

ВІДГУК
офіційного опонента
професора кафедри харчових технологій
Полтавського державного аграрного університету,
доктора технічних наук, професора **СУКМАНОВА Валерія Олександровича**
на дисертацію **ЧЕПУРНОЇ Оксани Леонідівни** на тему:
«Удосконалення технології варено-копчених ковбас
з використанням рослинних білків»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 181 «Харчові технології»
галузі знань 18 «Виробництво та технології»

Актуальність теми дисертації. Сучасна м'ясопереробна промисловість перебуває під впливом комплексних викликів: зростання цін на м'ясну сировину, підвищені вимоги до харчової безпеки, необхідність оптимізації рецептур та адаптації до тенденцій здорового харчування. Одним з актуальних напрямів удосконалення технології варено-копчених ковбас є часткова заміна м'ясної сировини якісними рослинними білками, що дозволяє знизити собівартість продукції, стабілізувати її структурно-механічні властивості та підвищити харчову цінність.

Пивна дробина, як побічний продукт пивоваріння, містить значну кількість перетравних білків рослинного походження (18–25 %), харчових волокон (до 40–45 %), вітамінів групи В та мінеральних речовин. Попри високу біологічну цінність, пивна дробина досі переважно використовується як кормова сировина, що не відповідає принципам безвідходних технологій. Залучення цієї сировини у виробництво харчової продукції дозволяє розширити напрям її раціонального використання, зменшити вплив на довкілля та водночас отримати функціональний інгредієнт.

У зв'язку з цим тема дисертації Оксани Чепурної є актуальним науково-практичним завданням.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дисертація пов'язана з програмою науково-дослідних робіт кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України та виконувалася в межах наукової теми «Наукове обґрунтування та розроблення новітніх агроінженерних рішень моделювання сировини заданого нутрієнтного складу для військовослужбовців» (номер державної реєстрації 0124U001737).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації. Достовірність та обґрунтованість наукових результатів щодо удосконалення технології варено-копчених ковбас з використанням рослинних білків підтверджуються комплексом проведених досліджень із коректним добором загальнонаукових і спеціальних методів, а також застосуванням сучасної методичної та аналітичної бази, що забезпечує точну оцінку вимірюваних показників. Основні наукові результати, подані в дисертації,

пройшли апробацію на науково-практичних конференціях різного рівня та оприлюднені у фахових наукових виданнях.

Наукова новизна, сформульована у дисертації. У роботі вперше обґрунтовано доцільність використання пивної дробини як альтернативного джерела рослинного білка у технології варено-копчених ковбас, що дозволяє підвищити їхню харчову цінність за рахунок збагачення продукту білковими та харчовими волокнами. Досліджено вплив різних концентрацій пивної дробини на фізико-хімічні, структурно-механічні та органолептичні властивості варено-копчених ковбас, визначено межі її раціонального використання без погіршення сенсорних показників.

Обґрунтовано перспективи використання пивної дробини як екологічно безпечного інгредієнта з високим рівнем утилізації побічних продуктів пивоваріння, що сприяє розвитку безвідходних технологій у харчовій промисловості.

Практичне значення отриманих результатів. Результати дослідження мають важливе прикладне значення для м'ясопереробної промисловості. Запропоновано технологічні рішення щодо використання пивної дробини як доступного рослинного білкового інгредієнта у складі варено-копчених ковбас, що дає змогу підвищити їх харчову цінність та оптимізувати структуру фаршу. Визначені раціональні дозування та умови підготовки пивної дробини можуть бути безпосередньо впроваджені у виробничу практику підприємств для покращення функціонально-технологічних властивостей продукції.

Проведено апробацію отриманих результатів у промислових умовах ТОВ «МК Смаковинка» та на базі інноваційно-виробничого комплексу ТОВ «КР Інґредієнтс».

За удосконаленою технологією варено-копчених ковбас з використанням рослинних білків отримано 2 патенти на корисну модель (патент на корисну модель № 161134 UA, МПК «Спосіб виробництва варено-копчених ковбас з використанням злаково-соєвого текстурованого продукту», патент на корисну модель № 160331 UA, МПК «Спосіб виробництва злаково-соєвого текстурованого продукту»).

Результати дисертації впроваджено у навчальний процес кафедри харчових технологій Черкаського державного технологічного університету.

Структура роботи, обґрунтованість та достовірність результатів досліджень та висновків здобувачки. Дисертація Оксани Чепурної написана українською мовою і відповідає чинним вимогам МОН України щодо дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

Дисертація складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації становить 208 сторінок.

Наукова робота містить 46 таблиці та 37 рисунків. Список використаних джерел налічує 172 найменування.

У **вступі** (С. 19–24) визначено актуальність теми, наведено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, чітко окреслено мету та завдання дослідження, представлено об'єкт і предмет роботи, висвітлено її наукову новизну та практичну цінність. Також зазначено особистий внесок здобувачки і форми апробації отриманих результатів.

У **першому розділі** (С. 25–56) «Інноваційні підходи до виробництва варено-копчених ковбас із використанням рослинної сировини» аналіз літературних джерел показав, що в Україні зберігається значний попит на ковбасні вироби. Проте дефіцит м'ясної сировини та зниження купівельної спроможності населення актуалізують необхідність розроблення нових рецептур, у яких поєднуються компоненти тваринного та рослинного походження. Проведено характеристику основної сировини, що використовується у виробництві варено-копчених ковбас. Доведено, що застосування рослинної сировини дає змогу збагачувати м'ясні вироби функціональними інгредієнтами та підвищувати їхню харчову цінність.

У **другому розділі** (С. 57–66) «Об'єкти та методи досліджень» створено узагальнену схему теоретичних і експериментальних досліджень, спрямованих на удосконалення технології варено-копчених ковбас. Відібрано методики експериментальних випробувань для визначення фізико-хімічних, структурно-механічних, мікробіологічних та органолептичних показників.

У **третьому розділі** (С. 67–84) «Розроблення технології отримання злаково-соєвого текстурованого продукту (ЗСТП)» з метою раціонального використання побічного продукту пивоварного виробництва та зниження вартості білкових текстурованих інгредієнтів авторкою розроблено рецептуру злаково-соєвого текстурованого продукту, у якій частину знежиреного соєвого борошна замінено пивною дробиною. Така технологічна заміна дозволяє суттєво зменшити собівартість продукції.

Отримані результати свідчать, що створений злаково-соєвий текстурований продукт, у якому частину знежиреного соєвого борошна замінено пивною дробиною, не лише сприяє ефективному використанню відходів пивоварного виробництва, але й забезпечує одержання інгредієнта з підвищеною біологічною цінністю завдяки наявності білків та незамінних амінокислот. Розроблення технології злаково-соєвого текстурованого продукту проводили на базі інноваційно-виробничого комплексу ТОВ «КР Інгредієнтс».

У **четвертому розділі** (С. 85–143) «Удосконалення технології варено-копчених ковбас з додаванням рослинних білків» авторкою розроблено вдосконалену технологію варено-копчених ковбас, в яких частково м'ясну сировину замінювали рослинною (злаково-соєвим текстурованим продуктом та пивною дробиною).

Особлива увага приділена вивченню фізико-хімічних, функціонально-технологічних та структурно-механічних властивостей фаршу і готових виробів. Отримані результати підтверджують ефективність використаних інгредієнтів.

На підставі розрахунку амінокислотного скору та аналізу жирнокислотного складу встановлено, що дослідні варено-копчені ковбаси характеризуються високою харчовою цінністю, що забезпечується оптимальним складом незамінних амінокислот і сприятливим профілем ненасичених жирних кислот.

Належний акцент зроблено на безпечності та стабільності продукції під час зберігання. Встановлено, що всі мікробіологічні показники на 5 та 15 добу зберігання не перевищували нормативні значення.

Використання диференціальної та інтегральної оцінки якості варено-копчених ковбас із застосуванням математичного моделювання свідчить про високий рівень методичної опрацьованості дослідження та дозволяє об'єктивно аналізувати результати й кількісно підтвердити переваги удосконаленої рецептури.

У п'ятому розділі (С. 144–167) «Економічне обґрунтування доцільності використання рослинних білкових інгредієнтів у виробництві варено-копчених ковбас» доведено, що заміна частини м'ясної сировини на альтернативні рослинні білкові інгредієнти (пивної дробини (ПД) та злаково-соєвого текстурованого продукту (ЗСТП)) є економічно вигідною.

Висновки (С. 168–169). Аналіз змісту дисертації засвідчує високий рівень наукової підготовки авторки та її здатність проводити повноцінну науково-дослідну роботу. Теоретичні та експериментальні дослідження виконано на високому рівні, відзначаються науковою новизною, методичною чіткістю та практичною значущістю. Здобувачка грамотно інтерпретує отримані результати, здійснює їх всебічний аналіз у контексті сучасних наукових даних та ефективно структурує матеріал для подальшої наукової апробації. Висновки, наведені після кожного розділу, логічно обґрунтовані, узгоджені зі змістом досліджень і повністю відображають їх сутність.

У цілому, стиль викладу, логічна послідовність дослідження та обґрунтованість теоретичних положень свідчать про сформованість у здобувачки професійних якостей, характерних для кваліфікованого науковця.

Список використаних джерел (С. 168–188) містить 172 найменування. Представлена література є сучасною та відповідає напряму дослідження дисертації.

Додатки (С. 189–208). Дисертація доповнена 6 додатками. Вони представлені двома патентами на корисну модель, актом приймання-передачі виконаних робіт, актом про впровадження результатів дисертації у виробництво, актом про впровадження результатів дисертації у навчальний процес, списком опублікованих праць за темою дисертації.

Апробація результатів досліджень, повнота їх викладення в опублікованих працях. Основні положення дисертаційного дослідження апробовано на таких міжнародних науково-практичних конференціях: V Міжнародній науково-практичній конференції «Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії» (м. Черкаси, 2021 р.); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії» (м. Черкаси, 2023 р.); 90-й Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (м. Київ, 2024 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Current issues of science, education and technology in the context of modern challenges» (м. Орхус, Данія, 2024 р.); XV Міжнародній науково-практичній конференції «Туристичний та готельно-ресторанний бізнес в Україні: проблеми розвитку та регулювання» (м. Черкаси, 2024 р.); VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії» (м. Черкаси, 2024 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції «Evolving Science: Theories, Discoveries and Practical Outcomes» (м. Цюрих, Швейцарія, 2025 р.); XIII Міжнародній науково-практичній конференції вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» (м. Київ, 2025 р.); XVI Міжнародній науково-практичній конференції «Туристичний та готельно-ресторанний бізнес в Україні: проблеми розвитку та регулювання» (м. Черкаси, 2025 р.).

За темою дисертації опубліковано 16 наукових праць здобувачки, з яких 2 статті у періодичних наукових виданнях, включених до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України та/або у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, 3 статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 2 патенти України на корисну модель, 9 тез наукових доповідей.

Дисертація є завершеним науковим дослідженням, що відповідає поставленій меті та завданням. Вона містить нові науково обґрунтовані результати, отримані здобувачкою, які вирішують конкретні наукові завдання та мають значне значення для галузі знань 18 «Виробництво та технології». Робота виконана у чіткому, послідовному та зрозумілому науковому стилі.

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

Зауваження і побажання до змісту і оформлення роботи:

1. Будь-яке збагачення рецептури харчових продуктів спрямовано на покращення його харчової цінності, поживних та антиоксидантних властивостей. Пивна дробина багата

на антиоксиданти, насамперед, фенольні сполуки, такі як ферулова та *p*-кумарова кислоти, біоактивні пептиди, флавоноїди та таніни, арабіноксилан, як тип харчових волокон. Доцільно було б проаналізувати вплив додавання пивної дробини саме на антиоксидантні властивості досліджуваних ковбас.

2. Якщо у роботі вже обрано об'єкт та предмети дослідження, доцільно використовувати «пивна дробина, соєвий білковий текстурат, злаково-соєвий текстурований продукт», а не «рослинні білкові інгредієнти» взагалі.

3. Визиває сумнів фраза, наведена на С. 60: «Показано математичне моделювання методом факторних просторів, яке є одним із найважливіших під час виробництва варено-копчених ковбас».

4. Більша частка змісту табл. 4.7–4.10 містить рядки і граfi, в яких написано «Не виявлено». Доцільно було б у таблицях навести показники, що описують динаміку показника КМАФAM, а решту описати одним реченням.

5. Рисунок 4.21–4.27 дублюють інформацію з табл. 4.11–4.17, що недоцільно. Рис. 4.23 наведено зі спотворенням, що вводить читача в оману.

6. Назва п. 4.3 («4.3. **Фізико**-математичне моделювання процесу виробництва варено-копчених ковбас з використанням рослинної сировини»), невдала, тому що у роботі йде мова про математичне моделювання.

7. У роботі присутні невдалі вирази:

- «...яке належить до міжнародних наукометричних баз даних Scopus...»

- «Таблиця 1.10 Середній хімічний склад пивної дробини»

8. С. 121 «у нашій науковій роботі були використані 6 зразків...» – потрібно писати «ми використали»!

9. Незрозуміло, чому у п. 5.1. «Аналіз економічних показників використання рослинних білкових інгредієнтів у виробництві варено-копчених ковбас» йде мова тільки про Черкаську область?

10. Пункт 5.2 містить арифметичні розрахунки, які недоцільно приводити у наукових роботах.

11. За Розділом 5: В останні роки ціни на виробництво продукції та собівартість сировини поступово зростають, але в роботі не вказано джерело отримання даної інформації та в якому році вказані ціни були актуальними.

12. У роботі присутні ряд стилістичних та орфографічних помилок, які не змінюють наукового змісту дисертації.

Викладені зауваження не впливають на позитивну оцінку дисертації.

Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам. Зважаючи на актуальність теми, наукову новизну та практичну цінність, обґрунтованість

та достовірність отриманих авторкою результатів, вважаю, що дисертація Чепурної Оксани Леонідівни є завершеною науковою працею, яка містить наукові результати, що мають істотні значення в обраному напрямі досліджень. Дисертація на тему: «Удосконалення технології варено-копчених ковбас з використанням рослинних білків» відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертацій» та 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, а її авторка Чепурна Оксана Леонідівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології».

Офіційний опонент професор кафедри харчових технологій Полтавського державного аграрного університету, доктор технічних наук, професор Валерій СУКМАНОВ