

## **ВІДГУК**

### **офіційного опонента**

провідного наукового співробітника Інституту технічної теплофізики НАН України,  
доктора технічних наук, старшого наукового співробітника **АВДЄЄВОЇ Лесі Юріївни**  
на дисертацію **КУЛИК Вікторії Костянтинівни**

на тему: **«Удосконалення технології м'ясних натуральних напівфабрикатів  
із фруктово-ягідними інгредієнтами»,**  
подану на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології»  
галузі знань 18 «Виробництво та технології»

**Актуальність теми дисертації.** Останніми роками інтерес споживачів до м'яса дичини зріс, головним чином через зростання популяції деяких диких видів та високу харчову та біологічну цінність їх м'яса. Переробка м'яса диких кабанів в Україні є високоактуальним питанням через стрімке зростання популяції цієї дичини. Серед причин постійного зростання популяції дикого кабана – обмеження чи заборона полювання під час воєнного стану; підвищення температури довкілля, особливо взимку; високий рівень репродуктивності та адаптивності цього виду; відсутність природних хижаків та ін.

М'ясо дикого кабана високо цінується завдяки насиченому смаку, низькій калорійності та мінімальному вмісту холестерину. Підтверджено підвищений вміст повноцінного білка (20–25 %), екстрактивних речовин, низький вміст жиру, необхідне для здорового харчування співвідношення поліненасичених жирних кислот  $\omega 3$ – $\omega 6$  та високий рівень мінеральних речовин (особливо кальцію, заліза і фосфору). Комерційний потенціал м'яса диких кабанів спонукає до проведення досліджень і розроблення технологій переробки цієї цінної сировини. Основними напрямками переробки є реалізація свіжого м'яса (стейки, напівфабрикати), консерви м'ясні і м'ясо-рослинні, сирокоччені і сиров'ялені делікатеси.

Водночас дикі кабани є природними носіями небезпечних захворювань та патогенних мікроорганізмів, тому санітарний контроль (особливо тест на трихінельоз) є критичним етапом перед подальшою переробкою. Мікробіологічна якість та безпека м'яса дичини сильно залежать від санітарного стану впольованих тварин, а також від середовища та процедур забою та переробки м'яса.

Таким чином, переробка м'яса диких кабанів є перспективним напрямом, але вимагає проведення комплексних технологічних і мікробіологічних досліджень.

Нині на ринку України представлено велику кількість маринадів різного складу, але актуальним питанням залишається розроблення нових рецептур маринадів без застосування штучних харчових добавок та удосконалення способів маринування для подовження терміну зберігання, збільшення виходу та покращення показників якості готових напівфабрикатів.

Узагальнюючи сказане, можна зробити висновок, що розроблення технології натуральних маринованих напівфабрикатів з м'яса диких кабанів, де за рахунок використання маринаду певного складу із застосуванням фруктов-ягідної сировини можна покращити органолептичні властивості, подовжити термін зберігання і підвищити харчову та біологічну цінність виробів є актуальним напрямом наукових досліджень.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами.** Дисертаційне дослідження В. К. Кулик виконано в межах науково-дослідних робіт кафедри технології м'ясних, рибних на морепродуктів Національного університету біоресурсів і природо-користування України у межах наукової теми «Наукові основи створення комплексу технологій здорових, оздоровчих та функціональних продуктів з використанням лікарських рослин та нетрадиційної сировини» (номер державної реєстрації 0120U102377); «Наукове обґрунтування та розроблення новітніх агроінженерних рішень моделювання сировини заданого нутрієнтного складу для військовослужбовців» (номер державної реєстрації 0124U001737); «Наукові основи створення комплексу технологій харчових продуктів спеціального призначення» (номер державної реєстрації 0121U110254).

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації.** Дисертація В. К. Кулик характеризується високим рівнем методичного забезпечення, чіткою логікою побудови дослідження та відповідністю меті й поставленим завданням. Здобувачкою використано комплекс сучасних експериментальних методів. Усі етапи дослідження мають свою послідовність, ретельно проаналізовані й узагальнені.

Здобувачкою на підставі аналізу наявної наукової бази критично проаналізовано та сформульовано наукову проблему, що потребує вирішення, а саме: удосконалення технології натуральних маринованих напівфабрикатів з м'яса дикого кабана із фруктов-ягідними інгредієнтами для підвищення харчової цінності, забезпечення сталих показників якості та подовження терміну зберігання.

Для вирішення наукової проблеми здобувачкою поставлено завдання, що передбачали: аналіз м'ясних продуктів, зокрема натуральних маринованих напівфабрикатів із м'яса диких тварин; дослідження нутрієнтного профілю та показників біологічної цінності інгредієнтів тваринного (м'ясо дикого кабана) і рослинного походження (фрукт-ягідні компоненти) та оцінка доцільності їх використання у технології м'ясопродуктів; обґрунтування та розроблення раціональних рецептурних композицій маринадів для корекції функціонально-технологічних властивостей та нутрієнтного профілю напівфабрикатів із м'яса дичини; комплексну оцінку впливу плодово-ягідних добавок у маринадах на формування якісних характеристик та мікробіологічну стабільність напівфабрикатів із м'яса дичини; застосування методів математичного моделювання для встановлення кореляції між рецептурним складом маринадів та якісними параметрами напівфабрикатів із м'яса дичини; розроблення технології

маринованих напівфабрикатів із дичини з використанням фруктово-ягідних компонентів та визначення показників їх якості, біологічну цінність і мікробіологічну безпеку; економічне обґрунтування та оцінка економічної ефективності виробництва натуральних маринованих напівфабрикатів із м'яса дикого кабана, проведення промислової апробації удосконаленої технології.

Об'єкт, предмет і методи дослідження повністю відповідають тематиці та високому науковому рівню дисертації присвяченій темі удосконалення технології натуральних маринованих напівфабрикатів з м'яса дикого кабана із використанням фруктово-ягідних інгредієнтів.

Висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації, базуються на аналізі фактичного матеріалу, отриманого в результаті власних експериментальних досліджень. Вони демонструють високий рівень обґрунтованості, наукової новизни та практичної значущості представленої роботи.

**Наукова новизна і достовірність отриманих результатів.** Наукові положення дисертаційного дослідження вирізняються високим ступенем новизни. В результаті виконання досліджень встановлено закономірності впливу фруктово-ягідних інгредієнтів на формування фізико-хімічних, структурно-механічних, функціонально технологічних властивостей м'ясної сировини та удосконалено технологію маринованих натуральних напівфабрикатів із урахуванням особливостей нетрадиційної сировини.

*Вперше:* на основі теоретичних та експериментальних досліджень розроблено, науково обґрунтовано і доведено ефективність використання сушених та подрібнених плодів ягід та фруктів, бальзамічного оцту із фруктово-ягідної сировини у технології натуральних маринованих напівфабрикатів з м'яса дикого кабана для отримання продукту з високою біологічною цінністю (сума НАК 47,03–48,50 г/100 г білка), поліпшеним жирнокислотним (збільшення ненасичених жирних кислот  $\omega$ -3 – 0,877 %,  $\omega$ -6 – 12,181 %) і мінеральним складом та з покращеними функціонально-технологічними характеристиками; обґрунтовано рецептури маринадів на основі фруктово-ягідних компонентів (сушених та подрібнених плодів журавлини або плодів чорної смородини) та бальзамічного оцту з плодів чорної смородини у технології натуральних маринованих напівфабрикатів із м'яса дикого кабана, з покращеними структурно-механічними властивостями (робота різання 1,56–2,1 Дж, та зусилля зрізу 147,8–189,4 кН/м<sup>2</sup>), що дало змогу отримати готовий продукт, який відповідає сучасним вимогам якості та безпеки; завдяки математичному моделюванню оцінено якість та харчову цінність маринованих напівфабрикатів із м'яса дичини із додаванням фруктово-ягідних інгредієнтів.

Результати дослідження підтвердили покращення якісних характеристик нових виробів порівняно з традиційними аналогами; технологію натуральних маринованих

напівфабрикатів із м'яса дикого кабана з використанням у маринаді фруктово-ягідних компонентів (сушених та подрібнених плодів журавлини або плодів чорної смородини) та бальзамічного оцту чорної смородини.

*Розширено наукові положення щодо асортименту харчових продуктів, шляхом розроблення натуральних маринованих напівфабрикатів з м'яса дикого кабана з використанням фруктово-ягідних компонентів, дозволених до вживання широким колом споживачів.*

**Повнота викладення результатів дослідження в опублікованих наукових працях.** Основні результати дисертації опубліковано в 11 наукових публікаціях, з яких 4 статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 7 тез наукових доповідей.

Аналіз публікацій здобувачки достатньою мірою висвітлюють результати дисертаційного дослідження.

**Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.** За своїм змістом дисертація В. К. Кули повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 181 «Харчові технології» та напряму досліджень відповідно до акредитованої освітньо-наукової програми «Харчові технології» за відповідною спеціальністю та свідчить про наявність особистого внеску здобувачки у даний науковий напрям.

Розглянувши представлений звіт подібності за результатами перевірки дисертації на текстові співпадіння, можна робити висновок, що в дисертація В. К. Кулик відсутні елементи фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

**Характеристика основних результатів роботи.** Дисертація викладена державною мовою з використанням наукової термінології і відповідає чинним вимогам МОН України щодо змісту дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

Робота є завершеною науковою працею, містить важливі наукові результати і складається з таких структурних елементів: анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, списку літератури та додатків.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету і поставлені завдання досліджень, наведено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, а також особистий внесок здобувачки.

У **першому розділі** надано комплексний аналіз сучасного стану і ключових тенденцій розвитку м'ясопереробної галузі України та перспективи її подальшого функціонування. Наведено сучасний стан мисливського господарства України, особливості хімічного складу, харчової та біологічної цінності м'яса дикого кабана, надано порівняльну характеристику

хімічного складу м'яса дикого кабана з іншими видами м'яса диких і свійських тварин (г/100 г продукту), вмісту вітамінів, жирнокислотного складу м'яса дичини різних видів (%), від суми жирних кислот), вмісту мінеральних речовин (мг/100 г).

У розділі представлено характеристику та особливості хімічного складу плодів ягід та фруктів, а також характеристику та особливості хімічного складу бальзамічних оцтів, проаналізовано потенціал використання фруктово-ягідних інгредієнтів.

Наданий огляд переконливо показав доцільність подальшого використання м'яса дичини, як альтернативного джерела повноцінного білка в умовах сучасних тенденцій розвитку харчових технологій та концепції здорового харчування. Доведено значну роль використання фруктово-ягідної сировини та натуральних маринадів для покращення органолептичних, фізико-хімічних і функціонально-технологічних властивостей м'яса, а також подовження терміну його зберігання.

Матеріал представлено послідовно та охоплює актуальні теоретичні й практичні аспекти, що формують основу подальших експериментальних досліджень.

У **другому розділі** наведено узагальнену схему теоретичних і експериментальних досліджень, спрямованих на удосконалення технології натуральних маринованих напівфабрикатів із м'яса дикого кабана з використанням у маринаді фруктово-ягідних компонентів. Представлено використані методи проведення експериментальних досліджень для визначення фізико-хімічних, структурно-механічних, гістологічних, функціонально-технологічних, мікробіологічних та органолептичних показників, а також амінокислотного, жирнокислотного, мінерального складу та дані математичного моделювання.

У **третьому розділі** наведено результати власних досліджень для комплексної оцінки м'яса дикого кабана в процесі 10 діб зберігання, які включали органолептичні показники, дослідження хімічного складу (вмісту вологи, білків, ліпідів, мінеральних елементів та енергетичної цінності). Кулик В. К. детально проаналізовано амінокислотний склад і скор білків, а також жирнокислотний склад та склад мінеральних речовин в дослідних зразках. Особлива увага авторкою була приділена змінам хімічних і функціонально-технологічних властивостей м'яса дикого кабана в процесі зберігання впродовж 10 діб. Встановлено, що у процесі зберігання м'яса дикого кабана спостерігається закономірне зниження вмісту вологи, водозв'язувальної та вологоутримуючої здатності, що свідчить про поступове погіршення його функціонально-технологічних властивостей. Найбільш виражені зміни спостерігаються після 5 доби зберігання, що вказує на посилення деструктивних змін у м'язовій тканині.

У розділі наведено результати комплексних досліджень і охарактеризовано склад і властивості фруктово-ягідних інгредієнтів для їх використання у рецептурах маринадів.

**Четвертий розділ** присвячено розробленню рецептурного складу маринадної суміші для натуральних напівфабрикатів із м'яса дикого кабана, дослідженню сенсорних характеристик маринованих напівфабрикатів і їх зміни впродовж 10 діб зберігання. Авторкою доведено, що використання фруктово-ягідних компонентів у складі маринадів можуть частково уповільнити процеси та сприяють збереженню органолептичних характеристик напівфабрикатів з м'яса, а використання розроблених маринадів, що сприяє покращенню сенсорних характеристик натурального маринованого напівфабрикату з м'яса дикого кабана та підвищенню його загальної сенсорної привабливості. Найкращий результат отримано при використанні бальзамічного оцту із плодів чорної смородини. Було охарактеризовано харчову та біологічну цінність маринованих напівфабрикатів.

Одним із важливих етапів оцінки впливу фруктово-ягідних інгредієнтів на структурно-механічні властивості натуральних маринованих напівфабрикатів із м'яса дикого кабана є дослідження мікроструктури. Дослідження показали зміни мікроструктури м'язової тканини в процесі маринування, порушення цілісності м'язових пучків, значно розширений міжволоконний простір.

Важливим етапом при виробництві натуральних напівфабрикатів, особливо з м'яса дичини є проведення мікробіологічних досліджень. Визначено показник загального бактеріологічного забруднення, досліджено санітарно-гігієнічний стан натуральних маринованих напівфабрикатів із м'яса дикого кабана на наявність бактерій групи кишкової палички (коліформи), сульфітредукувальних клостридій та патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерії роду *Salmonella*. У процесі досліджень авторкою було встановлено поступове зростання кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), однак інтенсивність цього процесу суттєво залежала від складу маринаду.

Перевагою представленої роботи є математичне моделювання якісного стану дослідних зразків. За результатами математичного моделювання методом факторних площ найкращі характеристики виявились у зразка № 1 маринованих напівфабрикатів із м'яса дикого кабана за розробленою рецептурою, що відзначається найкращою збалансованістю за фізико-хімічними, функціонально-технологічними, мікробіологічними характеристиками та показниками біологічної цінності.

У **п'ятому розділі** було обґрунтовано економічну ефективність виробництва натуральних маринованих напівфабрикатів із м'яса дикого кабана. Розрахунки виконано для умовного обсягу 100 кг готової продукції з урахуванням вартості основної сировини, компонентів маринадної суміші та виробничих витрат. Проведені розрахунки показали, що використання фруктово-ягідних інгредієнтів у складі маринадних сумішей не призводить до суттєвого збільшення собівартості продукції. Аналіз показника рентабельності підтвердив

економічну доцільність використання фруктово-ягідних інгредієнтів у технології натуральних маринованих напівфабрикатів із м'яса дикого кабана. Таким чином, авторка довела, що впровадження розроблених рецептур маринадів для натуральних маринованих напівфабрикатів із використанням порошку журавлини, порошку чорної смородини та бальзамічного оцту чорної смородини є економічно обґрунтованим.

За отриманими результатами дисертації зроблено десять **висновків**, які повністю відповідають суті результатів наукових випробувань. Висновки, подано після кожного розділу, вони є логічно виваженими, узгодженими зі змістом проведених досліджень і повністю відображають отримані наукові положення.

Список використаних літературних джерел містить 172 найменування. Представлена література відповідає темі і напряму досліджень дисертації. Значна частина використаних першоджерел була опублікована протягом останнього десятиріччя.

Дисертація доповнена **додатками**. Вони представлені: актом про впровадження результатів дисертації у виробництво ТОВ «Керрі Україна» (м. Київ), актом про впровадження результатів роботи в освітній процес під час викладання дисциплін «Технологія м'яса та м'ясних продуктів» для здобувачів ОС «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» та «Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі», «Технологія консервування і зберігання м'яса» для здобувачів ОС «Магістр» освітньої програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» на кафедрі технології м'ясних, рибних та морепродуктів у Національному університеті біоресурсів і природокористування України, а також титульною сторінкою ТУ У 10.1-00493706-235:2026 «Напівфабрикати з м'яса дикого кабана мариновані».

**Практичне значення отриманих результатів.** У результаті проведених аналітичних та експериментальних досліджень удосконалено технологію натуральних маринованих напівфабрикатів з м'яса дикого кабана із фруктово-ягідними інгредієнтами.

Наукові розробки апробовано на промисловому рівні у виробничих умовах ТОВ «Керрі Україна» (м. Київ), розроблено і затверджено технічні умови України ТУ У 10.1-00493706-235:2026 «Напівфабрикати з м'яса дикого кабана мариновані».

Результати дисертації впроваджено в освітній процес під час викладання дисциплін «Технологія м'яса та м'ясних продуктів» для здобувачів ОС «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» та «Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі», «Технологія консервування і зберігання м'яса» для здобувачів ОС «Магістр» освітньої програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» на кафедрі технології м'ясних, рибних та морепродуктів у Національному університеті біоресурсів і природокористування України.

**Особистий внесок здобувачки.** Авторкою В. К. Кулик особисто проведено аналіз та узагальнення сучасних наукових досліджень щодо застосування фруктово-ягідних компонентів у технології натуральних маринованих напівфабрикатів з м'яса дикого кабана. Проведено дослідження органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників натуральних маринованих напівфабрикатів; визначено оптимальні умови технологічного процесу для забезпечення високої якості кінцевого продукту. Авторкою дисертації зроблено статистичну обробку отриманих даних, підготовлено наукові статті до друку, розроблено нормативну документацію. Аналіз отриманих результатів досліджень, узагальнення та обговорення ключових положень і висновків та формулювання пропозицій виробництву виконано спільно з науковим керівником.

**Недоліки та зауваження до дисертації.** Попри загалом високу оцінку дисертації, її теоретичну та практичну цінність, існує низка дискусійних положень і зауважень, які, на нашу думку, варто було б урахувати в подальшій науковій діяльності:

1. Зі змісту дисертації не зрозуміло, яка саме частина туші дикого кабана була використана в дослідженнях.

2. У першому розділі відсутній аналіз способів сушіння і їх вплив на процес і властивості фруктово-ягідної сировини.

3. У третьому розділі при дослідженні зміни властивостей м'яса дикого кабана в процесі зберігання впродовж 10 діб доцільним було б використання в якості контролю м'яса вже відомого, наприклад, відповідної частини м'яса свійських свиней.

4. На рис. 3.2 відсутня узагальнююча крива (лінія тренду) для виявлення тенденцій зміни показників, рівняння якої наведено.

5. Який спосіб сушіння і теплотехнологічні режими було використано для фруктово-ягідної сировини? Чому саме такий спосіб?

6. Який термін зберігання напівфабрикатів за технічними умовами?

7. Зі змісту дисертації не зрозуміло, на яку добу було проведено дослідження мікроструктури маринованих зразків м'яса ?

8. У розділі 4 представлено математичну модель оцінки якості досліджуваних зразків. Поясніть, чим обумовлений вибір показників для математичного моделювання?

9. Відповідно до теми дисертації розроблена технологія обмежена використанням на крафтових підприємствах. Чи плануєте Ви продовження робіт для впровадження на підприємствах, наприклад, середньої потужності?

10. Чи плануєте Ви отримання патенту України на винахід на композицію маринаду?

11. У дисертації трапляються деякі граматичні, технічні та стилістичні помилки та невдалі вислови.

Слід зауважити, що вказані недоліки та дискусійні питання не знижують цінності одержаних результатів та методичного рівня виконання дисертації.

**Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам.** Проведений аналіз дисертації свідчить про високий рівень наукової підготовки здобувачки В. К. Кулик та її здатність ставити і виконувати самостійно складні науково-дослідні завдання. Структура і зміст дисертації логічно й послідовно пов'язані. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, як із погляду сучасних науково-теоретичних досліджень, так і позицій практичної реалізації є достатнім. Теоретичні й експериментальні дослідження проведено на високому методичному рівні, вирізняються науковою новизною, чіткістю постановки завдань і значною практичною цінністю.

Враховуючи актуальність теми, наукову новизну та практичну цінність дослідження, а також достовірність отриманих даних, дисертацію на тему: «Удосконалення технології м'ясних натуральних напівфабрикатів із фруктових-ягідними інгредієнтами» можна вважати завершеною науковою працею з важливими результатами для обраної галузі. Зміст дисертації повністю відповідає темі, меті й поставленим завданням.

Робота оформлена згідно з вимогами 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 Кулик Вікторія Костянтинівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології».

**Офіційний опонент провідний науковий співробітник Інституту технічної теплофізики НАН України, доктор технічних наук, старший науковий співробітник  
Леся АВДЄЄВА**