

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

РЯБОЙ АНАСТАСІЯ РУСЛАНІВНА

УДК 638.178:638.1:664.8

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПЕРГИ В УМОВАХ
НАВЧАЛЬНОЇ ПАСІКИ ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Анастасія РЯБОЙ

Керівник роботи:
Ольга ЛІСОГУРСЬКА,
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2026

Висновок кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

за результатами попереднього захисту:

Протокол засідання кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури № ____
від « ____ » _____ 2026 р.

Завідувач кафедри біоресурсів,
тваринництва та аквакультури
« ____ » _____ 2026 р.

Діна ЛІСОГУРСЬКА

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Анастасія РЯБОЙ** захистила кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Рябой А. Р. Оцінка технології виробництва перги в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Поліський національний університет, Житомир, 2026.

У кваліфікаційній роботі досліджено технологію виробництва перги в умовах навчальної пасіки Поліський національний університет. Проведено оцінку накопичення перги у бджолиних сім'ях різної сили, сезонної динаміки формування продукції, а також визначено її органолептичні та фізико-хімічні показники. Встановлено, що найбільшу кількість перги накопичували сильні бджолині сім'ї, де маса продукції становила $3,84 \pm 0,17$ кг, а найвищий рівень накопичення спостерігався у червні–липні. Досліджувана перга характеризувалася високими показниками якості та придатністю до тривалого зберігання. Визначено, що найбільш ефективним способом зберігання є використання герметичної тари за температури $+4$ °С. Економічна оцінка показала високу ефективність виробництва перги, рентабельність якого становила 111,8 %.

Ключові слова: перга, бджолине обніжжя, навчальна пасіка, органолептичні показники, зберігання та переробка перги, бджолина сім'я.

ANNOTATION

Ryaboy A. R. Evaluation of the technology of beekeeping production in the conditions of the educational apiary of the Polesie National University. – Qualification paper manuscript copyrights.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree 204 – Technology of Producing and Processing Livestock Products. – Polissia National University, 2026.

The qualification work investigated the technology of beekeeping in the conditions of the educational apiary of the Polesie National University. The accumulation of beekeeping in bee colonies of different strength, the seasonal dynamics of product formation, and its organoleptic and physicochemical indicators were assessed. It was found that the largest amount of beekeeping was accumulated by strong bee colonies, where the mass of the product was 3.84 ± 0.17 kg, and the highest level of accumulation was observed in June–July. The studied beekeeping was characterized by high quality indicators and suitability for long-term storage. It was determined that the most effective method of storage is the use of airtight containers at a temperature of $+4$ °C. The economic assessment showed high efficiency of beekeeping production, the profitability of which was 111.8%.

Keywords: bee pollen, beekeeping, educational apiary, organoleptic indicators, storage and processing of bee pollen, bee colony.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Біологічна роль перги у житті бджолої сім'ї.....	7
1.2. Хімічний склад і поживна цінність перги.....	9
1.3. Технологія виробництва перги.....	13
2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	17
2.2. Матеріали та методика проведення досліджень.....	20
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	24
.....	
3.1. Оцінка технології виробництва перги.....	24
ВИСНОВКИ.....	36
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	37

ВСТУП

Бджільництво є перспективною галуззю сільського господарства, що забезпечує виробництво цінних продуктів харчування, серед яких мед, віск, прополіс, бджолине обніжжя та перга. Особливу увагу останніми роками приділяють продуктам із високою біологічною активністю, оскільки зростає попит на натуральну та функціональну продукцію. Одним із таких продуктів є перга, яка відзначається високою поживною цінністю та широкими можливостями використання у харчуванні й профілактиці різних захворювань [14].

Перга є продуктом молочнокислого бродіння квіткового пилку, який бджоли консервують у стільниках за допомогою меду та ферментів. Вона містить білки, амінокислоти, вітаміни, мікро- та макроелементи, ферменти й інші біологічно активні речовини, необхідні для нормального розвитку бджолиних сімей. Саме перга є основним джерелом білкового живлення бджіл, особливо у період інтенсивного вирощування розплоду [2].

У сучасних умовах зростає попит на натуральні та функціональні продукти харчування, тому виробництво перги набуває все більшого значення. Водночас технологія її отримання є досить трудомісткою та потребує дотримання оптимальних умов заготівлі, зберігання і переробки стільників. Від правильності технологічних процесів залежить якість готової продукції, її поживна цінність та економічна ефективність виробництва [21].

У зв'язку з цим актуальним є дослідження та оцінка технології виробництва перги в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету, що дозволить визначити особливості технологічного процесу та шляхи його удосконалення.

Метою кваліфікаційної роботи було оцінити технологію виробництва перги в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва перги в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету.

Предмет дослідження – процес накопичення, вилучення, зберігання та оцінка якісних показників перги, отриманої від бджолиних сімей різної сили.

Завдання проведення досліджень:

- дослідити накопичення перги у бджолиних сім'ях різної сили;
- вивчити сезонну динаміку формування запасів перги;
- провести органолептичну оцінку якості отриманої перги;
- визначити фізико-хімічні показники перги та оцінити її придатність до зберігання;
- дослідити вплив умов зберігання на якість перги;
- оцінити економічну ефективність виробництва перги.

Практичне значення роботи полягає в оцінці технології виробництва перги в умовах навчальної пасіки Поліський національний університет та розробці рекомендацій щодо удосконалення процесів її отримання, переробки і зберігання з метою підвищення якості продукції, збереження її біологічної цінності та підвищення економічної ефективності виробництва продукції бджільництва.

Перелік публікацій. Здобувачка є автором двох наукових праць, опублікованих у збірнику V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та здобувачів освіти «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва», одна з яких виконана одноосібно.

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 40 сторінках друкованого тексту і включає 6 таблиць, 5 рисунків. Список використаної літератури налічує 40 джерел, з яких 3 є іноземними.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічна роль перги у житті бджолої сім'ї

Перга є одним із найважливіших продуктів бджільництва природного походження, який відіграє ключову роль у життєдіяльності бджолої сім'ї. Вона формується в результаті ферментації квіткового пилку, який бджоли збирають із ентомофільних рослин та переробляють у комірках стільників. Після ущільнення пилку, зволоження його нектаром і секретами слинних залоз, а також подальшого молочнокислого бродіння утворюється перга – високопоживний білковий корм, необхідний для нормального функціонування бджолої сім'ї [22].

Основне біологічне значення перги полягає у забезпеченні бджіл повноцінним білковим, вітамінним та мінеральним живленням. На відміну від меду, який є переважно джерелом енергії, перга забезпечує організм бджіл речовинами, необхідними для росту, розвитку, синтезу ферментів, гормонів та тканин організму. Саме тому її часто називають «бджолиним хлібом» [24].

Перга є незамінним компонентом раціону молодих робочих бджіл-годувальниць. У перші дні життя молоді бджоли активно споживають пергу, що сприяє розвитку глоткових і воскових залоз. Глоткові залози виробляють маточне молочко, яким вигодовують личинок і бджолину матку. За недостатнього надходження білкового корму розвиток цих залоз сповільнюється, що негативно впливає на вирощування розплоду та загальний стан бджолої сім'ї [25].

Важливу роль перга відіграє у процесі вирощування личинок. Для формування повноцінного розплоду необхідна значна кількість білків, амінокислот, жирів, вітамінів та мінеральних речовин. Якщо у вулику недостатньо перги, бджоли не здатні забезпечити личинок повноцінним

кормом, у результаті чого сповільнюється розвиток молодих особин, зменшується маса тіла бджіл і погіршується їхня життєздатність. Такі бджоли мають нижчу продуктивність, меншу стійкість до захворювань і коротшу тривалість життя [15].

Особливого значення перга набуває у весняний період. Після зимівлі бджолина сім'я починає активно нарощувати силу, збільшується яйцекладка матки та потреба у вирощуванні молодих бджіл. Саме в цей період наявність достатніх запасів перги є вирішальним фактором успішного розвитку сім'ї. За нестачі білкового корму матка скорочує яйцекладку, а бджоли-годувальниці не можуть забезпечити достатній догляд за розплодом [17].

Біологічна роль перги також полягає у підтриманні імунітету бджолиної сім'ї. Завдяки високому вмісту біологічно активних речовин перга підвищує стійкість бджіл до несприятливих факторів зовнішнього середовища, інфекційних та паразитарних захворювань. Встановлено, що повноцінне білкове живлення сприяє підвищенню активності ферментативної системи організму бджіл та покращує їхню здатність протистояти патогенним мікроорганізмам [30].

Крім того, перга позитивно впливає на тривалість життя робочих бджіл. За умов достатнього забезпечення білковим кормом організм бджіл краще функціонує, активніше відбуваються обмінні процеси та ефективніше використовуються поживні речовини. Такі бджоли мають вищу фізіологічну активність, здатні виконувати більший обсяг роботи та довше зберігають працездатність [35].

Перга має важливе значення і для зимівлі бджолиних сімей. У другій половині літа та восени бджоли формують так званих «зимових бджіл», які повинні пережити тривалий період зимівлі. Для формування фізіологічно повноцінних зимових бджіл необхідне достатнє білкове живлення. За дефіциту перги бджоли входять у зимівлю ослабленими, швидше виснажуються та гірше переносять несприятливі умови [16].

У процесі життєдіяльності бджолої сім'ї перга є також джерелом багатьох вітамінів і мінеральних елементів. Вона містить вітаміни групи В, аскорбінову кислоту, каротиноїди, токофероли, а також калій, кальцій, магній, фосфор, залізо та інші мікроелементи. Ці речовини беруть участь у процесах обміну речовин, підтримують роботу нервової системи, м'язів і внутрішніх органів бджіл [19].

Важливою особливістю перги є її висока засвоюваність. Під час молочнокислого бродіння оболонки пилкових зерен частково руйнуються, що значно полегшує засвоєння поживних речовин організмом бджіл. Завдяки цьому перга є більш доступним кормом порівняно зі свіжим пилком [40].

На кількість і якість перги у вулику впливають різні фактори: сила бджолої сім'ї, порода бджіл, наявність пилконосних рослин, погодні умови, сезон року та технологія утримання бджіл. Найбільші запаси перги формуються в період активного цвітіння рослин, коли бджоли мають можливість збирати значну кількість пилку [34].

У сучасному бджільництві питання забезпечення бджолиних сімей повноцінним білковим кормом набуває особливого значення через скорочення природної кормової бази, інтенсифікацію сільського господарства та негативний вплив екологічних факторів. Тому контроль за наявністю запасів перги у вуликах є важливим елементом технології утримання бджіл [23].

Таким чином, перга виконує надзвичайно важливу біологічну функцію у житті бджолої сім'ї. Вона забезпечує нормальний ріст і розвиток бджіл, стимулює вирощування розплоду, підтримує імунітет, підвищує життєздатність і продуктивність сімей. Наявність достатніх запасів якісної перги є необхідною умовою стабільного розвитку бджільництва та отримання високої продуктивності пасік [18].

1.2. Хімічний склад і поживна цінність перги

Перга є одним із найбільш цінних продуктів бджільництва завдяки своєму багатому хімічному складу та високій біологічній активності. Вона утворюється в результаті ферментативної переробки бджолами квіткового пилку у стільниках за участю нектару, ферментів слинних залоз і молочнокислого бродіння. У процесі такого природного консервування змінюється структура пилкових зерен, підвищується засвоюваність поживних речовин і формується продукт із високою харчовою та лікувально-профілактичною цінністю [26].

Хімічний склад перги є складним і різноманітним (рис. 1.2.1). Він залежить від ботанічного походження пилку, природно-кліматичних умов, сезону збирання, особливостей кормової бази, технології отримання та умов зберігання продукту. У середньому перга містить білки, амінокислоти, вуглеводи, жири, органічні кислоти, ферменти, вітаміни, макро- та мікроелементи, фітогормони, каротиноїди та інші біологічно активні речовини [33].

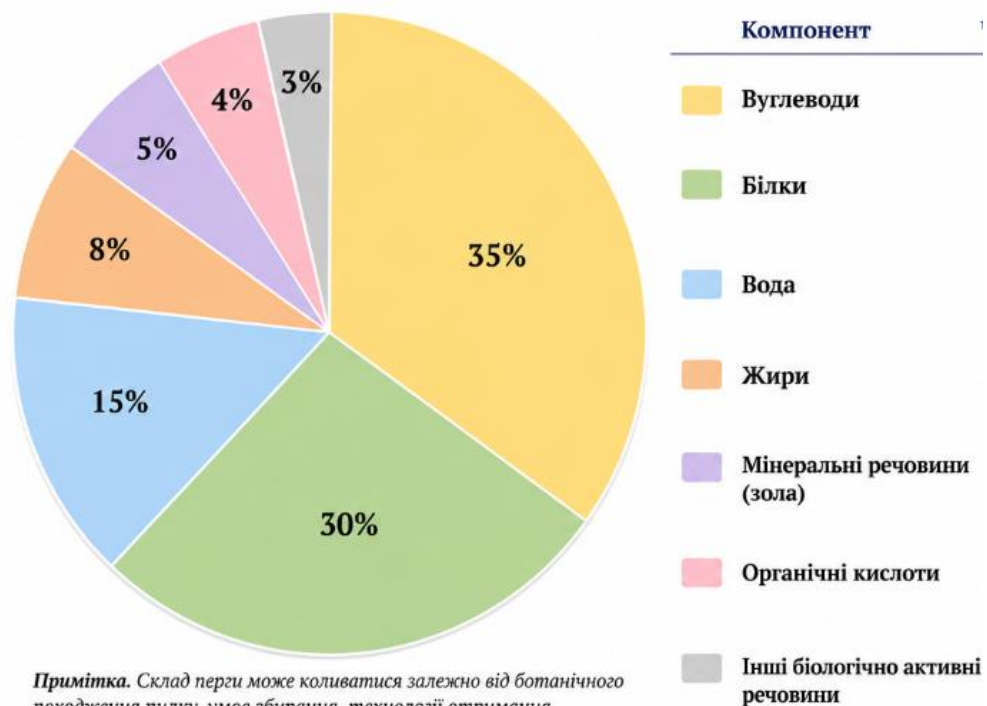


Рис. 1.2.1. Орієнтовна структура хімічного складу перги

Однією з найважливіших складових перги є білки. Їхній вміст може коливатися від 20 до 35 %, а іноді й більше залежно від виду рослин, з яких бджоли збирали пилок. Білки перги характеризуються високою біологічною цінністю, оскільки містять значну кількість незамінних амінокислот. До складу перги входять лізин, метіонін, триптофан, валін, лейцин, ізолейцин, фенілаланін, треонін та інші амінокислоти, необхідні для нормального функціонування організму бджіл і людини [28].

Білкові речовини перги відіграють важливу роль у процесах росту, розвитку та регенерації тканин. Саме тому перга є основним білковим кормом бджолої сім'ї. Амінокислоти, що містяться в ній, беруть участь у синтезі ферментів, гормонів, структурних білків і забезпечують нормальний перебіг обмінних процесів [32].

Вуглеводи становлять значну частину сухої речовини перги. Їхній вміст у середньому коливається від 24 до 40 %. Основними вуглеводами є глюкоза, фруктоза та інші прості цукри, які легко засвоюються організмом. Вуглеводи виконують енергетичну функцію та забезпечують життєдіяльність бджіл. Наявність простих цукрів у складі перги значною мірою пов'язана з додаванням бджолами нектару або меду під час формування продукту [38].

Жири у складі перги представлені переважно жирними кислотами, фосфоліпідами та стеринами. Їхній вміст може становити від 1,5 до 10 %. Ліпіди є важливим джерелом енергії та беруть участь у побудові клітинних мембран. Особливу цінність мають ненасичені жирні кислоти, які позитивно впливають на фізіологічний стан організму [39].

Перга містить значну кількість органічних кислот, серед яких особливе місце займає молочна кислота. Вона утворюється в процесі молочнокислого бродіння та забезпечує природне консервування продукту. Молочна кислота пригнічує розвиток патогенної мікрофлори та сприяє тривалому зберіганню перги без втрати її якості. Крім молочної, у перзі виявляють яблучну, лимонну, бурштинову та інші органічні кислоти [20].

Важливою складовою перги є ферменти, які забезпечують активний перебіг біохімічних процесів. У перзі виявлено амілазу, інвертазу, каталази, фосфатази та інші ферменти. Вони сприяють розщепленню складних речовин до простіших сполук, що покращує засвоєння продукту організмом [13].

Перга характеризується високим вмістом вітамінів. У її складі містяться вітаміни групи В (В1, В2, В3, В5, В6), аскорбінова кислота, токоферол, каротиноїди, вітамін D, вітамін К та інші біологічно активні речовини. Вітаміни групи В відіграють важливу роль у регуляції обміну речовин, роботі нервової системи та ферментативних процесах. Вітамін С бере участь у процесах антиоксидантного захисту організму, а каротиноїди та токоферолі сприяють зміцненню імунітету [10].

Мінеральний склад перги також є надзвичайно цінним. У ній містяться калій, кальцій, магній, фосфор, натрій, залізо, цинк, мідь, марганець, селен та інші макро- і мікроелементи. Калій і магній необхідні для нормальної роботи м'язової та нервової систем, кальцій і фосфор беруть участь у формуванні тканин та регуляції обмінних процесів, а залізо є важливим компонентом ферментативних систем організму [4].

Особливістю перги є наявність біологічно активних сполук рослинного походження – флавоноїдів, фенольних речовин та антиоксидантів. Ці речовини мають захисні властивості, нейтралізують вільні радикали та сприяють підвищенню стійкості організму до негативного впливу навколишнього середовища [8].

Висока поживна цінність перги пояснюється не лише різноманітністю її складу, а й високою засвоюваністю. Під час ферментації оболонки пилкових зерен частково руйнуються, у результаті чого поживні речовини стають більш доступними для організму. На відміну від свіжого пилку, який засвоюється не повністю, перга характеризується значно кращою біодоступністю білків, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин [6].

Для бджолої сім'ї перга є незамінним джерелом білкового живлення. Вона забезпечує нормальний розвиток молодих бджіл, стимулює роботу

глоткових залоз, сприяє вирощуванню розплоду та підтримує фізіологічну активність сім'ї. За достатнього забезпечення пергою бджоли характеризуються вищою життєздатністю, кращою стійкістю до захворювань і більшою продуктивністю [3].

Завдяки високій харчовій і біологічній цінності перга широко використовується не лише у бджільництві, а й у харчуванні людини. Вона входить до складу функціональних продуктів харчування, біологічно активних добавок, лікувально-профілактичних препаратів та косметичних засобів. Перга сприяє нормалізації обміну речовин, підвищенню працездатності, зміцненню імунної системи та покращенню загального стану організму [12].

Однак хімічний склад і поживна цінність перги можуть змінюватися під впливом різних факторів. Важливе значення мають ботанічне походження пилку, екологічний стан території, умови сушіння та зберігання продукту. За підвищеної вологості або неправильного зберігання можливе погіршення якості перги, руйнування вітамінів і розвиток небажаної мікрофлори [27].

У сучасних умовах перга розглядається як перспективний натуральний продукт із високим вмістом біологічно активних речовин. Її цінність обумовлена збалансованим складом, високою засвоюваністю та позитивним впливом на фізіологічний стан організму. Саме тому дослідження хімічного складу та поживної цінності перги є важливим напрямом сучасної науки і практики бджільництва [29].

1.3. Технологія виробництва перги

Перга є одним із найбільш цінних продуктів бджільництва, який характеризується високою біологічною та поживною цінністю. Вона утворюється в результаті природної ферментації квіткового пилку в комірках стільників під впливом ферментів бджіл і молочнокислого бродіння. Сучасна

технологія виробництва перги передбачає комплекс організаційних, біологічних та технологічних заходів, спрямованих на отримання якісного продукту без порушення життєдіяльності бджолої сім'ї [37].

Ефективність виробництва перги значною мірою залежить від сили бджолиних сімей, кормової бази, погодних умов, породи бджіл, конструкції вуликів, а також від правильно організованої технології утримання пасіки. Для отримання високоякісної перги необхідно забезпечити бджолої сім'ї достатньою кількістю пилюконосних рослин, створити оптимальні умови для розвитку сімей та своєчасно проводити відбір стільників із пергою [31].

Першим етапом технології виробництва перги є підготовка бджолиних сімей. Для цього відбирають сильні, здорові та продуктивні сім'ї, які мають достатню кількість молодих бджіл і розплоду. Саме такі сім'ї здатні активно збирати пилок і накопичувати значні запаси перги у стільниках. Важливе значення має також ветеринарно-санітарний стан пасіки, оскільки хворі або ослаблені сім'ї характеризуються низькою продуктивністю [11].

Одним із ключових факторів успішного виробництва перги є наявність достатньої кормової бази. Бджоли збирають пилок із різноманітних ентомофільних рослин, тому якість і кількість перги залежать від видового складу медоносної та пилюконосної рослинності. Найбільш інтенсивне накопичення перги спостерігається у період масового цвітіння садових, лучних, польових та лісових рослин. В умовах Полісся важливими пилюконосами є верба, клен, ріпак, соняшник, конюшина, кульбаба, гречка та різнотрав'я [7].

Для стимулювання збору пилюку бджолами на пасіках можуть використовуватися пилюковловлювачі. Вони встановлюються на льотках вуликів і дозволяють частково відбирати обніжжя, яке бджоли приносять до вулика. Однак при виробництві саме перги основну увагу приділяють накопиченню пилюку безпосередньо у стільниках, де він проходить природний процес ферментації [5].

Після доставки пилку до вулика бджоли ущільнюють його в комірках стільників, змочують нектаром та секретами слинних залоз. У результаті створюються анаеробні умови, за яких відбувається молочнокисле бродіння. Під час цього процесу пилки консервуються, змінюється його хімічний склад та підвищується засвоюваність поживних речовин. Саме так утворюється перга [9].

Технологія виробництва перги передбачає правильний підбір рамок для відбору. Найчастіше використовують стільники, у яких міститься значна кількість зрілої перги. Важливо, щоб перга була доброякісною, не мала ознак плісняви, бродіння чи механічних пошкоджень. Відбір рамок здійснюють переважно після завершення активного медозбору або в період достатнього забезпечення сім'ї кормами [1].

Після відбору рамок із пергою проводять їхню попередню підготовку. Для полегшення вилучення перги стільники охолоджують або заморожують. Під дією низьких температур віск стає крихким, що значно полегшує подальше механічне відділення гранул перги від стільників. Заморожування також сприяє збереженню якості продукту та пригнічує розвиток мікроорганізмів [36].

Наступним етапом є механічне подрібнення стільників і вилучення перги. Для цього використовують спеціальні пристрої або ручний спосіб. Подрібнені частини стільників просіюють і очищають від воскових домішок. У сучасному бджільництві застосовують різноманітні механізовані установки, які дозволяють підвищити ефективність процесу та зменшити втрати продукту [19].

Після вилучення пергу очищають від залишків воску, механічних домішок та інших сторонніх часток. Важливим етапом технології є сушіння продукту. Надмірна вологість перги може спричинити розвиток плісняви та псування продукту, тому її вологість необхідно знижувати до безпечного рівня. Сушіння проводять у спеціальних сушарках або в добре вентильованих приміщеннях за помірної температури. Надто висока температура може

призвести до руйнування вітамінів, ферментів та інших біологічно активних речовин [13].

Після сушіння пергу фасують у герметичну тару. Для цього використовують скляні банки, пластикові контейнери або вакуумне пакування. Важливо, щоб тара була чистою, сухою та захищала продукт від впливу вологи, світла та сторонніх запахів. Зберігати пергу рекомендується у прохолодному, сухому й затемненому приміщенні [8].

Якість перги значною мірою залежить від дотримання санітарно-гігієнічних вимог на всіх етапах виробництва. У процесі отримання продукту необхідно використовувати чистий інвентар, не допускати забруднення перги сторонніми домішками та забезпечувати належні умови зберігання. Особливу увагу приділяють контролю вологості, оскільки перга є гігроскопічним продуктом і легко вбирає вологу з повітря [15].

У сучасному бджільництві використовують різні технологічні підходи до виробництва перги. Одним із перспективних напрямів є використання спеціальних пластикових стільників або касет, які значно полегшують вилучення продукту. Такі технології дозволяють зменшити пошкодження перги та підвищити продуктивність праці [25].

Важливим аспектом технології виробництва перги є збереження біологічної активності продукту. Для цього необхідно уникати перегрівання, тривалого контакту з повітрям і впливу прямих сонячних променів. Недотримання технологічних вимог може призвести до втрати частини вітамінів, ферментів та інших цінних компонентів [12].

Таким чином, технологія виробництва перги є складним багатоступеневим процесом, який включає підготовку бджолиних сімей, створення оптимальної кормової бази, накопичення пилку у стільниках, ферментацію, відбір рамок, вилучення, очищення, сушіння та зберігання продукту. Дотримання технологічних і санітарно-гігієнічних вимог забезпечує отримання високоякісної перги з високою біологічною та поживною цінністю [14].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Дослідження проводили на навчальній пасіці Поліського національного університету, яка знаходиться у м. Житомир, за адресою вул. Корольова, 39. (рис. 2.1.1).

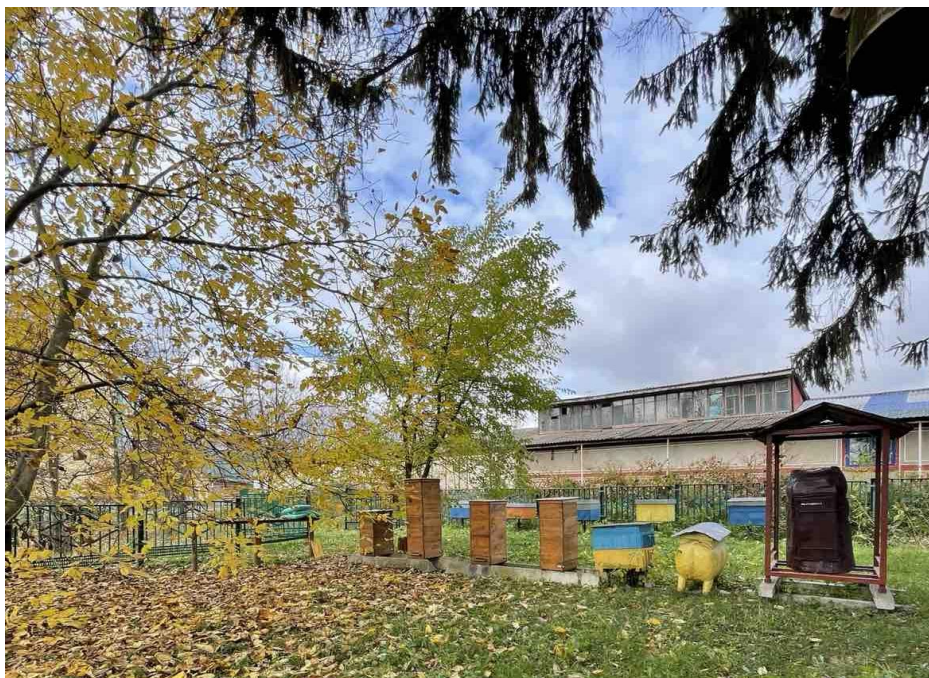


Рис. 2.1.1. Навчальна пасіка Поліського національного університету

Кліматичні умови даного району характерні для помірно-континентальної зони Центрального Полісся України. Їх формування зумовлюється впливом сонячної радіації, циркуляції атмосферних потоків, а також повітряних мас Атлантичного океану, континентальних районів Азії та Арктики. Для цієї місцевості типовими є тепле та вологе літо і відносно м'яка зима.

Територія пасіки огорожена металевим парканом заввишки 2 м. Із північного боку вона захищена приміщеннями розплідника лабораторії кінології, а з північно-східного – плодово-ягідним садом. Частина пасіки розташована у затінку 70-річних ялин і фруктових дерев, тоді як інша її частина знаходиться на відкритій місцевості.

На території пасіки також облаштований будиночок пасічника, у якому зберігаються пасічницький інвентар та необхідне обладнання

Пасіка не має централізованого водопостачання. Найближчими джерелами води є корпус технологічного факультету, розташований на відстані 35 м, та навчальна ферма, що знаходиться приблизно за 50 м.

На початковому етапі пасіка налічувала близько 3-х бджолиних сімей. Бджолосім'ї утримувалися у вуликах системи Левицького.

На сьогодні на пасіці налічується 7 бджолосімей української степової породи.

На сьогодні на навчальній пасіці представлені всі основні типи вуликів, зокрема нуклеусні, контрольний, оглядовий вулики та колоди. Пасіка також забезпечена необхідним обладнанням: роївнями, напувалками, воскотопками та іншим пасічницьким інвентарем (*рис. 2.1.2*).



Рис. 2.1.2. Колоди та нуклеуси

У приміщеннях навчальної пасіки зосереджене необхідне технологічне обладнання та інвентар, зокрема медогонки, пасічницькі інструменти, комплекти для виведення маток, пилкосушарки, термометри, термостати, лабораторний посуд, сушильні шафи та інше обладнання.

На даний час бджолині сім'ї утримуються у різних типах вуликів: багатокорпусних вуликах на 12 рамок у чотирьох корпусах; вуликах-лежаках на 22–24 рамки системи Дадана; двокорпусних вуликах конструкції 2×12 рамок.

Вулики розташовані лінійним способом на металевих підставках висотою 0,4 м. Відстань між окремими вуликами становить близько 0,7 м, а між рядами – 4–6 м.

У літній період практикується кочівля пасіки до масивів медоносних рослин. Перевезення бджолиних сімей здійснюється спеціально обладнаним транспортом.

Відкачування та зберігання меду проводиться у спеціалізованому приміщенні навчальної лабораторії. Отриманий мед фасують у скляну тару та передають до відділу громадського харчування університету.

Підготовка бджолиних сімей до зимівлі та її проведення здійснюються за традиційною для даної природно-кліматичної зони технологією. Бджоли зимують на відкритому повітрі. Особливості зимівлі залежать від типу вулика та сили бджолиної сім'ї. Зазвичай сім'ї залишають на 7–8 рамках. Під гніздовим корпусом на зимовий період встановлюють порожній надставковий корпус без стільників, який виконує функцію повітряної подушки.

Завершення зимівлі визначають за початком перших очисних обльотів бджіл, строки яких щороку можуть змінюватися залежно від погодних умов.

Навесні догляд за бджолиними сім'ями проводять за класичною технологією: у міру нарощування сили сімей розширюють гнізда додатковими стільниками, а з початком активного восковиділення підставляють рамки з вощиною.

Літні та осінні роботи на пасіці виконують відповідно до апробованої технології ведення бджільництва. Після завершення медозбору та відкачування меду проводять обов'язковий осінній огляд усіх бджолиних сімей із повним розбиранням гнізд. Безматкові, трутневі та слабкі сім'ї вибраковують, замінюючи їх відводками, сформованими навесні від сильних сімей.

У жовтні, до настання стійкого похолодання, здійснюють заключну ревізію гнізд. Гнізда скорочують таким чином, щоб бджоли щільно обсиджували всі вулички, включаючи крайні. Цей період також використовують для проведення заходів боротьби з вароатозом. У разі наявності значної кількості розплоду восени, особливо у сім'ях із молодими матками, створюють умови для охолодження гнізда з метою припинення яйцекладки маткою. Для цього тимчасово знімають одну з бокових утеплювальних подушок.

У листопаді, після встановлення стабільної холодної погоди, нижній льоток залишають відкритим із розрахунку 1–1,5 см² на один стільник,

обсиджений бджолами. За температури нижче -10°C льотковий отвір зменшують приблизно на 30 %.

Для оптимізації праці під час весняно-літніх робіт стільники попередньо сортують на свіжовідбудовані, коричневі, маломедові та медові й розміщують у відповідних корпусах і рядах, що значно полегшує процес весняного розширення гнізд.

2.2. Матеріали та методика проведення досліджень

У 2025 році на навчальній пасіці Поліського національного університету було проведено науково-господарський дослід за розробленою схемою дослідження (рис. 2.2.1). Дослідження були спрямовані на оцінку технології виробництва перги в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету.



Рис. 2.2.1. Схема проведення дослідження

Для досягнення мети дослідження було поставлено такі завдання:

- дослідити накопичення перги у бджолиних сім'ях різної сили;
- вивчити сезонну динаміку формування запасів перги;
- провести органолептичну оцінку якості отриманої перги;
- визначити фізико-хімічні показники перги та оцінити її придатність до зберігання;
- дослідити вплив умов зберігання на якість перги;
- оцінити економічну ефективність виробництва перги.

Силу бджолиних сімей визначали за кількістю бджіл, вираженою у кілограмах живої маси бджіл у сім'ї. Облік проводили шляхом визначення кількості обсиджених бджолами рамок із подальшим перерахунком у масу бджіл за загальноприйнятими у бджільництві методиками.

Для оцінки накопичення перги у бджолиних сім'ях визначали кількість рамок із пергою та загальну масу накопиченої продукції. Облік проводили щомісячно протягом травня–серпня.

Кількість рамок із пергою визначали візуально шляхом підрахунку стільникових рамок, у яких комірки були заповнені пергою не менше ніж на одну третину площі.

Масу перги визначали методом зважування після її вилучення зі стільників.

Вилучення перги здійснювали після попереднього охолодження стільників за температури від -18 до -20 °C протягом 10–12 годин. Після заморожування пергу механічно відокремлювали від стільників із подальшим очищенням від воскових та механічних домішок. Отриману продукцію висушували за температури не вище $+40$ °C до стабільної вологості.

Органолептичну оцінку перги проводили відповідно до загальноприйнятих методик оцінки продукції бджільництва. Під час досліджень визначали колір, запах, смак, консистенцію та наявність ознак плісняви або сторонніх домішок. Оцінювання здійснювали візуально та дегустаційним методом.

Фізико-хімічні показники перги визначали лабораторними методами. Масову частку води встановлювали висушуванням зразків до постійної маси у сушильній шафі. Вміст воскових домішок визначали методом механічного відокремлення та подальшого зважування. Кількість механічних домішок встановлювали шляхом просіювання та вагового аналізу. Щільність гранул оцінювали візуально за ступенем збереження їх форми та структури.

Для оцінки впливу умов зберігання пергу зберігали у герметичній та негерметичній тарі за температури $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ і $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 30 діб. Після завершення терміну зберігання визначали вологість продукції та проводили повторну органолептичну оцінку.

Отримані експериментальні результати опрацьовували із застосуванням методів варіаційної статистики. На підставі одержаних показників проводили розрахунок економічної ефективності.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Оцінка технології виробництва перги

Одним із важливих показників ефективності технології виробництва перги є інтенсивність її накопичення у бджолиних сім'ях. Формування запасів перги має надзвичайно важливе значення для життєдіяльності бджолиної сім'ї, оскільки саме перга є основним джерелом білкового живлення бджіл та використовується для вигодовування розплоду, підтримання фізіологічної активності робочих бджіл і забезпечення нормального розвитку сім'ї. Кількість накопиченої перги значною мірою залежить від сили бджолиних сімей, інтенсивності пилкозбору, ботанічного складу медоносної рослинності та погодних умов у період досліджень.

У процесі досліджень встановлено, що бджолині сім'ї навчальної пасіки Поліського національного університету активно накопичували пергу у період масового цвітіння ентомофільних рослин.

Як видно з *рисунка 3.1.1*, найбільш інтенсивне накопичення перги у бджолиних сім'ях спостерігалось у травні–липні, що пов'язано з масовим цвітінням ентомофільних рослин та високою активністю бджіл-збиральниць. У цей період бджоли забезпечували активне надходження пилку до вулика та формування запасів перги. Високі показники накопичення також пояснюються сприятливими погодними умовами, достатньою кількістю нектаро- та пилконосів, а також фізіологічною потребою бджолиної сім'ї у білковому кормі для вирощування розплоду. Перга у цей час активно використовується для забезпечення інтенсивного розвитку бджолиних сімей, що є характерним для весняно-літнього періоду. Наприкінці сезону інтенсивність накопичення перги поступово знижувалася, що пов'язано зі скороченням кормової бази та зменшенням льотної активності бджіл.

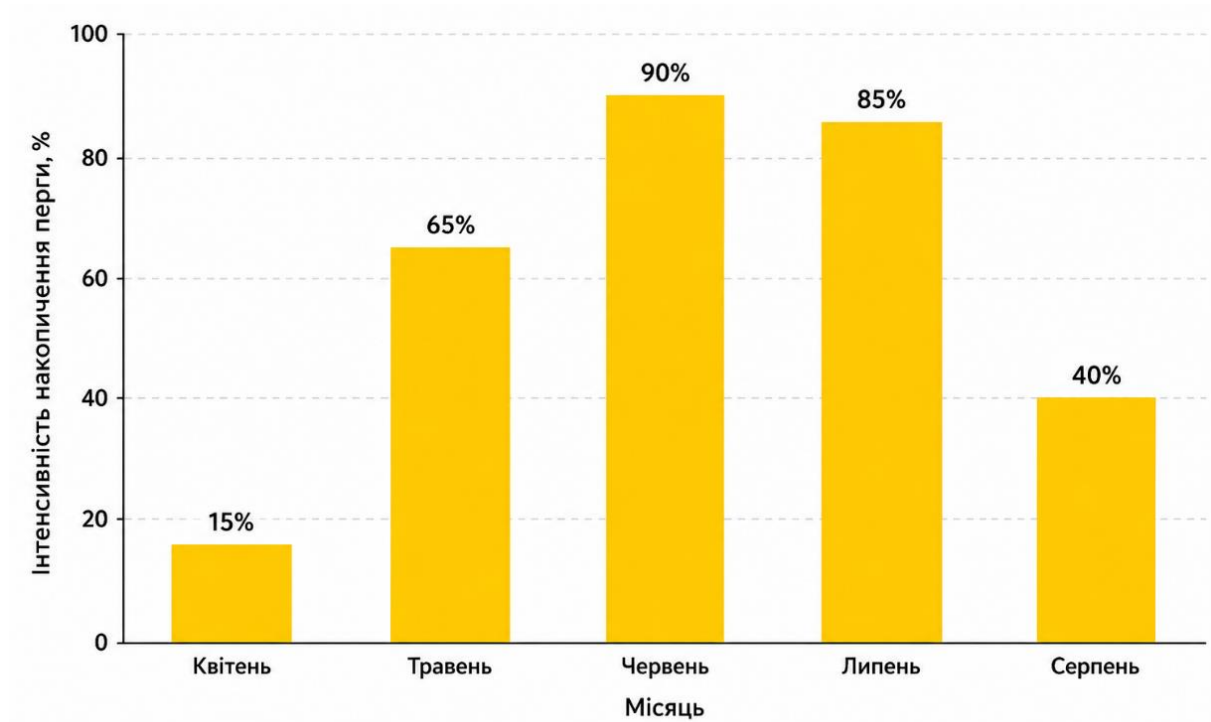


Рис. 3.1.1. Динаміка накопичення перги протягом сезону

Для оцінки накопичення перги визначали кількість рамок із пергою та масу накопиченої продукції у бджолиних сім'ях різної сили. Особливу увагу приділяли порівнянню сильних, середніх та слабких сімей, оскільки саме сила сім'ї є одним із ключових факторів, що впливають на ефективність виробництва продукції бджільництва. Отримані результати дозволили оцінити особливості формування запасів перги в умовах навчальної пасіки та встановити залежність між розвитком бджолиних сімей і рівнем накопичення продукції. Результати досліджень наведено в *таблиці 3.1.1*.

Таблиця 3.1.1

Накопичення перги у бджолиних сім'ях ($M \pm m$), $n=5$

Група сімей	Сила сімей, кг	Кількість рамок із пергою, шт.	Маса перги, кг
Сильні	$5,8 \pm 0,18$	$4,5 \pm 0,23$	$3,84 \pm 0,17$
Середні	$4,7 \pm 0,14$	$3,2 \pm 0,15$	$2,61 \pm 0,13$
Слабкі	$3,6 \pm 0,12$	$2,1 \pm 0,11$	$1,46 \pm 0,08$

Аналіз результатів, наведених у *таблиці 3.1.1*, свідчить про суттєвий вплив сили бджолиних сімей на інтенсивність накопичення перги у стільниках. Встановлено, що зі збільшенням сили бджолиних сімей підвищувалися як кількість рамок із пергою, так і загальна маса накопиченої продукції.

Найвищі показники накопичення перги спостерігалися у сильних бджолиних сім'ях, сила яких становила $5,8 \pm 0,18$ кг. У даній групі кількість рамок із пергою досягала $4,5 \pm 0,23$ шт., а маса накопиченої перги – $3,84 \pm 0,17$ кг. Отримані результати свідчать про високу льотну активність бджіл та ефективне використання кормової бази у сильних сім'ях. Значна кількість робочих бджіл забезпечувала інтенсивний збір пилку та активне формування запасів перги у стільниках.

У середніх бджолиних сім'ях показники накопичення перги були дещо нижчими. За сили сімей $4,7 \pm 0,14$ кг кількість рамок із пергою становила $3,2 \pm 0,15$ шт., а маса накопиченої продукції – $2,61 \pm 0,13$ кг. Порівняно зі сильними сім'ями маса накопиченої перги зменшувалася на 1,23 кг, що свідчить про нижчу інтенсивність пилкозбору та меншу кількість бджіл-збирачок.

Найнижчі показники встановлено у слабких бджолиних сім'ях, сила яких становила $3,6 \pm 0,12$ кг. У даній групі кількість рамок із пергою становила лише $2,1 \pm 0,11$ шт., а маса накопиченої перги – $1,46 \pm 0,08$ кг. У порівнянні зі сильними сім'ями слабкі бджолині сім'ї накопичували у 2,6 рази менше перги. Це пояснюється меншою чисельністю льотних бджіл, нижчою інтенсивністю збору пилку та недостатнім рівнем розвитку сімей.

Таким чином, результати проведених досліджень підтверджують пряму залежність між силою бджолиних сімей та рівнем накопичення перги. Сильні бджолині сім'ї характеризувалися кращою здатністю до формування запасів білкового корму, що має важливе значення для ефективного виробництва перги в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету.

Формування запасів перги у бджолиних сім'ях відбувається нерівномірно протягом пасічного сезону та залежить від інтенсивності надходження пилку до вулика. Активність накопичення перги визначається силою бджолиних сімей, видовим складом медоносної рослинності та тривалістю періоду цвітіння пилконосних культур. З метою більш детальної оцінки особливостей виробництва перги було проведено дослідження сезонної динаміки її накопичення у бджолиних сім'ях навчальної пасіки Поліського національного університету.

Отримані результати наведено в *таблиці 3.1.2*.

Таблиця 3.1.2

Сезонна динаміка накопичення перги ($M \pm m$), $n=5$

Місяць	Кількість рамок із пергою, шт.	Маса перги, кг
Травень	$2,4 \pm 0,12$	$1,85 \pm 0,09$
Червень	$3,6 \pm 0,18$	$2,94 \pm 0,14$
Липень	$4,1 \pm 0,21$	$3,38 \pm 0,16$
Серпень	$2,8 \pm 0,15$	$2,12 \pm 0,11$

Аналіз даних *таблиці 3.1.2* показав, що накопичення перги у бджолиних сім'ях змінювалося залежно від періоду пасічного сезону. Інтенсивність формування запасів перги була тісно пов'язана з наявністю пилконосної рослинності, погодними умовами та фізіологічним станом бджолиних сімей.

На початку сезону, у травні, показники накопичення перги були найнижчими. Кількість рамок із пергою становила $2,4 \pm 0,12$ шт., а маса накопиченої продукції – $1,85 \pm 0,09$ кг. У цей період бджолині сім'ї переважно використовували принесений пилкок для вирощування розплоду та забезпечення інтенсивного розвитку сімей після зимівлі, що обмежувало формування значних запасів перги у стільниках.

У червні спостерігалось помітне зростання досліджуваних показників. Кількість рамок із пергою збільшилася до $3,6 \pm 0,18$ шт., а маса перги – до $2,94 \pm 0,14$ кг. Порівняно з травнем маса накопиченої продукції зросла на 1,09 кг, або на 58,9 %. Підвищення рівня накопичення перги у цей період було пов'язане з активним цвітінням ріпаку, конюшини та різнотрав'я, які забезпечували бджіл достатньою кількістю пилку.

Найвищі показники накопичення перги встановлено у липні. Кількість рамок із пергою становила $4,1 \pm 0,21$ шт., а маса продукції досягала $3,38 \pm 0,16$ кг. У порівнянні з травнем маса накопиченої перги збільшилася майже у 1,8 раза. Це пояснюється масовим цвітінням соняшнику та високою активністю бджіл-збирачок у середині пасічного сезону.

У серпні відзначалося зниження інтенсивності накопичення перги. Кількість рамок із пергою становила $2,8 \pm 0,15$ шт., а маса продукції – $2,12 \pm 0,11$ кг. Зменшення показників наприкінці сезону пов'язане зі скороченням кількості пилконосних рослин та поступовим зниженням льотної активності бджіл.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що найбільш сприятливим періодом для накопичення перги в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету був літній період, зокрема червень–липень, коли спостерігалася найвища інтенсивність пилкозбору та максимальне формування запасів перги у стільниках.

Поряд із кількісними показниками накопичення перги важливе значення має оцінка її якісних характеристик. Якість перги значною мірою визначається умовами формування, вилучення та обробки продукції, що безпосередньо впливає на її товарний вигляд і споживчі властивості.

Органолептичні показники дозволяють комплексно оцінити свіжість, ступінь збереження природних властивостей та придатність продукції до подальшого зберігання і реалізації. Крім того, органолептична оцінка є одним із важливих критеріїв визначення відповідності продукції вимогам якості у бджільництві. Тому наступним етапом досліджень було проведення

органолептичної оцінки перги, під час якої визначали колір, запах, смак, консистенцію та наявність сторонніх домішок.

Результати досліджень наведено в *таблиці 3.1.3*.

Таблиця 3.1.3

Органолептична оцінка перги, n=5

Показник	Характеристика
Колір	Від жовтого до темно-коричневого
Запах	Медово-квітковий
Смак	Кислувато-солодкий
Консистенція	Щільна, зерниста
Ознаки плісняви	Не виявлено

Аналіз результатів органолептичної оцінки перги, наведених у *таблиці 3.1.3*, свідчить про високі якісні показники отриманої продукції. Досліджувана перга характеризувалася добрими органолептичними властивостями, що підтверджує ефективність технології її виробництва в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету.

Встановлено, що колір перги варіював від жовтого до темно-коричневого. Така різноманітність забарвлення пояснюється ботанічним походженням пилку, який бджоли збирали з різних ентомофільних рослин. Наявність природного неоднорідного кольору свідчить про різнотравний характер медоносної бази та є характерною ознакою натуральної перги.

Під час органолептичної оцінки встановлено, що запах продукції був приємним, медово-квітковим, без сторонніх або кислих запахів. Це свідчить про правильне проходження процесів ферментації перги у стільникових комірках та дотримання належних умов її зберігання після вилучення.

Смак досліджуваної перги був кислувато-солодким, що є типовим для якісної продукції бджільництва даного виду. Формування характерного смаку пов'язане з природними процесами молочнокислого бродіння, які відбуваються під час утворення перги у стільниках.

Консистенція продукції була щільною та зернистою. Гранули добре зберігали форму, не мали надмірної вологості чи ознак руйнування структури. Це свідчить про правильне проведення процесів сушіння та підготовки продукції до зберігання.

Під час досліджень ознак плісняви або сторонніх домішок не виявлено, що підтверджує належний санітарний стан продукції та відповідність технології виробництва основним вимогам якості.

Таким чином, результати органолептичної оцінки свідчать, що отримана перга характеризувалася високими споживчими та товарними властивостями, а застосована технологія виробництва забезпечувала отримання якісної продукції в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету.

Оцінка органолептичних показників дозволяє визначити загальне уявлення про якість перги, однак для більш повної характеристики продукції необхідним є дослідження її фізико-хімічних властивостей.

Фізико-хімічні показники є важливими критеріями оцінки якості та безпечності перги, оскільки вони характеризують ступінь висушування продукції, стабільність під час зберігання та відповідність технологічним вимогам. Тому наступним етапом досліджень було проведення визначення основних фізико-хімічних показників перги, отриманої в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету. Результати досліджень наведено в таблиці 3.1.4.

Таблиця 3.1.4

Фізико-хімічні показники перги ($M \pm m$), $n=5$

Показник	Значення
Масова частка води, %	$13,1 \pm 0,3$
Вміст воскових домішок, %	$2,1 \pm 0,1$
Вміст механічних домішок, %	$0,4 \pm 0,02$
Щільність гранул	Щільні, добре сформовані
Ознаки сторонніх домішок	Не виявлено

Результати проведених фізико-хімічних досліджень показали, що отримана перга характеризувалася високими показниками якості та відповідала основним технологічним вимогам до продукції бджільництва. Фізико-хімічні показники є важливими критеріями оцінки якості перги, оскільки вони дозволяють визначити ступінь висушування продукції, рівень її чистоти та придатність до тривалого зберігання.

У ході досліджень встановлено, що масова частка вологи у перзі становила $13,1 \pm 0,3$ %. Отриманий показник свідчить про достатній рівень висушування продукції та забезпечує стабільність її якості під час зберігання. Відомо, що надмірна вологість перги може сприяти розвитку мікрофлори та погіршенню органолептичних властивостей продукції, тому отримані результати можна вважати оптимальними.

Вміст воскових домішок у досліджуваних зразках становив $2,1 \pm 0,1$ %. Невелика кількість воскових залишків пояснюється особливостями технології вилучення перги зі стільників. Разом із тим отримані показники свідчать про достатньо ефективне очищення продукції після її вилучення.

Під час досліджень встановлено, що вміст механічних домішок був незначним і становив $0,4 \pm 0,02$ %. Низький рівень механічного забруднення свідчить про дотримання належних санітарно-гігієнічних умов під час виробництва та обробки продукції.

Важливим показником якості була також структура гранул перги. Встановлено, що гранули були щільними, добре сформованими та зберігали природну форму, що позитивно впливало на товарний вигляд продукції. Ознак сторонніх домішок у досліджуваних зразках не виявлено.

Таким чином, результати фізико-хімічної оцінки підтверджують, що отримана перга характеризувалася оптимальними показниками вологості, низьким вмістом домішок та доброю структурою гранул, що свідчить про ефективність застосованої технології виробництва в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету.

Отримані фізико-хімічні показники свідчать про належну якість досліджуваної перги та її придатність до подальшого зберігання. Однак важливим фактором збереження якості продукції є умови її зберігання, оскільки порушення температурного режиму або підвищення вологості можуть призводити до погіршення органолептичних та фізико-хімічних властивостей перги. У зв'язку з цим наступним етапом досліджень було проведено оцінку впливу різних умов зберігання на якість перги (таблиця 3.1.5).

Таблиця 3.1.5

Вплив умов зберігання на якість перги ($M \pm m$), $n=5$

Умови зберігання	Вологість через 30 діб, %	Зміна органолептичних властивостей
Герметична тара, +4 °C	13,8±0,3	Без змін
Герметична тара, +18 °C	15,6±0,4	Незначне погіршення
Негерметична тара, +18 °C	18,4±0,6	Ознаки зволоження

Результати проведених досліджень показали, що умови зберігання суттєво впливали на збереження якості перги та стабільність її органолептичних показників. Встановлено, що зміна температурного режиму та рівня герметичності тари призводила до змін вологості продукції, що безпосередньо позначалося на її консистенції, товарному вигляді та загальному стані.

Найкращі результати отримано при зберіганні перги у герметичній тарі за температури +4 °C. За таких умов вологість продукції через 30 діб становила 13,8±0,3 %, а під час органолептичної оцінки змін якості не виявлено. Перга зберігала природний колір, характерний медово-квітковий запах та щільну структуру гранул. Це свідчить про те, що понижена температура та відсутність контакту з навколишнім середовищем забезпечують оптимальні умови для збереження продукції.

При зберіганні перги у герметичній тарі за температури $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$ вологість продукції збільшувалася до $15,6\pm 0,4\%$. Незважаючи на відсутність різких змін якості, спостерігалось незначне погіршення органолептичних властивостей, зокрема послаблення аромату та часткове пом'якшення консистенції гранул. Отримані результати свідчать про негативний вплив підвищеної температури на стабільність властивостей перги навіть за умови герметичного зберігання.

Найбільші зміни якості встановлено при зберіганні продукції у негерметичній тарі за температури $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Вологість перги підвищувалася до $18,4\pm 0,6\%$, а під час органолептичної оцінки виявлено ознаки зволоження продукції. Гранули втрачали щільність, ставали менш пружними та гірше зберігали товарний вигляд. Підвищення вологості за таких умов може сприяти розвитку небажаних мікробіологічних процесів та скороченню термінів зберігання продукції.

Таким чином, результати досліджень підтверджують, що для забезпечення стабільної якості перги найбільш доцільним є її зберігання у герметичній тарі за температури близько $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Саме такі умови дозволяють мінімізувати зміни фізико-хімічних та органолептичних показників продукції під час зберігання.

Важливим етапом оцінки технології виробництва перги є визначення її економічної ефективності. Економічні показники дозволяють оцінити доцільність виробництва продукції, рівень витрат на її отримання та можливість практичного використання технології в умовах пасічного господарства. Під час досліджень визначали собівартість виробництва перги, реалізаційну ціну продукції, розмір прибутку та рівень рентабельності виробництва.

Отримані результати дають можливість оцінити перспективність виробництва перги в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету. Крім того, економічна оцінка дозволяє визначити ефективність

використання трудових і матеріальних ресурсів під час виробництва продукції. Результати економічної оцінки наведено в *таблиці 3.1.6*.

Таблиця 3.1.6

Економічна ефективність виробництва перги

Показник	Значення
Загальна кількість отриманої перги, кг	21,6
Собівартість 1 кг продукції, грн	425
Реалізаційна ціна 1 кг, грн	900
Прибуток з 1 кг, грн	475
Рентабельність виробництва, %	111,8

Аналіз результатів, наведених у *таблиці 3.1.6*, свідчить про високу економічну ефективність виробництва перги в умовах навчальної пасіки Поліського національного університету. Отримані показники підтверджують доцільність використання технології виробництва перги як перспективного напрямку продукції бджільництва.

У ході досліджень встановлено, що загальна кількість отриманої перги становила 21,6 кг. Отриманий обсяг продукції свідчить про достатньо високий рівень накопичення перги бджолиними сім'ями та ефективність застосованої технології її вилучення, сушіння та підготовки до реалізації.

Собівартість виробництва 1 кг перги становила 425 грн. До структури витрат входили затрати на утримання бджолиних сімей, підготовку стільників, вилучення перги, сушіння, очищення та фасування продукції. Отриманий показник свідчить про відносно помірний рівень виробничих витрат при виробництві даного виду продукції.

Реалізаційна ціна 1 кг перги становила 900 грн, що забезпечувало отримання прибутку на рівні 475 грн з кожного кілограма продукції. Висока ринкова вартість перги пояснюється її значною біологічною цінністю, попитом серед споживачів та складністю технології виробництва.

Рівень рентабельності виробництва перги становив 111,8 %, що свідчить про високу прибутковість даного напрямку бджільництва. Отриманий показник підтверджує економічну доцільність виробництва перги в умовах навчальної пасіки та перспективність впровадження даної технології у практику пасічних господарств.

Таким чином, результати економічної оцінки свідчать, що виробництво перги є економічно вигідним та може розглядатися як перспективний напрям підвищення ефективності діяльності пасічних господарств.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що технологія виробництва перги в умовах навчальної пасіки забезпечувала отримання якісної продукції з високими органолептичними та фізико-хімічними показниками.
2. Найбільшу кількість перги накопичували сильні бджолині сім'ї, де маса продукції становила $3,84 \pm 0,17$ кг, що у 2,6 раза перевищувало показники слабких сімей.
3. Найвищий рівень накопичення перги спостерігався у червні–липні. У липні маса накопиченої продукції досягала $3,38 \pm 0,16$ кг.
4. Досліджувана перга характеризувалася приємним медово-квітковим запахом, кислувато-солодким смаком, щільною зернистою консистенцією та відсутністю сторонніх домішок.
5. Масова частка води у перзі становила $13,1 \pm 0,3$ %, вміст воскових домішок – $2,1 \pm 0,1$ %, механічних домішок – $0,4 \pm 0,02$ %, що свідчило про належну якість продукції.
6. Найбільш ефективним способом зберігання перги було використання герметичної тари за температури $+4$ °C.
7. Рентабельність виробництва перги становила 111,8 %, що підтверджує економічну ефективність даного напрямку бджільництва.
8. Для підвищення ефективності виробництва перги на пасіках доцільно використовувати сильні бджолині сім'ї, забезпечувати достатню кормову базу ентомофільних рослин, а також зберігати продукцію у герметичній тарі за температури близько $+4$ °C.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Heather R. M., Gard W. O. The effect of pollen availability during larval' development on; the behaviour and physiology of spring reared honey bee workers. *Apidologie*. 2006. Vol. 37. P. 533–546.
2. Kubik L., Brindza J., Brovarskyi V., Velichko S. Perga under compressive loading. *Journal of Processing and Energy in Agriculture*. 2017. № 21. P. 23–26.
3. Weidenmiiller A., Tautz J. In-hive behavior of pollen foragers (*Apis mellifera*) in honey bee colonies under conditions of high and own pollen need. *Ethology*. 2002. Vol. 108. P. 205–221.
4. Бербек В. Л., Тихонов О. І., Котенко О. М. Фізико-хімічні дослідження природної лікарської сировини перги. *Вісник фармації*. 2011. № 3. С. 20–23.
5. Броварський В. Д., Бріндза Ян, Величко В. М. Промислова технологія одержання перги: методичні рекомендації. Київ: Редакція НУБіП України, 2015. 22 с.
6. Броварський В. Д., Адамчук Л. О., Бріндза Я. Мінеральні речовини перги. *Пасіка*. 2016. № 11. С. 18–20.
7. Броварський В. Д., Бріндза Я., Колесник А. Й., Величко С. М. Вплив висушування на якість перги. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2014. Т. 23. № 2 (44). С. 205–209.
8. Броварський В. Д., Бріндза Я. Основи бджільництва: навч. посіб. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2020. 318 с.
9. Броварський В. Д., Бріндза Я., Адамчук Л. О., Михальська О. М. Ботанічний і біохімічний склад перги, одержаної в умовах Лісостепу України. *Вісник ЖНАЕУ: Науково-теоретичний збірник*. 2015. № 2 (52). Т. 3. С. 280–287.

10. Броварський В. Д., Головецький І. І., Лосєв О. М. Використання кормової бази у бджільництві. Корсунь-Шевченківський: ФОП І. С. Майданченко, 2009. 50 с.
11. Бугера С. І. Заготівля та використання стільників з пергою. *Пасіка*. 2001. № 8. С. 18.
12. Використання перги. URL: <https://surl.li/ieurip> (дата звернення: 15.04.2026).
13. Галімов С. М. Технологія виробництва продукції бджільництва: курс лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2019. 107 с.
14. Гунько М. М. Бджільництво. Малий енциклопедичний довідник. Вінниця: Книга-Вега, 2004. 160 с.
15. Іванова В. Д. Технологія виробництва продуктів бджільництва. Миколаїв: МДАУ, 2009. 245 с.
16. Івченко В. М. Поведінка бджіл-збирачок пилку у вулику. *Український пасічник*. 2002. № 8. С. 4–6.
17. Івченко В. М., Левченко І. О. Стимули, які спонукають бджіл-збиральниць пилку до відкладення обніжжя в чарунки щільників. *Український пасічник*. 2003. № 8. С. 2–3.
18. Кривцов М. І., Лебедев В. І. Пасіка: навч. посіб. Харків: Еспада, 2008. 448 с.
19. Мегедь О. Г., Поліщук В. П. Бджільництво. К.: Вища школа, 1987. 336 с.
20. Мирось В. В. Бджільництво. Х., 2007. 278 с.
21. Мирось В. В., Ковтун С. Б. Практикум з бджільництва. Х.: ХНАУ, 2014. 192 с.
22. Мулявко Н. О. Бджолиний хліб. *Пасіка*. 2001. № 5. С. 24–25.
23. Папченко О. В. Технологія виробництва продукції бджільництва: навч. посіб. Київ: ЦП «Компринт», 2020. 408 с.
24. Перга – бджолиний хліб, цінність перги. URL: <https://surl.li/wrmyvk> (дата звернення: 15.04.2026).

25. Перга як унікальний продукт бджільництва та її біологічне значення / О. Клим, Н. Коропецька, М. Воробель, В. Віщур, А. Дмитроца, Г. Телушко. *Агронаука і практика*. 2022. Вип. 1(2). С. 31–35.
26. Перга, як продукт бджільництва. URL: <https://surl.li/fwivda> (дата звернення: 12.04.2026).
27. Перга: користь і шкода для здоров'я – основні аспекти. URL: <https://surl.li/hufbuz> (дата звернення: 12.04.2026).
28. Перга: хімічний склад, лікувальні властивості, способи зберігання в домашніх умовах. URL: <https://surl.li/dnwfiq> (дата звернення: 12.04.2026).
29. Поліщук В. П. Довідник пасічника. К.: Урожай, 1983. С. 228–262.
30. Практикум з питань бджільництва та хвороб бджіл / О. Б. Домбровський, Б. М. Ярчук, Р. В. Тирсін та ін. Біла Церква, 2002. 248 с.
31. Приймак Г. Заготівля та зберігання перги. *Пасіка*. 2016. № 11. С. 20.
32. Приймак Г. М. Практичне бджільництво. К.: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2009. 588 с.
33. Разанов С. Ф., Недашківський В. М., Разанов О. С. Основи технології виробництва продукції бджільництва. ТОВ «Нілан ЛТД», 2018. 196 с.
34. Скоромна О. І., Разанова О. П. Технологія виробництва продукції бджільництва. Вінниця, 2020. 408 с.
35. Тихонов О. І. Бербек В. Л., Зубченко Т. М. Перга. перспективний продукт. *Пасіка*. 2016. № 11. С. 16–17.
36. Українська технологія збору перги. URL: <https://surl.li/izwiak> (дата звернення: 15.04.2026).
37. Чергик М. І., Бага М. О. Кормова база бджільництва. К.: Урожай, 1976. 166 с.
38. Черевко О. І., Михайлов В. М. Технологія продуктів бджільництва: навч. посіб. Харків: ХДУХТ, 2005. 295 с.
39. Черкасова А. І. та ін. Бджільництво. К.: Урожай, 1989. С. 32–83.

40. Що таке бджолина перга. URL: <https://surl.li/urvgxx> (дата звернення: 12.04.2026).