

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет харчових технологій та біотехнологій

(повне найменування інституту, назва факультету (видавництва))

Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

(активна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

перший (бакалаврський)

(рівень вищої освіти)

на тему **ЗАСТОСУВАННЯ БДЖОЛИННОЇ ПЕРГИ У ТЕХНОЛОГІЇ
ПРОДУКТІВ З М'ЯСА ПТИЦІ**

Виконав: **здобувач вищої освіти 4 курсу,
напряму підготовки (спеціальності)**

181 Харчові технології

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Демків П.Б.

(прізвище та ініціали)

Керівник **Коваль Г.М.**

(прізвище та ініціали)

Рецензент **Мусій Л.Я.**

(прізвище та ініціали)

Львів – 2026 р.

Факультет харчових технологій та біотехнологій
Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів продуктів
Ступінь вищої освіти: перший (бакалаврський)
Спеціальність: 181 Харчові технології

Завідувач кафедри Л. Г. Уляна ДРАЧУК **ЗАТВЕРДЖУЮ**
31 12 2026 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

1. Тема проекту: ЗАСТОСУВАННЯ БДЖОЛИННОЇ ПЕРГИ У ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТІВ З М'ЯСА ПТИЦІ

затверджені наказом закладу вищої освіти від « » 20 року №

2. Строк подання здобувачем роботи

3. Вихідні дані до роботи:

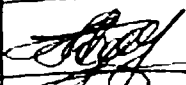
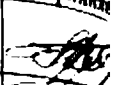
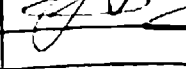
1. М'ясо птиці

2. Бджолинна перга

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): включає вступ і завдання на кваліфікаційну роботу, огляд літератури, власні дослідження, економічну частину, хору на праці, висновки і використану літературу.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) включає: технологічну схему, рисунки, таблиці.

6. Консультанти розділів роботи

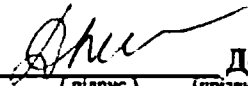
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видан	завдання прийняв
Вступ, огляд літератури, власні дослідження, висновки	Коваль Г.М., доцент		
Економічна частина			
Охорона праці			

7. Дата видачі завдання: 25 вересня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного роботи	Строк виконання етапів роботи	Проект
1.	Вступ	01.10.25	
2.	Огляд літератури	28.11.25	
3.	Власні дослідження	23.03.26	
4.	Економічна частина	06.04.26	
5.	Охорона праці	30.04.26	
6.	Висновки	18.04.26	

Здобувач вищої освіти



Демків П.Б.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи



Коваль Г.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Вступ

На сучасному етапі розвитку харчової науки та технологій одним із пріоритетних напрямів є розроблення продуктів функціонального призначення з підвищеною біологічною цінністю. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває використання натуральних інгредієнтів, здатних не лише збагачувати традиційні харчові продукти есенціальними нутрієнтами, але й надавати їм оздоровчих властивостей.

М'ясо птиці посідає важливе місце у раціоні харчування населення завдяки високому вмісту повноцінних білків, оптимальному амінокислотному складу та високому ступеню засвоюваності. Водночас існує необхідність удосконалення технологій його переробки з метою підвищення харчової та біологічної цінності готової продукції, а також покращення її функціонально-технологічних властивостей.

Перспективним напрямом у вирішенні зазначених завдань є застосування продуктів бджільництва, зокрема бджолої перги. Перга є продуктом молочнокислої ферментації пилку, який характеризується високим вмістом білків, незамінних амінокислот, вітамінів, макро- та мікроелементів, а також біологічно активних сполук. Завдяки своєму унікальному хімічному складу перга проявляє антиоксидантні, імуномодуючі та біостимулюючі властивості.

Інтеграція бджолої перги у технологію продуктів з м'яса птиці є науково обґрунтованим підходом до створення харчових продуктів функціонального призначення. Використання цього інгредієнта потенційно сприяє підвищенню біологічної цінності продуктів, покращенню їх органолептичних характеристик та уповільненню окиснювальних процесів, що, у свою чергу, може забезпечити подовження термінів зберігання.

Метою нашої бакалаврської кваліфікаційної роботи є дослідження можливості застосування бджолої перги у технології продуктів з м'яса птиці.

Перед нами було поставлені такі завдання:

- ❖ здійснити аналіз літератури щодо хімічного складу та біологічних властивостей бджолої перги;

- ❖ дослідити технологічні аспекти використання перги у виробництві м'ясних продуктів;
- ❖ встановити вплив бджолої перги на органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники продуктів з м'яса птиці;
- ❖ обґрунтувати доцільність її використання у харчових технологіях.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Застосування бджолої перги у технології м'ясних продуктів

На сучасному етапі розвитку харчової промисловості одним із пріоритетних напрямів є створення м'ясних продуктів функціонального призначення з використанням натуральних інгредієнтів, що мають високу біологічну активність. У зв'язку з цим зростає інтерес до продуктів бджільництва, зокрема бджолої перги, яка характеризується багатим хімічним складом і широким спектром фізіологічної дії.

Застосування бджолої перги у технології м'ясних продуктів ґрунтується на її здатності комплексно впливати на харчову, біологічну та функціонально-технологічну цінність продукції. Введення перги до складу м'ясних систем дозволяє підвищити вміст повноцінного білка, незамінних амінокислот, вітамінів і мінеральних речовин, що сприяє формуванню продуктів із покращеними нутрієнтними характеристиками.

Однією з ключових переваг використання перги є її антиоксидантна активність. Наявність у її складі флавоноїдів, каротиноїдів, фенольних сполук та вітамінів антиоксидантної дії забезпечує здатність інгібувати процеси перекисного окиснення ліпідів, які є основною причиною погіршення якості м'ясних продуктів під час зберігання. Уповільнення окиснювальних процесів сприяє збереженню кольору, смаку та харчової цінності продукції, а також подовженню термінів її придатності до споживання.

Важливим аспектом є вплив бджолої перги на функціонально-технологічні властивості м'ясних систем. Зокрема, її внесення може сприяти підвищенню водоутримуючої здатності фаршу, що, у свою чергу, зменшує втрати маси під час термічної обробки та покращує соковитість готових виробів. Крім того, перга здатна впливати на емульгуючі властивості білкових систем, стабілізуючи структуру продукту та забезпечуючи рівномірний розподіл жирової фази.

Застосування перги також може позитивно впливати на мікробіологічну стабільність м'ясних продуктів. Біологічно активні компоненти перги, зокрема

органічні кислоти та ферменти, здатні пригнічувати розвиток окремих груп мікроорганізмів, що є важливим фактором забезпечення безпечності продукції.

Окрему увагу слід приділити впливу бджолоїної перги на органолептичні показники м'ясних виробів. Вона може змінювати колір, надаючи продуктам більш насиченого або темнішого відтінку, а також впливати на смак і аромат, формуючи специфічні медово-квіткові нотки. У зв'язку з цим важливим є визначення оптимальної концентрації перги у рецептурі, яка забезпечує покращення функціональних властивостей без негативного впливу на споживчі характеристики продукції.

На практиці бджолина перга може застосовуватися у виробництві різних видів м'ясних продуктів, зокрема фаршевих виробів (котлет, тефтелей), паштетів, варених і напівкопчених ковбас, а також рублених напівфабрикатів. Найбільш доцільним є її використання у вигляді подрібненого порошку або водних екстрактів, що забезпечує рівномірний розподіл у м'ясній масі.

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить, що бджолина перга є перспективним інгредієнтом у технології м'ясних продуктів. Її застосування дозволяє підвищити біологічну цінність продукції, покращити функціонально-технологічні та органолептичні показники, а також забезпечити підвищену стабільність під час зберігання, що обґрунтовує доцільність подальших досліджень у цьому напрямі.

1.2. Характеристика бджолоїної перги та її біохімічний склад

Бджолина перга (бджолиний хліб) є унікальним природним продуктом бджільництва, що утворюється внаслідок ферментації квіткового пилку під дією ферментів бджіл, мікроорганізмів та молочнокислого бродіння у стільниках. У процесі формування перги пилок ущільнюється у комірках стільників, змочується нектаром і секретами глоткових залоз бджіл, після чого піддається анаеробному бродінню, що супроводжується утворенням молочної кислоти. Це забезпечує консервування продукту та запобігає розвитку патогенної мікрофлори.

У результаті ферментації відбуваються глибокі біохімічні перетворення, зокрема частковий гідроліз білків до більш простих сполук (пептидів і амінокислот), розщеплення складних вуглеводів, а також підвищення біодоступності вітамінів і мінеральних речовин. Саме ці процеси обумовлюють вищу засвоюваність перги порівняно з вихідним пилком.

Хімічний склад бджолоїної перги є надзвичайно різноманітним і залежить від ботанічного походження пилку, кліматичних умов та технології її формування. У середньому перга містить 20-30 % білків, які представлені як замінними, так і незамінними амінокислотами (лізин, метіонін, триптофан, валін тощо). Вуглеводна складова (25-35 %) представлена переважно моно- та дисахаридами -глюкозою, фруктозою та сахарозою.

Вміст ліпідів у перзі становить близько 3-10 %, при цьому до їх складу входять ненасичені жирні кислоти, що мають важливе фізіологічне значення. Перга також є джерелом ферментів (амілази, інвертази, каталази), органічних кислот (молочної, яблучної), а також біологічно активних речовин, зокрема флавоноїдів, каротиноїдів і фенольних сполук.

Особливу цінність перги становить її вітамінно-мінеральний комплекс. Вона містить вітаміни групи В (В₁, В₂, В₆), а також вітаміни С, Е, D і провітамін А. Мінеральний склад представлений макро- і мікроелементами, серед яких калій, кальцій, магній, фосфор, залізо, цинк, мідь і селен. Така композиція забезпечує високу біологічну активність продукту.

Важливою характеристикою бджолоїної перги є наявність антиоксидантних сполук, які здатні нейтралізувати вільні радикали та гальмувати процеси окиснення. Це має особливе значення при використанні перги у харчових технологіях, зокрема у виробництві м'ясних продуктів, схильних до ліпідного окиснення.

Таким чином, бджолина перга є висококонцентрованим джерелом поживних і біологічно активних речовин, що характеризується високою засвоюваністю та функціональною цінністю. Її унікальний біохімічний склад обумовлює перспективність використання як інгредієнта для збагачення харчових продуктів, зокрема продуктів з м'яса птиці.

1.3. Перга як продукт здорового харчування

У сучасних умовах розвитку суспільства спостерігається стійка тенденція до формування культури здорового харчування, що передбачає споживання продуктів із високою біологічною цінністю та функціональними властивостями. Особлива роль при цьому відводиться натуральним продуктам природного походження, які не лише забезпечують організм необхідними нутрієнтами, але й сприяють профілактиці різних захворювань. До таких продуктів належить бджолина перга, яка є перспективним компонентом раціону людини.

Бджолина перга являє собою природний біоконцентрат, що містить широкий спектр поживних і біологічно активних речовин. Завдяки процесу молочнокислої ферментації пилку відбувається трансформація складних органічних сполук у більш доступні для засвоєння форми. Зокрема, білки частково гідролізуються до пептидів і вільних амінокислот, що сприяє їх швидкому включенню у метаболічні процеси організму людини.

Перга є джерелом есенціальних амінокислот, які не синтезуються в організмі людини та повинні надходити з їжею. Вона також містить значну кількість вітамінів, зокрема вітаміни групи В, які беруть участь у регуляції енергетичного обміну, а також вітаміни С, Е та провітамін А, що виконують антиоксидантні функції. Мінеральний склад перги представлений такими елементами, як калій, магній, кальцій, залізо, цинк і селен, які є необхідними для підтримання гомеостазу організму.

Важливою характеристикою перги як продукту здорового харчування є її антиоксидантна активність. Біологічно активні сполуки, що входять до її складу, здатні нейтралізувати вільні радикали, знижуючи рівень оксидативного стресу, який є однією з причин розвитку багатьох хронічних захворювань, зокрема серцево-судинних і метаболічних порушень.

Крім антиоксидантної дії, перга проявляє імуномодуючі властивості, стимулюючи захисні функції організму. Вона сприяє нормалізації обмінних процесів, покращує функціонування травної системи, зокрема за рахунок позитивного впливу на мікрофлору кишечника, що пов'язано з наявністю продуктів ферментації.

Значний інтерес становить використання перги у раціонах функціонального харчування, спрямованого на підтримання здоров'я та профілактику захворювань. Вона може застосовуватися як інгредієнт для збагачення харчових продуктів, у тому числі м'ясних, з метою підвищення їх харчової та біологічної цінності. Особливої актуальності це набуває у контексті створення продуктів із підвищеною функціональністю та натуральним складом.

Важливим аспектом є також відповідність перги сучасним вимогам до харчових продуктів типу «clean label», що передбачають використання натуральних компонентів без синтетичних добавок. Це підвищує споживчу довіру та конкурентоспроможність продукції на ринку.

Таким чином, бджолина перга є цінним продуктом здорового харчування, який поєднує високу поживну цінність, біологічну активність та функціональні властивості. Її включення до складу харчових продуктів, зокрема продуктів з м'яса птиці, є перспективним напрямом розвитку сучасних харчових технологій.

1.4. Харчова цінність та технологічні особливості м'яса птиці

М'ясо птиці є одним із найбільш цінних видів сировини тваринного походження, що широко використовується у харчовій промисловості завдяки високій харчовій, біологічній та дієтичній цінності. Воно займає важливе місце у структурі раціону харчування населення, оскільки поєднує оптимальні нутрієнтні характеристики з високою засвоюваністю та добрими органолептичними властивостями.

Основу харчової цінності м'яса птиці становлять білки, вміст яких коливається в межах 16-22 %. Білки м'язової тканини є повноцінними та характеризуються збалансованим амінокислотним складом. Вони містять усі незамінні амінокислоти, необхідні для синтезу білків організму людини, зокрема лізин, метіонін, треонін, триптофан, валін і ізолейцин. Висока біологічна цінність білків м'яса птиці зумовлює їх ефективне використання в анаболічних процесах, що особливо важливо для дітей, осіб похилого віку та людей із підвищеним фізичним навантаженням.

Жирова складова м'яса птиці, як правило, є нижчою порівняно з іншими видами м'яса та становить у середньому 5-15 % залежно від виду птиці та анатомічної частини туші. Важливою особливістю є високий вміст ненасичених жирних кислот, зокрема олеїнової та лінолевої, які відіграють значну роль у регуляції ліпідного обміну та профілактиці серцево-судинних захворювань. Разом з тим наявність значної кількості ненасичених жирів обумовлює підвищену схильність до окиснювальних процесів.

М'ясо птиці також є важливим джерелом вітамінів і мінеральних речовин. Воно містить вітаміни групи В (В₁, В₂, В₆, В₁₂, ніацин), які беруть участь у регуляції енергетичного та білкового обміну, а також мінеральні елементи — фосфор, калій, магній, залізо, цинк і селен. Ці компоненти забезпечують нормальне функціонування нервової системи, процеси кровотворення та підтримання імунітету.

Характерною особливістю м'яса птиці є його висока засвоюваність, яка досягає 90-95 %, що пояснюється ніжною структурою м'язових волокон, низьким вмістом сполучної тканини та високою доступністю білків для ферментативного гідролізу. Це зумовлює широке використання м'яса птиці у дієтичному та лікувально-профілактичному харчуванні.

Разом із високою харчовою цінністю м'ясо птиці характеризується низкою важливих технологічних властивостей, що визначають особливості його переробки. Однією з таких властивостей є висока вологовмістність (до 70-75 %), яка забезпечує соковитість продуктів, але водночас створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів і знижує стійкість до зберігання.

Суттєвим фактором є також значення рН м'яса, яке впливає на водоутримуючу здатність, колір та консистенцію продукції. Зміни рН у післязабійний період обумовлюють перебіг біохімічних процесів, пов'язаних із розпадом глікогену та накопиченням молочної кислоти, що визначає якість м'яса.

Особливу увагу слід приділити процесам перекисного окиснення ліпідів, які є однією з основних причин псування м'яса птиці. Внаслідок окиснення ненасичених жирних кислот утворюються вторинні продукти, що негативно

впливають на смак, аромат і безпечність продукції. Це обумовлює необхідність використання антиоксидантів, зокрема природного походження.

Важливим технологічним показником є водоутримуюча здатність м'яса, яка визначає вихід готової продукції, її соковитість і текстуру. Вона залежить від стану білків, ступеня їх денатурації, рівня рН та умов обробки сировини. Підвищення водоутримуючої здатності є одним із ключових завдань при виробництві фаршевих виробів.

Крім того, м'ясо птиці характеризується високою чутливістю до механічної та термічної обробки. Подрібнення, перемішування та нагрівання викликають структурні зміни білків, що впливають на формування текстури та консистенції готових продуктів. Контроль цих процесів є важливим для отримання продукції з оптимальними споживчими властивостями.

У зв'язку з вищезазначеним, актуальним є пошук ефективних способів покращення якості м'ясних продуктів шляхом використання натуральних функціональних інгредієнтів. До таких інгредієнтів належить бджолина перга, яка завдяки своїм антиоксидантним і біологічно активним властивостям може сприяти підвищенню стабільності, харчової цінності та якості продукції з м'яса птиці.

Таким чином, м'ясо птиці є високоякісною сировиною з цінними харчовими властивостями, однак його технологічні особливості обумовлюють необхідність удосконалення технологій переробки, зокрема шляхом застосування природних функціональних добавок.

1.5. Перспективи використання продуктів бджільництва у харчових технологіях

У сучасних умовах інтенсифікації виробництва харчових продуктів та зростання вимог до їх якості й безпечності особливого значення набуває використання натуральних інгредієнтів, здатних забезпечити не лише високу харчову цінність, але й функціональні властивості продукції. У цьому контексті продукти бджільництва розглядаються як перспективна сировина для харчової

промисловості завдяки їх унікальному хімічному складу та широкому спектру біологічної активності.

До основних продуктів бджільництва, що знаходять застосування у харчових технологіях, належать мед, бджолина перга, квітковий пилок, прополіс і маточне молочко. Їх хімічний склад включає білки, вуглеводи, ліпіди, вітаміни, мінеральні речовини, ферменти, органічні кислоти, флавоноїди та інші біологічно активні сполуки, що обумовлює їх високу фізіологічну цінність.

Мед є одним із найбільш широко використовуваних продуктів бджільництва у харчовій промисловості. Він виконує функції натурального підсолоджувача, структуроутворювача та консерванта. Завдяки високому осмотичному тиску, кислотності та наявності ферментів мед проявляє антимікробні властивості, що дозволяє застосовувати його для підвищення мікробіологічної стабільності продуктів.

Бджолина перга та квітковий пилок є цінними джерелами білків, амінокислот, вітамінів і мінеральних речовин. Вони використовуються як функціональні інгредієнти для збагачення харчових продуктів, зокрема м'ясних, молочних, хлібобулочних і кондитерських виробів. Їх застосування сприяє підвищенню біологічної цінності продукції та формуванню продуктів оздоровчого призначення.

Прополіс характеризується вираженими антимікробними, антиоксидантними та протизапальними властивостями. Його використання у харчових технологіях дозволяє зменшити застосування синтетичних консервантів, що є важливим у контексті сучасних вимог до безпечності та натуральності харчових продуктів. Прополіс може застосовуватися у вигляді екстрактів або добавок для обробки сировини та готової продукції.

Маточне молочко є високобіологічно активним продуктом, що містить унікальні білкові комплекси, вітаміни та гормоноподібні речовини. Його використання є перспективним у виробництві спеціалізованих продуктів харчування, зокрема для дітей, спортсменів та осіб із підвищеними фізіологічними потребами.

Важливим напрямом застосування продуктів бджільництва є їх використання як природних антиоксидантів. Вони здатні інгібувати процеси перекисного окиснення ліпідів, що має особливе значення для продуктів, багатих на жири, зокрема м'ясних виробів. Це дозволяє покращити стабільність продукції під час зберігання та зберегти її органолептичні властивості.

Крім того, продукти бджільництва можуть виконувати функції структуроутворювачів, стабілізаторів та біологічно активних добавок у харчових системах. Їх введення у рецептури сприяє покращенню текстури, консистенції та загальної якості готових продуктів.

Слід також відзначити відповідність продуктів бджільництва сучасним тенденціям розвитку харчової індустрії, зокрема концепції «clean label», що передбачає мінімізацію використання штучних добавок і заміну їх натуральними компонентами. Це підвищує довіру споживачів та розширює ринкові можливості продукції.

Особливий інтерес становить застосування продуктів бджільництва у технології м'ясних продуктів. Вони можуть використовуватися як натуральні антиоксиданти, консерванти та функціональні інгредієнти, що сприяють підвищенню харчової цінності, покращенню технологічних властивостей і подовженню термінів зберігання продукції. Зокрема, бджолина перга є перспективним компонентом для створення м'ясних продуктів функціонального призначення.

Таким чином, продукти бджільництва мають значний потенціал для використання у харчових технологіях. Їх застосування дозволяє не лише підвищити якість і безпечність харчових продуктів, але й створювати інноваційні продукти з оздоровчими властивостями, що відповідають сучасним вимогам споживачів.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

- 2.1. Організаційна схема проведення експерименту.
- 2.2. Характеристика основної сировини та матеріалів (м'ясо птиці, перга).
- 2.3. Фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні методи досліджень.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)

- 3.1. Дослідження впливу бджолоїної перги на функціонально-технологічні властивості м'ясних систем (вологозв'язуюча, жирутримуюча здатність).
- 3.2. Розробка рецептур та технології м'ясних продуктів (наприклад: паштети, січені напівфабрикати або варені ковбаси з м'яса птиці) з додаванням перги.
- 3.3. Дослідження якісних показників, харчової та біологічної цінності готових виробів.
- 3.4. Вивчення показників безпеки та термінів зберігання розроблених продуктів (гальмування процесів окиснення ліпідів).

2.1. Характеристика об'єктів дослідження

Об'єктом дослідження у даній кваліфікаційній роботі є технологія виробництва продуктів з м'яса птиці з використанням бджолоїної перги як функціонального інгредієнта.

Предметом дослідження є вплив бджолоїної перги на органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники продуктів з м'яса птиці.

Як основну сировину використовували м'ясо птиці (курятина), яке характеризується високою харчовою цінністю, доброю засвоюваністю та сприятливими технологічними властивостями. Для досліджень застосовували охолоджене м'ясо, що відповідало вимогам чинних нормативних документів за показниками якості та безпечності. Перед використанням м'ясо піддавали попередній технологічній підготовці, яка включала обвалювання (відокремлення м'язової тканини від кісток), жилювання (видалення сполучної тканини, сухожил'я і надлишкового жиру) та подрібнення. Подрібнення здійснювали з використанням м'ясорубки до отримання фаршу однорідної консистенції, що є важливою умовою для забезпечення рівномірного розподілу інгредієнтів.

Функціональною добавкою виступала бджолоїна перга, яка використовувалася у подрібненому вигляді. Перед введенням у рецептуру її

очищували від сторонніх домішок та подрібнювали до однорідної фракції, що забезпечувало рівномірний розподіл у м'ясній системі та стабільність технологічного процесу. Така форма забезпечувала її рівномірне внесення у фаршеву систему та сприяла кращій взаємодії з білками м'яса.

Зберігання бджолоїної перги здійснювали у сухому, захищеному від світла місці при температурі, що не перевищує кімнатну, з метою запобігання втратам біологічно активних речовин та збереження її функціональних властивостей.

Об'єктами експериментальних досліджень були модельні зразки м'ясних продуктів (фаршеві вироби - котлети), виготовлені з додаванням різної кількості бджолоїної перги. Формування дослідних зразків здійснювали за наступною схемою:

- контрольний зразок - без додавання перги;
- дослідний зразок 1 - із вмістом перги 1 %;
- дослідний зразок 2 - із вмістом перги 3 %;
- дослідний зразок 3 - із вмістом перги 5 %.

Вибір зазначених концентрацій обумовлений необхідністю встановлення оптимальної дози внесення перги, яка забезпечує покращення якісних показників продукції без негативного впливу на органолептичні властивості.

Технологічний процес виготовлення дослідних зразків включав підготовку сировини, подрібнення м'яса, змішування компонентів, формування виробів та термічну обробку. Усі зразки виготовлялися за однакових умов із метою забезпечення коректності порівняльного аналізу.

До складу модельних м'ясних продуктів входили також допоміжні матеріали, які використовувалися для формування необхідних технологічних, структурних і органолептичних характеристик продукції. До них належали:

- кухонна сіль, яка забезпечує формування смакових властивостей, сприяє екстракції м'язових білків та підвищує водоутримуючу здатність фаршу;
- спеції (перець чорний мелений), що використовувалися для надання продуктам характерного смаку й аромату;

- питна вода або харчовий лід, які застосовувалися для регулювання вологості та температури фаршу під час його обробки, а також для покращення структурно-механічних властивостей;
- за необхідності - панірувальні матеріали або білкові компоненти рослинного походження, які можуть виконувати функції зв'язувальних речовин та стабілізаторів структури.

Усі допоміжні матеріали відповідали вимогам стандартів якості та використовувалися у кількостях, обґрунтованих технологічною доцільністю та умовами проведення експерименту.

Особлива увага приділялася дотриманню санітарно-гігієнічних умов під час роботи із сировиною. Усі операції виконувалися із використанням чистого обладнання та інвентарю, що дозволяло уникнути вторинного мікробіологічного забруднення.

Застосування якісної та стандартизованої сировини, а також контрольованих допоміжних матеріалів забезпечувало відтворюваність експериментальних результатів і створювало необхідні умови для об'єктивної оцінки впливу бджолоїної перги на властивості м'ясних продуктів.

Таким чином, підібрана сировина та допоміжні матеріали повністю відповідали меті дослідження та забезпечували належний рівень проведення експерименту.

Оцінювання якості отриманих зразків здійснювали за органолептичними (смак, запах, колір, консистенція), фізико-хімічними та функціонально-технологічними показниками, що дозволило комплексно дослідити вплив бджолоїної перги на властивості м'ясних продуктів.

Таким чином, обрані об'єкти дослідження забезпечують можливість всебічної оцінки ефективності використання бджолоїної перги у технології продуктів з м'яса птиці.

2.3. Методи дослідження

Для досягнення мети роботи та вирішення поставлених завдань застосовували комплекс органолептичних, фізико-хімічних і функціонально-технологічних методів дослідження якості м'ясних продуктів.

Органолептичні методи дослідження

Оцінювання органолептичних показників проводили дегустаційним методом за п'ятибальною шкалою. Аналіз здійснювали за такими показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, смак і консистенція.

Зразки оцінювали після термічної обробки при однакових умовах. Кожен показник оцінювався окремо, після чого визначали середній бал. Це дозволяло встановити вплив бджолиної перги на споживчі властивості продукції.

Визначення масової частки вологи

Масову частку вологи визначали методом висушування навіски зразка до постійної маси у сушильній шафі при температурі 102–105 °С.

Суть методу полягає у видаленні вологи зі зразка шляхом випаровування. Масову частку вологи (W , %) розраховували за формулою:

$$W = ((m_1 - m_2) / m_1) \times 100,$$

де m_1 - маса зразка до висушування, г;

m_2 — маса зразка після висушування, г.

Визначення вмісту жиру

Вміст жиру визначали екстракційним методом, який ґрунтується на вилученні жиру органічним розчинником (наприклад, ефіром) із попередньо висушеної навіски зразка.

Після екстракції розчинник випаровували, а залишок жиру зважували. Масову частку жиру визначали у відсотках від маси зразка.

Визначення вмісту білка

Вміст білка визначали за стандартним методом, що базується на визначенні загального вмісту азоту з подальшим перерахунком на білок (метод К'ельдаля або розрахунковий метод).

Отримане значення азоту множили на відповідний коефіцієнт перерахунку, що дозволяло визначити масову частку білка у зразку.

Визначення активної кислотності (pH)

Активну кислотність визначали потенціометричним методом за допомогою рН-метра. Для цього готували водну витяжку зразка, у яку занурювали електрод приладу.

Значення рН є важливим показником, що характеризує стан білків, інтенсивність післязабійних процесів і впливає на водоутримуючу здатність м'яса.

Статистична обробка результатів

Усі дослідження проводили у трикратній повторності. Отримані експериментальні дані обробляли з використанням методів математичної статистики, визначаючи середні значення показників.

Це забезпечувало підвищення достовірності результатів і дозволяло об'єктивно оцінити вплив бджолоїної перги на якість м'ясних продуктів.

Таким чином, застосований комплекс методів дослідження дозволив всебічно охарактеризувати якість продукції та встановити ефективність використання бджолоїної перги у технології продуктів з м'яса птиці.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Органолептична оцінка якості продуктів з м'яса птиці з додаванням бджолоїної перги

Органолептична оцінка є важливим етапом дослідження якості харчових продуктів, оскільки дозволяє комплексно охарактеризувати їх споживчі властивості. Саме органолептичні показники значною мірою визначають прийнятність продукції для споживача та її конкурентоспроможність на ринку.

У даній роботі органолептичну оцінку проводили з метою встановлення впливу бджолоїної перги на якість продуктів з м'яса птиці. Дослідження здійснювали шляхом дегустаційної оцінки контрольного зразка та дослідних зразків із різним вмістом перги.

Оцінювання проводили за п'ятибальною шкалою за такими показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, смак і консистенція. Дегустацію здійснювали після термічної обробки зразків за однакових умов, що забезпечувало об'єктивність отриманих результатів.

Результати органолептичної оцінки наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Результати бальної оцінки котлет із м'яса птиці з додаванням бджолоїної перги

($n=7$), де n — кількість дегустаторів)

Показники якості	Контроль (0% перги)	Дослід 1 (1% перги)	Дослід 1 (3% перги)	Дослід 1 (5% перги)
Зовнішній вигляд	4,8	4,9	4,3	3,1
Колір на зрізі	4,7	4,8	4,1	3,2
Запах	4,6	4,9	3,8	2,9
Консистенція	4,5	4,8	4,6	3,5
Смак	4,7	5,0	3,6	2,4
Загальний бал	4,66	4,88	4,08	3,02

Органолептична оцінка якості розроблених січених напівфабрикатів

За результатами проведеної закритої дегустації розроблених зразків котлет із м'яса птиці з різними концентраціями бджолої перги було встановлено комплексний вплив добавки на формування їхніх споживчих властивостей. Нижче наведено детальний аналіз органолептичних показників для кожного дослідного зразка.

Контрольний зразок (0% перги)

Виріб характеризується традиційними для даного виду продукту показниками якості. Зовнішній вигляд правильний, скоринка рівномірно обсмажена, золотаво-жовтого кольору. На зрізі фарш має однорідний сіро-білий колір, властивий готовому термічно обробленому м'ясу птиці. Запах - приємний, виражений м'ясний, із помірним ароматом внесених спецій. Консистенція котлет м'яка, в міру соковита, при розрізанні продукт тримає форму та не кришиться. Смак гармонійний, збалансований за солоністю. Дегустаційна комісія виставила високі бали, проте відзначила стандартність профілю.

Дослідний зразок №1 (1% перги). Даний зразок отримав найвищу сумарну оцінку дегустаторів. Введення 1% бджолої перги позитивно вплинуло на зовнішній вигляд: скоринка набула більш інтенсивного та привабливого золотистого відтінку завдяки карамелізації редукувальних цукрів добавки. Колір на зрізі - рівномірний, з легким теплим кремовим відтінком. Запах зразка став більш глибоким; м'ясний аромат гармонійно поєднався з тонкими, ледь помітними пряно-квітковими нотами. Консистенція відзначена як найбільш соковита та ніжна з-поміж усіх зразків, що свідчить про високу вологозв'язувальну здатність біологічно активних речовин перги. Смак насичений, без сторонніх присмаків, із приємним тривалим післясмаком.

Дослідний зразок №2 (3% перги).

Збільшення концентрації добавки до 3% викликало помітні зміни в органолептичному профілі виробу. Скоринка котлет набула темно-золотистого, місцями коричневого кольору. Колір фаршу на зрізі змінився на виражений жовтуватий-кремовий з помітними поодинокими мікроінклюдіями частинок перги. В ароматі продукту чітко домінував специфічний солодко-медовий запах,

який частково нівелював типовий аромат м'яса птиці. Консистенція зразка залишалася щільною та соковитою. Оцінка смакових якостей дещо знизилася через появу нетипового для м'ясних січених виробів солодкуватого присмаку та легкої кислинки, зумовленої наявністю молочної кислоти в перзі. Проте зразок визнано задовільним та прийнятним для споживання.

Дослідний зразок №3 (5% перги).

Введення 5% перги призвело до суттєвого погіршення більшості органолептичних показників. Через високу концентрацію цукрів у складі добавки процес термічної обробки супроводжувався надмірно інтенсивною реакцією Майяра, що спричинило підгорання поверхневої скоринки та утворення темних плям. Колір на зрізі набув нетипового темно-жовтого з бурим відтінком кольору. В ароматі зразка відчувався різкий, концентрований запах бджільницької продукції з карамельним відтінком. Текстура стала дещо мазкою та занадто м'якою. Смак зразка отримав найнижчі бали: дегустатори відзначили виражену незбалансовану солодкість, яка поєднувалася з відчутною терпкістю та гіркотою у післясмаку.

Аналіз органолептичних показників свідчить про наявність чіткої кореляції між кількістю внесеної добавки та якістю готового продукту. Оптимальною концентрацією бджолиної перги в рецептурі котлет з м'яса птиці є 1%. Додавання перги у кількості 3% суттєво трансформує смаковий профіль, а концентрація 5% є критичною та призводить до неприйнятних дефектів смаку, кольору та зовнішнього вигляду готового виробу.

Порівняльний аналіз середніх балів показує, що найвищий рівень якості характерний для зразка з додаванням 3 % перги (4,08 бала), тоді як найнижчий - для зразка з 5 % перги (3,02 бала). Контрольний зразок має середній бал 4,66, що свідчить про доцільність використання функціональної добавки.

Отримані результати узгоджуються з сучасними уявленнями про вплив натуральних інгредієнтів на якість м'ясних продуктів і підтверджують перспективність використання бджолиної перги у харчових технологіях.

Таким чином, органолептична оцінка показала, що оптимальним рівнем внесення бджолиної перги у м'ясні продукти є 3 %, оскільки саме при цій

концентрації досягається найкраще поєднання споживчих властивостей продукції.

3.2. Фізико-хімічні показники якості продуктів з м'яса птиці з додаванням бджолоїної перги

Дослідження фізико-хімічних показників у м'ясній індустрії - це основа для розробки будь-якого нового продукту. У випадку використання такої специфічної добавки, як бджолоїна перга.

Дослідження білка, вітамінів та мінералів доводять, що продукт дійсно став кориснішим (функціональним), а не просто отримав новий інгредієнт у складі. Чим вища ВЗЗ, тим менше соку випаровується під час варіння чи запікання, що прямо збільшує масу готової продукції та прибуток підприємства. Значення рН (кислотність) показує, наскільки середовище сприятливе для розмноження бактерій. Своєчасне зниження рН гальмує ріст мікрофробів.

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні показники готових котлет із м'яса птиці з додаванням бджолоїної перги

Показники	Контроль (0% перги)	Дослід 1 (1% перги)	Дослід 1 (3% перги)	Дослід 1 (5% перги)
Масова частка вологи, %	65,4	63,1	61,2	59,5
Масова частка білку, %	16,2	16,5	17,1	17,6
Масова частка жиру, %	11,5	11,3	11,0	10,6
Активна кислотність (рН)	6,15	6,02	5,85	5,68

Масова частка води

Зі збільшенням концентрації бджолої перги спостерігається **плавне зниження масової частки води** в готових котлетах (із 65,4% у контролі до 59,5% у зразку з 5% добавки). Це пояснюється високим вмістом сухих речовин у самій перзі (близько 75-80%). *Важливим фактом є* попри зниження загальної кількості води, дегустатори відзначили високу соковитість зразка з 1% перги. Це зумовлено тим, що прості цукри (фруктоза, глюкоза) та амінокислоти перги підвищують **вологозв'язувальну здатність фаршу**, перетворюючи вільну воду на зв'язану, яка не виділяється при термічній обробці.

Масова частка білку

Введення перги забезпечує **лінійне зростання вмісту білку** в готовому продукті. Оскільки бджолої перга є природним білковим концентратом (містить від 14% до 30% сирого протеїну та повний спектр незамінних амінокислот), її додавання збагачує м'ясний виріб. У зразку з 5% добавки вміст білку зріс на 1,4% порівняно з контрольним зразком, що підвищує біологічну та харчову цінність готових котлет.

Масова частка жиру

Масова частка жиру в дослідних зразках **незначно зменшується** (з 11,5% до 10,6%). Це відбувається за рахунок банального перерозподілу маси рецептурних компонентів — додавання сухої нежирної перги зменшує відносну частку м'ясної сировини та жиру у фарші. Таке зниження є позитивним фактором, оскільки дозволяє позиціонувати розроблені котлети як дієтичний продукт зі зниженим вмістом ліпідів.

Активна кислотність (pH)

Динаміка зміни pH є одним із найважливіших технологічних маркерів у цій роботі. Спостерігається **чітке зміщення pH у кислий бік** (із 6,15 до 5,68). Це безпосередній результат життєдіяльності молочнокислих бактерій у процесі дозрівання «бджолої хліба». Перга містить значну кількість вільної молочної кислоти.

Науковий висновок для роботи: Зниження pH до 5,68 (у зразку 5%) підтверджує органолептичні зауваження про появу зайвої кислоти. Водночас

зниження рН у межах 5,85–6,02 (зразки 1% та 3%) є технологічно вигідним. Таке помірне закислення середовища пригнічує розвиток гнильної мікрофлори, що потенційно **продовжує термін зберігання** готових напівфабрикатів. [1, 2]

Висновки до розділу 2

1. Установлено чітку кореляційну залежність між концентрацією бджолоїної перги в рецептурі січених напівфабрикатів із м'яса птиці та їхніми органолептичними і фізико-хімічними показниками. Оптимальною з погляду формування споживчих властивостей є концентрація перги у кількості **1 % до маси сировини** (загальний дегустаційний бал - 4,88).

2. Додавання 1 % та 3 % перги сприяє покращенню текстури та соковитості котлет за рахунок підвищення вологозв'язувальної здатності м'ясної системи. Введення добавки у кількості 5 % є критичним, оскільки викликає дефекти смаку (надмірна солодкість, гіркота), нетипове потемніння фаршу та інтенсивне підгорання скоринки під час термічної обробки внаслідок реакції Майяра.

3. Дослідження хімічного складу готових виробів підтвердили підвищення їхньої харчової цінності: у зразках із пергою спостерігається лінійне зростання масової частки білку (на 0,3-1,4 % порівняно з контролем) та плавне зниження вмісту жиру (з 11,5 % до 10,6 %), що дозволяє віднести розроблені котлети до категорії функціональних дієтичних продуктів.

4. Доведено, що внесення бджолоїної перги зумовлює зміщення активної кислотності (рН) готового продукту в кислий бік - із 6,15 (контроль) до 5,68 (зразок із 5 % добавки). Таке зниження показника рН зумовлене наявністю в «бджолоїному хлібі» вільної молочної кислоти, що створює передумови для підвищення мікробіологічної стабільності напівфабрикатів.

Аналіз хімічного складу перги бджолої

Перга у гранулах - це натуральна біологічно активна добавка, яку бджоларі отримують шляхом вилучення зі стільників та очищення від воску. Вона має характерну форму шестигранних стовпчиків темно-коричневого або золотистого кольору.



Характеризується такими органолептичними показниками:

- **форма:** окремі щільні гранули, що повторюють форму комірки стільника;
- **колір:** неоднорідний (від жовто-коричневого до майже чорного), що свідчить про збір пилку з різних рослин;
- **текстура:** суха на дотик, не повинна бути злиплою або мати ознак плісняви;
- **смак:** приємний, кисло-солодкий з легким медовим ароматом.

Очищену пергу у гранулах зручно дозувати: зазвичай 1 грам містить приблизно 7-10 таких гранул.

Перга в сотах - це її найбільш природний і «первісний» стан. Вона виглядає як щільно утрамбовані в шестигранні комірки різнокольорові стовпчики. Зверху бджоли часто заливають їх медом і запечатують воском (забрусом).



Особливості перги в сотах:

- **вигляд:** комірки заповнені не повністю (приблизно на 2/3), зверху вони можуть бути залиті медом і запечатані воском (забрусом);
- **колір:** гранули всередині комірок мають різні відтінки - від яскраво-жовтого до майже чорного, залежно від того, з яких квітів бджоли збирали пилок;
- **спосіб вживання:** таку пергу зазвичай ріжуть на невеликі шматочки і жують разом із воском як жуйку, поки не зникне смак, після чого віск випльовують;
- **користь:** вважається найбільш цілісним продуктом, оскільки вона не піддавалася ніякій механічній обробці (заморожуванню чи сушінню);

Купуючи пергу в сотах потрібно звертати увагу на колір самих стільників — вони мають бути коричневими або світло-жовтими. Занадто чорні стільники можуть бути старими.

Порошкова перга зазвичай має вигляд подрібненої маси зернистої текстури. Її колір варіюється від пісочно-жовтого до насиченого коричневого, залежно від сортів пилку, з якого вона була створена бджолами.



Порошкова перга зазвичай виглядає як подрібнена зерниста маса коричневих, золотистих або пісочних відтінків. На вигляд вона нагадує дрібну крупу або мелені спеції.

- **текстура:** дрібні крупинки, які можуть бути як розсипчастими, так і злегка липкими (через вміст нектару та меду);
- **колір:** неоднорідний. Оскільки перга створюється з пилку різних рослин, у порошку можна побачити вкраплення різних кольорів;
- **форма:** може продаватися як у чистому вигляді (розсипом), так і порційно у спеціальних пакетиках (саше) або капсулах.

Таку форму часто називають «Bee Pearl» або концентрованою пергою. Її зручно додавати до смузі, йогуртів або каш, оскільки порошок швидше розчиняється та засвоюється організмом.

ВИСНОВКИ

У нашій бакалаврській роботі наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення актуального науково-практичного завдання щодо розширення асортименту січених напівфабрикатів із м'яса птиці підвищеної біологічної цінності та подовженого терміну зберігання шляхом використання бджолоїної перги як багатофункціонального натурального збагачувача.

За результатами проведених досліджень сформульовано такі висновки:

1. **Науково обґрунтовано доцільність** інтеграції «бджолоїного хліба» (перги) у технологію м'ясних січених напівфабрикатів. Завдяки унікальному біохімічному складу перги (високий вміст повноцінного білку, вільних амінокислот, каротиноїдів, ферментів та природних антибіотичних речовин), її використання дозволяє реалізувати концепцію «чистої етикетки» (clean label) та створити продукт функціонального спрямування без застосування штучних добавок.

2. **За результатами органолептичної оцінки** встановлено чітку кореляцію між концентрацією внесеної добавки та споживчими властивостями готових котлет. Доведено, що оптимальною є концентрація перги у кількості **1 % до маси сировини**, за якої зразок отримав найвищий дегустаційний бал (4,88 із 5,0). Такий продукт відзначився покращеною соковитістю, привабливою золотистою скоринкою та гармонійним м'ясним смаком із тонкими пряно-квітковими нотами. Збільшення концентрації до 3 % викликає нетипову солодкуватість, а введення 5 % є критичним через потемніння фаршу та підгорання поверхні виробу під час смаження.

3. **Комплексними фізико-хімічними дослідженнями** підтверджено покращення нутрієнтного профілю розроблених котлет із 1 % перги: зафіксовано лінійне зростання масової частки білку до 16,5 % (на 0,3 % більше порівняно з контролем) та зниження вмісту жиру до 11,3 %, що підкреслює дієтичну цінність виробу. Встановлено, що введення добавки знижує активну кислотність (pH) готового продукту з 6,15 до 6,02 внаслідок наявності в перзі вільної молочної кислоти, що позитивно впливає на гідратацію білків та покращує вологозв'язувальну здатність фаршу.

4. **Розрахунок економічної ефективності** показав, що внаслідок високої вартості бджолиної перги собівартість сировинного набору для 1 кг готових котлет із 1 % добавки зросла на 8,7 % (зі 119,60 грн до 130,00 грн). Проте зазначене здорожчання повністю нівелюється за рахунок преміального позиціонування виробу як екологічного та лікувально-профілактичного продукту (ринкова націнка на який на 30–50 % вища від стандартних аналогів), а також завдяки зниженню технологічних втрат підприємства через подовжений термін реалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги : ДСТУ 4823.2:2007. – [Чинний від 2009-01-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2008. – 14 с. – (Національний стандарт України).
2. М'ясо птиці (тушки). Загальні технічні умови : ДСТУ 3143:2013. – [Чинний від 2014-07-01]. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. – 23 с. – (Національний стандарт України).
3. Адамчук Л. О. Перга бджолина як перспективна сировина для створення продуктів оздоровчого харчування / Л. О. Адамчук, В. П. Попович // Технологічний аудит та резерви виробництва. – 2020. – Т. 4, № 3 (54). – С. 34–39.
4. Аналіз технологій виробництва перги / В. М. Бурлака, О. А. Тарасенко та ін. // Полісся Scientific Journal. – 2017. – № 26 (1). – С. 136–149.
5. Бджільництво. Продукція бджільництва. Терміни та визначення понять : ДСТУ 4638:2006. – [Чинний від 2007-01-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с. – (Національний стандарт України).
6. Головка М. П. Науково-практичні основи технології м'ясних січених напівфабрикатів підвищеної біологічної цінності / М. П. Головка // Вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. – 2019. – Т. 21, № 92. – С. 112–118.
7. Дослідження антиоксидантного потенціалу продуктів бджільництва у технологіях харчових систем / О. В. Савченко, І. М. Чернуха та ін. // Сучасні тренди і перспективи в галузі переробки – НУХТ. – 2023. – С. 48–52.
8. Кравченко О. В. Технологічні аспекти використання продуктів бджільництва у виробництві м'ясних напівфабрикатів функціонального призначення / О. В. Кравченко, Н. М. Поліщук // Харчова наука і технологія. – 2021. – Т. 15, № 2. – С. 88-95.
9. Пасічник Л. І. Біохімічний склад перги за різних способів отримання / Л. І. Пасічник, О. М. Стрижак // Наукові доповіді НУБіП України. – 2018. – Т. 9, № 1. – С. 42–47.
10. Пасічний В. М. Використання біоактивних властивостей природних екстрактів для підвищення стабільності зберігання січених напівфабрикатів / В.

М. Пасічний, В. В. Тіщенко, Н. В. Божко // Технологічний аудит та резерви виробництва. – 2022. – Т. 2, № 3 (64). – С. 24–29.

11. Поліщук Г. Є. Органолептичні методи аналізу харчових продуктів : навчальний посібник / Г. Є. Поліщук, Т. П. Новікова. – Київ : НУХТ, 2018. – 210 с.

12. Пересічний М. І. Технологія продуктів функціонального призначення : монографія / М. І. Пересічний, П. Х. Пономарьов. – Київ : КНТЕУ, 2017. – 640 с.

13. Сенсорний аналіз харчових продуктів : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт / уклад. : Г. Є. Поліщук, О. В. Кочубей-Литвиненко та ін. – Київ : НУХТ, 2020. – 43 с.

14. Ломова Н. М. Дослідження впливу продуктів бджільництва на пригнічення патогенної мікрофлори в емульсійних харчових системах / Н. М. Ломова // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2014. – Т. 3, № 11 (69). – С. 45–49.

15. Медико-біологічні та технологічні аспекти використання натуральних антиоксидантів у м'ясній промисловості / С. В. Іванова, А. О. Мельник // Наукові праці ОНАХТ. – 2022. – Вип. 86, Т. 1. – С. 15–22.

16. Оптимізація дисперсності порошкоподібних продуктів бджільництва для підвищення їхньої фітохімічної активності в технологіях м'ясопродуктів / А. М. Маринін, О. О. Коваль та ін. // ScienceRise: Biological Science. – 2017. – № 5 (11). – С. 31–36.

17. Addition of Bee Products in Diverse Food Sources: Functional and Physicochemical Properties / R. S. G. R. Sampaio, M. J. M. S. Alves, T. S. L. A. Castro // Molecules. – 2021. – Vol. 26, No. 17. – P. 53–68.

18. Bee Bread as a Functional Product: Phenolic Compounds, Amino Acid, Sugar, and Organic Acid Profiles / E. Kaplan, O. Kaplan, M. Kara et al. // Foods. – 2024. – Vol. 13, No. 5. – Article 795.

19. Bee Pollen: An Antioxidant and Antimicrobial Agent for Meat Formulation and Improving Quality Criteria under Cold Storage / M. G. El-Din, A. S. Awad et al. // Journal of Food Quality. – 2024. – Vol. 2024. – Article ID 3770458.

20. Bee pollen as a food and feed supplement and a therapeutic remedy: recent trends in meat systems and nutrition / M. Bakour, H. Laaroussi, D. Ousaid et al. // *Frontiers in Nutrition*. – 2024. – Vol. 11. – P. 137–145.

21. Kieliszek M. Pollen and bee bread as new health-oriented products: A review / M. Kieliszek, K. Piwowarek, A. M. Kot // *Trends in Food Science & Technology*. – 2018. – Vol. 71. – P. 170–180.

22. Sensory evaluation of broiler meat after addition Slovak bee pollen in their feed mixture / M. Haščík, J. Kacániová, M. Kročko et al. // *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*. – 2013. – Vol. 7, No. 1. – P. 117–121.