко Л.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для досягнення високої продуктивності сіяних багаторічних агрофітоценозів критично важливим є забезпечення їх достатнім азотним живленням, оскільки саме потреба в азоті є найбільшою. Цю потребу можна значною мірою задовольнити за рахунок ефективного використання потенціалу багаторічних бобових трав шляхом збагачення лучних травостоїв бобовими компонентами. В умовах недостатньої забезпеченості кормових культур мінеральним азотом, який часто перебуває у першому мінімумі в більшості типів ґрунтів, особлива увага має приділятися створенню бобово-злакових травостоїв зі збільшеною часткою бобових компонентів [1, 2, 3].

Бобово-злакові травосумішки є оптимальним рішенням, що відповідає принципам органічного виробництва та є одним із найперспективніших напрямів органічного лукувництва. В умовах Лісостепу України найкращі показники продуктивності та якості корму досягаються завдяки використанню люцерни посівної як бобового компонента. Введення люцерни до складу травосумішки, навіть без внесення мінерального азоту, дозволяє підвищити продуктивність лучних угідь у 1,5–2,5 рази, а збір протеїну – у 2–3 рази порівняно зі злаковими ценозами.

Однією з ключових умов створення високопродуктивних сіяних ценозів є правильний добір злакових компонентів. При цьому необхідно враховувати їх ценотичні особливості, а також екологічні та агротехнічні фактори. Доцільно використовувати ті види та сорти трав, які демонструють вищу продуктивність та стійкість у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах при сівбі у чистому вигляді.

Тривалість ефективного використання сіяних лучних агрофітоценозів залежить від біологічних особливостей видів трав. Наприклад, травостій з грястицею збісною та кострицею східною може використовуватися до 8 років, тоді як з кострицею лучною – 5–6 років.

На чорноземах типових найкращими злаковими компонентами вважаються грястиця збірна, стоколос безостий, тимофіївка лучна, костриця лучна, тонконіг лучний, а серед бобових – люцерна посівна.

Важливим принципом при доборі багаторічних трав для різностиглих травосумішок є строки настання у них збиральної стиглості. Оптимальне співвідношення передбачає 15–20 % ранньостиглих, 60–65 % середньостиглих та 20 % пізньостиглих травосумішок. Таке поєднання забезпечує рівномірне надходження рослинної маси протягом вегетаційного періоду, сприяє поліпшенню якості кормів та зниженню втрат поживних речовин.

Доцільно включати до травосумішок види з різним продуктивним довголіттям. Це пов'язано зі зміною рослинного угруповання з часом: види, що швидко розвиваються, поступово замінюються травами, що повільно відростають. Тому для 2–3-річного використання найбільш підходять малорічні види. Для чотирирічного використання обов'язкова наявність трав середнього довголіття (нешільнокущові види), а для більш довготривалого використання – довговічні трави, зокрема кореневищні злаки.

Отже, підбір компонентів для травосумішей повинен здійснюватися з урахуванням типу та родючості ґрунту, інтенсивності використання, а також термінів і способу використання травостою. Слід підкреслити, що сумісні посіви злакових та бобових трав є довговічнішими та продуктивнішими порівняно з чистими посівами. Травосумішки ефективніше використовують сонячну енергію, поживні речовини, воду, тощо.

Список використаних джерел

1. Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Паламарчук В. Д., Поліщук І.С. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Підручник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.
2. Квітко Г.П. Польове кормовиробництво - основа біологічного землеробства. *Збірник наукових праць ВДАУ*. 2004. 10. С. 11–13.
3. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2004. 3. С. 30–32.

УДК 633/635.000.57:57.02

СОРТОВІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ

Сердюк В.П., Каленська С.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Пшениця озима є однією з найважливіших зернових культур в Україні, яка забезпечує стабільне виробництво хлібопродуктів і займає провідне місце в експорті. Проте продуктивність цієї культури значною мірою залежить від типу ґрунту, кліматичних умов і біологічних властивостей сорту [1]. У зоні Полісся України переважають дерново-підзолисті ґрунти, які належать до слабокислих або кислих, з низьким вмістом гумусу (до 2%), невисоким забезпеченням елементами живлення та несприятливою водно-повітряною структурою [3]. За таких умов важливим є правильний добір сортів, здатних адаптуватися до обмеженого мінерального живлення, кислотності та зниженої біологічної активності ґрунту [2].

Метою нашого дослідження є виявлення сортових особливостей формування стабільної урожайності пшениці озимої за вирощування на дерново-підзолистих ґрунтах: рН 5,2–5,6, гумус 1,4–1,7%, механічний склад - легкосуглинковий, зі слабкою буферною здатністю та високою здатністю до переуцільнення. Для досягнення визначеної мети нами закладено польовий дослід. Досліджуються особливості росту та розвитку сортів пшениці озимої: Подолянка, Миронівська 61, Янтарка Полісся, Шестопалівка, Богдана, Зимоярка. Фоново вносили $N_{60}P_{60}K_{60}$ та вапнякові матеріали в дозі 3,5 т/га.

Оцінка сортів передбачає визначення морфометричних показників (висота рослин, довжина колоса, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен), агрофізіологічні властивості (інтенсивність кущіння, розвиток кореневої системи), стійкість до стресових факторів та рівень ураження хворобами. Також передбачається визначення показників продуктивності: урожайність зерна, вихід та вміст білка в зерні, число падіння, вміст клейковини.

Найбільшу урожайність у 2023/2024 в.р. сформували сорти Подолянка - 5,22 т/га та Янтарка Полісся - 5,03 т/га. Ці сорти характеризувалися високою польовою схожістю насіння, доброю енергією проростання, інтенсивним нарощуванням вегетативної маси в осінній період, що забезпечувало надійну перезимівлю. Вони також мали високу здатність до кущіння (понад 3 продуктивні пагони), міцне стебло, яке знижувало ризик вилягання на кислих ґрунтах із високим зволоженням. У той час як сорти Зимоярка та Шестопапівка продемонстрували нижчі результати (3,8–4,1 т/га), що пов'язано з меншою толерантністю до кислотності ґрунту, гіршою стійкістю до фузаріозу та борошнистої роси.

Дослідження показали, що урожайність тісно корелює з кількістю продуктивних стебел та масою 1000 зерен. Також важливою виявилася стійкість до абіотичних стресів (перепади температур, перезволоження), яка у більш адаптованих сортів виявилася вищою. Сортіві особливості впливають не тільки на кількісні, але й на якісні показники врожаю. Наприклад, сорт Подолянка мав вміст білка 13,6% і клейковини 27,2%, що відповідає вимогам для хлібопекарської групи «А». Тоді як інші сорти мали нижчі показники якості зерна.

Отримані результати підтверджують доцільність селекційного добору сортів озимої пшениці з урахуванням ґрунтових особливостей регіону. При вирощуванні культури на дерново-підзолистих ґрунтах доцільно використовувати адаптивні сорти з підвищеною кислотостійкістю, активною кореневою системою, високою польовою схожістю, та генетично закладеною стійкістю до комплексу грибкових хвороб. Застосування сортів, спеціально адаптованих до умов Полісся, дозволяє не лише стабілізувати врожайність, але й підвищити якість зерна.

Таким чином, сортові особливості відіграють ключову роль у формуванні продуктивності озимої пшениці на малородючих ґрунтах. Вибір правильного сорту - це один із найекономічніших і найефективніших шляхів оптимізації аграрного виробництва в зоні ризикованого землеробства. Надалі перспективним є проведення досліджень із залученням новітніх біотехнологічних сортів та впровадженням систем точного землеробства.

Список використаних джерел:

1. Базалій В.В. Селекційно-генетичні аспекти підвищення урожайності озимої пшениці. *Аграрні інновації*. 2023. 19. <http://agrarian-innovations.izpr.ks.ua/index.php/agrarian/article/view/446/473>
2. Кириченко В. В., Остапчук Л. М., Шпичак О.С. Вплив сортових особливостей на урожайність озимої пшениці в умовах Полісся. *Аграрна наука і практика*. 2022. 5(3), 33–39. <https://anp.org.ua/index.php/anp/article/view/197>
3. Погребняк П.С. Адаптивне землеробство на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України. *Вісник аграрної науки*. 2020. 4. 21–26. <https://visnyk.nubip.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/1505>

4. Пилипенко О.М. *Ґрунти України: властивості, класифікація, родючість*. Харків: Основа. 2020. 214с.

УДК 64.011.22:005.591.6:582.724.1

ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ ОБЛІПИХИ З ОБРОБКОЮ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ

Сердюк Д.І., Прісс О.П.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя

Обліпіха (*Hipporhae rhamnoides* L.) – надзвичайно перспективна культура, плоди якої характеризуються високим вмістом функціональних речовин, зокрема аскорбінової кислоти, каротиноїдів, флавоноїдів, макро- та мікроелементів. Плоди відзначаються значним лікувально-профілактичним потенціалом, проте схильні до швидкого псування внаслідок інтенсивного дихання, втрати вологи та високої чутливості до мікрофлори. Під час звичайного зберігання вже через 2...3 тижні спостерігається помітне зниження органолептичних показників та вмісту біологічно активних речовин. Тому актуальним є пошук альтернативи заморожуванню та штучним консервантам шляхом використання природних антиоксидантів і біополімерів [1, 2, 3].

Метою дослідження було оцінити ефективність обробки плодів обліпіхи натуральними біологічно-активними речовинами перед зберіганням в охолоджену стані, визначити їхній вплив на втрати маси, товарності, органолептичних показників та функціональних властивостей.

Для дослідження використовували свіже зібрані плоди обліпіхи сорту «Чуйська». Плоди сортували, калібрували, промивали водою та піддавали обробці шляхом занурення у наступні розчини: аскорбінова кислота – 0,3%, екстракт розмарину – 0,05%, хітозан – 0,1% у 1% оцтовій кислоті (рН $\approx$ 4). Час занурення становив 2 хвилини, після чого плоди обсушували на решітках при кімнатній температурі 10 хвилин та фасували у пластикові лотки (по 300 г). Зразки зберігали у холодильній камері за температури 2 ± 1 °С та відносній вологості 85...90% протягом 30 діб. За контроль приймали необроблені плоди в аналогічних умовах. Після закінчення терміну зберігання оцінювали втрати маси, вихід стандартної продукції, втрати та відходи, органолептичну оцінку (за п'ятибальною шкалою) та зміни в хімічному складі. Всі визначення виконували за стандартними методиками.

Результати визначення збереженості плодів наведено в таблиці 1.

За результатами дослідження, усі дослідні варіанти обробки забезпечили покращення зберігання порівняно з контролем. Найкращі результати отримано для плодів, оброблених хітозаном: найменші втрати маси, мінімальні відходи,

збережений блиск, щільна консистенція, відсутність зморщення шкірки та сторонніх присмаків.

Зміни біохімічних показників плодів обліпихи після зберігання за обробки біологічно активними речовинами наведено в таблиці 2.

1. Збереженість плодів обліпихи за обробки біологічно активними речовинами

Варіант обробки	Термін зберігання, діб	Втрати маси, %	Стандартна продукція, %	Відходи, %	Органолептична оцінка, бали
Контроль	30	6,7	80,3	13,0	3,2
Аскорбінова кислота	30	4,4	91,0	4,6	4,0
Екстракт розмарину	30	4,2	93,0	2,8	4,3
Хітозан	30	3,1	95,0	1,9	4,7

2. Зміни біохімічних показників плодів обліпихи після 30 діб зберігання

Варіант обробки	Цукри, г/100 г	Титровані кислоти, %	Вітамін С, мг/100 г	β-Каротин, мг/100 г
Свіжі (до зберігання)	6,8	2,3	181,3	12,9
Контроль (без обробки)	5,9	2,1	89,0	6,8
Аскорбінова кислота	6,2	2,2	121,4	8,5
Екстракт розмарину	6,3	2,1	128,0	9,2
Хітозан	6,5	2,2	136,7	10,1

Усі зразки після обробки продемонстрували збереження значно більшого вмісту вітаміну С та β-каротину порівняно з контролем.

Найкращі результати спостерігалися при обробці хітозаном: вміст вітаміну С знизився лише на 24,2% (проти 50,6% у контролі), а β-каротину – на 19,2% (проти 45,6%).

Таким чином, обробка плодів обліпихи натуральними біологічно активними речовинами – передусім хітозаном – є ефективним засобом збереження якості, зменшення втрат при зберіганні, а також захисту цінного нутрієнтного складу.

Список використаної літератури

1. Dong K., Binocha Fernando V.M.A.D., Durham R., Stockmann R., Jayasena V. Nutritional value, health benefits and food applications of sea buckthorn. *Food Reviews International*. 2021. 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 J. of Food Properties*. 2020. 23(1). С. 651-664.
3. Сердюк М.Є., Прісс О.П., Гапріндашвілі Н.А., Здоровцева Л.М., Сухаренко О.І., Іванова І.Є. Дослідницький практикум. Частина 1. Методи дослідження

плодоовочевої та ягідної продукції. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 370 с

УДК 635.8:631.563.2:664.8.03:504.05:577.1

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ГРИБІВ НА ОСНОВІ НАТУРАЛЬНИХ БІОПОЛІМЕРІВ

Сердюк М.Є., Прісс О.П.

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра
Моторного, м. Запоріжжя*

Сучасна харчова промисловість перебуває у стані активного пошуку сталих і безпечних технологічних рішень, що не лише забезпечують якість та мікробіологічну безпеку харчової продукції, а й відповідають принципам екологічної безпеки [1].

Особливо актуальним є вдосконалення технологій зберігання швидкопсувних продуктів, зокрема грибів, які характеризуються високим вмістом вологи, чутливістю до механічних пошкоджень, швидким розвитком мікрофлори та інтенсивними біохімічними змінами після збирання.

Традиційні методи пакування за участі полімерів на основі нафти, хоча й ефективні з точки зору бар'єрного захисту, мають значні екологічні недоліки, пов'язані з утворенням пластикових відходів та забрудненням довкілля. У цьому контексті особливого значення набувають екологічно безпечні технології зберігання, які базуються на використанні натуральних біополімерів – природних макромолекул, здатних утворювати біоактивні плівки та покриття, що забезпечують збереження якості продукції без шкоди для природи [2].

Натуральні біополімери – це високомолекулярні сполуки природного походження, структура яких зумовлює їхню здатність до формування гідрофільних або гідрофобних плівок, утворення гелів, взаємодії з іншими біомолекулами, а також утримання активних компонентів (антиоксидантів, антимікробних агентів) [3].

До найбільш перспективних з точки зору зберігання грибів належать хітозан, альгінати, пектин, карбоксиметилцелюлоза та крохмаль. Ці біополімери демонструють сумісність з харчовою сировиною, біодеградабельність, нетоксичність, а також широкі функціональні можливості у створенні захисних бар'єрів до вологи, кисню, світла та мікроорганізмів [3].

Хітозан – катіонний полісахарид, що утворюється внаслідок часткового деацетилювання хітину, основного структурного компонента клітинної стінки грибів та екзоскелетів ракоподібних. Його структура складається з β -(1 $\rightarrow$ 4)-зв'язаних залишків D-глюкозаміну та N-ацетил-D-глюкозаміну (рис.1).

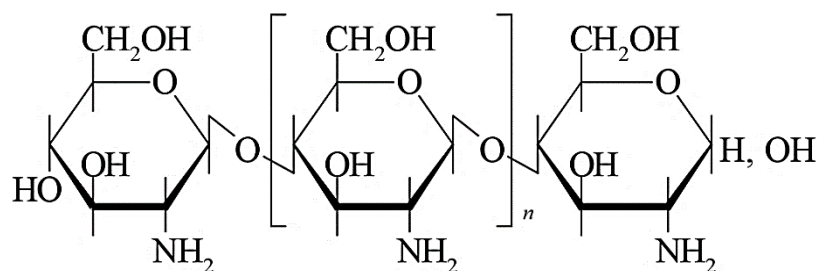


Рис. 1. Структурна формула молекули хітозану.

Завдяки наявності вільних аміногруп хітозан здатен формувати водорозчинні плівки у кислому середовищі, а також демонструє виражену антимікробну активність проти широкого спектру бактерій і грибів. Механізм цієї дії пов'язаний з електростатичною взаємодією між катіонними групами хітозану та аніонними компонентами мікробних клітин, що призводить до порушення цілісності клітинної стінки та зниження життєздатності мікроорганізмів. Крім того, хітозан має антиоксидантні властивості, зумовлені здатністю зв'язувати вільні радикали, що є ключовим чинником у гальмуванні окислювального потемніння грибів [1].

Альгірати – це солі альгінової кислоти, переважно натрієві або кальцієві, які екстрагуються з бурих водоростей (*Laminaria*, *Ascophyllum*). Структурно альгірати складаються з β -D-мануронової та α -L-гулурунової кислот, з'єднаних у лінійні блоки (рис.2).

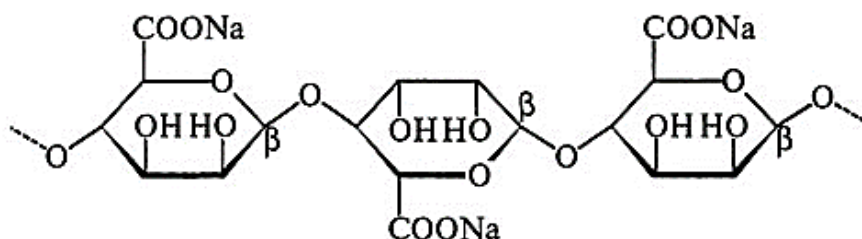


Рис. 2. Структурна формула альгірату натрія.

Саме співвідношення цих залишків зумовлює механічні властивості гелів та плівок. Альгірати формують гелі у присутності двовалентних катіонів (наприклад, Ca^{2+}) за механізмом "яєчного ящика" (*egg-box*), що забезпечує стабільність плівки та її здатність утримувати вологу. Альгіратні покриття знижують інтенсивність транспірації, зменшують дихальну активність грибів, уповільнюють розповсюдження мікрофлори, а також можуть служити матрицею для інкапсуляції біоактивних сполук [2].

Пектин – це гетерополісахарид, що складається переважно з α -(1 $\rightarrow$ 4)-зв'язаних залишків D-галактурунової кислоти, частково метилованої, а також включає бокові ланцюги арабінози та галактози. Основним джерелом пектину є яблучні вичавки та цитрусові шкірки. Пектин має виражену гелеутворювальну

здатність у присутності цукру й кислоти або кальцію (низькоестерифіковані форми), що дозволяє створювати стабільні покриття з високою бар'єрною здатністю до втрат вологи та проникнення газів. Пектинові плівки також демонструють здатність до утримання антиоксидантів та мають високу біосумісність із поверхнею грибів [4].

Карбоксиметилцелюлоза (КМЦ) є водорозчинним аніонним полісахаридом, утвореним шляхом часткової естерифікації целюлози монохлоруксусною кислотою. Її структура зумовлює високу в'язкість розчинів навіть при низьких концентраціях, що робить КМЦ ефективним загущувачем, стабілізатором та плівкоутворювачем. Плівки на основі КМЦ прозорі, мають добрі бар'єрні властивості щодо кисню та запахів, проте відносно чутливі до вологи. В комбінації з іншими біополімерами або гідрофобними добавками їх функціональність значно розширюється [4].

Крохмаль – складний вуглевод, що складається з амілози та амілопектину, які формують гранули з напівкристалічною структурою. У водному середовищі за нагріванням він утворює пасту, яка при висиханні формує плівку. Крохмальні покриття біорозкладні, безпечні, мають добрі бар'єрні властивості щодо газів, але низьку стійкість до вологи. Їх ефективність може бути покращена шляхом модифікації або комбінації з білковими або жиророзчинними компонентами. Крохмаль також може служити носієм біоактивних речовин, зокрема фенольних сполук або екстрактів прянощів, які подовжують термін зберігання грибів [2].

Усі згадані біополімери мають суттєві переваги в аспекті створення їстівних або біоактивних покриттів, які здатні підтримувати якість грибів упродовж зберігання. Особливо перспективними є багатокомпонентні системи, в яких полімерна матриця збагачена ефірними оліями, екстрактами пряно-ароматичних рослин, вітамінами, органічними кислотами, що посилюють антимікробний та антиоксидантний захист. Такі покриття не лише зменшують активність ферментів поліфенолоксидази і пероксидази, а й пригнічують розвиток пліснявих грибів та бактеріальної мікрофлори, знижуючи темпи псування продукції [3].

Таким чином, використання натуральних біополімерів як функціональних матеріалів для зберігання грибів відкриває нові можливості у напрямі розробки екологічно безпечних, біоактивних пакувальних рішень. Це дозволяє не лише зберігати високу якість продукції без застосування синтетичних консервантів, а й сприяти формуванню харчових систем з низьким впливом на навколишнє середовище.

Подальші наші дослідження у цьому будуть спрямовані на оптимізацію складу біополімерних композицій, визначення їх реологічних, бар'єрних і антибактеріальних характеристик, а також інтеграцію у промислові ланцюги зберігання грибів.

Список використаних джерел

1. Zhang Y., Feng X., Shi D., Ibrahim S. A., Huang W., Liu Y. Properties of modified chitosan-based films and coatings and their application in the preservation of edible mushrooms: a review. *International J. of Biological Macromolecules*. 2024. C. 132265.
2. Zhang Y., Feng X., Shi D., Ibrahim S. A., Huang W., Liu Y. Properties of modified chitosan-based films and coatings and their application in the preservation of edible mushrooms: a review. *International J. of Biological Macromolecules*. 2024. C. 132265.
3. Kalita P., Kalita T., Bora N. S., Roy P. K., Pachua L., Roy S. A review on natural polymer-based film/coating in postharvest mushroom preservation. *Food Control*. 2025. C. 111185.
4. Karnwal A., Kumar G., Singh R., Selvaraj M., Malik T., Al Tawaha A. R. M. Natural biopolymers in edible coatings: Applications in food preservation. *Food Chemistry: X*. 2025. C. 102171.

УДК 636.085:633.31/.37

ВПЛИВ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ ТРАВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСТОЇВ

Старинський В.М., Бурко Л.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Проблема дефіциту рослинного білка в кормах для тваринництва є надзвичайно актуальною для всіх регіонів України. За оцінками фахівців, недобір білка сягає 30-35%, що негативно впливає на продуктивність галузі та якість тваринницької продукції. У цьому контексті бобові трави виступають як ключовий елемент вирішення цієї проблеми [1, 2, 3].

Включення бобових компонентів до складу бобово-злакових травостоїв без застосування мінерального азоту дає змогу збільшити вихід сухої маси з 1 гектара в 1,5–2,5 рази, а збір сирого протеїну – у 2–3 рази порівняно із суто злаковими агрофітоценозами. Цей ефект досягається завдяки здатності бобових культур фіксувати атмосферний азот у симбіозі з бульбочковими бактеріями, замінюючи таким чином внесення 100–200 кг/га мінерального азоту для злакових травостоїв, а за деякими даними – до 150–300 кг/га.

Продуктивність бобово-злакових агрофітоценозів прямо пропорційно залежить від частки бобових у їхньому складі. Як свідчать дані Л. В. Малинки за дослідженнями на низинних луках Полісся, збільшення вмісту конюшини лучної й повзучої в травостої всього на 1% забезпечувало приріст продуктивності на 60-100 кг/га сухої маси.

Однією з фундаментальних переваг бобових трав є їхній позитивний вплив на родючість ґрунту. Накопичення азоту в кореневій системі та ґрунті є ключовим механізмом цього впливу. Наприклад, у коренях конюшини повзучої вміст азоту на суху масу може досягати 3,77%, конюшини лучної – 2,79%, люцерни посівної – 2,47%, тоді як у злакових трав цей показник становить лише 1,47–1,57%. Сприятливе співвідношення азоту з вуглецем у кореневій масі бобових прискорює розклад органічної речовини дернини.

Включення бобових трав до травосумішок не лише підвищує загальну продуктивність, але й суттєво покращує забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном. Зокрема, сумішка люцерни посівної зі стоколосом безостим та кострицею східною продемонструвала найбільшу ефективність за цим показником.

За даними В. М. Волошина, люцерно-злаковий травостій виявився найпродуктивнішим, забезпечивши без внесення добрив 6,21-8,50 т сухої маси з 1 га, що на 14-57 % більше порівняно з іншими бобово-злаковими агрофітоценозами та в 1,5-2,3 рази більше за злакові. Рівень компенсації мінерального азоту симбіотичним у цьому травостій становив 150-178 кг/га. Присутність бобових у травосумішках підвищувала вміст сирого протеїну в сухій масі: на фоні без добрив при двоукісному використанні – на 12,8-15,9 %, при чотириукісному – на 16,2-19,8 % порівняно зі злаками. Також відзначалося збільшення вмісту сирого жиру, сирого золи, покращення співвідношення кальцію до фосфору та зменшення вмісту сирого клітковини, БЕР і співвідношення калію до суми кальцію й магнію.

Отже, перевага бобово-злакових травостій над злаковими є очевидною. Бобові трави забезпечують значно більший вихід добре засвоюваного та збалансованого за амінокислотним складом білка, залучають в біологічний кругообіг атмосферний азот, що є важливою складовою азотного балансу ґрунту, та сприяють покращенню його структури. Розширення посівних площ під бобовими травами та активне їх використання у травосумішках є стратегічно важливим напрямом для сталого розвитку тваринництва та підвищення продовольчої безпеки України.

Список використаних джерел

1. Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Паламарчук В. Д., Поліщук І.С. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Підручник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.
2. Квітко Г.П. Польове кормовиробництво - основа біологічного землеробства. *Збірник наукових праць ВДАУ*. 2004. 10. С. 11–13.
3. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2004. 3. С. 30–32.

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ САДОВОЇ (*FRAGARIA ANANASSA*) У ПЛІВКОВИХ ТУНЕЛЯХ В УКРАЇНІ

Терещенко Я.Ю.¹, Пилип'юк С. В.¹, Лісовий О.Б.²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

²Інститут садівництва НААН України

Суниця садова є однією з найулюбленіших та ягідних культур в Україні. Вміст поживних речовин (вітамін С, пектини, феноли) та високі смакові якості плодів роблять її бажаним продуктом харчування, який споживають усі верстви населення. Свіжі ягоди вживають для забезпечення організму вітамінами і мінералами прибічники здорового способу життя, а придатність даної культури до різних способів переробки (заморозка, виготовлення варення, цукатів, пастили та ін.) робить цю культурою затребованою і для переробної галузі.

З 2019 року ринок суниці в Україні активно змінюється. Згідно зі статистичними даними з 2020 по 2022 рік площа насаджень суниці садової в Україні зменшилася з 8600 до 7100 га, а в 2023 році до 7000 га [1]. Причинами зниження площ суниці садової є військові дії (окупація південно-східних регіонів України, які є традиційними для вирощування даної культури), що ускладнюють логістику та створюють проблеми зі зберіганням через нестабільне електропостачання, а також відсутність сертифікованих саджанців власного виробництва, через часткове знищення розсадників. Зменшення площ насаджень та негативний вплив абіотичних факторів призвели до зниження валового збору. У 2022 році, згідно з даними Державної служба статистики України, фермери зібрали 54,3 тис. тон суниці, що на 7,9 тис. тон менше, ніж у довоєнному 2021 році. Врожайність у 2022 році склала 7,5 т/га, 2021 року – 7,7 т/га, а 2023 року її оцінили близько 7 т/га [2]. Проте дані з неофіційних джерел, отримані від досвідчених фермерів, демонструють дещо іншу картину (наприклад, у Тернопільській та інших західних областях) у 2022 року врожайність була 20,6 т/га, а 2023 року – 16,1 т/га. Тобто це у 2 рази більше, ніж у звітах державної служби статистики [3]. Крім традиційного вирощування суниці у відкритому ґрунті в Україні дану культуру почали вирощувати і у захищеному ґрунті. Зокрема у 2023 році в господарствах усіх категорій у закритому ґрунті за офіційними даними (Держкомстат) площі зайняті ягідними культурами (суниця та полуниця, а також лохина) становили 14,0 га. Середня врожайність була зафіксована на рівні 5,8 т з 1 га, а обсяг виробництва склав 70 т. На жаль, статистичні дані по кожній ягідній культурі окремо у офіційних джерелах не відображаються, тому середня врожайність не відображають реального стану галузі. Основні площі захищеного ґрунту в Україні традиційно

зосереджені навколо великих міст й агломерацій. Адже ця продукція короткого терміну зберігання, попит на яку формується міським населенням [4].

В країнах центральної Європи, таких як Бельгія, Голландія, Ірландія, Німеччина, Швейцарія та північних регіонах Франції і Італії ще на початку 2000-х років спостерігалось зростання виробництва позасезонної суниці садової. Це стало можливим за рахунок створення конвеєру з сортів різного строку дозрівання, використання сортів нейтрального світлового дня, тривалого зберігання садивного матеріалу (розсада «фріго») та закладання насаджень у різного типу конструкція (тунелях та теплицях) у задані строки. Згадані технології дозволили розширити сезон вирощування суниці садової до 11 місяців (з кінця лютого і до середини січня) [5].

Суниця садова є однією з провідних ягідних культур і в Латвії. Проте більшість плантацій, як і в Україні, закладено у відкритому ґрунті, що зазвичай призводить до втрат врожаю через пізньовесняні заморозки, град та сильні зливи. Латвійські вчені проводили дослідження з вирощування суниці садової (сорт Хоней та Полка) в плівкових тунелях. Як додатковий захист від заморозків в плівкових тунелях було використане агроволокно. Дана технологія дала можливість почати збір врожаю на 2 тижні раніше, порівняно з вирощуванням у відкритому ґрунті. Крім того спостерігали покращення якості плодів та підвищення їх ваги. Використання агроволокна Agryl пришвидшило плодоношення на 3-5 діб. За їх даними, окупність конструкцій очікується на третій рік після їх встановлення, за рахунок високої вартості плодів до початку основного сезону збору ягід [6].

Погодні умови весни 2025 року характеризувались несприятливими періодами для росту і плодоношення суниці садової, що призвело до зниження врожайності культури на 30-50 % в залежності від регіону. За даними метеостанції, розміщеної в ІС НААН, середньодобові температури березня склали 6,2 °С зі знаком плюс. Абсолютний максимум спостерігався на початку 2-ї декади з показником +19,9 °С, що сприяло ранньому виходу рослин суниці садової зі стану глибокого спокою. Кількість опадів реєстрували на рівні 21 мм. У квітні і травні спостерігали підвищення середньодобових температур до позначок +9,7 та 12,4 °С відповідно. Проте під час квіткування рослин суниці спостерігали зниження температурного режиму до мінус 6 °С, що призвело до ураження квітів на сортах раннього строку дозрівання. Травень ще й характеризувався високою кількістю опадів. За місяць випало 45,6 мм, що призвело до погіршення якості плодів.

Вплив вищезгаданих абіотичних факторів на формування врожаю ягідної продукції змушує українських фермерів замислитись над частковим переходом до закритого ґрунту, який потребує відпрацювання технологій з урахуванням місцевих особливостей. Тому вивчення технологічних особливостей закладання насаджень у плівкових тунелях та добір сортів, придатних для вирощування в подібних конструкціях, стає актуальним питанням сьогодення.

Список використаних джерел

1. https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/09/zb_rosl_2022.pdf
2. https://ukrstat.gov.ua/metaopus/2024/2_03_07_03_2024.htm
3. <http://www.jagodnik.info/sunytsya-sadova-shho-v-trendi/>
4. <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichni-hektar/item/22078-ahroindustrialia-zakrytoho-gruntu-innovatsii-ta-produktyvnist.html>
5. Philip Lieten. Strawberry Production in Central Europe. International Journal of Fruit Science. January 2006. P 91-105. DOI: 10.1300/J492v05n01_09
6. L. Kalmina, S. Strautina, L. Silina, V. Laugale. The possibilities of strawberry growing under high tunnels in Latvia. August 2014. Acta Horticulturae 1049(1049):535-540. DOI:10.17660/ActaHortic.2014.1049.80

УДК 631.171

ВАЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТОЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНОМУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Теслюк Б.В., Вечера О.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В умовах ринкової економіки прибутковість господарювання протягом виробничого циклу залежить від оптимального вирішення ключових питань: розподілу функцій між людиною та машиною за допомогою організаційно-технологічних засобів; відображення поточного й прогнозованого майбутнього впливу оточуючого середовища; нормування витрат ресурсів у диференційно-просторовому визначенні. Тобто використання сучасних інформаційних технологій в сільськогосподарському виробництві зумовлює тактику й стратегію агротехнологій точного виробництва, визначення оптимальної норми поживних речовин у ґрунті для оптимального росту і розвитку рослин на всіх стадіях вегетації базуються на концепції, що агрохімічний склад ґрунту є індикатором його родючості й потребує першочергової уваги. Впровадження технологічної й технічної новизни у сільськогосподарське виробництво має здійснюватися шляхом системного аналізу технологічних процесів із визначенням їх економічної ефективності. Системи точного виробництва отримують усе більше визнання й розповсюдження. Вони базуються на новому погляді на сільське господарство, за якого сільськогосподарські угіддя, не однорідні за рельєфом, ґрунтовим покривом і агрохімічним вмістом, вимагають застосування на кожній ділянці найбільш типових агротехнологій.

Розвинуті країни світу вже давно зрозуміли, що інформаційні технології можуть приносити неабияку користь сільському господарству. У США, Японії, Китаї, деяких європейських країнах (Німеччина, Велика Британія, Голландія, Данія) "точним сільським господарством" почали займатися у 80-х роках минулого століття. У країнах Східної Європи на роль інформаційних

технологій в агросекторі звернули увагу лише з середини 90-х, коли виникла можливість використовувати мережу відбору проб ґрунту для агрохімічного обстеження разом із недавно розробленою технологією диференціального внесення добрив. Можливість використати інформаційні системи для високоточного усунення неоднорідності в родючості ґрунтів на великих просторах зробила цю концепцію популярною, що вважається етапом комерціалізації точного землеробства. Отже, в основі наукової концепції точного виробництва закладені уявлення про існування неоднорідностей у межах одного поля. Для оцінки і виявлення таких неоднорідностей використовуються найновітніші технології, в тому числі системи навігації GPS та інші, спеціальні датчики, аерофотозйомка, програми аграрного менеджменту на базі геоінформаційних систем. Основа точних технологій зводить його сутність до управління своєчасним втручанням у процес вирощування сільськогосподарських культур із тим, аби зробити це управління більш контрольованим. Концепція сайт-специфічного управління сільськогосподарськими площами – практика точного землеробства, заснована на оптимальному використанні ресурсів для покращання родючості ґрунтів. При цьому рішення можуть прийматись як для реагування та корегування часових змін у межах вегетаційного періоду, так і для підвищення ефективності виробництва в цілому. Метою агротехнологій точного виробництва є отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур з мінімальними витратами на підвищення родючості ґрунту, захист рослин від бур'янів, хвороб і шкідників та на підживлення рослин добривами. Завдання сучасних технологій полягає у визначенні етапів впровадження точного виробництва з урахуванням інноваційних досягнень науково-технологічного прогресу [1, 2].

Системи точних технологій отримують усе більше визнання і розповсюдження в Україні. Їх мета – підвищення виробництва сільськогосподарської продукції та збереження навколишнього середовища. Системи точних технологій, що використовуються у сільськогосподарському виробництві, мають низку складових. Завданням даних підсистем є: моніторинг і контроль використання техніки; автоматичний моніторинг урожайності і складання карт урожайності полів; складання ґрунтових карт із використанням автоматичних ґрунтових відбірників; можливість вносити необхідну кількість добрив, пестицидів і насіння на різні ділянки одного й того ж поля; спостереження за динамікою процесів на основі накопичення, збереження і наочності зібраних даних; відслідковування зміни стану полів і посівів на різних ділянках, що допомагає визначити послідовність їх обробітку; багатофакторний аналіз і візуалізація зібраних даних тощо.

Підсистема точного землеробства включає:

- організацію первинного обліку фактично використаної ріллі за допомогою GPS-технологій і пристроїв високоточної навігації, паспортизації полів, створення електронних карт полів, агрономічний облік по кожному полю і робочій ділянці;

- проведення агрохімічного обстеження полів за допомогою автоматичних ґрунтовідбірників й спектрометричний лабораторний аналіз;
- проведення моніторингу земель (поточний, щорічний, облік змін розміру землекористування і структури посівних площ).

Підсистема точного рослинництва включає:

- складання проекту землеустрою господарства (вибір сівозмінних площ під застосування інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, розміщення кормових і спеціальних сівозмін);
- оптимізація системи удобрення на заплановану урожайність на основі дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів.

У залежності від біологічних вимог сільськогосподарських культур, отриманих на основі результатів польових і лабораторних обстежень і розрахунку даних, вноситься диференційована (відносно розробленої ґрунтової карти і розташування на місцевості) норма елементів живлення. Таким чином, досягається оптимізація живлення культур і вирівнювання урожайності відповідно різних ділянок поля. Це забезпечує економію добрив, підвищення урожайності та якості сільськогосподарської продукції, а також створює умови для збереження навколишнього середовища. Крім того, зниження антропогенного навантаження на агробіоценози підвищує їх стійкість, даючи змогу отримати додатковий приріст урожаю за рахунок біологічних факторів.

Таким чином економічним обґрунтуванням використання точних технологій є: повне використання потенціалу рослин; економія внесення засобів захисту і добрив; економія від скорочення кількості проб у ході точкового агрохімічного аналізу ґрунту; економія витрат на насіння. Ці показники дають можливість не тільки окупити придбання спеціальних приладів за 2–3 роки, а й отримати значні прирости урожаю сільськогосподарських культур.

Список використаних джерел

1. Гафіяк А.М. Вимоги до розробки сучасних геоінформаційних систем / А.М. Гафіяк, О.В. Фінагіна // Економіка і регіон: наук. вісн. – Полтава: ПолНТУ, 2012. – №5(23). – С. 81-85.
2. Тверезовська Н. Т. Інформаційні технології в агрономії : навч. посіб. / Н. Т. Тверезовська, А. В. Нелепова. – К. : «Центр учбової літератури», 2016. 272 с

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ГОСПОДАРСЬКІ ОЗНАКИ ЙОШТИ

Токар А.¹, Войцехівський В.², Миненко Т.², Симоненко Н.³

¹Уманський національний університет

²Національний університет біоресурсів і природокористування України

³Ukrainian institute for plant varieties examination, Kiev

В останні роки перспективним напрямом є вирощування ягід. Зростають площі, заповнюється ринок, а також налагоджується експорт до інших країн, як свіжої та к переробленої ягоди. Внаслідок підвищення інтересу учасників ринку до ягідного бізнесу, а також пошуку інвесторами нових ніш, поступово зростає популярність мало поширених культур, зокрема і йошти [1, 4].

Офіційна версія походження йошти – робота німецьких селекціонерів на чолі з Рудольфом Бауером, які схрестили агрус і смородину з метою поліпшення кущів останньої, підвищення її врожайності, стійкості до хвороб і шкідників, а також збільшення розмірів ягід. Назва культури походить від німецьких слів *Johannisbeere* – «смородина» і *Stachelbeere* – «агрус».

У ягодах йошти міститься помірна кількість цукру (до 7%), внаслідок чого вона вважається низькокалорійним продуктом, органічні кислоти, залізо, йод, мідь, калій, вітаміни С і Р, велика кількість біологічно активних речовин та флавоноїдів, в тому числі антоціанів – речовин, що мають властивість вбивати хвороботворні бактерії, зміцнювати стінки кровоносних судин і покращувати кровообіг та метаболізм. Тому раціонально застосовувати плоди не лише для покращення товарного вигляду продукції, а й збагачення її біологічно-активними речовинами.

Плоди йошти також є цінним джерелом пектинових речовин (табл. 2), та за рівнем їхнього накопичення перевершують чорну смородину. Відомо, що пектинові речовини адсорбують бактеріальні токсини, солі ртуті, свинцю, міді [3], а також мають виражену протирадіаційну активність. Крім того, пектини здатні зв'язувати і виводити з організму надлишковий шкідливий холестерин [1]. Йошта за рівнем накопичення пектинів навіть перевершує чорну смородину.

1. Вміст БАР в ягодах і листках йошти [4]

Образец	Флавоноїди мг/100 г			Сума біофлавоноїдів, мг/100 г
	катехіни	антоціани	конденсовані катехіни	
Jošta (ягоди)	17,7	7,9	67,0	129,0
Jošta (листки)	268,9	1712,9	323,5	2966,8
Kroma (ягоди)	12,3	18,1	30,7	94,1

Фітонциди перешкоджають зростанню і розвитку бактерій і грибів, тому ягоди дуже корисні, як протизапальний, проти застудний і бактерицидний засіб.

Вживання йошти дозволяє нормалізувати функції шлунково-кишкового тракту. Так само, як і гранат, йошта підвищує рівень гемоглобіну в крові і показана при анемії та гіпертонії [3].

2. Вміст пектинових речовин в плодах йошти

Зразок	Розчинний пектин, %	Протопектин, %	Сума пектинових речовин, %
Kroma	0,503	0,796	1,299
Jošta	0,376	0,722	1,098

Залежно від регіону, сезон йошти в Україні триває близько місяця - починаючи з середини липня і приблизно до середини серпня. Ягоди дозрівають не одночасно, тому їх збирають за кілька разів з кожного куща протягом 2-3 тижнів. Ягоди мають темно-фіолетовий колір, з чорним відтінком. Плоди згруповані в китиці по 3-5 ягід (табл. 3). Урожайність одного куща йошти становить – 6-10 кг ягід, залежно від сорту [**Error! Reference source not found.**]. Плоди йошти застосовуються в сушеному або замороженому вигляді, для виготовлення варення, конфітурів, компотів, в лікero-горілчаній промисловості [2].

3. Окремі елементи продуктивності сортів та гібридів йошти]

Зразок	Маса ягоди, г		Діаметр /довжина ягоди, см	Середня довжина китиці, см	Кількість, шт		
	середня	максимальна			квітів в китиці min-max	ягід в китиці min-max	насінин в ягоді
Jošta	1,73	2,14	1,4/1,6	3,3	2-5	2-5	7
Kroma	1,72	2,04	1,4/1,5	2,7	2-4	1-4	6
B 1323/3	1,43	1,88	1,3/1,5	4,2	3-6	2-5	9
3231	1,40	1,78	1,2/1,6	2,6	2-3	2-3	9

Переваги вирощування йошти полягають у її стійкості до багатьох захворювань та шкідників, а також заморозків, відсутність колючок. Значною перешкодою для промислового вирощування цієї культури є також конкуренція з чорною смородиною, яка є конкретним, давно перевіреним продуктом, під неї розроблена техніка та технологія збирання врожаю. Саме в цій технології важливим моментом є можливість струшувати ягоди. Що стосується йошти - цей елемент досить ускладнений – ягода не струшується сама по собі, і її потрібно зривати. Науковці відмічають, що йошта не дає такого обсягу врожаю, як смородина і має превалюючий кислий смак, який подобається не всім. Але ягоди з високим технологічним запасам органічних кислот є відмінною сировиною для заморожування та сушіння.

Основні труднощі вирощування у промислових насадженнях полягають у особливостях росту самого куща, нерівномірному дозріванні, а також нестабільній та непрогнозованій врожайності, тому йошта більш пристосована

для вирощування в непромислових масштабах у невеликих господарствах. Там забезпечуються оптимальні умови догляду, що дозволяє навіть з декількох кущів отримувати якісний продукт та високий врожай.

Йошта тільки набуває поширення на ринку, тому її добре вирощувати у невеликих приватних господарствах, здебільшого для переробки. Антоціани плодів йошти набувають значного застосування у кондитерській та медичній промисловості. Також йошта використовується як генетичний матеріал для створення сортів смородини та агрусу з більш високою стійкістю до різноманітних хвороб.

Підсумовуючи викладені дані, можна сказати що культура йошти є цікавою і привабливою, як для промислових, так і індивідуальних господарств. Оптимізація та відпрацювання технології вирощування та переробки - сприятиме її популяризації серед населення.

Список використаних джерел

1. Ягода йошта: фото, корисні властивості, шкода, смак. Реж. дост.: <https://ideas-center.com.ua/?p=6962>.
2. Barney, D. L., Hummer, K. E. Currants, gooseberries, and jostaberries: a guide for growers, marketers and researchers in North America: *Haworth Press Inc.* 2005. 278.
3. Hempfling K., Fastowski O., Celik J., Engel K.H. Analysis and Sensory Evaluation of Jostaberry (*Ribes x nidigrolaria* Bauer) Volatiles. *J. of Agricultural and Food Chemistry*, 2013. 61(38). DOI: 10.1021/jf403065e
4. Tokar A., Voitsekhivskiy V. et al. Formation of the quality of natural fruit and berry wine from jostaberries. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* 22(4) 2023, 375–384.

УДК 631.6 : 631.45 : 633.18

ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ СУХОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Уханова М.А.¹, Вечера О.М.², Кучер Л.І.²

¹*ІКОСГ НААН України*

²*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Територія сухостепової зони України розорана майже на 90%, а кліматичні умови такі, за яких стає землеробство в цих регіонах можливе лише з використанням зрошення. Активно використовують зрошення дощуванням, краплинне зрошення, також в Херсонській області вирощують рис, який вимагає підтримання шару води на полі впродовж вегетації. [1]

Будь-яка сільськогосподарська діяльність людини створює меліоративне навантаження на ґрунтовий покрив, що призводить до розвитку процесів

деградації, зниження родючості і продуктивності ґрунту. Різні види зрошення провокують розвиток вторинного засолення, осолонцювання, ущільнення та дегуміфікації [2-3]

Найбільше меліоративне навантаження на ґрунт створює вирощування рису в умовах затоплення. Велика зрошувальна норма (близько 15 тис. м³/га), підтримання шару води на полі протягом 3-х місяців, постійні експлуатаційні планування поверхні чеків спричиняють зміни характеру і направленість біологічних, хімічних і фізико-хімічних процесів, що призводить до формування специфічних ґрунтів, які називаються «рисовими» (paddy soils) або акваземами. Довготривале вирощування рису призводить до глибокого розсолонення, розсолонцювання, розкладання органічної частини ґрунту, створює нетиповий водно-повітряний та сольовий режим ґрунтів, знижує вміст гумусу в орному шарі [4-6]

Тому була поставлена мета – визначити загальні закономірності розвитку основних типів ґрунтів сухостепової зони України, що тривалий час експлуатуються в різних меліоративних умовах, провести агроекологічне обґрунтування технологій вирощування сільськогосподарських культур у рисових сівозмін та їх вплив на ґрунтові процеси, визначити еколого-меліоративний стан ґрунтів рисових сівозмін.

Об'єктом дослідження були визначені основні показники родючості ґрунту, що використовується для вирощування сільськогосподарських культур із застосуванням різних способів зрошення та за його відсутності.

Для досліджень були використані такі методи: польовий – для вивчення основних властивостей ґрунтів; лабораторний – для оцінки фізико-хімічних, меліоративних, агрохімічних властивостей ґрунтів та якості поливної води; математично-статистичний, порівняльний та ретроспективний – для аналізу даних щодо основних показників родючості ґрунтів сухостепової зони України, що використовуються за різних меліоративних умов та оцінки їх стану.

В процесі досліджень було проведено агроекологічне обґрунтування технологій вирощування сільськогосподарських культур у рисових сівозмін.

Встановлено, що вилучення з сівозміни такої культури як люцерна призведе до підвищення вмісту солей у орному шарі ґрунту і погіршенні у подальшому родючості цих земель. Проведено моніторингові дослідження з визначення еколого-меліоративного стану ґрунтів рисових сівозмін. Виділено 9 дослідних ділянок для відбору зразків ґрунту на глибинах 0-20, 20-40 та 40 -60 см. Всього було відібрано 54 зразки для визначення в них вмісту речовин, передбачених дослідом. Проведено агрохімічний аналіз ґрунту, за результатами якого встановлено, що більшість ґрунтів мають нейтральний та слабо лужний рН – 6.26 – 7.58. Також в більшості варіантів його значення збільшується з глибиною орного шару. Вміст гумусу в ґрунті варіює в межах 0.65 (люцерна на глибині 40 - 60 см) - 3.47%(пшениця на зрошенні, шар 0 - 20 см). У всіх зразках високий вміст катіонів Na, що погано впливає на ріст і розвиток рослин.

В результаті досліджень було встановлено:

1.Рисова сівозміна розміщена на ґрунтах, які представлені чорноземами південними важкосуглинковими з слабо- та залишково- солонцюватими відмінностями, які характеризуються високою природною родючістю, сприятливими фізико-хімічними властивостями. Вміст гумусу дорівнює 3,41-3,95%.

2.Результати агрохімічного аналізу ґрунтів у весняний період доводять, що ґрунти мають низький вміст солей ($<0,1\%$), однак високий вміст катіонів Na, що характеризує їх як слабо- та залишково солонцюваті. В кінці вегетації в рисовій сівозміні в рисових чеках відбувається значне зменшення вмісту катіонів Na в шарі ґрунту 40 - 60 см (від 6 до 1,5%), що являється результатом дії шару води.

3.Тривале вирощування рису негативно впливає на стан родючості ґрунтів, сприяючи їх деградації. Тому важливою умовою стабільного виробництва рису на зрошуваних землях без порушення їх екологічної рівноваги є дотримання науково обґрунтованих рисових сівозмін як необхідної умови забезпечення перебігу сприятливих ґрунтових процесів.

4.Найбільший ефект від застосування технології вирощування рису буде досягатись лише за умови виконання всього комплексу необхідних агро- та меліоративних прийомів у їх взаємозв'язку і послідовності. Обробіток ґрунту рисових полів мав за мету максимально мобілізувати елементи родючості, звільнити орний горизонт від надлишку вологи, покращити аерацію, знищити проросле насіння бур'янів, їх кореневища та інші вегетативні органи розмноження, створити дрібно-грудкувату структуру і добре вирівняти поверхню поля.

5.Вирощування люцерни є необхідною умовою збереження родючості ґрунтів рисової сівозміни. Люцерна не висуває високі вимоги до родючості ґрунтів, на яких вирощується, оскільки вона добре росте на всіх типах ґрунту. Люцерна добре реагує на осолонцювані ґрунти, що має велике значення для її вирощування на зрошуваних землях і в рисових сівозмінах. Значний розвиток кореневої системи культури люцерни збагачує ґрунт органічною речовиною, покращує його структуру, збільшує водостійкість структурних агрегатів. Люцерна збагачує ґрунт азотом, накопичує в ньому велику кількість післяжнивних залишків, кореневої маси, оструктурює його, знижує дію водної та вітрової ерозії, є хорошим попередником для багатьох сільськогосподарських культур, у тому числі і для рису. Корені рослин є джерелом поповнення гумусу. Вони накопичують мінеральних речовин – 0,94 т/га, що залишаються в ґрунті у корневих рештках люцерни. Люцерна після трирічного життя утворювала 3 т гумусу, тоді як пшениця озима – 0,6, кукурудза на зерно – 0,8 т/га.

6. В сівозміні без зрошення вміст гумусу в ґрунті на початку вегетації з глибиною орного шару зменшується на всіх дослідних ділянках під всіма сільськогосподарськими культурами, а рН ґрунту на всіх ділянках з глибиною істотно не змінюється. Проби ґрунту, відібрані в цій сівозміні в кінці вегетації

показують, що вміст гумусу найбільший фіксується в шарі ґрунту 0-20 см в полях під усіма культурами.

7.Результати аналізів ґрунту в зрошувальній сівозміні на початку вегетації свідчать, що полив дощуванням озимої пшениці сприяє нормалізації рН орного шару. Краплинний спосіб поливу не забезпечує подібну стабілізацію показника рН, який з глибиною відбору зразків майже не змінюється. В кінці вегетації в даній сівозміні в полі озимої пшениці, де застосовувалось дощування, відбулося збільшення кількості катіонів Na у всіх шарах ґрунту. В полі кукурудзи на зерно, де поливали через крапельну стрічку, максимальна кількість цього елементу накопичилась в слої 0-20 см - 5.4% А в шарі ґрунту 40-60 см кількість натрію стала значно менше (було 4.6%, стало 0.7). Краплинне зрошення при вирощуванні цибулі сприяло зменшенню кількості катіонів Na в шарах ґрунту 0-20 та 20- 40 см, але призвело до збільшення вмісту цієї речовини в шарі 40-60 см від 9.7% на початку вегетації до 11.9% в кінці.

8.Проведені у 2023 році досліді по вивченню основних ґрунтових процесів ґрунтів сухостепової зони України показали, що залежно від меліоративних умов - застосування зрошення, відсутність зрошення, вирощування рослин на рисових зрошувальних системах дозволяють побачити вплив цих заходів на процеси ґрунтоутворення і родючості земель, що використовуються для вирощування основних сільськогосподарських культур даної зони.

9. Дані моделі основних ґрунтових процесів показують, що залежно від такого виду меліорації, як зрошення і його різновиди (затоплення, дощування, краплинне зрошення), вміст, накопичення і переміщення поживних речовин та гумусу в ґрунті відбувається по-різному, що треба враховувати при агровиробництві.

10. В даній природній зоні, де основним лімітуючим фактором росту рослин є вода, вирощування рослин без застосування зрошення створює такі моделі основних ґрунтових процесів на цих землях, при яких ріст і розвиток культурних рослин може бути неможливим навіть при достатній кількості поживних речовин і гумусу в ґрунті.

Проведені у 2023 році досліді по вивченню основних ґрунтових процесів ґрунтів сухостепової зони України показали, що залежно від меліоративних умов - застосування зрошення, відсутність зрошення, вирощування рослин на рисових зрошувальних системах дозволяють побачити вплив цих заходів на процеси ґрунтоутворення і родючості земель, що використовуються для вирощування основних сільськогосподарських культур даної зони.

Список використаних джерел

1. Ванцовський А.А. Культура рису на Україні: Монографія. Херсон: Айлант, 2004. 172с.

2. Технологія вирощування рису з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України / А.А. Ванцовський, С.Г. Вожегов, Р.А. Вожегова та ін. Херсон, 2004. 77с.
3. Орлюк А. П., Селекція і насінництво рису / А. П. Орлюк, Р. А. Вожегова, М. І. Федорчук. Херсон, 2004. 250с.
4. Орлюк А.П. Теоретичні основи селекції рослин / А. П. Орлюк. Херсон: Айлант, 2008. 570с.
5. Підвищення ефективності рисових зрошуваних систем України: науково-методичні рекомендації / А. М. Рокочинський, С. В. Ковальов, П. І. Мендусь, Н. А. Фроленкова та ін. Херсон-Рівне, 2011. 104с.
6. Рис в Україні: [колективна монографія] / за ред. д.т.н., професора, член-кор. НААН В. А. Сташука, д.т.н., професора А. М. Рокочинського, д.е.н., професора Л. М. Грановської. Київ, 2014. 991с.

УДК 551.524:504.3

МОЖЛИВОСТІ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ В ЗОНІ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Федонюк В.В.

Луцький національний технічний університет

Агровольтаїка, або поєднання використання земельних ресурсів для одночасного впровадження технологій рослинництва та використання сонячних колекторів або інших установок електрогенерації від альтернативних джерел, набуває значної популярності у світовій практиці агровиробництва, проте на даний час мало поширена в Україні. Північно-Західне Полісся, до складу якого входить Волинська область, протягом тривалого часу вважалось регіоном з невисоким потенціалом розвитку альтернативної енергетики, зокрема – вітро- та геліоенергетичних систем. Проте в наш час підходи до даного питання змінюються, що пов'язано з наслідками війни та втратою Україною значних обсягів електрогенерації, які висувують альтернативну енергетику на перший план як найперспективнішу. Регіональні прояви кліматичних змін у Північно-Західному Поліссі суттєво вплинули на потенціал використання альтернативних енергетичних ресурсів. Традиційне інтенсивне агровиробництво в регіоні також потребує додаткових енергетичних ресурсів, що робить питання розвитку агровольтаїки актуальними та перспективними.

В останні десятиліття на території Волинської області активними є регіональні прояви змін клімату, комплексну оцінку яких у контексті впливу на агрокомплекс здійснили у своїх працях Мерленко І.М., Федонюк В.В., Мерленко Н.О., Федонюк М.А., Линюк Р.В., Ковальчук Н.С., Христецька М.Б.,

Бондарчук С.П., Фесюк В.О. [1, 4, 8, 10] та інші автори. Зокрема, у дослідженнях Федонюк В.В., Гусар О.Н., Федонюка М.А., Павлуся А.М. [3, 5, 9] було виявлено такі сприятливі для розвитку агровиробництва і водночас для впровадження альтернативних енергетичних технологій процеси, як зниження загальної хмарності неба і зростання геліопотенціалу.

У дослідженнях Федонюк В.В., Христецької М.Б., Федонюка М.А., Мерленка І.М., Бондарчука С.П., Фесюка В.О. [8, 10] в процесі аналізу виявлених змін у режимі атмосферних опадів у даному регіоні також було відмічено скорочення днів з атмосферними опадами, при одночасній інтенсифікації їх випадання в дощові періоди. Скорочення середнього річного числа дощових днів в регіоні Волинського Полісся – це ще одне підтвердження збільшення годин тривалості сонячного саява, яке впливає на сумарні показники геліопотенціалу в регіоні та визначає його зростання.

Зміни у вітровому режимі регіону, що включають підвищення середніх та максимальних швидкостей вітру у холодний період року проаналізовано у роботах Василюк М.В., Михайлюк В.А., Федонюк В.В., Федонюка М.А., Панькевича С.Г., Вовка О.П. [2, 6, 7]. Це може сприятливим чином відобразитися на використанні вітроенергетичного потенціалу у Волинській області в близькій перспективі.

Тому у контексті розгляду перспектив агровольтаїки в регіоні доцільне комбіноване поєднання геліо- та вітроенергетики з рослинництвом. Агроландшафтна оцінка території Волинської області дозволяє виділити як перспективні для впровадження геліоенергетики усі райони, а як перспективні для впровадження вітроенергетики – переважно південні райони області (Луцький та Володимирський), які мають слабо-хвилястий, місцями погорбований рельєф у межах ділянок Волинської височини.

Серед перспективних напрямків агровольтаїки для регіону Волинського Полісся виділимо: а) наземне агровиробництво у поєднанні з розміщенням рядів сонячних панелей, розміщених похило; рекомендовані культури – картопля, листові овочі, ягідні культури, ріпак; б) закрите агровиробництво – тепличні комплекси у поєднанні з сонячними колекторами, або фотоелектричні теплиці; в) тваринництво на агровольтаїчних фермах, зокрема – випас великої рогатої худоби; г) нестандартний напрямок агровольтаїки – розміщення вітрогенераторних установок на сільськогосподарських угіддях (планується на Волині на земельних угіддях в с. Шельвів, Войнин, Привітне).

Список використаних джерел

1. Мерленко І.М., Федонюк В.В., Мерленко Н.О. Адаптація до сучасних кліматичних змін агрономічних технологій в Північно-Західному Поліссі. *Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення*: Збірник наукових праць IV Міжнародної науково-практичної конференції. Херсон, 10-11 червня 2021 року. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2021. С.228 – 230.

2. Василюк М.В., Михайлюк В.А., Федонюк В.В. Вітровий режим на Волині в контексті глобальних кліматичних змін. *Актуальні проблеми сучасної науки і освіти: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції м. Львів, 20-21 січня 2022 року*. Львів : ЛНУ, 2022. С. 6 – 8.
3. Федонюк В.В., Гусар О.Н., Федонюк М.А. Динаміка хмарності в межах Волинської області в період 2010-2021 рр. *Український журнал природничих наук*. Житомир: № 4, 2023. С. 86 – 95. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.4.2023.10>
4. Федонюк В.В. Мерленко І.М., Федонюк М.А., Линюк Р.В., Ковальчук Н.С. Зміни агрокліматичних чинників в зоні Полісся в контексті глобального потепління (на прикладі Волинської області). *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сільськогосподарські науки*. Рівне: 2019. № 2 (86). С.124 – 134. DOI: <https://doi.org/10.31713/vs2201912>
5. Федонюк В.В., Федонюк М.А., Павлусь А.М. Дослідження грозової активності на Волині та в Україні за даними онлайн-ресурсу Blitzortung. *Український гідрометеорологічний журнал*. Одеса: 2021, 28(28). С. 16-28. UPL: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/9703/1/uhmj_28_2021_16.pdf
6. Федонюк М.А., Федонюк В.В. Екологічний вплив вітру у зоні міської забудови Луцька. *Авіація, промисловість, суспільство* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. Кременчук, 12 травня 2022 р. МВС України, Харків. нац. ун-т вн. справ, КЛК. Х.: ХНУВС, 2022. С. 379 – 383.
7. Pankevych A., Fedoniuk V., Vovk O., Pankevych S. Assessment and mapping of microclimatic features in complex architectural structures in Lutsk. *GeoTerrace-2024. International Conference of Young Professionals*. 7-8 Oct 2024, European Association of Geoscientists & Engineers. Volume 2024, p. 1 – 5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2024510012>
8. Fedoniuk V., Khrystetska M., Fedoniuk M., Merlenko I., Bondarchuk S. Shallowing of the Svityaz Lake in the context of regional climate change. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 2020. 29(4). P. 673 – 683. DOI: <https://doi.org/10.15421/112060>
9. Fedoniuk V.V., Husar O. N., Fedoniuk M.A. Study of the cloudiness dynamics in Lutsk in the context of climate change. *Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*. Publisher: European Association of Geoscientists & Engineers. Source: Conference Proceedings, 16th International Scientific Conference, 15-18 Nov 2022, Volume 2022. p. 1 – 5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580125>
10. Fedoniuk V.V., Fesyuk V.O., Fedoniuk M.A. Analysis of the dynamics and precipitation regime in the cross-border region Poland-Belarus-Ukraine (2010-2018). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. Dnipro: 2023. 32 (2). P. 241 – 253. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.15421/112323>

ЯКІСНА СИРОВИНА – ЯКІСНИЙ ХАРЧОВИЙ ПРОДУКТ**Хареба В.В.¹, Піддубний В.А.², Хареба О.В.³**¹*Національна академія аграрних наук України,*²*ДНУ «УкрНДІспиртбіопрод»,*³*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

На перший погляд може здатися суперечливим факт, що людство відчуває значне та стійке збільшення тривалості життя в той час, коли багато екосистем у світі деградують безпрецедентними темпами. Увагу виробників зосереджено на підвищенні врожайності, що вплинуло на світове виробництво харчових продуктів та харчові моделі. Це сприяло скороченню голоду, збільшенню тривалості життя, падінню рівня дитячої смертності. [1].

1 квітня 2016 року Генеральна Асамблея ООН проголосила Десятиліття харчування, яке триває з 2016 по 2025 рік у рамках ініціативи ООН, адже на сьогодні майже 800 мільйонів людей хронічно недоїдають, а понад два мільярди – страждають від дефіциту поживних елементів. Ця резолюція визнає, що поліпшення продовольчої безпеки та харчування мають визначальне значення для сталого розвитку і для досягнення усього Порядку денного на період до 2030 року [2]. Аналіз даних із 195 країн світу за 2017 рік свідчить, що 11 мільйонів смертей і 255 мільйонів років непрацездатного життя (DALY) були пов'язані з харчовими факторами ризику, при цьому основними дієтичними факторами ризику смертей були високе споживання натрію, низьке споживання цільного зерна, низьке споживання фруктів. Загалом, неоптимальні дієти є причиною кожної п'ятої смерті у всьому світі [3].

Лише за офіційними оцінками, близько 9% невагітних та 27% вагітних жінок, 22% дітей дошкільного віку в Україні мають анемію, у виникненні якої одним із найсуттєвіших факторів є дефіцит заліза. 24% дітей дошкільного віку мають фізіологічний дефіцит вітаміну А, 2,5% вагітних страждають нічною сліпотою внаслідок дефіциту вітаміну А, у 70% дітей дошкільного віку існує дефіцит йоду, 16% населення має ризик неадекватного споживання цинку. Овочі та фрукти споживаються населенням України в недостатній кількості, що спричиняє деформацію раціонів та виникнення дефіцитів вітамінів та мікроелементів. За внутрішніми оцінками харчування населення України встановлено розбалансованість раціонів за вмістом ретинолу (у 72%), аскорбінової кислоти (34%), кальциферолу (62%), бета-каротину (32%), фолієвої кислоти (14%) тощо. Недостатній уміст ряду нутрієнтів у харчових продуктах, наприклад йоду, викликаний низьким його вмістом у ґрунтах та питній воді і, як наслідок, у харчових продуктах. Загалом раціони характеризуються недостатнім умістом білків, рослинних жирів, складних вуглеводів та підвищеним рівнем тваринних жирів, а також моно- та

дисахаридів. Надходження в організм дітей вітамінів і мінеральних речовин фіксується суттєво нижчим від рекомендованих норм. Зокрема, дефіцит вітаміну А - на 40-70%, В1 - 11-28%, РР - 7-29%, С - 10-63%, β -каротину - 12-26%. Дефіцит фосфору - на 17-49%, кальцію - 16,3-58,9%, заліза - 18-45%, міді - 6,7-35%, цинку - 15-51%. Сукупність таких даних у різних регіонах України дозволяє оцінити стан значної частини дітей як полігіповітамінозний і полігіпомікроелементозний [4,5].

Ще на початку ХХІ сторіччя порівняння даних Міністерства сільського господарства США про вміст поживних речовин у 1950 і 1999 роках для 13 поживних речовин в 43 садових культурах (в основному овочах) встановило очевидне статистично достовірне зменшення вмісту білку (на 6%), кальцію (на 16%), фосфору (на 9%), заліза (на 15%), рибофлавіну (на 38%) і аскорбінової кислоти (на 15%). Найбільш простим поясненням такого зниження стали зміни у культивованих сортах у зазначений період часу (з 1950 по 1999 рр.), за рахунок можливого компромісу між врожайністю і вмістом поживних речовин [6]. Овочі і фрукти є одними з найбагатших джерел більшості необхідних організму людини поживних речовин, зниження концентрації яких небажано, адже понад три мільярди населення світу і так не мають у своєму раціоні необхідної кількості макро- та мікронутрієнтів. Зазвичай від 80% до 90% сухої ваги у фруктах, овочах і зернових становлять вуглеводи, і тому селекціонери, створюючи сучасні сорти, орієнтуються на високовуглеводні продукти. Результати досліджень підтверджують стійку негативну кореляцію між врожайністю і концентрацією мінералів і білка, що має визначення як «ефект генетичного розбавлення» [7].

Представники 159 країн світу, включаючи Україну, ще у 1992 р. прийняли «Всесвітню Декларацію і Програму дій в галузі харчування» (World Declaration and Plan of Action on Nutrition), взявши на себе обов'язки усунути хронічну нестачу в раціоні харчування основних вітамінів, мікроелементів та інших необхідних сполук. У багатьох країнах світу цільові мікронутрієнти вже довгий час додаються як фортифіканти у харчових продуктах під час їх промислового виробництва, створюються цільові програми для окремих груп населення, які мають на меті використання терапевтичних форм нутрієнту для подолання дефіциту [8].

Функціональні харчові продукти визначаються як продукти, що містять біологічно активні сполуки, які у визначених, ефективних та нетоксичних кількостях забезпечують клінічно доведену та задокументовану користь для здоров'я. [9]. Харчова цінність стосується концентрації поживних речовин у їжі; чим вищий вміст поживних речовин, тим вища поживна цінність їжі. Прихований голод – це підступна форма недоїдання, спричинена нестачею необхідних вітамінів і мінералів, необхідних людському організму. Для вирішення проблеми прихованого голоду було прийнято кілька стратегій оптимізації споживання поживних речовин, до яких належать пряме додавання поживних речовин, збагачення харчових продуктів, сприяння диверсифікації

раціону, біофортificaція та багатовимірні методи, такі як використання методів зниження токсичності та синергії. Два останні підходи дозволяють культивувати харчові матеріали, багаті на певні корисні для здоров'я інгредієнти, які згодом використовуються як сировина для поглибленої переробки з метою розробки функціональних харчових продуктів з користю для здоров'я, тим самим покращуючи щільність поживних речовин у раціоні [10].

Застосування біофортificaції - інтервенційної стратегії, що стрімко розвивається останнім часом з метою збільшення біoadсорбції макро- та мікронутрієнтів та зміни спектра харчових компонентів у їстівних частинах основних сільськогосподарських культур. Біофортificaція – це покращення поживних якостей рослин шляхом розробки оптимальних шляхів їх мінерального живлення (внесення добрив у ґрунти), використання прийомів традиційної селекції та завдяки створенню нових рослин за допомогою молекулярно- генетичних підходів (молекулярна селекція, геноміка, молекулярна біотехнологія) [11]. В основі реалізації цієї стратегії знаходяться гібридизація, радіаційний та хімічний мутагенез, селекція, методи молекулярної генетики, а також науково обґрунтовані технології внесення добрив у ґрунти, що дає можливість отримати функціональні харчові продукти нового покоління. Кінцевою метою стратегії біофортificaції є створення рослин з підвищеними рівнями вмісту у них визначених елементів та сполук як таких, що поглинаються з ґрунту (макро- та мікроелементи), так і тих, що синтезуються в рослині (вітаміни, функціональні метаболіти).

Біофортificaція може здійснюватись шляхом застосування трьох різних підходів: – внесення мінеральних добрив (простота здійснення, невелика вартість кожного окремого втручання, швидкий ефект); – мутагенез/традиційна селекція (використання власних якостей рослини, малорегуляторних обмежень); – рослинна геноміка (нові рослини) (швидкість, необмеженість пулом генів одного виду, спрямована експресія у їстівних частинах рослини, можливість безпосереднього застосування для створення нових комерційних культур). У результаті застосування перерахованих технологій будуть отримані нові функціональні продукти - харчові продукти систематичного споживання, що зберігають і покращують здоров'я та знижують ризик розвитку захворювань завдяки наявності в їхньому складі функціональних інгредієнтів.

Наукове забезпечення виробництва якісної сировини та харчової продукції в системі Національної академії аграрних наук України здійснюють: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла, Інститут зернових культур, Інститут кормів та сільського господарства Поділля, Інститут овочівництва і баштанництва, Інститут продовольчих ресурсів НААН, Український науково-дослідний інститут олій та жирів НААН, ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства ім. В.Є. Таїрова», Інститут садівництва, Інститут картоплярства, Інститут луб'яних

культур та інші галузеві установи. В установах НААН здійснюються програми створення сортів зернових культур спеціального призначення для виробництва натуральних продуктів здорового харчування. Зокрема, створено сорти кольорової пшениці і кольорового голозенного ячменю з підвищеною харчовою цінністю. Створено голозерний ячмінь з унікальними харчовими характеристиками (*SuperFood*): 18-20% крохмалю, 11% бета-глюканів, 25% дієтичної клітковини і 25% протеїну, продукти з нього можуть бути рекомендовано для харчування діабетиків. Сорти проса, бобових, овочів, фруктів з підвищеним умістом нутрієнтів, вирощування яких забезпечить необхідну кількість якісної сировини для виробництва продуктів здорового харчування, в тому числі дитячого та дієтичного.

Список використаних джерел

1. Whitmee S., Haines A., Beyrer C., et al. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation-Lancet Commission on planetary health. *Lancet (London, England)*, 2015. 386(10007). 1973–2028. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60901-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60901-1)
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. UN General Assembly proclaims Decade of Action on Nutrition. 2016. <http://www.fao.org/ew/tor//te/0897/code/>.
3. GBD 2017 Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet (London, England)*, 2019. 393(10184). 1958–1972. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)
4. Бекетова Г., Климова Ю. Харчування для підтримки здорового скелета. *Здоров'я дитини*, 2024. 19 (4). 182–189. <https://doi.org/10.22141/2224-0551.19.4.2024.1703>
5. Концепція державної науково-технічної програми «Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012–2016 роки». Київ, 2011. <https://old.nas.gov.ua/legaltexts//DocPublic/P-110608-189-1.pdf>
6. Donald R. Davis, Melvin D. Epp., Hugh D. Riordan. Changes in USDA Food Composition Data for 43 Garden Crops, 1950 to 1999. *J. of the American College of Nutrition*. 2004. 23(6). 669-682, DOI: 10.1080/07315724.2004.10719409
7. Davis D.R. Declining Fruit and Vegetable Nutrient Composition: What Is the Evidence? *Hort Science horts*. 2009. 44(1). 15-19 <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.44.1.15>
8. World Health Organization. Nutrition Unit & Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Declaration and Plan of Action for Nutrition. *International Conference on Nutrition (1992: Rome, Italy)*. <https://iris.who.int/handle/10665/61051>
9. Yuan, X., Zhong, M., Huang, X., Hussain, Z., Ren, M., & Xie, X. Industrial Production of Functional Foods for Human Health and Sustainability. *Foods*. 2024. 13(22). 3546. <https://doi.org/10.3390/foods13223546>

10. Rehman H.M., Cooper J.W., Lam H.M., Yang S.H. Legume biofortification is an underexploited strategy for combatting hidden hunger. *Plant, cell & environment*. 2019. 42(1). 52–70. <https://doi.org/10.1111/pce.13368>
11. Gulyas B.Z., Mogeni B., Jackson P., Walton J., Caton S.J. Biofortification as a food-based strategy to improve nutrition in high-income countries: a scoping review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2024. 1–22. <https://doi.org/10.1080/10408398.2024.2402998>

УДК 663.834

ЯКІСТЬ ЕМУЛЬСІЙНИХ ЛІКЕРІВ НА РОСЛИННОМУ МОЛОЦІ

Холуєва Т.А., Кузьмін О.В., Нєміріч О.В., Омельченко М.С.
Національний університет харчових технологій

Вступ. «Рослинне молоко» характеризується підвищеним вмістом харчових волокон, поліфенольних сполук, органічних кислот, а також низькою калорійністю. Використання «рослинного молока» як основи для емульсійних лікерів дає можливість створювати напої з унікальними органолептичними властивостями [1, 2, 3].

Мета дослідження – науково обґрунтувати вибір «рослинного молока» для поліпшення якості емульсійних лікерів.

Результати дослідження. Згідно з ДСТУ 4257:2021 та ДСТУ 3297-95 лікер емульсійний – це лікєро-горілочаний напій міцністю від 15 до 25 % з МК загального екстракту від 15 до 45 г/100 см³, виготовлений на основі цукрового сиропу, згущених харчових добавок з використанням напівфабрикатів рослинної або плодової сировини та інгредієнтів; МК кислот (у перерахунку на лимонну кислоту) від 0 до 0,2 г/100 см³; непрозорий, що має вигляд однорідної гомогенної емульсії, без розшарувань. За органолептичними показниками емульсійні лікєри характеризуються зовнішнім виглядом – емульсійним; кольором – безбарвним або забарвленим; ароматом і смаком – гармонійним, злагодженим, солодким.

У результаті наших досліджень було розроблено емульсійні лікєри на основі «рослинного молока» та їх композиції: вівсяному, соєвому, рисовому.

Контрольний зразок (на основі коров'ячого молока) мав традиційний емульсійний зовнішній вигляд, світло-бежевий колір, рівномірний молочно-спиртовий аромат та солодкий смак. Водночас зразки на «рослинному молоці» вирізнялися більш виразним ароматом, природною гіркуватістю, щільнішою структурою й наявністю легкого трав'яного відтінку, що позитивно сприймалось дегустаторами. За органолептичними показниками найбільш високі оцінки отримали емульсійні лікєри на основі соєво-вівсяного молока – за смакову збалансованість, насичений аромат, післясмак, а також текстуру.

Порівняльний аналіз із контрольним зразком показав, що емульсійні лікери на «рослинному молоці» мали меншу калорійність, проте більш виражений смаковий профіль, завдяки поєднанню рослинних компонентів.

Висновки. Використання «рослинного молока» як основи для емульсійних лікерів дозволяє створювати якісні напої зниженої калорійності, збагачені харчовими волокнами та природними смако-ароматичними компонентами. Це відкриває нові можливості для виробництва емульсійних лікерів у закладах ресторанного господарства, орієнтованих на споживачів, що дотримуються принципів здорового харчування або мають дієтичні обмеження.

Список використаних джерел

1. Бондар Т.Л. Тенденції сучасного ринку лікери-горілчаної продукції. *Економіка та управління національним господарством*. 2018. Реж. дост.: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/18_ukr/15.pdf
2. Сирохман І.В., Задорожний І.М., Пономарьов П.Х. Товарознавство продовольчих товарів: Підручник. 4-е вид, переробл. і доп. К.: Лібра, 2007. 600с.
3. Субочев О.С., Киян Є.В. Ринок алкогольної продукції. *Рейтинг*. 2019. 17.

УДК 631.527.5:633.854.79"324"(477.51)

ВИРОБНИЧІ ВИПРОБУВАННЯ НОВИХ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ТОВ «АР КОЗЕЛЕЦЬ»

Хомяк Н.С., Жемойда В.Л., Спряжка Р.О.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ріпак вже багато років утримує позиції однієї з найбільш розповсюджених та найважливіших олійних культур в Україні та світі. В Україні обсяги посівних площ під цю культуру зберігаються на високому рівні, досягаючи приблизно 1,5 мільйона гектарів. Забезпечує такий стабільний показник висока рентабельність виробництва та зростаюча частка його переробки.

Зміна клімату, збільшення площ короткоротаційних сівозмін, що призводить до насичення хворобами та багато інших проблем сучасності можна вирішити за рахунок реалізації потенціалу нових гібридів ріпаку озимого. Тому, перед селекціонерами постає все більше завдань, оскільки створення гібридів котрі будуть адаптовані до проблем сучасності – надзвичайно важливе [1, 2].

Саме тому *метою нашої роботи* було: випробування перспективних гібридів ріпаку озимого у зоні Полісся, а саме в господарстві ТОВ «АР Козелець», їх оцінка за комплексом господарсько-цінних ознак та рекомендації щодо розширення площ посіву та особливостей технології вирощування.

Господарство ТОВ «АР Козелець» розташоване в Козелецькому районі Чернігівської області. Ґрунти в більшій мірі дерново-середньо-підзолисті та ясно-сірі опідзолені. Клімат – помірно-континентальний з досить теплим літом та порівняно м'якою зимою.

Дослідження провадяться протягом 2024-2025 років. У виробниче випробування включено гібриди ріпаку озимого іноземної селекції – два середньоранні: Карлтон і ДК Імпрешн КЛ та два середньопізні: ДК Імплемент КЛ та Клавір КЛ.

Фенологічні спостереження, біометричні виміри, оцінка стійкості проти хвороб та шкідників, аналіз структури урожаю, урожайність проводяться згідно загальноприйнятої методики Українського інституту експертизи сортів рослин.

Вивчається також вплив деяких елементів технології вирощування, зокрема: ефективність використання диференційованого обробітку ґрунту, ефективність роздільного внесення мінеральних добрив через легкий механічний склад ґрунтів.

За результатами досліджень будуть виділені і запропоновані господарствам регіону конкретні високопродуктивні гібриди ріпаку озимого та особливості технології їх вирощування для повної реалізації їх генетичного потенціалу.

Список використаних джерел

1. Heath, Douglas W., and Elizabeth D. Earle. "Synthesis of Ogura male sterile rapeseed (*Brassica napus* L.) with cold tolerance by protoplast fusion and effects of atrazine resistance on seed yield." *Plant cell reports* 15. (1996). 939-944;
2. Омельчук С.В., Ковалишина Г.М. Стан ринку насіння ріпаку ярого в Україні. (State of the rapeseed market in Ukraine). *X Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур»*. 2022. С.80-81.

УДК 631.53.01:633.85

ОСОБЛИВОСТІ НАСІННИЦТВА СОНЯШНИКА В РІЗНИХ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ

Христич С. М., Спряжка Р. О., Жемойда В. Л.

Національний університет Біоресурсів і природокористування України

Соняшник є привабливою культурою для виробників сільськогосподарської продукції на теренах всієї України, внаслідок відносно низьких виробничих затрат, стабільності попиту на насіння та його високою вартістю на ринку. В Україні з історичної точки зору та внаслідок специфічних регіональних особливостей – відповідністю ґрунтово-кліматичних саме для вирощування соняшнику, основною олійною культурою є соняшник. У 1990

році середня урожайність соняшнику в Україні становила близько 1,6 т/га, а 2023 року – 2,32 т/га або збільшилася на 45 %. Таке підвищення урожайності зумовлене великою кількістю факторів, зокрема і за рахунок використання високоякісного насіннєвого матеріалу гібридів інтенсивного типу [1, 2, 3].

Метою роботи було вивчення елементів технології вирощування соняшнику на ділянках гібридизації, які мають істотний вплив на насіннєву продуктивність соняшнику.

Полеві дослідження проводили в 2024 році в ФОП Христич С. М. у двох локаціях: с. Карашина, Золотоніський район, Черкаська область та с. Приморське, Ізмаїльський район, Одеська область, за двома схемами-співвідношеннями батьківських компонентів трилінійного гібриду соняшнику власної селекції, а саме за схемою 10:2 та 6:2.

Визначено, що у першій локації зі схеми 10:2 діаметр кошика в середньому становив 11,2 см, кількість насіння в одному кошику – 926,5 шт., маса насіння з 1 кошика була – 39,1 г, дані показники є дещо вищими, ніж у 2 локації, де вони становили 10,4 см, 819,2 шт. та 34,9 г відповідно. За використання схеми 6:2 у першій локації спостерігали середній діаметр кошику на рівні – 11,4 см, кількість насінин в кошику – 954,4 шт., масу насіння з 1 кошика – 39,8 г та масу 1000 насінин – 41,7 г. За всіма показниками елементів структури врожаю, окрім маси 1000 насінин, у першій локації зафіксовано вищі значення, ніж у другій локації за аналогічною схемою вирощування. Практично всі значення досліджуваних ознак знаходились в межах похибки, окрім кількості насінин в кошику та маси насіння з 1 кошика, які у першій локації за схеми 6:2 достовірно перевищили умовний стандарт.

За результатами найвищу урожайність насіннєвого матеріалу на рівні 1,82 т/га отримано у першій локації за схеми-співвідношення батьківських компонентів 10:2, середня урожайність становила 1,65 т/га, що є достатньо високою урожайністю насіннєвого матеріалу на ділянках гібридизації. Розрахунки свідчать, що найвищий вихід кондиційного насіння становить 1,33 т/га у першій локації при вирощуванні за схеми 10:2.

Список використаних джерел

1. Зайцев О.М. Запровадження нових гібридів соняшнику шлях до підвищення рентабельності сільськогосподарського виробництва. *Пропозиція*. 2002. 8-9. С.22-26.
2. Кириченко В.В., Сивенко В.І., Макляк К.М. та ін. Вирощування насіння гібридів соняшнику (Методичні рекомендації). Харків, 2014. 28 с.
3. Махненко М.М. Насіння соняшнику: європейській державі європейську якість. *Пропозиція*. 2004. 12. С.11-16.

EVALUATION OF FLOWERING INTENSITY AND FRUIT SET IN COLUMNAR APPLE CULTIVARS ON ROOTSTOCK 54.118

Chaika V.S., Havryliuk O.S.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

A flowering intensity of 13–22% is considered optimal for standard apple cultivars and is generally sufficient to ensure the production of consistent commercial yields. An assessment of flowering intensity in all studied columnar cultivars revealed significant variation across years [1-2].

In 2023, the flowering intensity of ‘Bolero’ and hybrid 11/15(2) trees was particularly high, ranging from 30.2 to 35.2%. In 2024, flowering intensity among all examined cultivars ranged from 15.2% to 39.4%, with ‘Bolero’ exhibiting the highest level and hybrids ‘Dyuimovochka’ and ‘Mykhailivske 9/110’ showing the lowest.

According to T.Ye. Kondratenko, when the formation of generative buds is abundant (flowering intensity of 35–40% or more), orchard management for standard apple trees involves heavy pruning and rejuvenation of fruiting spurs during winter and early spring, followed by flower or fruitlet thinning during flowering and the subsequent two weeks. Due to minimal shoot growth in most columnar cultivars, thinning should be performed by reducing the number of flowers and fruitlets and pruning complex branched fruit formations. These recommendations are particularly important for the management of columnar apple trees.

Our observations in 2023 and 2024 showed high flowering intensity, which could potentially lead to biennial bearing. However, as noted by O.S. Havryliuk biennial bearing may not develop in certain cultivars, even at flowering intensities of 30%.

A distinctive feature of the generative development in apple trees is the formation of a large number of fruitlets, although the tree utilizes only a small fraction (approximately 5–12%) of the total flowers to produce the final crop. Fruitlet drop occurs in several stages: immediately after flowering, about 3–5% of fruitlets abscise, followed by the "June drop," during which 80–85% may be lost. Only the viable fruit set remains. The extent of fruitlet abscission is influenced by factors such as flowering intensity, soil and air moisture levels, degree of pollination, pruning in the previous season, and mineral nutrition. Retaining more than 20% of the fruitlets may negatively affect the hormonal balance in the tree (auxin/cytokinin ratio), which can reduce fruit load in the following growing season.

According to our findings in 2023, the highest levels of viable fruit set were recorded in the cultivars ‘Bolero’ and hybrid 9/78 Viktoriia, while the lowest were observed in hybrids 11/2(2) and ‘Mykhailivske 9/110’.

In 2024, the highest viable fruit set was again recorded for 'Bolero' (16.2%) and hybrid 9/78 Viktoriia (15.6%), while the lowest remained in hybrids 11/2(2) and 'Mykhailivske 9/110'.

Reference

1. Гаврилюк О., Кондратенко Т. Структурно-функціональний стан колоноподібних сортів яблуні в умовах Київщини. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. 9(2(84)). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.013>
2. Гаврилюк О., Бондаренко Ю., Бойчук Г., Петренко Д. Формування продуктивності сортів яблуні за умов Київщини. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2022. 1(95). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2022.01.010>

УДК 633.11»304»:631.53.02(477.53)

ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА УМОВ ЗБЕРІГАННЯ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ФГ «РОМАШКА»

Чечотенко І.В., Грищенко Д.О., Подпрятков Г.І.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Підвищення врожайності та якості зерна пшениці є досить важливим народно-господарським вирішенням завдання всього агропромислового комплексу нашої країни і особливо за військового стану в Україні. В практичних умовах виробництва виникає проблема між збільшенням урожайності зерна, зниженням його якості та збереженням цих показників в процесі тривалого зберігання [1, 2, 3].

Одними із пріоритетних напрямів вирішення проблеми якості зерна пшениці є вдосконалення режимів та способів його зберігання з урахуванням сортових особливостей, з метою забезпечення збереженості якісних показників зерна, які забезпечать стійкість до біотичних та абіотичних факторів.

Мета роботи полягала у дослідженні впродовж 2023-2024 рр. впливу факторів формування врожаю, його якості та збереження якісних показників зерна пшениці озимої сортів Реформ, Мачбол та Депот за оптимальних режимів та термінів зберігання в умовах ФГ «Ромашка» Миргородського р-ну, Полтавської області».

Лабораторні дослідження проводили на базі ННВЛ «Переробки продукції рослинництва» кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В.Лесика НУБіП України. Зерно трьох досліджуваних сортів зберігали в умовах звичайного зерносховища фермерського господарства. Тривалість зберігання зерна становила дванадцять місяців. Показники якості визначали перед закладанням на зберігання та у визначені програмою досліджень терміни через 1, 3, 6, 9 та 12 місяців

зберігання.

Встановлено, що урожайність зерна сортів пшениці озимої, які були вирощені в умовах ФГ «Ромашка» в середньому за два роки досліджень в сортовому розрізі становила: Реформ – 6,4 т/га; Мачбол – 5,9 т/га; Депот – 7,8 т/га.

В процесі тривалого зберігання зерна пшениці в умовах звичайного зерносховища, відбувалося покращення основних показників якості зерна на протязі всього періоду. При цьому найвищі показники були отримані після шести місяців зберігання. За подальшого зберігання вони дещо знижувалися, але не були нижчими, ніж до зберігання. Найкращими показниками як за урожайністю, так і якістю зерна в процесі зберігання характеризувався сорт Депол.

Найбільш економічно вигідним, виявився термін зберігання на протязі 12 місяців, після якого умовно чистий дохід становив 3385 грн./т, а рівень рентабельності – 64%. Цьому сприяла закупівельна ціна на зерно, яка була на рівні 8700 грн./т, що дало можливість значно перекрити затрати на його зберігання.

Список використаних джерел

1. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: підручник /[Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська, А.В. Бобер та ін.]. К.: НУБіП України, 2023. 844 с.
2. Подпрятков Г.І., Бобер А.В., Яшук Н.О. Технохімічний контроль продукції рослинництва: підручник К.: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 790 с.
3. Подпрятков Г.І., Бобер А.В. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва: навчальний посібник. К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2024. 650 с.

УДК 658.152:338.43

АНАЛІТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ ДОБРОБУТУ КОРІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД

Шин А.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Інвестування є важливою складовою розвитку економіки як держави, так і будь-якого суб'єкта підприємницької діяльності. Прийняття інвестиційних рішень супроводжується його обґрунтуванням шляхом визначення доцільності та пріоритетності напрямів інвестицій. Водночас важливим критерієм ефективності вважається вміння передбачати зміни у зовнішньому та внутрішньому бізнес-середовищі суб'єктів господарювання та швидкість реагування на них [1,2].

В умовах викликів внаслідок поширення вірусу COVID-19 та запровадження карантинів вітчизняний бізнес з виробництва молока переживає не найкращі часи, оскільки рівень внутрішнього споживання молочної продукції падає з одночасним посиленням тиску імпоротної продукції, яка є більш конкурентною внаслідок вищого рівня управління та механізації молочних ферм, підтримки з боку держави [1, 2].

З іншого боку, як показує практика, розуміння сутності бізнес-процесів, причинно-наслідкових зв'язків у виробничому процесі, застосування сучасних технологій та підходів до організації роботи молочної ферми, використання найновітніших результатів досліджень дозволяють збільшити обсяг прибутку в розрахунку на 1 га земель, які використовуються для виробництва кормів, у 2 та більше разів, значно знизити поріг рентабельності та посилити конкурентоздатність вітчизняного молочного бізнесу.

На жаль, на даний час прийняття рішень вітчизняними власниками та керівниками відбувається переважно на основі інтуїції, особистої «забаганки», рекомендації «авторитетної особи» або власного досвіду, досить часто отриманого під час реалізації бізнес-проектів у інших видах економічної діяльності. Лише незначна частина ферм здатна провести обґрунтування інвестиційних рішень шляхом врахування ефекту від реалізації таких рішень, на основі чого вибудувати пріоритетність та скласти стратегічний інвестиційний план.

Недооціненим напрямом покращення ефективності вітчизняних молочних ферм є покращення доброту великої рогатої худоби, зокрема питань комфорту її утримання. Комфорт корів є комплексним поняттям, яке включає такі компоненти як наявність укриття від несприятливих природних факторів, якісність та достатність споживання корму та води, вигул та фізичне навантаження, достатність сну та оптимізована поведінка відпочинку. Вагомим негативним чинником, що впливає на всі вищенаведені компоненти та посилює свою значимість в умовах глобального потепління, є тепловий стрес. За оцінками американського вченого Н.Р. Сейнт-П'єра збитки американської економіки від теплового стресу у 2003 р. становили 897 млн. дол. США¹, що на сьогодні в умовах зростання продуктивності корів та глобального потепління може сягати 1,5 млрд. дол. США.

Українські виробники молока по мірі покращення генетичного потенціалу молочних корів та зростання їх продуктивності все більше відчувають наслідки впливу теплового стресу, зокрема, падіння надоїв, індексу осіменіння, зростання рівня абортів, захворюваності на мастит, проблем з ратицями, вибракування тварин тощо.

Основним способом запобігання тепловому стресу у корів є організація належного рівня вентилявання та охолодження у тваринницьких приміщеннях, що вимагає значних інвестицій. Внаслідок цього багато ферм зволікають з прийняттям рішення, або впроваджують «економний» варіант, який на практиці не працює.

Гарною практикою з боку управлінців ферми є вміння обґрунтовувати такі рішення, доводити їх доцільність, а головне - переконувати осіб, які приймають остаточне рішення, за допомогою економічних розрахунків, зокрема строку окупності інвестицій.

За нашими розрахунками облаштування тунельною вентиляцією одного класичного корівника радянського періоду – «ключечника» обійдеться господарству у 27600 дол. США при операційних витратах у 5600 дол. США на споживання електроенергії вентиляторами протягом періоду теплового стресу у 85 днів. Щорічний ефект від запобігання негативному впливу теплового стресу на падіння молока (на 2 л на добу ²), рівня осіменіння (одне повторне осіменіння - 90 дол.США) та зростання сервіс-періоду (на 21 день) складатиме щонайменше 16200 дол.США. Шляхом математичних розрахунків максимальний період окупності інвестицій становитиме 3 роки, дисконтований період окупності (за ставки дисконтування у 18%) складе 4 роки, внутрішня норма прибутку - 37%.

Отже, такий підхід є гарною візуалізацією, «мовою грошей», який дає можливість оцифровувати ініціативи, надає власникам бізнесу чітке підґрунтя щодо розуміння доцільності та ефекту від їх інвестиційних рішень. Подібні обчислення необхідно проводити по всіх запропонованих ініціативах щодо покращення не лише комфорту, а інших бізнес-процесів молочної ферми. Після цього весь перелік напрямів покращення, які потребують інвестицій, систематизується та ранжується в порядку зростання внутрішньої норми прибутку, а у разі недостатності коштів – у порядку зростання обсягів інвестицій. Після чого складається інвестиційний план впровадження ініціатив, бажано, у поєднанні з фінансовим планом.

Список використаних джерел

1. St-Pierre N. R., Cobanov B., Schnitkey G. Economic losses from heat stress by US Livestock Industries. 2003. American Dairy Science Association. *J. Dairy Sci.* 86:(E. Suppl.): E52–E77
2. Robert J. Collier, 1 Laun W. Hall, Sunthorn Rungruang and Rosemarie B. Zimbleman. *Quantifying Heat Stress and Its Impact on Metabolism and Performance* / URL: <https://www.researchgate.net/publication/267844201> (дата звернення: 17.03.2021).

ECONOMIC EFFICIENCY OF CULTIVATION CORN FOR GRAIN UNDER THE CONDITIONS OF A GROUP OF COMPANIES «LNZ GROUP»

Shysh A.¹, Voitsekhivskiy V.¹, Ilchenko Ya.², Kirichenko D.¹

¹National university of life and environmental sciences of Ukraine

The problem of providing humanity with the main high-quality products is increasingly becoming one of the most important challenges of modern times and requires careful state regulation and attention. The solution to the issue of food supply requires the solution of all modern problems of the agro-industrial complex and its basis – agriculture. To ensure food security, modern innovative technologies are used more and more, they are undoubtedly a modulator of innovative development, growth of productive forces. It depends on many factors: the level of development of the agricultural sector, including private farms; development of the food industry; the level of export-import operations; the level of purchasing power and culture of the population; possibilities of using innovative technologies; financial capabilities of enterprises; material and technical support and investment attractiveness of agribusiness enterprises; state support, benefits granted to agro-industrial complex enterprises, effective fiscal policy [1,2,4].

Obtaining high-tech and high-quality food and fodder corn solves important economic and social problems. Corn grain contains up to 87% dry matter, 70% of which is starch, 9-12% protein, 4-7% fat, suitable for the production of high-quality flour, groats, oil, corn flakes, starch, glucose, alcohol, molasses, etc. It is worth noting that the soil and climatic conditions of the Forest Steppe of Ukraine satisfy the bioecological requirements of corn [2].

Modern crop production in the region is focused on the cultivation of corn for grain, the area of which is constantly expanding. It is interesting to note that over the past 10-15 years, cultivation technology has significantly intensified, the average yield has increased from 4 t/ha to 7 t/ha. At the same time, world practice shows the significant potential of culture. The world recorded record in Britain was 28t/ha, in the USA it was even 36t/ha on fields that were irrigated [5].

A significant part of the income from the sale of corn grain is due primarily to the high efficiency of the crop, the sown area of which has increased by more than 20-25% over the past five years, and the gross harvest in recent years has reached 35 million tons, which has had a positive effect on the economic efficiency and competitiveness of products on domestic and foreign markets. The expansion of the sown areas of corn for grain and the increase of its productivity are due to the active use of modern hybrids of the intensive type, which have high viability and adaptability to growing conditions. There are many hybrids of domestic and foreign selection on the market [3].

It is known that in certain soil and climatic conditions it is possible to obtain a high yield of corn when using hybrids of different maturity groups to create a harvesting conveyor for the purpose of efficient harvesting and the formation of homogeneous batches of high-quality grain.

The selection of an assortment of hybrids capable of providing high grain productivity of corn to increase the volume of cereal production is of primary importance in the efficiency of the functioning of agricultural enterprises. When choosing hybrids for growing corn for grain, it is advisable to give preference to those that, during the formation of the crop, make the most full use of the soil and climatic conditions of the growing season. The key indicators are the ripeness group, resistance to lodging and major pests and diseases, the ability to form a stable grain yield despite extreme factors [3,5].

Important aspects of innovative methods of managing the production of corn grain are the strengthening of concentration and intensification of production, which is a good basis for the introduction of the latest resource-saving technologies for the production of grain and other products, such as the development of precision agriculture; satellite monitoring of crops; field and yield mapping; management of equipment, etc. [4].

The purpose of the research was to conduct a comparative assessment of the grain productivity of corn hybrids to substantiate the choice of the most efficient ones grown in the conditions of the Cherkasy region and to determine the factors that affect the economic indicators of the farm.

Research materials and methods. LNZ Group is a Ukrainian vertically-integrated agro-industrial holding specializing in the trade of seed material and plant protection products, the cultivation of grain and industrial crops, animal husbandry and grain trading activities. Created on the basis of the plant for the production of sowing seeds in the village of Lebedyn. The most valuable hybrids were selected for research. The work uses general economic indicators of the enterprise. Statistical data processing was carried out according to generally accepted methods.

Results and their discussion. Cultivated hybrids are medium-ripened (table). Comparing biological features, we can say that these are hybrids of the intensive type and they have minor differences. The average yield of the studied hybrids over the past 3 years is more than 9.6 t/ha, which is a good result. In favorable years, a result of 15 t/ha was achieved in the hybrid DKS 3441 Max Yield. Noted. That the coefficient of variation in more productive hybrids is greater, which indicates a rather volatile indicator and lower stability.

The analysis of the level of profitability showed that, on average, for the studied years, this indicator was not lower than 65%, and in a favorable year, the average for varieties exceeded 88%. The coefficient of variation of this indicator is 22.8% and differed slightly between hybrids.

Having conducted a dispersion analysis of the influence of weather conditions and biological characteristics of the hybrid on the formation of productivity, it was found that the prevailing factor contributing to the formation of high productivity is the characteristics of the hybrid (more than 40%). Growing weather conditions exert

an influence on 29%, and the interaction of the above factors - 27% under the conditions of the forest-steppe zone and for the studied hybrids.

Production and economic indicators of growing hybrids

Indicator / Hybrid	DKC 3441 Max Yield	DK 315 Brilliant	EXPM 014
FAO	220	310	330
Grain type	tooth-shaped	tooth-shaped	tooth-shaped
Cold resistance	8	7,5	8
Stability and plasticity	9	9	8
Drought resistance	8	7,5	8
Initial growth energy	8	8	9
Resistance to Fusarium stem/cob	8	8	9
Moisture release	9	9	9
Arid conditions	-	55-60	50-60
Unstable hydration	65-70	65-70	60-70
Sufficient hydration	75-80	70-75	70-75
Growing areas	unstable and sufficient hydration	all zones	all zones
Yield, average, tons/ha	100,7	87	101,1
Maximum yield, t/ha	150,1	122,2	145,2
Minimum yield, t/ha	81,2	83,9	75,9
Cv.	35,3	24,5	34,7
Profitability, %			
2019	86,5	81,4	88,3
2020	52,4	55,2	58,1
2021	64,4	60,3	67,6
Average	67,8	65,6	71,3
Cv.	25,5	21,2	21,6

Conclusions and suggestions. Thus, it can be concluded that the productivity of intensive-type corn hybrids in the forest-steppe zone of Ukraine has a significant share of unrealized genetic potential. All hybrids in some years are able to form a yield of more than 12 tons/ha. In favorable years, an average increase in productivity by 20-25% was noted. The level of profitability of growing on average for the studied hybrids is more than 65%, in favorable years - more than 88%. The coefficient of variation of the productivity indicator indicates average stability. As a result of statistical processing, it was found that the primary role in the formation of high productivity is played by the hybrid and favorable weather conditions of vegetation. The obtained data should be taken into account when selecting hybrids in order to intensify the growing technology and obtain the maximum economic effect.

References

1. Агробізнес сьогодні. Реж. дост.: <http://www.agro-business.com.ua/>. Дата зверн. 4.05.25).
2. Бородіна О., Прокоп І. На яку модель аграрного сектору має орієнтуватись Україна у стратегічній перспективі?. *Дзеркало тижня*. 2013 25: 6-7.

3. Подпратов Г.І., Войцехівський В.І., Кіліан М., Сметанська І.М. та ін. Технології зберігання, переробки та стандартизація сільськогосподарської продукції. К.: ЦІТ Компрінт, 2017: 658.
4. Полятикіна Л.І., Кадацька А.М. Стан та перспективи розвитку фермерських господарств в Україні. *Іннов. економ.* 2016. 1-2: 43-47.
5. Рудницька А.С. Рівень ефективності інноваційного розвитку зерновиробництва. *Агроінком.* 2012. 10-12: С. 51-54.

UDC 634.11:581.1:631.53

LEAF ASSIMILATIVE AREA AS AN INDICATOR OF THE PRODUCTIVE POTENTIAL OF COLUMNAR APPLE TREES

Shpakovych K.V., Havryliuk O.S.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

The research was conducted under field conditions according to the "Methodology for Conducting Field Research on Fruit Crops"[3].

Apple orchards located in the "Fruit and Vegetable Garden" educational and laboratory station were established in 2021. Planting scheme: 1.0 × 0.5 m. The trees were grafted on two rootstocks: M9 and 54-118. Physiological studies included the determination of leaf blade area using a gravimetric method based on the sampling technique described by I.H. Fulga [5]

The largest average leaf blade area on fruit-bearing shoots was observed in trees of the 'Bilosnizhka' cultivar (25.6 cm²), and relatively large leaf sizes were also noted in the hybrids Mykhailivske 9/110 (20.4 cm²) and 11/15(2) (20.3 cm²) (Table 1). The greatest leaf area per fruit was also found in the 'Bilosnizhka' cultivar (1810.6 cm²). Significantly lower values were recorded for the 'Favorit' (311.4 cm²), 'Bolero' (490.5 cm²), and the hybrid 9/78 'Viktoriya' (300.7 cm²) cultivars.

In terms of leaf area required to form 100 g of fruit, the highest values were observed in the 'Bilosnizhka' cultivar (795.1 cm²) and the 'Dyuymovochka' hybrid (739.1 cm²). The lowest values were recorded in the 'Favorit' cultivar (199.6 cm²) and hybrid 9/78 'Viktoriya' (199.3 cm²).

According to Ovsyannikov [6], assuming 50% of assimilates are used for fruit production, the formation of a 100 g fruit requires 340–504 cm² of assimilative surface area [3]. Thus, the formation of an optimal leaf area with high photosynthetic efficiency is one of the key factors determining the high productivity of an agroecosystem [2, 1, 4]. Regulating this process through agronomic practices can be foundational. Based on this, it can be concluded that the 'Bilosnizhka' and 'Sparta' cultivars, as well as hybrids 11/2(2), 11/15(2), 'Dyuymovochka', and Mykhailivske 9/110, possess a significant amount of assimilative surface area.

Reference

1. Havryliuk O., Kondratenko, T. Specifics of the assimilation surface columnar apple-tree. *Book of Abstracts of the 4th International Scientific Conference Agrobiodiversity*. Nitra. 2019. p. 171. URL: <http://www.slpk.sk/eldo/2019/dl/9788055220703/9788055220703.pdf>
2. Гаврилюк О., Бондаренко Ю., Бойчук Г., Петренко Д. Формування продуктивності сортів яблуні за умов Київщини. *Наукові доповіді НУБіП України*. 1(95)). 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovid2022.01.010>
3. Кондратенко П.В., Бублик, М.О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. *Аграрна наука*, 1996. 95.
4. Овсянніков А.З. Вивчення фотосинтетичної діяльності нових сортів яблуні та їх вихідних форм у зв'язку із селекцією на високу продуктивність. *Archiv für Gartenbau*, 1983. 21–33.
5. Фулга І.Р. Вивчення фотосинтетичної поверхні рослин. Кишинів: Картя Молдовеняске. 1975. 126.

УДК: 633.15:631.527.5

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗЕРНА РІЗНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Юрічев Д.В., Насіковський В.А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

На сьогодні кукурудзу вирощують у багатьох країнах Європи та Азії, що дозволяє їй займати провідні позиції серед зернових культур у світі. В Україні кукурудза почала активно поширюватися в другій половині ХХ століття. Виробництво культури поступово збільшувалося з 90-х років. Так, з 1995 року площа під посівами кукурудзи зросла з 1,2 млн. га до 3,5 млн. га у 2011 році. У сезоні 2024 було посіяно кукурудзу на площі 3,9 млн га. А за прогнозам, в 2025 році площі під кукурудзою можуть збільшитись до 4,4 млн. га [1, 4].

Врожайність кукурудзи в багато в чому залежить від кількості качаній які закріплені на одній рослині та відношення зерна до стрижня у качані кукурудзи. Відношення зерна до стрижня кукурудзи в першу чергу визначається кількістю рядів зерна, їх кількістю в кожному ряді, крупністю та виповненістю зерна їх кількістю у кожному ряді. Співвідношення даних показників багато в чому може змінюватися від гібриду чи сорту та умов його вирощування.

За даними багатьох дослідників негативний вплив навколишнього середовища під час вирощування рослини може вплинути таким чином:

зниження кількості рядів, якщо стрес трапляється незадовго або під час закладання качанів;

зниження кількості зерен у ряду або формування коротшого качана, якщо стрес припадає на пізні вегетаційні фази розвитку кукурудзи, закінчуючи початком запилення;

формування напівпустого качана, якщо негативний вплив навколишнього середовища припадає на період запилення;

формування качанів із певною кількістю малих або відмерлих зерен, якщо стрес припав на період наливу зерна [3].

Врожайність кукурудзи можна точно вирахувати, якщо знати п'ять компонентів: кількість рослин на одному гектарі, кількість качанів на одній рослині, кількість рядів у качані, кількість зерен у ряду та вагу зерна на одному качані [2].

Для проведення досліджень було відібрано шість гібридів кукурудзи з різними показниками ФАО: Сільверклауд (ФАО 200), Сканер (ФАО 250), Староф (ФАО 290), Вархол (ФАО 300), Блекрок (ФАО 340) та Мітинг (ФАО 390). Дослідження проводилися у лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В.Лесика.

При зважуванні качанів досліджувальних гібридів найбільшу масу мав качан гібриду Сільверклауд 200 яка становила в перерахунку на один качан 215,51 г. Наступними гібридами за величиною маси качана виявилися гібриди Вархол 300 та Мітинг 390 маса качанів яких склала 210,01 г. і 209,30 г. відповідно по гібридах. Незначно відрізнялися за масою качана від попередніх гібридів також гібриди Блекрок 340 та Староф 290 маса качана яких становила 207,58 г. і 205,95 г. відповідно. Найменшу масу качана із досліджувальних гібридів мав Сканер 250 маса качана якого становила 202,97 г.

Обрушивши качан та отримавши чисте зерно та стрижень, провівши зважування їх ми отримали наступні результати. Найбільшу масу зерна в перерахунку на один качан із досліджувальних гібридів мав Сільверклауд 200 яка становила 190,64 г. маса стрижня в даного гібриду була 24,87 г. Близькими за масою зерна до Сільверклауд 200 були гібриди Мітинг 390 із масою зерна 189,64 г., та стрижня 19,66 г., Вархол 300 із масою зерна 187, 59 г. маса стрижня 22,42 г., Блекрок 340 із масою зерна 186,34 г. та масою стрижня 21,42 г. Найменшу масу зерна із одного качана мали гібриди Сканер 250 із масою зерна 180,26 г. і масою стрижня 22,71 г. та Староф 290 з масою зерна 178,36 і масою стрижня 27,59 г. Виходячи з даних результатів ми можемо відмітити, що маса зерна з одного качана гібриду Сільверклауд 200 становить 190,64 г. що переважає масу зерна гібриду Староф 290 на 12,28 г. Маса стрижня була найменшою у гібрида Мітинг 390 і становила 19,66 г., найважчий стрижень виявився у гібриду Староф 290 з масою 27,59 г., різниця між масами стрижня у цих двох гібридів склала 7,9 г.

Отже провівши розрахунок виходу зерна у досліджувальних гібридів ми отримали наступні результати. Найбільший вихід зерна виявився у гібриду Мітинг 390 і склав 90,6% із часткою стрижня в качані 9,4%. Найменший вихід

зерна ми отримали від гібриду Староф 290 – 86,6% із часткою стрижня в качані 13,4%.

Список використаних джерел

1. Кукурудза статистика: площі, валовий збір та урожайність зернових за 2017-2024pp. <https://superagronom.com/articles/764-kukurudzyana-statistika-ploschi-valoviy-zbir-ta-urojaynist-zernovoyi-za-2017-2024-rr>
2. Визначення врожайності кукурудзи за факторами, що впливають на формування врожаю <https://superagronom.com/blog/422-viznachennya-vroжайnosti-kukurudzi-za-faktorami-scho-vplyvayut-na-formuvannya-frojaу>
3. Журнал Агроном № 4 (86) листопад 2024 Вплив стресу під час розвитку качана кукурудзи <https://www.agronom.com.ua/vplyv-stresu-pid-chas-rozvytku-kachana-na-urozhaj-kukurudzy>
4. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: підручник. / Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська, А.В. Бобер та ін. К.: НУБіП України, 2023. 844 с.

УДК 631.153.7:633.14

ВПЛИВ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ЖИТА ОЗИМОГО

Ящук Н.О., Завгородній В.М., Бельська А.А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Багатий хімічний склад зернівки жита визначає його широке функціональне застосування. Основне соціальне значення цієї культури полягає в забезпеченні населення високоякісним житнім хлібом та хлібобулочними виробами. При цьому важливо мінімізувати втрати якості та кількості зерна під час зберігання, які залежать від вологості, температури та доступу повітря

У процесі зберігання зернової маси можуть відбуватися такі явища – погіршення товарних і посівних якостей насіння, втрата маси сухої речовини, виділення тепла. Щоб зберегти зерно і його якісні характеристики якнайдовше необхідно не допускати розвиток небажаних й шкідливих для зерна явищ, регулювати процеси життєдіяльності організмів у зерновій масі.

Довговічність зерна жита озимого залежить як від умов зберігання, так і від початкової якості продукції, на яку, в свою чергу, виявляють вплив сортові особливості, ґрунтово-кліматичні умови, технологія вирощування та післязбиральна доробка [1-3].

Експерименти проводились у лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б. В. Лесика з використанням зерна жита озимого сортів Синтетик 38 та Інтенсивне 99,

вирощеного в зоні Лісостепу України у 2023 році. Було закладено три варіанти умов зберігання: у сухому стані в тканинних мішках, в охолодженому стані (+5...+10 °C) у тих самих мішках та в герметичних поліетиленових рукавах без доступу повітря.

На момент закладання на зберігання вологість зерна становила 12–13 %, що дозволяло тривале зберігання без істотної втрати якості. Сорт Інтенсивне 99 мав найменшу натуру зерна – 684–688 г/л, що відповідало 2-му класу якості, тоді як Синтетик 38 демонстрував натуру вище 700 г/л, що відповідало 1-му класу.

Проте ключовим показником виступало «число падіння», яке становило 123 с у сорту Синтетик 38 та 84 с у сорту Інтенсивне 99, що обмежувало можливість їх реалізації вищим, ніж 3-й клас. Через три місяці зберігання цей показник істотно підвищився, і для сорту Синтетик 38 досяг 147–157 с, що дало змогу класифікувати його як 2-й клас. Після 12 місяців зберігання тільки охолоджене зерно сорту Синтетик 38 зберегло значення «числа падіння» в межах 145 с, що відповідало вимогам 2-го класу.

Посівні якості вищими були у сорту Інтенсивне 99 – 95–99 %. Найменші зміни в показниках схожості спостерігалися під час зберігання в охолодженому стані. Втрати маси зерна за період зберігання за сухого режиму були близькими до норм природного зменшення, однак найменші втрати спостерігалися саме за умов охолодження.

Перед зберіганням було проведено контрольне випікання хліба, яке засвідчило кращі хлібопекарські властивості борошна з зерна сорту Синтетик 38, тоді як у сорту Інтенсивне 99 ці показники були дещо нижчими через слабку якість крохмалю. Упродовж 3–6 місяців зберігання відзначено покращення хлібопекарської оцінки в середньому на 0,43 бала. Однак після 12 місяців за сухого зберігання вона знизилася на 0,40 бала, а за охолодженого – на 0,36 бала.

Отже, для збереження якості та економічної доцільності, оптимальним періодом зберігання зерна жита є 3 місяці. Зерно сорту Синтетик 38 завдяки своїм високим технологічним властивостям рекомендовано використовувати для виробництва борошна, тоді як зерно сорту Інтенсивне 99 – доцільніше переробляти на солод або застосовувати для насінневих цілей. Для довготривалого зберігання жита найефективнішим є охолоджений режим.

Список використаних джерел

1. Білявська Л.Г., Білявський Ю.В. Сучасний стан насінництва жита озимого в Україні. Вісник ПДАА. 2021. № 2. С. 67–74.
2. Ой, чиє ж то жито, або Чи вигідно сіяти зернову та куди потім продавати. Latifundist.com. Головний сайт про агробізнес: веб-сайт. URL: <https://latifundist.com/blog/read/2932-oj-chiye-zh-to-zhito-abo-chi-vigidno-siyati-zernovu-ta-kudi-potim-prodavati> (дата звернення: 10.04.2025).

3. Орлов О. Технологічні особливості та напрями вирощування жита. Агроном. 2021. 16 трав. URL:<https://www.agronom.com.ua/tehnologichni-osoblyvosti-ta-napryamy-vyroshhuvannya-zhyta/> (дата звернення: 30.04.2025).

УДК 664.724:631.526.3:633.16

ВПЛИВ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ НА АКТИВНІСТЬ АМІЛОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Ящук Н.О., Завгородній В.М., Цехмайструк А.Р.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Пшеничне зерно є цінним джерелом вуглеводів і білків, необхідних для повноцінного харчування людини, а також містить корисні антиоксидантні речовини. На його якість впливають як спадкові особливості (сорт), так і умови вирощування, агротехніка, способи збирання, транспортування, післязбиральної обробки, а також методи й терміни зберігання.

Крохмаль становить приблизно дві третини об'єму ендосперму зернових та круп'яних культур, тому будь-які зміни в його структурі істотно впливають на загальну якість зерна. Його синтез і розщеплення регулюються амілолітичними ферментами, активність яких залежить від вологості зерна.

Рівень амілолітичної активності оцінюється за допомогою показника «число падіння», який обернено пропорційний до ферментативної активності: чим нижче «число падіння», тим вища активність ферментів, і навпаки. Цей показник є важливим у процесі бродіння тіста, що безпосередньо впливає на смак, аромат, об'єм та засвоюваність хлібних виробів. За недостатньої активності ферментів крохмаль розщеплюється повільно, що ускладнює утворення властивостей, необхідних для якісного хліба. Якщо ж ферментативна активність надмірна, у тісті накопичується надлишок цукрів, що призводить до зниження еластичності й підвищеної липкості готового виробу. Такий стан характерний для пророслого зерна, у якому утворюється надлишок амілолітичних ферментів [1-3].

Дослідження проводились у лабораторіях кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва імені проф. Б. В. Лесика НУБіП України впродовж 2023–2024 років. Для експериментів використовували зерно пшениці озимої сортів Богдана, Колонія, Подолянка та Франц. Розглядали два варіанти зберігання: традиційні складські приміщення (контроль) та герметичні полімерні рукави без доступу повітря. Показник «числа падіння» визначали одразу після закладання зерна на зберігання та через 1, 3, 6, 9, 12, 15 і 24 місяці.

Зерно всіх сортів до зберігання й протягом усього періоду зберігало низький рівень активності амілолітичних ферментів. Оптимальним для хлібопекарського

використання вважається зерно з «числом падіння» не менше 200 с. Якщо цей показник менше 150 с, зерно непридатне для харчових потреб.

Найнижчі початкові значення мали сорти Богдана (260 с) та Подолянка (285 с), найвищі – Колонія (367 с) і Франц (311 с). Протягом зберігання «число падіння» зростало, досягаючи максимуму на дев'ятому місяці: Колонія – 434 с, Франц – 398 с, Богдана – 321 с, Подолянка – 340 с. Варто зазначити, що до дев'ятимісячного терміну кращі результати спостерігались під час зберігання у складах, а після цього терміну — в герметичних полімерних рукавах.

Протягом усього експериментального періоду для всіх сортів і способів зберігання «число падіння» лише зростало, при цьому зерно відповідало вимогам до пшениці 1-го класу. Незважаючи на деякі варіації між варіантами, вони не вплинули на загальну класифікацію якості.

Таким чином, усі досліджені сорти пшениці озимої упродовж дворічного зберігання демонстрували низьку амілолітичну активність та залишались придатними для виробництва якісного борошна, у тому числі й для покращення сировини з гіршими показниками.

Список використаних джерел

1. Іващенко О.О. Біохімія зерна та продуктів його переробки. Навч. посіб. Харків: ФОП Панов А. М., 2019. 220 с.
2. Фанін Я. С., Литвиненко М. А. Урожайність та показники якості зерна у вітчизняних і закордонних сортів озимої м'якої пшениці. *Зернові культури*. 2023. 7(1). С. 129–137.
3. Хмельова С.М. Вплив умов зберігання на якість зерна пшениці. *Зберігання і переробка зерна*. 2020. 9. С. 25–29.

UDC 631.563:628.852:635.82

THE PHYSIOLOGICAL PROCESSES INTENSUTY IN THE MUSHROOMS OYSTER PLEUROTUS

Yashchuk N., Gunko S., Trynchuk O., Kulish S.

National university of life and environmental sciences of Ukraine

Statistical data of Food and Agriculture Organization of the United Nations indicated that supply population of our planet food is a cause concern. The main problem is the lack of protein and its imbalance in the diet of people. In last decade indicated a rapid increase of production and consumption of cultivated edible mushrooms in fresh and processed form. Scientists projected that in the future much of human needs in proteins will be supply by industrial production of edible mushrooms [1, 2]. It should be noted that Ukraine due to favourable geographical

location and climatic conditions, has the opportunity in the future to become a major supplier of fresh and processed mushrooms to Europe. Today in our country the leading place among cultivated mushrooms had Oyster Pleurotus.

In the processes of storage mushrooms its commercial quality lost [3]. Promising is the use of technologies that provide more long-term preservation as mushrooms and due to intensity inhibition of physiological processes.

One such way is the short post-harvest handling of products by low concentrations of carbon dioxide, a so-called oxygen stress [4].

Therefore, the aim of our study was to determine the effect of postharvest handling mushrooms Oyster Pleurotus by carbon dioxide on intensive flow of physiological processes in them.

In studies used mushrooms of Oyster Pleurotus of strain NK-35 and Amycel 3000 from the collection of living plants higher edible mushrooms Institute of Botany after M.G. Xolodnogo of NAS of Ukraine. These strains are widespread, highly suitable for growing all year round and for general purposes.

Postharvest handling of mushrooms by carbon dioxide carried in hermetically sealed experimental chambers KX-6Y with volume of 6 m³. Gas filed in the required concentrations using flowmeter brand PM-2,5 ГY3. Stirring gas environment carried out by the fans.

Experimental variants of mushrooms Oyster Pleurotus handling the following regimes: 20% CO₂ during 2, 12 and 22 hours. Control experiments were these mushrooms without handled carbon dioxide. Further processed products were stored at temperature 1°C during 6 days. In the production determine intensity of physiological processes: evaporation moisture, breathing intensity and intensity of heat emission.

For determine the influence of handling by carbon dioxide on the intensity physiological processes in mushrooms, they handling by carbon dioxide with concentration 20% during 2, 12 and 22 hours and kept at optimum temperature 1°C during 6 days.

The basic percentage of natural loss during storage of mushrooms makes up the loss of water due to evaporation, because of difference of pressure of water vapour. This percentage depending on the strain of mushroom and handling regime was within 75.0- 83.8%.

The results of studies of the dynamics of breathing intensity mushrooms show that after cutting the fruit body quantity highlighted of carbon dioxide begins to increase rapidly and then at the storage is reduced due to low temperature. Postharvest handling of carbon dioxide significantly effect on the amount of

highlighted CO₂, especially in the first 3 days. There is a tendency that with increasing duration of handling by CO₂ process of breathing is inhibited. The least intensive this process carries out at the regime handling 20% CO₂ during 22 hours.

So, for mushrooms Oyster Pleurotus strain HK-35 after a day storage quantity highlighted of CO₂ in the experimental variant was 7.4 but in the control – 11.1 mgCO₂/kg·h; two days – 9.9 and 12.5 mgCO₂/kg·h; three day – 5.6 and 7.1 mgCO₂/kg·h, respectively. Further breathing intensity control and experimental variants gradually is equalized and on the end of storage difference not significantly (2.9-2.3 mgCO₂/kg·h in research variants but 2.9 – in the control).

Based on data from the breathing intensity were calculated heat emissions of mushrooms, which changes similarly.

Short postharvest handling mushrooms by carbon dioxide with concentration 20 % during 2 to 22 hours has affected on the average heat emission of Oster Pleurotus during its storage. The biggest difference in heat emission values observed in mushrooms up to 3 days of storage. At the end of storage (6 days) the intensity of heat emission for nearly all regimes of handling coincides with the control.

Short postharvest handling of mushrooms by carbon dioxide with concentration 20% effects on the intensity of physiological processes that take place in mushrooms during storage, particularly on the breathing intensity, intensity heat emission and moisture evaporation.

The most effective the regime is handling mushrooms by carbon dioxide with concentration 20% during 22 h, which gives the best result reducing of the breathing intensity and intensity heat emission in the first three days of storage.

References

1. Morozov A.I. Oyster Pleurotus. Champignon Bispored. Shiitake mushrooms. Growing, processing, applying. Donetsk: Limited Liability Company "Agency Multypress". 2009. P. 19–20.
2. Hrenov A.V. Ukrainian mushroom in the centre of attention. *School mushroom*. 2007. 4 (46). P. 29–30.
3. Beecher Tim M., Naresh Magan, Kerry S. Burton. Water potentials and soluble carbohydrate concentrations in tissues of freshly harvested and stored mushrooms (*Agaricus bisporus*). *Postharvest Biology and Technology*. 2001. 22(2). P. 121–131.
4. Polishchuk S.F., Panchokha A.P., Trynchuk O.O. Recommendations for conducting post-harvest handling by carbon dioxide food cabbage, roots of table beet and carrot before storing. Institute of Vegetables and Melons of Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. 2005. 10 p.

Зміст

Кусаїнов Х. Професор Б.В. Лесик і його спадщина.....	5
Аврамчук Б.І. Кормова продуктивність і якість зеленої маси еспарцету виколистого, як інструмент інтенсифікації тваринництва	7
Антал Т.В., Кісіль Т.В., Ілленко О.О., Кризький Г.А. Особливості формування площі листкової поверхні посівами гібридів кукурудзи	9
Антал Т.В., Ілленко О.О., Кризький Г.А., Король С.І. Продуктивність ячменю ярого залежно від удобрення	11
Антал Т.В., Ревенко О.О., Герасименко О. Ю., Бровко Є.Ю. Площа листкової поверхні ріпаку озимого залежно від ширини міжряддя та гібриду	13
Бандура В.М. Дослідження органолептичних показників болгарського перцю збереженого в упаковці із поглиначем кисню	15
Білько М.В., Громов О.В., Чехун М.Г., Громов Т.О. Дослідження органолептичних характеристик гірких настоїв пряно-ароматичної сировини для виробництва напоїв	18
Білько М.В., Кучеренко В.М. Розробка технології екстракту поліфенолів винограду із виноградної вичавки	22
Бобер А.В., Проценко Л.В., Кошицька Н.А., Бобер І.А. Якість хмелю як складова його конкурентоспроможності	25
Бобер А.В., Костенко А.М., Павліченко А.С. Вплив сорту на формування господарсько-технологічних показників якості зерна пшениці озимої у виробничих умовах	28
Бобось І.М. Якісна оцінка свіжих бобів тетрагонолобуса за різних термінів сівби	31
Бобось І.М., Комар О.О. Насіннева продуктивність сортів сої овочевої....	33
Бондарева Л.М., Чумак П.Я., Завадська О.В., Бондарева М.В. Особливості захисту часнику (<i>Allium sativum</i> L.) від кліща <i>Aceria tulipae</i> K. з використанням біологічно безпечних засобів	35
Борсук А.І., Насіковський В.А. Динаміка вмісту крохмалю в насінні сої залежно від терміну зберігання	38
Василенко І.Б., Свистунова І.В. Вплив технологічних заходів вирощування на формування хімічного складу вегетативної маси озимих бобово-злакових травосумішей	40
Voitsekhivskii V., Kovtun E., Serdiuk M. Comparison of national and international applicable requirements and quality and safety assessment of late apple varieties	41
Voitsekhivskiy V., Litovchenko O., Malenko R., Minenko T. Chemical composition of late apples of common varieties	43
Voitsekhivskiy V., Muliarchuk O., Tagantsova M., Kirichenko D. Current state and prospects of blueberry growing	45
Voitsekhivskiy V., Shysh A., Kirichenko D., Balitska L. Economic efficiency of economics in FE «ASSTA»	48

Havryliuk O.S., Shpakovych K.V. Photosynthetic activity and potential productivity of columnar apple cultivars	49
Гасанова І. І. Дослідження технологічних показників композиційних сумішей на основі борошна пшениці і тритикале	51
Глушенко Д.В., Свистунова І.В. Кормова продуктивність бобово-злакових травосумішей залежно від технологічних прийомів вирощування	54
Гуляк Н.В., Дмитренко Н.М., Завадська О.В. Обґрунтування вибору плодів гарбуза різних видів та сортів до переробки	55
Гунько С.М., Дричик С.Г. Оцінка якості коренеплодів цукрових буряків	58
Гунько С.М., Дричик С.Г. Зміни біохімічних показників якості коренеплодів цукрових буряків під час зберігання	60
Gunko S., Ivanytska A., Topchii O., Kulish S. The heat release and respiration rate of champignon bisporoid mushrooms	63
Данканич А.А., Антал Т.В. Лабораторна схожість та енергія проростання насіння гібридів кукурудзи різних груп стиглості	65
Дегтяр Д. А., Спряжка Р. О. Оцінка сортів ячменю озимого за показниками якості зерна	66
Дидів І.В., Дидів О.Й., Дидів А.І., Горбенко Н.Є Вплив регуляторів росту рослин на урожайність і якість петрушки кореневої	68
Дидів О.Й., Дидів І.В., Соботович М.А. Вплив регуляторів росту рослин на урожайність та якість товарної продукції салату посівного.....	71
Дидів О.Й., Дидів І.В., Хареба В.В., Лещук Н.В. Урожайність та якість капусти броколі залежно від норм рідких комплексних добрив.....	74
Дидів І.В., Дидів О.Й., Дидів А.І., Глоговський Л.В. Вплив препаратів БТУ - центр на урожайність пастернаку.....	77
Желєзна В.В., Коберник В.В. Використання нетрадиційних видів борошна у хлібопекарській галузі	80
Жемойда В. Л., Яценко В. А., Спряжка Р. О. Зародкова плазма ланкастер у селекції кукурудзи	83
Завадська О.В., Бельська А.А., Бондарева Л.М. Оцінка якості плодів перцю солодкого різних сортів та гібридів	84
Завадська О.В., Тимошенко О.В., Надієвець Н.О., Бондарева М.В. Бульби батату як сировина для виробництва функціональних харчових продуктів	86
Заверталюк В.Ф., Богданов В.О., Заверталюк О.В. Ефективність вирощування томата в ущільнених посівах північного Степу України	89
Зубатюк О.Р. Використання хлібних заквасок у переробці безглютенової рослинної сировини: виклики та перспективи	92
Євстафієва Ю.М., Бучковська В.І. Гарбуз – цінна культура для годівлі дійних корів	94
Іванов С.О., Рожков А.О. Густота та збереженість рослин пшениці озимої у різні фази росту та розвитку залежно від впливу ретардантів на різних фонах мінерального живлення	96

Іванова І.Є., Сердюк М.Є. Використання органічних кислот для пролонгації терміну зберігання черешні.....	100
Калайда К.В. Вплив строків збору на агрохімічний склад плодів солодкого перцю	102
Kalaida K., Voitsekhivskii V., Serdiuk M., Kovtun E. Biological value of actinidia fruits	105
Ковальчук В.П., Коломієць С.С., Нечай О.М., Сардак А.С., Демчук Д.О. Інноваційні методи з визначення водно-фізичних властивостей ґрунту для удосконалення алгоритму оперативного керування зрошенням	107
Ковальова С. П., Рубан І.М., Тимошенко З.А., Меша К.В. Дослідження якості сільськогосподарської продукції, вирощеної товаровиробниками Житомирської області.. ..	111
Ковпак Я.О., Бурко Л.М. Значення люцерни посівної у кормовиробництві	113
Козак Л.А., Грабовський М.Б., Качан Л.М., Городецький О.С., Павліченко К.В. Зміна хімічного складу зерна кукурудзи залежно від системи удобрення	114
Коженін І.О., Свистунова І.В. Вплив режиму використання на формування густоти травостою люцерни посівної	116
Котова К.М., Завадська О.В. Вплив сортових особливостей на якість та продуктивність плодів огірка	118
Краснопірка В.А. Визначення сумісності бактеріальних інокулянтів насіння сої з протруйниками: методологічні проблеми і шляхи їх вирішення	121
Курта О.В., Ясінський Д.О., Аврамчук Б.І. Дослідження причини збільшення об'ємів вирощування сої на прикладі ТЗОВ «П'ятидні»	124
Курта О.В., Ясінський Д.О., Скриник О.А. Дослідження різниці змін клімату зон Лісостепу і Полісся	126
Kussainov Kh. Main trends in the supply of vegetable products to the republic of Kazakhstan	128
Кутовенко В.Б., Карпенко М.В. Вплив регуляторів росту рослин на біометричні показники сортименту цибулі ріпчастої (<i>Allium cepa</i> L.)	135
Кучинський Д.В., Насіковський В.А. Відмінності розмелу зерна пшениці різного за консистенцією	136
Kushniruk D.I., Havryliuk O.S. Assessment of profitability of columnar apple fruit production under high-density planting system	138
Литовченко О., Ляшенко Ю. Сучасний стан та напрями розвитку плодово-ягідної галузі України	139
Литовченко О., Ляшенко Ю., Войцехівський В. Новітні розробки й можливості переробки плодово-ягідної сировини за сучасних умов	141
Литовченко О.М., Москалець Т.З., Токар А.Ю., Маленко Р.В., Войцехівський В.І. Особливості виробництва вин з плодів обліпихи	142

Максимова Д.Я., Курилов Д.В., Подпрятков Г.І. Технологічні властивості зерна кукурудзи залежно від умов зберігання	146
Малишко В.В. Фузаріоз колосу пшениці озимої: характеристика, збудники та особливості контролю	148
Марченко О.Г., Ковальов О.О., Паляничка Н.О. Аналіз шляхів та умов забезпечення запилення рослин на необхідному рівні	151
Матвєєва Т.В., Папченко В.Ю., Хареба О.В. Оптимізація борошняної системи підвищеної біологічної цінності для покращення органолептичних показників хліба	154
Мацейко А.М., Гончаренко В.С., Свистунова І.В. Вплив режиму використання на валовий вихід протеїну з посівів люцерни посівної	157
Мельничук Т.М., Вішован Ю.Ю., Жемойда В.Л., Спряжка Р.О., Іутинська Г.О., Титова Л.В., Лобода М.І., Макаруч О.С., Мідик С.В., Різник Л.О. Посівні властивості селекційних зразків кукурудзи під впливом мікробних препаратів	158
Насіковський В.А., Дзюба Д.В. Зміна вологості насіння соняшнику різних гібридів в процесі зберігання	160
Nikolić V.V., Simić M.Z., Žilić S.M., Sarić B.D., Milovanović D.L. Exploring the bioactive potential of corn silk for improving human health: fostering traditional medicine through innovative research	163
Новіков С.П., Ковальов О.О., Паляничка Н.О. Перспективи збільшення врожайності при впровадженні електрокультури	166
Носова Н.І. Трансформація сектору рослинництва в Україні на сучасній технологічній основі в умовах змін клімату: інноваційна складова	167
Остапенко Я.Ю., Бурко Л.М. Формування кормової продуктивності конюшини лучної	171
Паляничка Н.О., Ковальов О.О. Енергоефективне обладнання для сушки продукції рослинництва	173
Париченко С.В. Технологічні аспекти вирощування нуту в Україні	175
Петляр В.С., Свистунова І.В. Вплив технологічних особливостей вирощування на тривалість вегетаційного періоду сої	177
Петренко В.В., Науменко О.В. Мікотоксини як основний контамінант фуражного зерна	179
Пилипенко С.В., Ковалишина Г.М. Вплив погодних умов на формування урожайності та якості насіння сортів сої різних груп стиглості	181
Позняк О.В., Птуха Н.І., Сергієнко О.В. Оригінальна композиція прянощів для маринування плодів огірка ніжинського сортотипу	183
Польовий Д., Шиш А. Відображення доходів у фінансовій звітності підприємства	185
Поташова Л.М., Дімов В.Д. Вплив інокуляції і нових формуляцій мінеральних добрив на ріст та врожайність квасолі	187
Придатко В.В., Ковалишина Г.М. Вплив метеорологічних чинників на формування показників якості зерна сортів пшениці озимої	191

Проценко Л.В., Кошицька Н.А., Свірчевська О.В., Бобер А.В.,	
Літвинчук С.І. Високопродуктивні сорти хмелю України	193
Прудніков В.В., Ковалишина Г.М. Оцінка батьківських компонентів	
гібридів кукурудзи за показниками якості зерна	196
Рудь В.П., Терьохіна Л.А. Томат: харчова цінність, економічні аспекти та	
тенденції розвитку виробництва	198
Рожко Д.Є., Свистунова І.В. Продуктивність конюшини лучної залежно	
від режиму використання	203
Савицький Д.О., Бурко Л.М. Принципи формування сіяних бобово-	
злакових агрофітоценозів	204
Сердюк В.П., Каленська С.М. Сортів особливості формування	
урожайності пшениці озимої на дерново-підзолистих ґрунтах	206
Сердюк Д.І., Прісс О.П. Зберігання плодів обліпихи з обробкою	
біологічно активними речовинами	208
Сердюк М.Є., Прісс О.П. Екологічно безпечні технології зберігання	
грибів на основі натуральних біополімерів	210
Старинський В.М., Бурко Л.М. Вплив багаторічних бобових трав на	
продуктивність бобово-злакових травостоїв	213
Терещенко Я.Ю., Пилип'юк С.В., Лісовий О.Б. Стан та перспективи	
виращування суниці садової (<i>Fragaria ananassa</i>) у плівкових тунелях в	
Україні	215
Теслюк Б.В., Вечера О.М. Важливість використання точних технологій в	
сучасному сільськогосподарському виробництві	217
Токар А., Войцехівський В., Миненко Т., Симоненко Н. Хімічний	
склад та господарські ознаки йогурту	220
Уханова М.А., Вечера О.М., Кучер Л.І. Закономірності розвитку	
основних типів ґрунтів сухостепової зони України	222
Федонюк В.В. Можливості розвитку агровольтаїки в зоні волинського	
Полісся	226
Хареба В.В., Піддубний В.А., Хареба О.В. Якісна сировина – якісний	
харчовий продукт	229
Холуєва Т.А., Кузьмін О.В., Нєміріч О.В., Омельченко М.С. Якість	
емульсійних лікерів на рослинному молоці	233
Хомяк Н. С., Жемойда В. Л., Спряжка Р. О. Виробничі випробування	
нових гібридів ріпаку озимого в умовах ТОВ «АР КОЗЕЛЕЦЬ»	234
Христич С. М., Спряжка Р. О., Жемойда В. Л. Особливості насінництва	
соняшника в різних ґрунтово-кліматичних умовах	235
Chaika V.S., Havryliuk O.S. Evaluation of flowering intensity and fruit set in	
columnar apple cultivars on rootstock 54.118	237
Чечотенко І.В., Грищенко Д.О., Подпрятков Г.І. Вплив сортових	
особливостей та умов зберігання на якість зерна пшениці озимої в	
умовах ФГ «Ромашка»	238

Шиш А.М. Аналітичне обґрунтування інвестиційних рішень щодо покращення добробуту корів молочних порід	239
Shysh A., Voitsekhivskiy V., Kirichenko D. Economic efficiency of cultivation corn for grain under the conditions of a group of companies «LNZ GROUP»	242
Shpakovych K.V., Havryliuk O.S. Leaf assimilative area as an indicator of the productive potential of columnar apple trees	245
Юрічев Д.В., Насіковський В.А. Оцінка якості різних гібридів кукурудзи.....	246
Ящук Н.О., Завгородній В.М., Бельська А.А. Вплив умов зберігання на технологічні показники зерна жита озимого	248
Ящук Н.О., Завгородній В.М., Цехмайструк А.Р. Вплив умов зберігання на активність амілолітичних ферментів зерна пшениці озимої.....	250
Yashchuk N., Gunko S., Trynchuk O., Kulish S. The physiological processes intensuty in the mushrooms oyster pleurotus	251

Матеріали доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології виробництва, логістики та переробки продукції рослинництва» присвяченої 110-річчю від дня народження видатного вченого, основоположника кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва, завідувача кафедри з 1968 по 1987 рр., доктора сільськогосподарських наук, професора Лесика Бориса Васильовича, 2-3 червня 2025р./ Редкол.: Подпрятів Г.І. (відп. ред.) та ін. Київ, 2025. 260 с.

Матеріали доповідей подані в авторській редакції учасників конференції

Відповідальний редактор: Г.І. Подпрятів

Технічне редагування, комп'ютерна верстка: В.І.Войцехівський

Адреса установи:

Національний університет біоресурсів і природокористування України
(НУБіП України)

вул. Героїв оборони, 15, м. Київ

03041, Україна

<https://nubip.edu.ua>

Агробіологічний факультет: <https://nubip.edu.ua/structure/abf>

Кафедра технології зберігання, переробки та стандартизації продукції
рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика:

<https://nubip.edu.ua/node/1106>

<https://nubip.edu.ua/node/25814>