

ВІГУК

офіційного опонента завідувача кафедри технології м'яса та м'ясних продуктів
Національного університету харчових технологій,
доктора технічних наук, професора **ПАСІЧНОГО Василя Миколайовича**
на дисертацію **КАНІЩЕВА Олександра Петровича**
на тему: «**Удосконалення технології сиров'ялених продуктів з яловичини**»,
поданої на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 181 «Харчові технології»
галузі знань 18 «Виробництво та технології»

1. Загальна характеристика дисертації

Дисертація на тему: «Удосконалення технології сиров'ялених продуктів з яловичини» є завершеним науковим дослідженням, що присвячене розробленню нових підходів до поліпшення якості та безпечності сиров'ялених м'ясопродуктів на основі яловичини. Автором здійснено комплексне вивчення фізико-хімічних, мікробіологічних та органолептичних показників продукції на різних етапах технологічного процесу, з урахуванням впливу технологічних параметрів та інгредієнтів.

У роботі висвітлено питання, пов'язані з удосконаленням рецептур, оптимізацією умов ферментації, дозрівання та зберігання готового продукту. Результати дослідження мають важливе значення для розвитку м'ясопереробної галузі, зокрема у виробництві традиційних продуктів з подовженим терміном зберігання.

2. Актуальність обраної теми дослідження

Актуальність теми дисертації зумовлена зростаючими потребами споживачів у високоякісних, безпечних та зручних у використанні м'ясних продуктах, які характеризуються тривалим терміном зберігання та здатністю до споживання без додаткової кулінарної обробки. Особливу значущість дослідження становить у контексті забезпечення населення, зокрема осіб з підвищеною фізичною активністю, поживними м'ясними снічками.

У сучасних умовах розроблення ефективних бар'єрних технологій, що сприяють гальмуванню або повному припиненню процесів мікробіологічного, хімічного та фізичного псування продукції, є пріоритетним напрямом м'ясопереробної промисловості. Особливої уваги заслуговують напрями, що передбачають застосування альтернативних до традиційного нітриту натрію інгредієнтів, зокрема – бактеріальних препаратів та сировини рослинного походження, що дозволяють зменшити ризики для здоров'я споживачів. Тому питання оптимізації засолювання із залученням захисної мікрофлори та рослинних компонентів потребує подальшого наукового обґрунтування.

Особливу практичну значущість має також розроблення нового виду сиров'яленої продукції – м'ясних пластівців з яловичини, які могли б використовуватися у якості повноцінного перекусу без потреби у додаткових складових. Водночас, традиційні технології виготовлення таких продуктів передбачають тривалий час дозрівання і високі ризики мікробіологічного забруднення, що створює потребу в оптимізації усіх етапів виробництва.

Таким чином, дисертаційне дослідження, спрямоване на скорочення тривалості виробництва, зниження мікробіологічних ризиків та зменшення вмісту нітриту натрію у готовій продукції за рахунок удосконалення засолювальної суміші, є науково обґрунтованим, практично значущим і своєчасним.

3. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертацію виконано в межах науково-дослідної роботи Національного університеті біоресурсів і природокористування України «Наукове обґрунтування створення комплексу технологій харчових продуктів та методів проектування раціонів харчування для військовослужбовців» (номер державної реєстрації 0123U101493).

4. Мета та завдання досліджень

Метою роботи дисертанта було удосконалення технології пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини з використанням соку буряка концентрованого та бактеріальних препаратів.

Для вирішення мети роботи здобувачем було поставлено наступні завдання:

- обґрунтувати вибір інгредієнтів для часткової заміни нітриту натрію при виробництві пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини;
- дослідити ефективність використання стартових культур *Staphylococcus carnosus*, *Pedioroccus acidilactici* при засолюванні яловичини для забезпечення її мікробіологічної безпеки та стабілізації червоного кольору пластівців м'ясних сиров'ялених;
- обґрунтувати спосіб засолювання яловичини та розробити рецептури пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини;
- дослідити мікробіологічні та фізико-хімічні показники якості пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини;
- уточнити технологічні режими та розробити принципову технологічну схему виробництва пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини;
- розробити нормативну документацію, провести промислову апробацію удосконаленої технології, довести її економічну ефективність.

Всі поставлені в роботі завдання для досягнення мети були успішно виконані.

5. Наукова новизна отриманих результатів

Уперше розроблено засолювальну суміш для виробництва пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини з низьким вмістом нітриту натрію, що складається з солі морської, нітриту натрію, соку буряка концентрованого, декстрази, суміші спецій, аскорбінової кислоти, бактеріального препарату, що складається з *Pedioroccus acidilactici*, *Staphylococcus carnosus*.

Уперше встановлено, що використання соку буряка концентрованого у складі засолювальної суміші в кількості 0,50 % для виробництва пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини дає змогу зменшити вміст нітриту натрію в готовому продукті на 0,0035 % з подальшим зменшенням в готовому продукті N-нітрозамінів.

Уперше встановлено, що використання аскорбінової кислоти та обраного бактеріального препарату, що містить *Pedioroccus acidilactici* у складі засолювальної суміші, яка містить сік буряка концентрований дає змогу прискорювати процес відновлення нітратів до нітритів з отриманням від'ємного показника окисно-відновного потенціалу в яловичині під час засолювання за рахунок інтенсивного накопичення молочнокислих бактерій та розкриття подвійного зв'язку п'ятичленного циклу молекули аскорбінової кислоти під дією активного кисню радикалу нітрат-іону.

6. Практичне значення одержаних результатів

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробленні технології пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини зі зменшеним вмістом нітриту натрію за рахунок використання соку буряка концентрованого. Обґрунтовано рекомендований спосіб засолювання яловичини та встановлено рекомендований склад засолювальної суміші, що забезпечує отримання пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини з покращеними показниками якості та безпечності, які знаходяться у межах нормованих. Розроблено параметричну схему виробництва пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини. Також розроблено нормативну документацію: ТУ У 10.1-00493706-164:2023 «Пластівці м'ясні сиров'ялені з яловичини «Особливі», ТІ У 10.1-00493706-164:2023 «Пластівці м'ясні сиров'ялені з яловичини «Особливі». Результати наукової розробки апробовано в умовах ТОВ «ІНТЕРСТАБ», що підтверджено актами виробничої перевірки. Результати дисертації впроваджено у навчальний процес кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ).

7. Оцінка повноти викладу основних положень дисертації в наукових публікаціях

Основні положення і результати дисертації викладено у 11 публікаціях, з яких стаття у науковому виданні, включеному до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science Core Collection, стаття у науковому виданні, включеному до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України, 3 статті у наукових виданнях, включених до категорії «Б» Переліку наукових фахових видань України, 7 тез наукових доповідей. Також за результатами дисертаційного дослідження розроблено 2 нормативних документа.

Особистий внесок здобувача до всіх наукових публікацій, опублікованих зі співавторами та зарахованих за темою дисертації, є достатнім.

8. Характеристика основних результатів роботи

Дисертація О. П. Каніщева містить такі структурні елементи: «Анотація», «Зміст», «Перелік умовних позначень», «Вступ», «Аналітичний огляд літературних джерел», «Об'єкти і методи досліджень», «Наукове обґрунтування складу і технології пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини», «Розробка технологічної схеми виробництва пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини, оцінка їх якості та безпечності» «Економічна ефективність впровадження технології пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини», «Висновки», «Список використаних джерел» та «Додатки». Дисертація ілюстрована 35 таблицями, 22 рисунками та доповнена 6 додатками. Список використаної літератури охоплює 229 джерел, у тому числі 132 – іноземні видання.

У *вступі* (С. 20–27) обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету й завдання дослідження, наведено об'єкт і предмет дослідження, розкрито наукову новизну, практичне значення, а також особистий внесок здобувача, форми апробації результатів і структуру роботи.

Перший розділ (С. 28–61) містить ґрунтовний аналітичний огляд літературних джерел, зокрема висвітлює підходи до розвитку реалізованих на практиці теорії бар'єрів, охарактеризовано основні способи консервування, засновані на зниженні активності води, зокрема висушування, копчення та в'ялення, і визначено принципи їх дії. Серед термічних методів для виготовлення м'ясних сиров'ялених пластівців із яловичини обрано в'ялення як найефективніший щодо забезпечення якості та безпечності. Запропоновано перспективний спосіб зменшення дозування нітриту натрію шляхом використання

бурякового соку, багатого на нітрати, які трансформуються у нітрити в присутності аскорбінової кислоти. Обґрунтовано доцільність застосування стартових культур, зокрема молочнокислих бактерій, для зниження ризику бактеріального забруднення під час виробництва в'ялених м'ясопродуктів.

Другий розділ (С. 62–78) описує умови проведення досліджень, методи експериментальних досліджень – органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, структурно-механічні, мікробіологічні та статистичної обробки одержаних результатів, математичного моделювання, використання яких забезпечило високу точність і достовірність результатів.

Третій розділ (С. 79–122) є найбільш об'ємним і структурованим у п'ять підрозділів. Розроблено оптимізовану технологію виробництва м'ясних сиров'ялених пластівців із яловичини, що включає засолювання, ферментацію, нарізання та низькотемпературне висушування (≤ 40 °C). Засолювання здійснюється у два етапи: сухим методом та насиченням внутрішніх шарів розсолом із концентрованим буяковим соком, в якому попередньо нітрати перетворюють у нітрити за участі аскорбінової кислоти. Встановлено оптимальний склад солі та інгредієнтів суміші (морська сіль, декстроза, спеції, нітрит натрію). Для покращення мікробіологічної безпеки застосовано стартові культури *P. acidilactici* і *S. carnosus*, що забезпечують кислотність і синтез бактеріоцинів. Внесення розсолу у глибину м'ясної маси забезпечує рівномірну ферментацію та якість продукту. Проведено експертну оцінку, яка засвідчила перевагу дослідного зразка № 3 над традиційним продуктом. Математичне моделювання підтвердило кращі якісні характеристики цього зразка. Результатом дослідження стало створення нормативної документації на продукцію.

У **четвертому розділі** (С. 123–144) досліджено якість і безпечність пластівців м'ясних сиров'ялених з яловичини. Продукт не містив патогенних мікроорганізмів і відповідав мікробіологічним та токсикологічним нормам. Встановлено вищу інтенсивність червоного кольору, стабільні органолептичні властивості, нижчі показники перекисного числа та активності води порівняно з контролем. Використання морської солі та зменшення нітриту натрію сприяло покращенню безпечності. Продукт є джерелом важливих нутрієнтів (білки, жири, вітамін С, залізо, мікроелементи). Розроблено удосконалену технологію виробництва із застосуванням змішаного засолювання та ферментованого розсолу на основі буякового соку з аскорбіновою кислотою, що забезпечує рівномірне забарвлення і високу якість.

У **п'ятому розділі** (С. 145–154) доказано, що удосконалена технологія пластівців м'ясних з яловичини сиров'ялених є економічно вигідною.

Висновки (С. 155–156) чітко відповідають меті й завданням дослідження, мають завершений і прикладний характер.

За результатами аналізу структури дисертації відзначаю, що робота містить розділи, передбачені вимогами наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації». Зокрема, у вступі чітко сформуовано мету і завдання досліджень, об'єкт і предмет досліджень, наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, особистий внесок здобувача, публікації автора. Дисертантом опрацьовано літературні джерела в ретроспективі останніх 10 років, більша частина яких – іноземні, що підвищує цінність наукової праці та доводить актуальність дослідженої теми не лише в Україні, а й у світі в цілому.

У дисертації **відсутні порушення академічної доброчесності**. При використанні ідей, результатів і текстів інших авторів є посилання на відповідне джерело.

9. Зауваження і побажання до змісту і оформлення роботи

Дисертація О. П. Каніщева виконана на високому науково-методичному рівні, містить інноваційні та інформативні рисунки, має значний обсяг експериментальних матеріалів, які добре інтерпретовані та статистично оброблені, і має важливе практичне спрямування для використання матеріалів у навчальному процесі при викладанні освітніх компонентів, що пов'язані із харчовими технологіями, а саме виготовлення м'ясних продуктів. Водночас, у роботі наявні окремі недоліки та моменти, які можуть бути враховані автором у подальшій науковій діяльності:

1. Завдання дослідження дещо повторюють одне одне за змістом (наприклад, завдання 2 і 4 частково дублюються). Доцільно їх згрупувати або скоригувати, щоб кожне відповідало окремому розділу дисертації.

2. У частині, де обґрунтовується вибір продукту «пластівці м'ясні сиров'ялені з яловичини», наведено лише загальні міркування про потребу в снеках, без вказівки на конкурентні переваги пластівців порівняно з іншими аналогічними продуктами (снеками, бастурмою тощо).

3. Варто чітко сформулювати на початку: мова йде про часткову заміну нітриту натрію, а не повну відмову від нього. Інакше це може ввести в оману щодо напрямку роботи.

4. Таблиця 1.1 (с. 32) не структурована за джерелом дії. Було б доцільно розділити бар'єри на ті, що впливають на мікроорганізми, на ті, що впливають на якість продукту, і на універсальні, з коротким коментарем щодо їх ролі.

5. Рисунок 1.2 потребує пояснення. Посилання на рисунок є, але не вистачає його короткого аналізу чи інтерпретації. Варто додати короткий коментар щодо значення кожної фази саме для м'ясної сировини.

6. Надмірна деталізація фізіологічних аспектів метаболізму нітриту та нітрату, зокрема опис механізмів їх трансформації в організмі людини (через слину, ензимні реакції, вплив рН тощо), хоча й демонструє глибоке розуміння теми, але частково виходить за межі харчової технології та відволікає від безпосередньої теми – технологічних шляхів зменшення дозування NaNO_2 у м'ясних продуктах. Доцільно було б скоротити чи винести окремим блоком медико-біологічний аспект, або перенести його до огляду літератури чи дискусійної частини.

7. Опис рисунків 3.3, 3.4, 3.5 є недостатньо детальним і поверхневим. Необхідно детальніше пояснити, що саме і як відображено на графіках, які тенденції важливі з точки зору дослідження, а також підкреслити наукове значення отриманих даних. Таблиця 3.3 не містить роз'яснень щодо показників і нормативів, що ускладнює її розуміння.

8. Вказується, що зниження вмісту хлориду натрію зумовлено використанням морської солі, однак не надано характеристик цієї солі (мінеральний склад, гранулометрія), які могли б пояснити механізм її дії в системі продукту.

9. У таблиці 4.10 не завжди чітко вказані одиниці вимірювання для кожного нутрієнта (наприклад, для вітаміну С – мг чи мкг?). Це створює плутанину у сприйнятті та порівнянні значень.

10. У таблиці 5.6 значення собівартості 100 кг продукції для контрольного зразка зазначено як 36894,39 грн, а у таблиці 5.5 – 36864,39 грн. Така різниця у 30 грн свідчить про арифметичну неточність.

11. Повтори і тавтологія. Наприклад: «...піддаються численним небажаним перетворенням. Так, залежно від характеру, процеси, що відбуваються...» – краще уточнити «перетворення, що відбуваються внаслідок зберігання...», «...яка характеризується

високими показниками якості та безпечності, результат – тривалим терміном придатності...» – стилістично слабе речення, бажано було б його перебудувати.

12. У роботі наявні одруківки, не всі скорочення по тексту внесені до переліку умовних позначень.

Однак вказані недоліки і побажання не знижують загального позитивного враження від дисертації О. П. Каніщева.

10. Відповідність дисертації спеціальності і галузі знань, за якими вона подана до захисту

Зміст дисертації О. П. Каніщева на тему: «Удосконалення технології сиров'ялених продуктів з яловичини» повною мірою відповідає предметній області спеціальності й галузі знань, за якою присуджується ступінь доктора філософії.

За своїми актуальністю, науково-теоретичним рівнем, основними результатами, обґрунтованістю, основними положеннями і результатами, опублікованими публікаціями, новизною та практичним значенням дисертація відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами) та відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року (із змінами), а її автор Каніщев Олександр Петрович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології».

Офіційний опонент завідувач кафедри технології м'яса та м'ясних продуктів Національного університету харчових технологій, доктор технічних наук, професор Василь ПАСІЧНИЙ