

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет Тваринництва та водних біоресурсів

**ПОГОДЖЕНО**  
Декан факультету  
тваринництва та  
водних біоресурсів

\_\_\_\_\_ Руслан КОНОНЕНКО  
(підпис)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
Завідувач кафедри  
бджільництва

\_\_\_\_\_ Микола ПОВОЗНИКОВ  
(підпис)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
на тему: **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БІЛКОВОГО КОРМУ У**  
**ГНІЗДАХ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ**

**Спеціальність:** 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

**Освітня програма:** Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

**Орієнтація освітньої програми :** освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

доктор с.-г. наук, професор  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ Анна ЛИХАЧ  
(підпис) (ПІБ)

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

кандидат с.-г. наук, доцент  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ Ігор ГОЛОВЕЦЬКИЙ  
(підпис) (ПІБ)

**Виконала**

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ Сергій СЕЛЕЗНЬОВ  
(ПІБ студента)

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет Тваринництва та водних біоресурсів**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри  
бджільництва

Микола ПОВОЗНІКОВ

\_\_\_\_\_ (підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Селезньову Сергію Сергійовичу

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність: 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Освітня програма: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: **Особливості формування білкового корму у гніздах бджолиних сімей**

Затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» листопада 2024 р. № 1914 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедрі 04.11.2025 р.

Вихідні дані до магістерської роботи: бджолині сім'ї, показники виробничої діяльності пасіки, продуктивність бджолиних сімей, білковий корм.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- Проаналізувати літературні дані щодо формування білкових кормових запасів у бджолиних сім'ях.
- Дослідити розміщення перги в гніздах та зони її локалізації.
- Визначити динаміку накопичення та споживання перги на стільниках.
- Оцінити ефективність формування запасів білкового корму за різних способів розміщення штучних стільників.
- Розрахувати економічну ефективність виробництва перги.
- Надати практичні рекомендації щодо підвищення продуктивності бджолиних сімей і раціонального використання кормових ресурсів.

Дата видачі завдання « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Керівник магістерської  
кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Ігор ГОЛОВЕЦЬКИЙ

(ПБ)

Завдання прийняв до  
виконання

\_\_\_\_\_ (підпис)

Сергій СЕЛЕЗНЬОВ

(ПБ)

## РЕФЕРАТ

Селезньов С.С. «Особливості формування білкового корму у гніздах бджолиних сімей»

Досліджено особливості формування та використання запасів перги у гніздах бджолиних сімей під впливом різних факторів, а також удосконалення способу її одержання. Повноцінне білкове живлення є ключовим фактором для підтримки високої продуктивності та життєздатності бджолиних сімей, особливо у період активного розвитку, що робить цю тему магістерської роботи актуальною і має значне практичне значення для розвитку бджільництва та збільшення виробництва перги.

У роботі висвітлено усі розділи згідно з методикою виконання. Для вирішення поставлених завдань Селезньов С.С. опрацював достатню кількість джерел літератури, провів аналіз наявної інформації та експериментальні дослідження з використанням двох дослідних груп бджолиних сімей: Перша дослідна група (n=11) — дослідження зон локалізації білкового корму, та Друга дослідна група (n=15) — дослідження пергової продуктивності сімей за різних варіантів розміщення штучних стільників. Було проведено визначення пергової продуктивності сімей.

Сучасні аспекти біології бджолиної сім'ї та технології одержання перги дають можливість автору роботи стверджувати про доцільність застосування удосконаленого способу її одержання, що може значно підвищити вихід цього цінного продукту.

Здобувач освіти добре орієнтується у технології виробництва продукції бджільництва, зокрема перги, та розуміє біологічні основи формування білкового корму у гніздах бджіл.

З роботи випливають конкретні висновки та пропозиції щодо підвищення ефективності формування та використання перги.

Кваліфікаційна робота містить 57 сторінок, 5 таблиць, 7 рисунків, список використаних джерел із 25 найменувань.

**Ключові слова:** бджолина сім'я, перга, білковий корм, квітковий пилок, пергова продуктивність, штучні стільники.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	8
1.1. Особливості формування запасів білкового корму у сім'ях медоносних бджіл .....	8
1.2. Біологічні та біохімічні властивості перги.....	15
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ .....	19
2.1. Загальна схема та умови проведення досліджень .....	19
2.2. Матеріали і методика досліджень .....	25
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	27
3.1. Формування запасів перги у гніздах бджолиних сімей .....	27
3.2. Зони локалізації запасів перги у гніздах бджолиних сімей.....	30
3.3. Динаміка накопичення та споживання білкового корму на пергових стільниках .....	31
3.4. Ефективність виробництва перги за різних варіантів розміщення штунних стільників у гніздах сімей .....	35
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОДЕРЖАННЯ ПЕРГИ .....	38
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	44
ВИСНОВКИ .....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	51
ДОДАТКИ .....	53

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Розвиток бджільництва є стратегічно важливим для агропромислового комплексу України, оскільки бджолині сім'ї не лише забезпечують виробництво цінних продуктів (мед, віск, прополіс, маточне молочко), але й відіграють ключову роль у запиленні сільськогосподарських культур. Серед продуктів бджільництва особливе місце посідає перга (бджолиний хліб) — білково-вітамінний корм, що має високу біологічну цінність як для бджіл (забезпечення розвитку розплоду) [9], так і для людини (функціональне харчування та фармакологія) [3].

Ефективність функціонування бджолиної сім'ї та її продуктивність безпосередньо залежить від кількості та якості білкових запасів [9]. Однак, традиційні методи пасічникування не завжди дозволяють максимально використовувати природну здатність бджіл до заготівлі перги та отримувати її як товарну продукцію у значних обсягах. Існуючі технології відбору часто є трудомісткими або малоефективними.

Таким чином, актуальність дослідження полягає у необхідності детального вивчення природних закономірностей формування запасів білкового корму (перги) у різних зонах гнізда та науковому обґрунтуванні технологічних прийомів, що дозволяють підвищити пергову продуктивність бджолиних сімей. Це дозволить оптимізувати процеси виробництва, забезпечити стабільний розвиток сімей та розширити асортимент високоякісної продукції на ринку.

**Мета і завдання дослідження.** Враховуючи викладене вище, метою магістерської роботи є вивчення особливостей формування білкових кормових запасів у гніздах бджолиних сімей, дослідження етології бджіл у процесі накопичення та використання перги в умовах «Голосіївської навчально-дослідної пасіки», а також обґрунтування економічної доцільності її виробництва за різних технологічних варіантів.

Для досягнення поставленої мети визначено такі основні завдання:

- Проаналізувати літературні джерела щодо формування запасів білкового корму в бджолиних сім'ях.
- Провести дослідження зон локалізації перги у гніздах бджолиних сімей.
- Визначити динаміку накопичення і споживання білкового корму на стільниках.
- Оцінити ефективність формування запасів перги за різних варіантів розміщення штучних стільників.
- Провести розрахунок економічної ефективності виробництва перги.
- Розробити практичні рекомендації для підвищення продуктивності бджолиних сімей та раціонального використання кормових ресурсів.

**Наукова новизна одержаних результатів.** У результаті проведеної роботи виконано комплексний аналіз формування білкових запасів у гніздах бджолиних сімей з урахуванням зон локалізації, сезонної динаміки та впливу різних технологічних факторів. Встановлено закономірності розміщення перги у гніздах залежно від сили сімей і періоду сезону. Це, в свою чергу, дозволило обґрунтувати доцільність використання штучних стільників у певних зонах гнізда для підвищення виходу перги. Окрім цього, здобувачем було запропоновано вдосконалену методику економічної оцінки ефективності виробництва перги з урахуванням нових показників собівартості, рентабельності та аналізу динаміки ціни.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати дослідження можуть бути використані в навчальному процесі при викладанні дисциплін «Технологія виробництва продукції бджільництва», «Основи біології бджолої сім'ї». Окрім того, отримані результати можуть бути імплементовані у виробничу діяльність пасічних господарств. Розроблені технологічні рекомендації щодо розміщення штучних стільників у гніздах бджолиних сімей дозволяють збільшити вихід товарної перги. Результати досліджень можуть бути використані для коригування кормової

бази бджолиних сімей, забезпечуючи їх стабільний розвиток та запобігаючи дефіциту білкового корму в несприятливі періоди. Висновки щодо охорони праці є основою для розробки локальних інструкцій з безпечного ведення пасічницьких робіт, знижуючи ризики виробничого травматизму та професійних захворювань.

**Особистий внесок здобувача.** Усі дослідження, спостереження та аналітичні розрахунки виконані особисто автором за участю наукового керівника під час переддипломної практики на базі Голосіївської навчально-дослідної пасіки кафедри бджільництва НУБіП України. Здобувач самостійно провів експериментальні дослідження, здійснив первинну обробку, статистичний аналіз отриманих результатів, сформулював висновки та практичні рекомендації.

Обсяг і структура роботи. Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 57 сторінках комп'ютерного тексту, містить 5 таблиць, 7 рисунків, список використаних джерел із 25 найменувань та додатки. Робота складається зі вступу, огляду літератури, матеріалу та методики досліджень, результатів досліджень, економічної ефективності, висновків, списку використаних джерел та додатків.

## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Особливості формування запасів білкового корму у сім'ях медоносних бджіл.

Джерелом білкових речовин для медоносних бджіл слугують покритонасінні рослини. Чоловіча репродуктивна частина квітки — андроцей — складається з тичинок [2]. На них розташовані пиляки, у яких утворюються пилкові зерна, тобто чоловічі гамети рослин [2, 17]. Бджоли за допомогою спеціальних щіточок на ніжках зчищають пилок зі свого тіла й переносять його до кошичків задніх ніжок, де він ущільнюється в кульки — обніжжя. Повернувшись у гніздо, комахи вивантажують пилкові грудочки у комірки стільника і заливають їх медом, що створює умови для подальшого консервування [11]. У результаті процесів молочно-кислого та спиртового бродіння формується перга — основний білковий корм бджіл. Водночас механізм перетворення обніжжя на пергу викликає низку дискусій серед науковців, а етологічні особливості поведінки бджіл під час формування білкових запасів потребують детальнішого вивчення.

Дослідження поведінки бджіл здійснювалось у межах етології перетинчастокрилих комах [24]. Етологія (від грецк. *ethos* – звичка, характер, вдача) – це наука, що вивчає закономірності поведінки тварин у природних умовах. Вивчати її почали у 30-ті роки ХХ ст. спочатку у складі польової зоології та еволюційної теорії [2]. Основоположниками були Конрад Лоренц (Konrad Lorenz, 1903–1989) і Ніколас Тінберген (Nikolaas Tinbergen, 1907–1988) [23]. Серед вітчизняних науковців етологію медоносних бджіл досліджували В. Г. Радченко [3]. Учені довели, що медоносні бджоли є антофільними комахами, поведінка яких тісно пов'язана з квітучими рослинами. Це означає, що їх зв'язки з квітучими рослинами можуть бути облігатними й різноманітними. Так, згідно з термінологією, введеною У. Робертсоном-Смітом, бджіл за типом їх трофічних зв'язків поділяють на дві основні групи: полілектичні (*polylectic*) і оліголектичні (*oligolectic*).

Полілектичні комахи збирають квітковий пилок з багатьох або декількох ботанічних видів рослин. Оліголектичні комахи – лише з одного виду рослин, або з родини. Медоносна бджола *Apis mellifera* L. належить саме до полілектів [16], що зумовлює необхідність врахування ботанічного різноманіття, кліматичних умов, сили сім'ї, породи та інших факторів при дослідженні формування пергових запасів.

У праці А.М. Андрєєва «Пыльца растений, собираемая пчелами (к методике изучения перги)», український вчений виклав теоретичні основи вивчення формування перги та запропонував методичні підходи до аналізу білкових запасів у гнізді [2].

Видатним науковцем І. О. Левченко [2], визначені способи передачі інформації про відстань до джерела корму, вивчені сигнальні рухи і звуки бджіл, орієнтацію в просторі та зорові стимули льотної діяльності. Ним експериментально доведено, ефективність дресирування бджіл-розвідниць на джерело корму за допомогою зорових орієнтирів (кольорового щита) на відстань не більше 200 м.

А.З. Брандорф встановила, що коєволюція рослин і бджіл спричинила виникнення ряду етологічних взаємозв'язків [17]: У бджіл сформувались пріоритети щодо заготівлі пилку і нектару, а рослини, у свою чергу, виробляють ознаки, які стимулюють бджіл до відвідування.

Наразі доведено, що збирання пилку — це комплекс рухових актів, під час яких бджола очищає тіло та переносить пилкові зерна за допомогою трьох пар ніжок [2, 15]. Процес зчищення може проходити як безпосередньо на квітці, так і під час польоту [2, 24]. Проте поведінка бджіл під час закладання і ущільнення перги в комірках залишається недостатньо вивченою, оскільки ці процеси відбуваються глибоко в гнізді, часто у центральній його частині, і важко піддаються спостереженню навіть у вуликах зі скляною стінкою [11].

Перга необхідна бджолам протягом року, але особливо інтенсивно вона витрачається під час вирощування розплоду [5]. Встановлено [12], що

активність заготівлі бджолами білкового корму залежить від багатьох факторів. Серед них – фізіологічний стан та плодючість матки, кількість розплоду, наявність корму та вільних комірок у гнізді тощо [12].

Визначено [12], що причиною зниження заготівлі білкового корму може бути й стан сім'ї. Так, сім'ї, які знаходяться в ройовому стані або проводять тиху заміну маток чи осиротілі різко знижують, а то й зовсім припиняють накопичення білкового корму.

Науковці стверджували [5, 11], що частину зібраного обніжжя бджоли використовують для розвитку сім'ї. Так, до 7-ми добового віку вони споживають сире обніжжя. Потім використовують його для годівлі бджолиних личинок. Існує думка, що іншу частину принесеного у гніздо обніжжя, бджоли-збиральниці складають в комірки медовопергових стільників. Як правило, вони заповнюють комірки обніжжям на  $2/3$  глибини. Після цього бджоли починають процес консервації пилку та отримання кінцевого продукту – перги.

Інші вчені [9] стверджували, що прилетівши у вулик із обніжжям, бджоли скидають його у комірки стільника або передають вуликовим бджолам (не льотним). Ті, в свою чергу спочатку подрібнюють обніжжя, а потім вже складують та ущільнюють. При цьому вони розминають обніжку і додають до неї ферменти травних залоз зовнішньої секреції.

Відомо, що верхній шар перги покривається медовою плівкою, яка після проникнення меду всередину ущільненої пилкової маси утворює захисну кришку, що блокує доступ повітря [11]. Це запобігає псуванню білків і сприяє початку ферментації.

Науковці вважали [15], що у пилку, який закритий в комірці з трьох сторін воском, а зверху медом, під впливом ферментів, що продукують мандибулярні залози бджіл і біологічній активності меду, відбуваються біохімічні зміни. Так, вони стверджують, що здатність проростання зерен пилку зникає впродовж одного, двох діб. Однак, існує інша думка, що пилки втрачає свою генеративну здатність ще у сформованій обніжці [2].

Визначено [13], що складні вуглеводи (сахароза) поступово перетворюється в моноцукри, які частково розпадаються на молочну кислоту під впливом ферментів. За цього зростає вміст вітамінів (в основному К) та підвищується ферментативна активність. Остання позначається на збільшені кількості пилкових зерен, що розпалися під дією ферментів [13, 14]. У результаті складного ферментативного процесу з бджолиного обніжжя утворюється перга. Деякі науковці [2] стверджували, що перга стає мікробіологічно стерильною. Так, у перзі виявлено наявність дріжджів лише декількох видів, на відміну від квіткового пилку в якому виділено 148 видів дріжджів. За наявними даними [18], перга практично позбавлена патогенної мікрофлори та мікотоксинів, на відміну від квіткового пилку, який швидко псується у вологому середовищі.

Деякі автори [25], стверджували що принесене у вулик обніжжя бджола складає в пусті, переважно темні (після виведення 7–10 нових поколінь) комірочки стільника, які розміщені поряд із розплодом. Бджоли їх заповнюють не повністю, що відповідає 140–180 мг. У подальшому молоді бджоли утрамбовують обніжжя головами і заливають нектаром із медових зобиків. Без доступу повітря при температурі 33–35 °С і підвищеній вологості (близько 80 %) в гнізді під впливом ферментів слинних залоз і меду обніжжя піддається ферментивному бродінню з утворенням молочної кислоти. Остання діє як консервант і перешкоджає розвитку бактерій і пліснявих грибів [18].

Процес утворення перги досить складний. Більшість науковців [12, 23] описували його наступним чином. Бджола приносить у вулик по дві обніжки і виштовхує їх з кошику для пилку в комірочку. Одна комірочка може вміщати до 18-ти пилових грудочок загальною масою 140-180 мг. У подальшому, вуликові бджоли утрамбовують складене обніжжя головою, заливають його медом та запечатують зверху воском.

Досліджено [14], що під дією мікроорганізмів (дріжджі, лактобактерії і водневі бактерії) відбувається молочно-кисла ферментація, яка поділяється

на чотири фази мікробіологічної діяльності. Перша фаза триває 12 год і характеризується розвитком різних гетерогенних груп мікроорганізмів, у тому числі і дріжджів. Ферментація починається з появою молочно-кислих бактерій, дріжджів, деяких аеробних бактерій. Під час другої фази розвиваються анаеробні молочно-кислі бактерії – стрептококи. Останні для свого розвитку використовують ростові стимулятори, що синтезуються дріжджами і гнійними бактеріями. У результаті цього процесу, підвищується кислотність суміші і зростає вміст вітамінів групи В [50].

Визначено [15], що третя фаза характеризується зникненням стрептококів і розвитком лактобактерій, які продукують більше молочної кислоти, ніж стрептококи. В аеробних процесах при розкладанні пилку особливу роль відіграють водневі бактерії. Проте, вони швидко зникають (діють впродовж 2–3 днів).

Четверта фаза дозрівання перги починається в кінці сьомого дня після запечаткування комірок. За цього зникають молочнокислі бактерії і дріжджі деяких видів, оскільки висока концентрація молочної кислоти пригнічує їх розвиток. Кислотність знижується, рН досягає 4–4,2. Суміш стає мікробіологічно стерильною з наявністю дріжджів лише деяких видів. Молочно-кисла ферментація перги повністю закінчується через 15 днів.

Вченими, виділено з перги більше 100 видів дріжджів, які синтезують вітаміни, збагачують пергу деякими білковими сполуками, ліпідами та ферментами [13]. Відомо, що дріжджі більшості видів ферментують цукрозу, глюкозу, мальтозу, галактозу, арабінозу та інші вуглеводи. Однак, жоден вид дріжджів перги не ферментує лактозу та не асимілює молочну кислоту.

Отже, значна (до 3-3,2 %) кількість молочної кислоти, що утворилася під час ферментації, разом із з'єднаннями, які володіють антибіотичними властивостями, сприяють консервації продукту і оберігають його від псування. Завдяки цьому, перга може зберігатися в сухому та прохолодному місці без якісних змін тривалий час (до 17 років).

Відомо, що на інтенсивність закладання перги найбільше впливає сила

сім'ї. Насамперед, це зумовлено тим, що, сильна сім'я постачає своїх личинок великою кількістю корму. Так, Г. Ф. Тарановим встановлено, що у сім'ях масою 1,5 кг на дні комірок з 2–3-х добовими личинками знаходилося – 4,4 мг маточного молочка, а у сімей масою 0,5 кг – 2,8 мг. Відомо, що маточне молочко виробляють молоді бджоли, які споживають медово-пергову суміш. Також, середня маса виведених бджіл у сильних сім'ях склала 113 мг, а у слабких – 101 мг. Хоботок у бджіл слабких сімей був коротший, а тергіти меншого розміру. Все це вказує на те, що сильні бджолині сім'ї мають вищий біологічний потенціал до заготівлі білкових кормів. Окрім того, встановлено, що сильні сім'ї підтримують у гнізді з розплодом стабільну температуру ( $34 \pm 1$  °C) і вологість, що позитивно впливає на формування організму особин на період їх вирощування. Зниження температури (до + 30–32 °C) у гніздах слабких сімей затримує розвиток личинок і лялечок на 4–5 доби. За температури +32 °C у частині гнізда, де бджоли виховують розплід виводяться робочі особини нижчої маси, з меншою довжиною хоботка і розмірами крил, часто з недорозвиненими крилами [18].

Доведено [12], що повноцінне білкове харчування бджіл має особливе значення для бджолиної сім'ї. Споживання перги впливає на формування біологічно повноцінного організму бджіл. Вона містить: амінокислоти – первинний матеріал, необхідний для росту живої клітини; необхідні жирні кислоти, майже всі вітаміни, мінеральні солі, основні мікроелементи, тобто речовини, що необхідні організму впродовж існування для забезпечення всіх життєвих процесів. Таким чином, наявність перги у гніздах сімей є невід'ємною умовою для вирощування розплоду, відтворення якісних із фізіологічної точки зору бджіл, забезпечення росту і розвитку бджолиних сімей та їх продуктивності.

Встановлено [15], що наявність необхідних запасів перги в гнізді бджолиної сім'ї має суттєвий вплив на кількість вирощуваного розплоду перезимованими бджолами, знижує зношення бджіл і продовжує їхнє життя,

а також зумовлює біологічний стан організму знову вирощених робочих особин. Остання обставина має вирішальне значення для подальшого прискореного розвитку та отримання життєздатних бджіл. Багатьма дослідниками [12, 25] встановлено прямий зв'язок між кількістю перги в гнізді бджолої сім'ї і кількістю розплоду.

Експериментально доведено [17], що перга може зберігатися в комірках стільників впродовж тривалого часу. Одна комірка вміщує приблизно 140 мг пилку. Отже, для зберігання 1 кг перги потрібно 7000 комірок, тобто 17 дм<sup>2</sup> поверхні стільника. Практично 1 кг перги займає обидві сторони стільника багатокорпусного вулика. При наявності потрібних запасів у вулику меду і перги, не залежно від погоди і медозбору бджоли інтенсивно годують матку і личинок, в наслідок чого вирощують велику кількість добре розвинених, працездатних бджіл. Відомо [22], що бджоли закладають пергу на стільниках у різних зонах гнізда, а не лише біля розплоду. Однак причина такої поведінки бджіл і досі не вивчена. Вчені пов'язують це з різною поживністю пилку [12].

Визначено [1, 24], що рівні за силою, кількістю кормів та розплоду, бджолої сім'ї заготовляли не однакову кількість різної за походженням перги. Так, від сімей відібрали жовто-коричневої перги 30–35 %, а брудно-жовтої – 45–70 % від загальної кількості. Доведено [1], що перга різного кольору містила різну кількість пилкових зерен. Завдяки ідентифікації ботанічного складу перги, виявили гаметофіти 16 видів рослин, з них трав'янистих – 6 (*Veronica* L., *Centaurea* L., *Geranium sylvaticum* L., *Lamium album* L., *Trifolium repens* L., *Brassica napus* L.), чагарникових – 5 (*Ribes* L., *Acer tataricum* L., *Crataegus* L., *Pubus ideas* L., *Rosa* L.), деревних – 7 (*Aesculus hippocastanum* L., *Pyrus* L., *Malus domestica* Borkh, *Robinia viscosa* Venten, *Acer pseudoplatanus* L.) [1].

Узагальнюючи, медоносна бджола є полілектом, чия поведінка під час заготівлі пилку визначається різноманітними екологічними та біологічними чинниками. Хоча процеси формування обніжжя та його подальшої переробки

описані досить детально, етологічні аспекти поведінки бджіл безпосередньо в гнізді під час перетворення пилку на пергу потребують подальших наукових досліджень. Розкриття цих механізмів дозволить вдосконалити технологію отримання перги та підвищити ефективність виробництва білкових кормів.

## **1.2. Біологічні та біохімічні властивості перги**

Хімічний склад перги, яку у світі часто називають «бджолиним хлібом», характеризується складністю та значною мінливістю залежно від різних чинників [4, 14]. У цьому продукті зосереджена значна кількість біологічно активних речовин природного походження. Основу складають білки, цукри, ліпіди, вітаміни та мінеральні елементи [15, 20]. Попри високу харчову та лікувально-профілактичну цінність, перга довгий час залишалася малодослідженою, оскільки процес її отримання зі стільників був трудомістким і малорентабельним, що стримувало пасічників від її вилучення.

Перга зазвичай має форму дрібних м'яких гранул, забарвлених у різні відтінки жовтого або жовто-коричневого кольору. Їй притаманний кислувато-солодкий смак і виразний пилково-медовий аромат [20, 23].

Науковці вказували [1], що біологічні властивості перги залежить від виду рослин з яких зібраний пилко. А поживна цінність характеризується ступенем використання організмом бджоли білкових сполук перги і визначається – вмістом і якістю протеїнів та їх амінокислотним складом.

Перга є високоцінним харчовим субстратом, що містить амінокислоти, незамінні жирні кислоти, комплекс вітамінів та інші необхідні сполуки [13]. Завдяки такому складу вона позитивно впливає на фізіологічний стан людського організму: зміцнює імунну систему, сприяє адаптації, підвищує витривалість. Пергу застосовують у комплексній терапії захворювань серцево-судинної та травної систем.

Перевагою поліфлорної перги є збалансованість за незамінними

амінокислотами, оскільки вона формується з пилку різних ботанічних видів [15].

Відомо, що білкові сполуки з принесеного у гніздо бджолиного обніжжя повністю переходять у пергу [18]. Однак, вміст протеїну в пилку різних видів рослин може суттєво відрізнятись.

Дослідженнями було з'ясовано [14], що хімічний склад перги тісно пов'язаний з сезонною мінливістю вегетації рослин. Так, у перші тижні сезону пилок рослин містить не більше 3 % від загального азоту, в квітні і травні цей показник досягає 5 %.

Відповідно до якісного складу пилку – сила бджолиної сім'ї досягає максимального розвитку в червні. Відновлення збору білкового корму у вересні ймовірно призводить до вирощування бджіл, які йдуть у зимівлю та доживають до весни майбутнього року (близько 6–7 місяців). За якістю розрізняється не тільки пилок з різних видів рослин, в незначній мірі ці відмінності характерні і для пилку з рослин одного і того ж виду [1].

На думку вчених [12], пилок низької біологічної цінності не має впливу на інтенсивність вирощування розплуду. Так, при згодовуванні пилку сосни (*Pinus L.*) і ялини (*Picea L.*), вирощені в сім'ях бджоли мали незначну тривалість життя, їх глоткові залози не розвивались, а самі вони втрачали здатність вирощувати розплід. На жаль, у природі не завжди присутній пилок, коли бджоли в ньому найбільше мають потребу. Тому, в гнізді завжди повинен бути запас білкового корму у вигляді перги.

Доведено, що вміст білка в перзі може коливатися в межах 24–33 % залежно від періоду сезону її заготівлі [18]. Окрім того, визначено, що до складу білків перги переважно входять такі амінокислоти – аланін, аргінін, гліцин, аспарагінова та глютамінова кислоти. Найбільше у білковому кормі міститься аспарагінової та глютамінової кислот.

Інші науковці [14], з'ясували, що перга відібрана в один період від рівних за силою та забезпеченістю кормами бджолиних сімей відрізняється за вмістом білка. Так, перга жовтого кольору містила на 7,8 % і 7,9 % більше

білка ніж брудно-жовта та жовто-коричнева відповідно. Вчені припускають [1, 14], що підвищений вміст білка міг бути спричинений наявністю складової пилку ріпака (*Brassica napus* L.) у кількості 43 % від загальної кількості.

Важливим поживним компонентом перги є вуглеводи. Доведено, що в цю групу органічних речовин переважно входять: глюкоза, фруктоза, сахароза, галактоза [3, 15]. Окрім того, були також знайдені дисахариди, мальтоза і складні вуглеводи (полісахариди) – крохмаль, клітковина і пептинові речовини. Зазвичай крохмаль в пилкових зернах зустрічається разом з жиром.

У складі жирів білкового корму виявлені різноманітні кислоти: лауринова, миристинова, пальмітинова, стеаринова, арахінова, олеїнова, пальмітоолеїнова, гептадекаєнова, лінолева, ліноленова. Окрім того, пилки багаті нуклеїновими кислотами, які являються носіями спадкових властивостей організму [6].

Відомо [13], що у перзі набагато більше вітамінів у порівнянні з медом. Особливо велика кількість вітамінів B1, B2 і E у перзі отриманої з пилки плодів культур.

Вміст мінеральних речовин у перзі коливається від 1 до 7 %. Найбільше в ній калію, кальцію, фосфору і магнію. Кількість мінеральних солей в перзі більше, ніж в меді. Саме тому вона є основним джерелом мінеральних речовин, які відіграють важливу роль у життєдіяльності бджіл [7]. У складі золи пилки, науковцями було встановлено наявність 28 хімічних елементів: калію, натрію, фосфору, кальцію, нікелю, титану, ванадія, хрому, церія, берилія, цинку, свинцю, заліза, срібла, миш'яка, олова, галія, стронція, барія, урану, кремнію, алюмінію, магнію, марганцю, молібдена, міді, кобальта, бору [22].

Перга містить близько 50-ти ензимів – біологічних каталізаторів, що прискорюють хімічні реакції в організмі бджіл. Визначено, що за антибіотичними властивостями перга в три рази перевершує бджолине

обніжжя. За цього, при зберіганні протягом трьох місяців обніжжя втрачає понад 50 % поживності [13].

Досліджено, що пилок, зібраний бджолами навесні та в першій половині літа, має лізоцимну активність. Пилок весняно-літнього періоду має лізоцимну активність, а перга, насичена лізоцимом, набуває виражених антимікробних властивостей. Саме такі властивості забезпечують зимовим бджолам високу резистентність і сприяють вирощуванню здорового весняного розплоду [8].

Отже, біохімічний склад і поживна цінність перги обумовлюють її позиціонування не тільки як повноцінного білкового корму для бджіл, а й продукту з лікувально-профілактичними властивостями для людей, що зумовлює збільшення попиту на цей вид продукції. Білкова складова в перзі відіграє провідну роль у забезпеченні бджолиного розплоду необхідними поживними речовинами. Окрім цього, хімічний склад перги представлений – вуглеводами, ліпідами, вітамінами, мінеральними та біологічно активними речовинами. Перга відома своїми антибактеріальними та ферментативними властивостями.

## РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Загальна схема та умови проведення досліджень

За період проходження переддипломної практики в 2025 році нами проведено дослідження на базі навчальної лабораторії «Голосіївська навчально-дослідна пасіка» кафедри бджільництва. Лабораторія кафедри є структурною частиною факультету тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України, територіально розташована у Голосіївському парку міста Києва та займає площу близько 1 га.

Основним напрямом діяльності навчальної лабораторії є навчальна та науково-дослідна робота, яку виконують завдяки наявному матеріальному забезпеченню. Сюди відноситься обладнаний пасічний точок площею 0,6 га (рис 2.1; Додаток А), навчальні корпуси, зимівник, музей бджільництва та дослідні ділянки медоносних рослин.

Голосіївська навчально-дослідна пасіка заснована на базі монастирської, яка існувала ще в 19 столітті. У період 1900-1910 років на її території утримували у колодах понад 800 бджолиних сімей. Після Жовтневої революції Голосіївську навчально-дослідну пасіку націоналізували і надали статус дослідної. Очолив її В. А. Нестерводський, згодом вона стала базою для практичного навчання студентів кафедри тваринництва в Київському сільськогосподарському інституті. У 1945 році зусиллями В. А. Нестерводського було відкрито кафедру бджільництва, яку він і очолив. У 1948 році її об'єднали з іншими мілкими кафедрами тваринництва. Заново відновлено кафедру в складі зооінженерного факультету УСГА у 1988 році. Нині Голосіївська навчально-дослідна пасіка має статус навчальної лабораторії та слугує базою для проведення науково-дослідної роботи студентів, аспірантів та співробітників кафедри. Водночас

навчальну лабораторію використовують у навчальному процесі, де впродовж року виконують практичні заняття студенти різних факультетів.

Утримання та обслуговування бджолиних сімей забезпечують штатні працівники кафедри. У середньому вихід меду на бджолину сім'ю, залежно від сезону, становить 25-30 кг, воску 350-750 г. На початок 2025 року на пасіці було 68 бджолиних сімей.

Медоносні ресурси для отримання бджолиних сімей є задовільними впродовж весняної пори і першої половини літа, проте дуже обмежені після відцвітання липи в другій половині сезону. Тому, бджолині сім'ї перевозять на кочівлю для створення запасів корму та отримання товарної продукції. На стаціонарному точку вулики розміщені на підставках, льотками на південь. Посаджені на пасіці плодові дерева забезпечують тінь вуликам у літній період.

Для перевезення бджолиних сімей на медоносні угіддя використовують вантажні автомобілі. Завантаження-вивантаження вуликів у транспортні засоби проводять вручну. Відкачування меду здійснюють після наповнення стільників медом і запечатування його бджолами на висоту 1/3 поверхні стільника. Відкачують мед у гарну льотну погоду в облаштованій необхідним обладнанням кочовій будці. Розпечатують стільники електричним ножом, а відкачують на сучасній радіальній 12 рамочній медогонці. Мед фільтрують при зливанні з медогонки в бідони. Основні сорти меду, які отримують від бджіл навчальної лабораторії: біло-акацієвий, гречаний та поліфлорний або соняшниковий. У встановленому порядку його реалізують співробітникам університету. Бджолиний віск отримують перетоплюючи воскові обрізки, вибракувані старі стільники. Вся продукція пасіки здається на склад за заздалегідь оформленими комісією актами.

Для проведення експериментальних досліджень та спостереження за роботою бджіл використовують сім'ї стаціонарною точка. Мікрометричні, морфологічні та інші дослідження проводять у сучасному лабораторному корпусі кафедри із використанням необхідного обладнання (рис. 2.2; Додаток А).

Після закінчення активного періоду пасічного сезону бджіл підгодовують. Для поповнення кормових запасів на зиму бджолиним сім'ям згодовують цукровий сироп концентрацією 1:1,5 (вода : цукор). Запас на зиму вуглеводного корму має становити 15–20 кг на сім'ю. Із настанням стійких холодів, бджолині сім'ї заносять до зимівника. На період зимового спокою в цьому приміщенні підтримують температуру +4 °С, відносну вологість не вище 70-75 %.

Для заміни старих стільників на нові бджолиним сім'ям, у період інтенсивного восковиділення, підставляють рамки з штучною вощиною. Вибракування старих стільників проводять по мірі оновлення гнізда. Вибраковують стільники за наступними причинами: тривалий термін використання стільника (темні стільники); пошкодження стільника; наявність великої кількості (більше 1/3 стільника) трутневих комірок.

Для профілактики отруєнь бджіл на пасіці використовують напувалку з прісною, підсоленою водою, сповіщають керівників господарств і агрономів про дату приїзду пасіки до масивів медоносних угідь, ведуть облік медоносів і пилконосів у зоні продуктивного льоту бджіл.

На пасіці щороку проводять відбір бджолиних сімей за наступними показниками: стійкість до кліща Вароа; зимостійкість; господарсько-корисні та морфологічні ознаки бджіл. Вибракування сімей можливе внаслідок загибелі під час зимівлі, об'єднання слабих або хворих сімей, знищення сімей-трутовок. Для покриття втрат бджолиних сімей через выбракування кожного року формують відповідну кількість відводків. Щороку на пасіці замінюють третину маток (які досягли дворічного віку). Для цього формують нуклеуси на неплодну матку, після спаровування та початку відкладання яєць їх відбирають і підсаджують до бджолиних сімей.

Під час проходження практики наша робота була спрямована на дослідження формування та використання білкових кормових запасів, а також удосконалення способу промислового отримання перги.

Мета роботи, стосувалась дослідження етології бджіл при формуванні

та використанні запасів перги залежно від впливу різних факторів і удосконалення способу її одержання.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання:

- 1) сформувати групу сімей за принципом аналогів;
- 2) провести облік кормів, розплоду у гніздах сімей впродовж весняно-літнього періоду;
- 3) визначити зони локалізації перги на стільниках;
- 4) експериментально обґрунтувати ефективність формування білкових запасів кормів у різних частинах бджолиного гнізда;
- 5) дослідити пергову продуктивність бджолиних сімей за різних варіантів розміщення штучних стільників у їх гніздах;
- 6) економічно обґрунтувати ефективність одержання перги за різних варіантів розміщення штучних стільників у гніздах сімей.

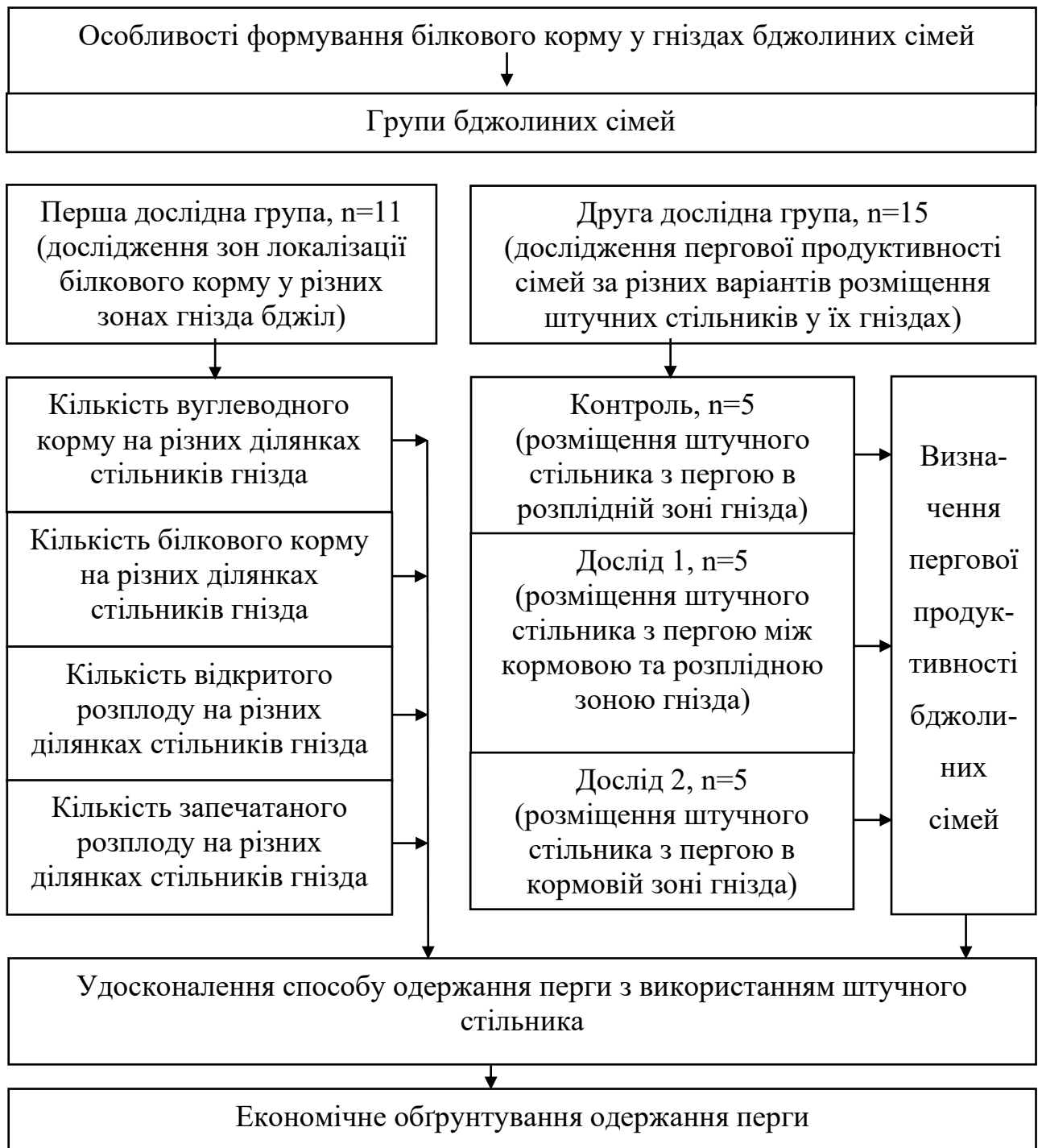
Дослідження проводили в декілька етапів за схемою наведеною на рис. 2.3.

На першому етапі сформували першу дослідну групу бджолиних сімей за принципом аналогів. З весни 2025 року, тобто, після переходу до активного розвитку за сім'ями проводили догляд застосовуючи загальноприйняту на Голосіївській навчально-дослідній пасіці систему утримання. Всього в дослідну групу відібрали 11 бджолиних сімей, яких утримували в двокорпусних вуликах на стандартну рамку. У цих сім'ях вивчали процеси формування та використання бджолами білкових кормових запасів. Додатково було сформовано ще другу дослідну групу сімей. Її розподілили на три підгрупи по 5 сімей, які використали для проведення господарського дослідження спрямованого на визначення пергової продуктивності бджіл за різних способів розміщення штучних стільників у їх гніздах.

На другому етапі досліджень здійснили обліки кількості вуглеводного і білкового корму, відкритого і запечатаного розплоду у гніздах сімей першої групи впродовж всього літнього періоду. Облік показників проводили із

застосуванням загальноприйнятих методик [19].

У літній період 2025 року, використовуючи сім'ї другої дослідної групи, провели дослідження з визначення ефективності отримання перги за різних варіантів розміщення штучних стільників у гніздах бджолиних сімей. У процесі досліджень здійснювали обліки виходу перги із штучних стільників.



*Рис. 2.3. Загальна схема проведення досліджень*

Отримані в процесі досліджень дані статистично обробляли та аналізували. Крім того провели розрахунки економічної ефективності одержання перги за різних варіантів розміщення штучних стільників у гніздах сімей.

## 2.2. Матеріали і методика досліджень

Відповідно до поставленої мети і завдань, з початком весняного періоду на Голосіївській навчально-дослідній пасіці відібрали 11 сімей за принципом аналогів. Починаючи з третьої декади травня, з інтервалом 6 діб впродовж всього весняно–літнього сезону, проводили огляд бджолиних сімей з повним розбиранням гнізда. На кожному стільнику, за допомогою рамки–сітки, що мала квадрати 5x5 см, визначали кількість комірок зайнятих медом, відкритим і запечатаним розплодом і пергою.

Всі дані фіксували в журналі первинного обліку та обробляли загальноприйнятими методами варіаційної статистики на персональному комп'ютері з використанням програмного забезпечення Excel-2010 та аналізували [11].

На другому етапі сформували ще 15 сімей за принципом аналогів. Їх розподілили на 3 підгрупи: контрольну та дві дослідні. У цих групах провели оцінку ефективності виробництва перги за різних способів розміщення у гніздах сімей штучних стільників із пергою.

Щоб отримати пергу ми використали промислову технологію та штучний стільник (рис. 2.4; Додаток Б) розроблені співробітниками кафедри бджільництва НУБіП України [19].

Такий стільник, після заповнення комірок обніжжям і його ущільнення (рис. 2.5, 2.5; Додаток Б) ставили на дві неділі у гнізда бджолиних сімей. У контрольній групі штучний стільник розмістили у зоні розплоду, дослідній 1 між кормовою та розплідною частинами гнізда, а другій дослідній групі – у між медовими рамками.

Після дозрівання перги штучні стільники вилучали з гнізд, роз'єднували касети і, за допомогою виштовхувача, видаляли з комірок пергу. Касети з'єднували між собою, складали стільник, який знову використовували для одержання перги.

Отриману від сімей пергу зважували на портативних вагах. Ці дані фіксували по кожній сім'ї у групі, а також окремо взятому штучному стільнику. Після статистичної обробки отримані дані аналізували.

Крім того ми провели розрахунок економічної ефективності одержання перги за різних варіантів розміщення штучних стільників у гніздах бджолиних сімей.

## РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Формування запасів перги у гніздах бджолиних сімей

Накопичення запасів як вуглеводного, так і білкового корму є важливою складовою поведінки медоносних бджіл, який сприяє виживанню цього виду комах за екстремальних умов [11]. Водночас, дослідження локалізації кормів на стільниках у гніздах сімей, залежно від періоду сезону, інтенсивності медозбору та впливу інших факторів, обумовлюють можливість удосконалення способів утримання бджіл та одержання від них товарної продукції. Так, до нині слабо дослідженим є питання інтенсивності накопичення та споживання бджолами перги, впливу на ці процеси різних факторів. З незначної кількості опублікованих робіт відомо, що бджоли інтенсивно формують запаси перги в першій половині весняно-літнього періоду. Проте ця інформація науково не підтверджена і потребує поглибленого дослідження.

Тому, на першому етапі ми поставили за мету дослідити інтенсивність формування запасів перги у гніздах бджолиних сімей залежно від періоду заготівлі білкового корму.

За результатами проведених досліджень було встановлено наступне (табл. 3.1). На період квітання білої акації (29.05) у гніздах сімей для вирощування розплоду і кормових запасів бджоли задіяли в середньому 39453 комірки або майже 5 стільників. З них для збереження меду було використано 25,9%, перги - 9,7%, а для вирощування розплоду - 64,4% комірок. Щодо відкритого і закритого розплоду, то у відсотковому відношенні чисельність комірок від загальної кількості зайнятих становила 30,7 і 33,7%. За розрахунками кореляції встановлено високу позитивну залежність між концентрацією у гніздах сімей меду і перги - 0,705. Водночас з'ясовано, що існує незначна негативна кореляція (-0,271 і -0,210) між кількістю комірок зайнятих пергою та закритим і відкритим розплодом.

Враховуючи, що робочі бджоли з білої акації не заготовляють білковий корм можна припустити наступне. За продуктивного медозбору робочі бджоли активізували льотну діяльність на збиранні нектару, а заготівлю обніжжя здійснювали з інших медоносних рослин у незначній кількості. У силу цих обставин накопичення пергових запасів у гніздах сімей відбувалось повільніше ніж зростання темпів вирощування розплоду.

Таблиця 3.1

**Кількість комірок зайнятих кормами і розплодом у гніздах бджолиних сімей,  $M \pm m$ , (n=11)**

Дата обліку	Комірок, штук				
	мед	перга	розплід закритий	розплід відкритий	розплоду всього
29.05	10207,7± 1483,73	3827,7± 740,06	13304,5± 741,49	12112,7± 768,02	25392,7± 1343,53
5.06	13527,3± 1547,49	6465,5± 794,73	15408,2± 1060,34	11926,4± 1400,35	27334,5± 2125,93
12.06	18503,6± 2400,84	7376,4± 953,35	19557,7± 1571,33	10438,2± 1373,15	29995,9± 2195,04
19.06	19745,4± 2077,73	5023,7± 692,26	17118,0± 757,98	11509,1± 1571,12	28708,9± 1288,21
26.06	33441,8± 4514,78	3759,1± 735,04	16475,5± 770,24	11504,1± 956,64	27925,0± 1219,10
3.07	—	931,8± 235,88	12330,5± 1378,39	2110,0± 414,49	14440,5± 1549,48
10.07	—	2140,9± 275,48	11925,5± 1691,85	3404,5± 800,71	15330,0± 1972,63

Через тиждень, тобто фактично із завершенням медозбору з білої акації, кормові запаси і кількість розплоду у гніздах бджолиних сімей дещо збільшились. У цей період за своїм станом сім'ї перебувають на третій стадії свого розвитку - накопичення резерву молодих бджіл, тобто, вся діяльність робочих особин перш за все спрямована на вирощування розплоду, а також відбудову стільників і збільшення резервів кормів.

Порівняно до попереднього обліку в гніздах сімей кількість комірок

заповнених медом і пергою зросла на 32,5 і 68,9 %. Враховуючи, що із завершенням цвітіння білої акації бджоли переключились на збір нектару і пилюку з інших, менш потужних за медовою продуктивністю джерел, то інтенсивність заповнення комірок пергою у гніздах сімей суттєво збільшилась. Загальна чисельність комірок зайнята розплідом зросла всього лише на 7,6 % і то лише за рахунок закритого розпліду (15,8%).

На початку другої декади червня (12.06), для вирощування розпліду і розміщення кормових запасів, у гніздах сімей було задіяно в середньому 55876 комірок, що на 18,1 % більше ніж за попереднього обліку. Із них під мед бджоли використали 33,1% комірок, пергу - 13,2 % і розплід - 53,7 %.

У середині червня (19.06) у гніздах сімей для вирощування розпліду і кормові запаси в середньому бджоли задіяли 53396 комірок. Із цієї кількості комірок 36,9% вони використали для розміщення меду, 9,4% під пергу і 53,8% були задіяні під вирощування відкритого і закритого розпліду.

Через шість діб чисельність комірок задіяних для розміщення кормових запасів і розпліду збільшилась на 22,07%. Однак, це відбулось лише за рахунок накопичення бджолами запасів вуглеводного корму (6,7%). Що стосується інших даних, то чисельність комірок зайнятих пергою зменшилась до 5,7% або на 3,8% порівняно з попередньою датою обліків, а загальна кількість розпліду становила 42,8%.

На першу декаду бджоли настільки активно працювали на медозборі, що провести облік комірок зайнятих медом у багатьох гніздах сімей нам не вдалося. Подібна ситуація мала місце і на дату останнього обліку. Щодо кількості комірок зайнятих пергою, то в першій декаді липня її запаси в гніздах сімей зменшились на 75,2%. Оскільки за цей проміжок часу бджолині сім'ї різко обмежили вирощування розпліду (81,7%), пояснити скорочення запасів білкового корму можна лише наступним. Ймовірно, що за інтенсивного виділення нектару робочі бджоли переключились з інших видів діяльності на заготівлю вуглеводного корму. Лише під кінець медозбору (10.07) бджоли збільшили запаси перги у 2,3 рази. Однак, процеси

накопичення запасів білкового корму у гніздах сімей на період продуктивних медозборів потребують більш ретельного вивчення.

Отже, інтенсивність заготівлі робочими бджолами пилку та створення у гніздах запасів білкового корму залежить від стану сімей і умов медозбору. Найбільш інтенсивно бджоли заготовляють білкові корми у першій половині весняно-літнього періоду, коли сім'я знаходиться на стадії накопичення резерву молодих бджіл і за наявності продуктивного медозбору. У другій половині літа інтенсивність формування запасів перги різко знижується через зменшення її потреби для вирощування розплоду, забезпечення функціонування залоз тощо. За сильного медозбору бджоли обмежують вирощування розплоду і, спочатку зменшують, а потім поступово збільшують запаси білкового корму у своїх гніздах.

### **3.2. Зони локалізації запасів перги у гніздах бджолиних сімей**

Наведені у таблиці 3.2 дані дали можливість визначити зональні особливості відкладання бджолами перги на різних ділянках стільників. Проаналізувавши цифровий матеріал щодо розміщення перги на стільниках було встановлено наступне. Виявлено, що найбільше всього бджоли концентрували пергу на передостанньому і останньому стільниках розплідної частини гнізда. На інших стільниках, тобто, тих, які були задіяні бджолами для вирощування розплоду (центральна частина гнізда) або в кормовій зоні (стільник із медом) - перги було мало. Тому, було вирішено проаналізувати динаміку формування і інтенсивності споживання запасів перги на різних ділянках 7-го та 8-го стільників.

На верхніх ділянках цих стільників знаходилася невелика кількість запечатаного меду, центральну частину їх займав запечатаний розплід, а по периферії був відкритий. Саме біля відкритого розплоду, переважно у зонах наближених до льоткового отвору бджоли зконцентрували у комірках пергу. Для прикладу в секції № 4 7-ї рамки (верхня ділянка стільника зі сторони

передньої стінки вулика) була зайнята в окремих сім'ях (lim) комірками з пергою у кількості 200, 330 шт. За середньо-статистичними даними заповнення різних ділянок стільників була не значна. Найбільш всього бджоли формують пергові запаси в 1-й та 2-й декаді червня місяця, концентруючи кормові білки на цих стільниках у прильотковій зоні. По формі позиціонування білкових кормів мала вигляд видовженого, зігнутого еліпсу, який у нижній частині заходив до центральної зони нижньої ділянки стільника. На передостанній розплідній рамці як на стороні А так і на Б у секціях №4,8,12 було виявлено від  $58,2 \pm 24,97$  до  $282,0 \pm 14,70$  комірок з пергою.

З кінця травня до середини червня інтенсивність накопичення пергових запасів в цій зоні не була така активна. На цих ділянках бджоли збільшили пергові запаси всього лише на 33,7-109,1 %, до середини червня активність концентрації корму у цих зонах ще більше уповільнилась (3-13,9 %). У 3-й декаді червня і аж до кінця облікового періоду на передостанній розплідній рамці кількість комірок з пергою різко зменшувалась. На інших ділянках цього стільника кількість пергових комірок була не значною в продовж всіх обліків (від 1 до 41,8 комірок). У кінці сезону перги на даному стільникові майже не було. Лише в секції №1,5,7,8,9 були не значні ділянки із заповненими пергою комірками.

Інтенсивне споживання білкового корму на цих стільниках скоріш за все пов'язане із наявністю на них розплоду, особливо відкритого. Маючи нагальну потребу годівлі личинок сумішшю меду і перги бджоли активно витрачали білковий корм на приготування кашки.

### **3.3. Динаміка накопичення та споживання білкового корму на пергових стільниках**

У попередніх підрозділах результатів досліджень було проаналізовано загальну кількість вуглеводних і білкових кормів, розплоду у гніздах сімей за весь весняно - літній період проведення експериментів. Ці матеріали

розширили уяву щодо білкового живлення бджіл, періодів і обсягів заготівлі обніжжя, переробки його у пергу і споживання. Водночас, для удосконалення технологічних елементів виробництва перги цих даних не достатньо. Важливо знати у яких частинах гнізда і ділянках стільників бджоли інтенсивно формують білкові запаси корму, де найбільше його використовують для потреби сім'ї. У зв'язку з цим нами проведено статистичну обробку даних щодо зонального розміщення пергових запасів на різних ділянках стільників за весь період проведення експериментів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Динаміка накопичення та споживання перги у пергових стільниках, комірок, (n=11)**

Показник	Дата обліку						
	25 травня	6 червня	13 червня	20 червня	26 червня	9 липня	17 липня
	Рамка 7 сторона А Секція №1						
1	2	3	4	5	6	7	8
M±m	8,2±6,47	8,2±5,01	14,5±6,23	2,7±1,95	6,4±4,72	4,5±4,56	40,9±29,25
	Рамка 7 сторона А Секція №2						
M±m	6,4±4,72	9,090±5,63	9,09±3,43	3,6±2,44	11,8±9,90	0±0	0±0
	Рамка 7 сторона А Секція №3						
M±m	11,8±8,18	39,09±12,61	34,6±10,73	28,2±12,42	10,9±4,76	0±0	0±0
	Рамка 7 сторона А Секція №4						
M±m	30,90±11,40	64,6±23,10	73,6±29,52	43,6±15,57	8,18±4,44	0±0	0±0
	Рамка 7 сторона А Секція №5						
M±m	6,4±3,38	0,9±0,90	9,1±5,47	3,6±3,64	26,4±15,51	9,1±9,09	1,8±1,82
	Рамка 7 сторона А Секція №6						
M±m	4, ±3,12	0±0	9,1±7,32	10±7,26	20,9±10,99	0±0	0±0
	Рамка 7 сторона А Секція №7						
M±m	36, 4±21,71	27,3±17,99	36,4±16,42	38,2±21,82	29,1±21,13	4,5±4,55	0±0
	Рамка 7 сторона А Секція №8						
M±m	89,1±29,89	119,1±36,14	115,5±34,02	56,4±23,33	24,6±14,55	5,5±5,45	5,5±3,90
	Рамка 7 сторона А Секція №9						
M±m	8,2±6,44	5,5±3,12	13,±9,75	0±0	10±10	2,7±2,73	0,9±0,91
	Рамка 7 сторона А Секція №10						
M±m	0,9±0,91	4,5±4,55	7,3±4,88	0±0	2,73±1,95	0±0	0,9±0,91

## Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Рамка 7 сторона А Секція №11							
M±m	20,9±12,82	25,5±13,44	8,12±4,23	20±18,09	10±8,20	1,8±1,82	0,90±0,91
Рамка 7 сторона А Секція №12							
M±m	391±16,54	58,2±24,97	81,8±24,71	16,4±9,56	5,5±3,12	2,7±1,95	5,5±3,12
1	2	3	4	5	6	7	8
Рамка 7 сторона Б Секція №1							
M±m	7,3±4,69	9,1±4,36	3,6±2,03	37,3±28,09	4,6±2,47	3,6±3,64	68,2±45,86
Рамка 7 сторона Б Секція №2							
M±m	9,1±6,25	10±4,67	0,9±0,91	10±5,56	9,1±5,63	3,64±3,64	0±0
Рамка 7 сторона Б Секція №3							
M±m	15,5±5,45	16,4±8,34	41,8±15,00	14,5±7,79	15,45±9,08	0±0	0±0
Рамка 7 сторона Б Секція №4							
M±m	37,3±10,29	37,3±10,29	71,8±31,96	30±13,55	10±5,05	0±0	0±0
Рамка 7 сторона Б Секція №5							
M±m	5,5±3,90	5,5±3,90	19,1±12,09	1,8±1,22	28, 2±14,19	0±0	0±0
Рамка 7 сторона Б Секція №6							
M±m	0±0	28,2±15,12	4,5±4,55	20,±14,04	22,7±12,94	0,9±0,91	0±0
Рамка 7 сторона Б Секція №7							
M±m	2,7±1,95	3,6±2,44	31,8±18,63	19,1±9,95	16,4±8,120	0,9±0,91	0±0
Рамка 7 сторона Б Секція №8							
M±m	71,8±20,97	1,8±1,82	120±33,08	32,±16,63	18,2±6,00	10,9±6,10	5,5±5,45
Рамка 7 сторона Б Секція №9							
M±m	7,3±5,06	282±14,70	5,5±4,55	0±0	2,7±2,73	0±0	0±0
1	2	3	4	5	6	7	8
Рамка 7 сторона Б Секція №10							
M±m	1,8±1,82	59,1±22,98	18, 2±13,94	0±0	2,7±2,73	0,9±0,91	0±0
Рамка 7 сторона Б Секція №11							
M±m	9,1±6,39	59,1±22,98	51,8±23,96	7,3±3,84	1,8±1,82	2,7±2,73	0±0
Рамка 7 сторона Б Секція №12							
M±m	45,5±18,06	59,1±22,98	59,1±20,60	20,±14,04	9,1±3,68	8,2±5,53	1,8±1,82
Рамка 8 сторона А Секція №1							
M±m	12,7±9,15	10,9±6,48	30±18,09	9,1±4,36	3,6±2,03	36,4±20,33	18,2±18,18
Рамка 8 сторона А Секція №2							
M±m	10,±8,14	3,6±2,44	10±5,05	18,2±8,61	12,7±6,19	0±0	0±0
Рамка 8 сторона А Секція №3							
M±m	20,9±11,32	16,4±6,78	21,8±7,49	30,9±14,68	31,8±14,389	3,6±3,64	0±0
Рамка 8 сторона А Секція №4							
M±m	36,4±17,39	69,1±23,18	55,5±24,13	51,8±18,72	43,6±17,18	6,4±3,88	0±0

## Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Рамка 8 сторона А Секція №5							
M±m	8,2±5,53	5,5±3,90	18,2±18,18	19,1±17,19	4,5±4,55	0±0	0,9±0,91
1	2	3	4	5	6	7	8
Рамка 8 сторона А Секція №6							
M±m	0±0	0±0	9,1±9,09	1,8±1,82	12,7±12,73	0±0	0±0
Рамка 8 сторона А Секція №7							
M±m	6,4±4,72	22,7±15,61	31,±14,94	10±5,04	38,2±16,00	4,5±3,66	0,9±0,91
Рамка 8 сторона А Секція №8							
M±m	52,7±24,94	131,8±47,57	120±28,22	70±25,08	40±18,73	17,3±8,85	11,8±7,24
Рамка 8 сторона А Секція №9							
M±m	8,2±5,523	10,0±5,06	7,3±2,73	3,6±2,79	0±0	0±0	10±5,05
Рамка 8 сторона А Секція №10							
M±m	5,5±3,90	10,9±6,94	8,2±5,53	4,5±3,12	7,3±5,06	0±0	0,9±0,91
Рамка 8 сторона А Секція №11							
M±m	1,3±1,82	35,5±19,13	24,5±11,39	36,4±16,42	17,3±9,05	0±0	0±0
Рамка 8 сторона А Секція №12							
M±m	21,8±10,69	61,8±22,64	41,±16,72	29,1±11,16	7,3±4,07	5,5±3,90	8,2±4,44
Рамка 8 сторона Б Секція №1							
M±m	12,7±9,05	2,7±1,95	14,5±9,38	54,±49,62	52,7±49,76	27,3±19,50	9,1±9,09
Рамка 8 сторона Б Секція №2							
M±m	3,6±2,79	0±0	10,9±5,79	1,8±1,22	0,9±0,91	0±0	0±0
Рамка 8 сторона Б Секція №3							
M±m	5,5±3,90	6,4±4,72	12,7±6,75	5,5±2,07	15,5±8,02	0±0	0±0
Рамка 8 сторона Б Секція №4							
M±m	18,2±12,12	49,1±16,32	67,3±23,51	27,3±9,64	18,2±9,42	0,9±0,91	0±0
Рамка 8 сторона Б Секція №5							
M±m	0±0	1,8±1,82	12,±7,27	22,7±18,30	3,64±2,79	1,8±1,82	9,1±4,76
Рамка 8 сторона Б Секція №6							
M±m	1,8±1,82	0±0	0±0	0±0	18,	0±0	0,9±0,91
Рамка 8 сторона Б Секція №7							
M±m	1,8±1,82	18,2±18,18	11,±7,96	5,5±4,55	14,5±9,28	11,8±9,03	0±0
Рамка 8 сторона Б Секція №8							
M±m	22,72±10,10	75,5±25,17	136,4±40,66	56,4±21,25	43,6±16,42	12,77±6,89	10±5,39
Рамка 8 сторона Б Секція №9							
M±m	6,4±4,32	9,1±9,09	25,5±12,31	2,7±2,73	0,9±0,91	0±0	4,5±3,12
Рамка 8 сторона Б Секція №10							
M±m	2,7±2,73	13, ±9,75	1,8±1,82	0±0	4,5±3,12	0±0	1,8±1,82

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
	Рамка 8 сторона Б Секція №11						
M±m	14,5±9,38	22,7±15,61	5,5±3,66	10±6,037	16,4±9,93	0±0	0,9±0,91
	Рамка 8 сторона Б Секція №12						
M±m	19,1±9,95	52,7±26,70	70±22,28	22, ±9,92	8,2±5,01	0,9±0,91	5,5±3,12

Підсумовуючи результати наших досліджень щодо накопичення і споживання білкового корму слід зауважити, що робочі особини на розплідних стільниках закладають багато перги не є привабливою для задіювання в технологічному процесі виробництва цього продукту. Розташування штучних стільників між розплідними рамками, скоріш за все, буде спонукати бджіл до активного споживання білкових кормів і, як наслідок, знижуватиме пергову продуктивність сімей.

#### **3.4. Ефективність виробництва перги за різних варіантів розміщення штучних стільників у гніздах сімей**

Одним із ключових елементів технології виробництва перги є визначення оптимального місця встановлення штучних пергових стільників у гнізді бджолої сім'ї. На відміну від природного формування запасів, коли бджоли самостійно обирають ділянки для комплектування білкового корму, використання штучних стільників потребує створення умов, за яких робочі бджоли не лише інтенсивно наповнюватимуть комірки пилковими обніжжями, але й мінімізуватимуть їх витрачання на годівлю розплоду.

Для оцінки впливу різних варіантів розміщення штучних стільників у гнізді нами були сформовані три дослідні варіанти, кожен з яких дозволив виявити особливості поведінки бджіл щодо накопичення та використання білкового корму:

- Контроль (n=5) - перговий стільник розміщували всередині розплідної частини гнізда.
- Дослід 1 (n=5) - стільник встановлювали на межі між розплідною та кормовою зоною.

- Дослід 2 (n=5) - стільник розташовували у кормовій зоні гнізда, подалі від активного вирощування розплоду.

Таке згрупування дозволило не лише порівняти пергову продуктивність сімей, а й оцінити біологічні передумови щодо перерозподілу кормів у гнізді.

Результати попередніх підрозділів (3.1 та 3.2) свідчать, що бджоли надають перевагу накопиченню перги у периферійних зонах гнізда, особливо у стільниках, розташованих ближче до льоткового отвору, де відсутні площі відкритого розплоду. Це зумовлено тим, що відкритий розплід створює постійний попит на білковий корм, який робочі бджоли витрачають на виготовлення суміші «мед-перга» для годівлі личинок. Таким чином, будь-які штучні стільники, розміщені поблизу ділянок з активним вирощуванням розплоду, автоматично потрапляють у зону підвищеного споживання перги, а не її зберігання.

#### *Ефективність варіантів розміщення штучних стільників*

За результатами дослідження з'ясовано, що різні варіанти розміщення штучних стільників по-різному впливають на ступінь їх заповнення пергою.

#### *Контроль: стільник у розплідній зоні гнізда*

Розміщення штучного стільника безпосередньо серед розплоду виявилось найменш ефективним. Тут спостерігалось:

- інтенсивне споживання перги на годівлю відкритого розплоду;
- мінімальне накопичення перги у комірках;
- зменшення пергового шару вже на ранніх етапах дослідження.

Бджоли наповнювали комірки лише частково, а більша частина перги витрачалась у процесі вирощування личинок. Такий результат підтверджує, що розплідний центр гнізда є непридатним місцем для встановлення технологічних стільників, орієнтованих на отримання товарної продукції.

#### *Дослід 1: стільник між розплідною та кормовою зонами*

У цьому варіанті спостерігалось певне збільшення інтенсивності накопичення перги порівняно з контролем, проте кінцевий вихід залишався недостатнім.

Основні причини:

- частина стільника потрапляла у зону впливу відкритого розплоду;
- бджоли активно переносили пергу з цієї ділянки в інші частини гнізда;
- відбувалося часткове нерівномірне накопичення у верхніх секціях стільника.

Хоча накопичення було вищим, ніж у контрольній групі, значний обсяг білка знову витрачався на годування личинок, що зменшувало можливість формування товарного шару перги.

#### *Дослід 2: стільник у кормовій зоні гнізда*

Саме цей варіант виявився найбільш ефективним. Пергові стільники у кормовій зоні:

- не межували з відкритим розплодом, а тому не піддавались інтенсивному «розбиранню» корму;
- розташовувались у ділянці гнізда, де бджоли природно складають білковий корм;
- отримували обніжжя максимально активно у період пікового льоту;
- давали найбільший об'єм пергового шару, придатного до вилучення.

Дистанціювання від зони розплоду мінімізувало витрати білкового корму, що дозволило досягти найвищої пергової продуктивності сімей.

Отримані результати демонструють чітку закономірність: ефективність виробництва перги прямо залежить від зменшення впливу розплідної зони на штучні стільники. Оскільки біологічна функція бджіл - забезпечувати насамперед розвиток розплоду - то будь-які технологічні рішення мають враховувати цей фактор.

## РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОДЕРЖАННЯ ПЕРГИ

Проаналізувавши результати власних досліджень, а також дані з наукових та практичних джерел, встановлено, що економічна ефективність виробництва перги є одним із ключових чинників розвитку сучасного бджільництва. Метою даного розділу є оцінити доцільність організації виробництва перги на пасіці, враховуючи реальні умови господарювання, собівартість, ринкову кон'юнктуру та можливості підвищення продуктивності бджолиних сімей.

Розрахунки проведено з використанням універсальних економічних формул і адаптовано до умов типової пасіки з 30 бджолиними сім'ями.

Основна методика, яка була використана для оцінки економічної ефективності одержання перги:

- Валовий збір перги, кг =  $N_{\text{сімей}} \times \text{середній вихід перги з сім'ї, кг/сім'ю}$ .
- Виручка, грн = Валовий збір, кг  $\times$  ціна реалізації, грн/кг.

Такий підхід до розрахунку дозволяє не лише оцінити ефективність виробництва, а й визначити найперспективніші напрями подальшої оптимізації. Отже, опрацювавши результати досліджень та узагальнені практичні дані, можна зазначити, що середній вихід перги за традиційної технології становить близько 0,7 кг/сім'ю за сезон. При застосуванні сучасних технологій і штучних пергових стільників цей показник зростає до 0,9–1,2 кг/сім'ю, що підтверджує доцільність інноваційних методів. Ці результати особливо показові для умов середніх пасік, де важливу роль відіграють сила сімей, інтенсивність медозбору та своєчасність технологічних операцій.

На 2025 рік середня роздрібна ціна на пергу в Україні коливається в межах 1,5-3,0 тис. грн/кг. Для розрахунків прийнято базову ціну 2400 грн/кг. Усі приклади подано для пасіки з 30 бджолиними сім'ями (табл. 4.1)

Статті витрат, що враховуються при розрахунку собівартості:

- Змінні: праця на вибірку перги (заморозка/вибивання/подрібнення), енергія на охолодження, тара та пакування, логістика.
- Постійні: амортизація морозильної камери/млина, преса/сита, інвентарю; знос штучних стільників; відсоток браку/втрат.

Таблиця 4.1

**Розрахунок валового виходу продукції по Голосіївській навчально-дослідній пасіці в натуральних і вартісних показниках**

Сценарій	Вихід, кг/сім'ю	Валовий збір, кг	Ціна, грн/кг	Виручка, грн
Базовий	0.7	21.0	2400	50400
Оптимізований	0.9	27.0	2400	64800
Інтенсивний	1.2	36.0	2400	86400

Дослідивши різні підходи до економічної оцінки продукції бджільництва, пропонується використовувати систему розрахунків, що дозволяє комплексно визначити ефективність виробництва перги. Приклади розрахунку зроблені з використанням оптимізованого сценарію:

1. Валовий збір перги:

$$Q_p = N \times q$$

де:  $Q_p$  — валовий збір перги, кг;  $N$  — кількість бджолиних сімей, од.;  $q$  — середній вихід перги з однієї сім'ї, кг/сім'ю.

Приклад:  $Q_p = 30 \times 0,9 = 27$  кг.

2. Виручка від реалізації:

$$R = Q_p \times C_r$$

де:  $R$  — виручка від реалізації перги, грн;  $Q_p$  — валовий збір, кг;  $C_r$  — ціна реалізації 1 кг перги, грн/кг.

Приклад:  $R = 27 \times 2400 = 64\,800$  грн.

Підсумовуючи, вище наведені формули забезпечують оцінку економічної ефективності виробництва перги, дозволяючи точно визначити виручку.

Розглянувши наведені сценарії, можна дійти висновку, що підвищення продуктивності бджолиних сімей та вдосконалення технології відбору перги призводить до суттєвого росту прибутковості. Звертає на себе увагу, що навіть при збільшенні виробничих витрат інтенсивний варіант демонструє найвищу рентабельність, що є надзвичайно високим показником для галузі.

Для оцінки впливу зміни ринкових умов на економічні показники виробництва перги проведено аналіз залежності прибутку та рентабельності від коливань ціни реалізації (табл. 4.2).

Вихідні параметри взято для інтенсивного сценарію, за якого 30 бджолиних сімей забезпечують 36 кг готової.

*Таблиця 4.2*

#### **Аналіз до ціни реалізації**

Ціна реалізації, грн/кг	Виручка, грн
1800	64800
2400	86400
3000	108000

Як видно з таблиці, збільшення ціни реалізації на 25% (з 2400 до 3000 грн/кг) призводить до зростання прибутку майже на 22 тис. грн, що є надзвичайно високим показником навіть для аграрної сфери. Водночас навіть при мінімальній ціні 1800 грн/кг виробництво залишається прибутковим, а рентабельність підприємства показує стабільно високі результати. Проаналізувавши ці показники, можна вважати, що виробництво перги характеризується високою економічною стійкістю та низькою залежністю від

сезонних коливань попиту. Завдяки тривалому терміну зберігання пергу можна реалізовувати не лише в сезон, а й у міжсезоння, коли ціна традиційно зростає. Крім того, формування стабільних каналів збуту (інтернет-магазини, аптеки, торгові мережі здорового харчування) дає змогу знизити ризики зниження прибутковості навіть за несприятливої кон'юнктури ринку.

Таким чином, економічна доцільність виробництва перги залишається високою в будь-якому ціновому сценарії. При грамотній маркетинговій політиці і належній якості продукції рівень рентабельності може бути стабільно високим, що робить цей напрям одним із найперспективніших у сучасному бджільництві.

### **Пропозиції підвищення ефективності виробництва**

Враховуючи результати власних досліджень та аналіз економічних показників, доцільно сформулювати кілька практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності виробництва перги на промислових і напівпромислових пасіках:

#### **1. Оптимізація розміщення стільників.**

Розміщення штучних стільників для накопичення перги необхідно проводити у прильотковій частині гнізда та поблизу зон відкритого розплоду. Саме там спостерігається найбільша активність бджіл у збиранні пилку, що забезпечує рівномірне наповнення комірок і підвищує вихід продукції до 1,2 кг на сім'ю.

#### **2. Раціональна організація вибірки перги.**

Вибірку слід проводити в період найвищого накопичення - з кінця травня до середини червня, коли сім'ї мають найвищу силу, а пергові стільники активно заповнюються. Запізнення з вибіркою призводить до надмірного споживання корму самими бджолами і, відповідно, до зниження потенційного прибутку на 10-15%.

#### **3. Використання сучасних технологій обробки.**

Найбільш ефективним методом є попереднє заморожування стільників. Це дозволяє зберегти біологічно активні речовини, полегшити вибивання

перги та запобігти руйнуванню гранул. Після відділення пергу слід досушувати при температурі не вище 40 °С до вологості 10-12%.

#### 4. Підвищення споживчої цінності.

Необхідно приділяти увагу стандартизації та фасуванню продукції. Пергу, розфасовану у споживчу тару 100-200 г із маркуванням «натуральний продукт», можна реалізовувати на 15-25% дорожче, ніж оптову сировину.

#### 5. Формування каналів збуту та брендування.

Ефективним напрямом є створення власного бренду пасіки, участь у фермерських ярмарках, онлайн-продаж через соціальні мережі та інтернет-магазини. Це сприяє підвищенню середньої ціни реалізації, розширює географію збуту та стабілізує прибуток.

#### 6. Комплексне використання ресурсів пасіки.

Доцільно поєднувати виробництво перги з іншими видами пасічної продукції – пилком, медом, воском. Це дозволяє розподілити витрати та підвищити загальну економічну ефективність господарства.

На підставі проведеного аналізу, виглядає переконливим той факт, що впровадження цих рекомендацій дає змогу не лише підвищити обсяги виробництва перги, а й значно покращити фінансові результати діяльності пасіки.

Проаналізувавши результати економічних розрахунків і вплив різних сценаріїв на прибутковість - виробництво перги є високорентабельним, екологічно чистим і стратегічно перспективним напрямом розвитку сучасного бджільництва.

Основні висновки можна узагальнити так:

- Навіть у базовому сценарії рентабельність є досить високою, що вже свідчить про економічну ефективність галузі.
- За оптимізованого виробництва рентабельність стає ще вищою, а виручка зростає до 64 тис. грн на 30 сімей.
- Інтенсивний сценарій демонструє найвищі результати: виручка — понад 86 тис. грн, а ймовірний строк окупності вкладень

становить менше одного сезону.

- Навіть за зниження ціни на ринку до 1800 грн/кг діяльність залишається прибутковою, що вказує на високу стійкість виробництва.
- Підвищення якості, ефективне фасування і розширення збутових каналів дають змогу закріпити позиції українських пасік на внутрішньому і зовнішньому ринку.

Отже, виробництво перги - це не лише економічно вигідний, а й соціально значущий напрям, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності українського бджільництва, розвитку екологічно чистого агровиробництва та збереженню біорізноманіття.

## **РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ**

Цей розділ розроблено відповідно до Наказу МОН України №969/922/216 від 21.10.2010 р. та ДСТУ 2293-99 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять» і присвячений аналізу та розробці заходів із забезпечення безпечних умов праці під час виконання пасічницьких робіт, пов'язаних із виробництвом та відбором перги. Основним завданням на пасіці, де проводяться дослідження формування білкового корму у бджолиних сімей, є забезпечення безпечних і здорових умов праці для працівників, які обслуговують навчальну лабораторію «Голосіївська навчально-дослідна пасіка». Це передбачає мінімізацію впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів, дотримання вимог пожежної безпеки, а також організацію заходів цивільного захисту у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Основними завданнями охорони праці, що стосуються теми магістерської роботи та пасічницької діяльності, є:

- Ідентифікація та мінімізація біологічних ризиків: Виявлення небезпечних біологічних факторів (укуси бджіл, алергічні реакції) та розробка заходів індивідуального захисту.
- Забезпечення електробезпеки: Контроль безпечної експлуатації електроприладів, що використовуються у процесі обробки та зберігання перги (сушильні шафи, холодильне обладнання, екстрактори).
- Оцінка виробничої санітарії: Аналіз та нормування параметрів мікроклімату на робочому місці пасічника та у приміщеннях для обробки продукції (освітлення, вентиляція, температурний режим).
- Попередження травматизму: Розробка рекомендацій щодо безпечної роботи з пасічницьким інструментом (стамески, димарі, рамконоси) та під час переміщення важких предметів (корпуси вуликів, медогонки).

Загальний аналіз стану охорони праці на підприємстві

Пасіка розташована у Голосіївському парку міста Києва, займає площу близько 0,6 га і обладнана відповідними робочими місцями для обслуговування бджолиних сімей. Умови праці відповідають санітарним нормам (температура, вологість) та стандартам безпеки, затвердженим нормативно-правовими актами України. Працівники лабораторії забезпечені засобами індивідуального захисту під час роботи з бджолами і обладнанням, а також проходять відповідні інструктажі з охорони праці.

При проведенні досліджень формування перги та удосконаленні способу її одержання (як на етапі роботи з бджолами, так і на етапі обробки продукту), працівник (пасічник) може піддаватися впливу низки небезпечних і шкідливих виробничих факторів, класифікованих за ДСТУ 2293-99(табл. 5.1):

Таблиця 5.1

**Виявлення можливих небезпечних і шкідливих виробничих факторів**

Група факторів	Небезпечний/Шкідливий фактор	Вплив на працівника та можливі наслідки	Заходи запобігання
Біологічні	Укуси бджіл, алергени (отрута, прополіс, пилок).	Больові відчуття, набряки. В осіб з підвищеною чутливістю – анафілактичний шок, що є критичним.	Використання індивідуальних засобів захисту (лицьова сітка, спецодежда), наявність антигістамінних засобів у аптечці.
Фізичні	Надмірні фізичні навантаження (перенесення корпусів, стільників); мікроклімат (перегрів на сонці); шум (від медогонки, вентиляторів); гострі краї інструменту.	Захворювання опорно-рухового апарату (спини); тепловий удар; травми (порізи, забої).	Механізація важких робіт (візки, підйомники); раціоналізація режиму праці та відпочинку.
Хімічні	Продукти горіння димаря (чадний газ, дим); дезінфекційні та лікувальні препарати.	Подразнення дихальних шляхів, інтоксикація.	Застосування якісного палива для димаря (не токсичного), робота з препаратами у рукавичках та з дотриманням інструкцій.

На пасіці та у приміщеннях для переробки перги існує підвищений

ризик виникнення пожежі, обумовлений використанням відкритого вогню та електричного обладнання.

Джерела підвищеної пожежної небезпеки:

1. Димар: Є основним джерелом відкритого вогню та іскор на пасіці. Іскри, що вилітають з димаря, можуть спричинити займання сухої трави, сіна чи дерев'яних елементів вулика.

2. Приміщення для сушіння перги: Сушильні шафи є електронагрівальними приладами, що працюють тривалий час. Можливі перегрів, коротке замикання або займання самого продукту (перги) при порушенні температурного режиму.

3. Паливо та матеріали: Зберігання легкозаймистих матеріалів (газет, тирси, сухого палива для димаря) у безпосередній близькості до джерела вогню.

Заходи забезпечення пожежної безпеки:

- Наявність первинних засобів пожежогасіння: Пасіка має бути укомплектована вуглекислотними (ВВК-2) або порошковими (ВП-5) вогнегасниками, а також ящиком із піском та лопатою.

- Правила поводження з димарем: Димар повинен бути розташований на безпечній відстані від вуликів. Його необхідно ретельно чистити після закінчення роботи та гасити в місцях, де виключено займання.

- Електробезпека: Електричне обладнання (сушарки) має бути заземлене та оснащене автоматичними вимикачами, що реагують на коротке замикання та перевантаження.

- Укриття: Пасіка повинна мати протипожежний запас води або бути розташована біля природного джерела (якщо це можливо).

Навчальна лабораторія «Голосіївська навчально-дослідна пасіка» облаштована відповідно до вимог пожежної безпеки: встановлені засоби пожежогасіння (вогнегасники, піщані ємності), позначені евакуаційні шляхи, проведено навчання персоналу правилам дій у разі пожежі. Особлива увага

приділяється контролю використання електрообладнання та зберіганню легкозаймистих матеріалів.

На основі проведеного аналізу, для підвищення безпеки та поліпшення умов праці пасічника під час роботи з пергою, пропонується низка конкретних рекомендацій:

1. Захист від біологічних ризиків:

- Використання пасічницького костюма з інтегрованою сіткою та щільних шкіряних рукавичок.
- Обов'язкове проведення інструктажу щодо першої допомоги при алергічних реакціях та негайного транспортування постраждалого до медичного пункту.
- Проведення профілактики — регулярне медичне обстеження пасічників на чутливість до бджолоїної отрути.

2. Раціоналізація робочого процесу:

- Розробка чіткої технологічної карти роботи з рамками (зокрема, відбору пергових стільників) для мінімізації зайвих рухів і зниження навантаження на спину.
- Використання ергономічних рамконосів та тачок-візків для переміщення корпусів, особливо при відборі великої кількості перги з багатьох сімей.

3. Виробнича санітарія (приміщення для обробки):

- Встановлення примусової припливно-витяжної вентиляції у приміщенні для сушіння перги для видалення пилу та продуктів випаровування.
- Забезпечення нормованого рівня штучного освітлення (не менше 300 лк) на робочих місцях (вилучення перги, фасування).

Соціальна і економічна ефективність рекомендацій з охорони праці і пожежної безпеки на пасіці, де проводяться дослідження з формування білкового корму у гніздах бджолиних сімей, полягає у наступному. З соціальної точки зору, головною перевагою є збереження життя та здоров'я

пасічника, що є найвищою цінністю. Соціальна ефективність полягає у забезпеченні безпечних умов праці для персоналу, що працює на пасіці. Впровадження заходів безпеки, таких як регулярне навчання працівників, використання якісних засобів індивідуального захисту, а також розробка чітких інструкцій дій у надзвичайних ситуаціях. Систематичне дотримання норм охорони праці, зокрема використання захисного одягу та профілактичні огляди, призводить до значного зниження ризику професійних захворювань та травматизму, особливо це стосується алергічних реакцій на бджолину отруту та проблем з опорно-руховим апаратом, спричинених надмірними фізичними навантаженнями. Окрім прямої безпеки, покращення умов праці (ергономіка, мікроклімат) позитивно впливає на задоволеність та лояльність працівників. Дотримання умов охорони праці забезпечує збереження здоров'я працівників, підвищує їхню працездатність і задоволеність роботою, що у свою чергу підтримує стабільну роботу пасіки.

Економічна ефективність, у свою чергу, розглядає вкладення в охорону праці як інвестиції, що запобігають потенційним збиткам. Зниження травматизму прямо корелює зі скороченням втрат робочого часу та зниженням витрат на лікування та компенсації, які підприємство мало б виплачувати у разі нещасних випадків або тривалої непрацездатності. Крім того, раціоналізація робочого процесу та зниження фізичного навантаження (наприклад, завдяки використанню візка для транспортування корпусів), безпосередньо призводить до підвищення продуктивності праці. Наприклад, одноразові інвестиції у придбання візка для транспортування корпусів (близько 7000 - 10000 грн) дозволяють запобігти потенційним витратам на лікування травм спини, які можуть сягати 50 000 - 80 000 грн, а також уникнути втрати продуктивності протягом періоду реабілітації.

Загалом, комплексне впровадження рекомендацій з охорони праці й пожежної безпеки створює сприятливі соціально-економічні умови для сталого функціонування пасіки, підвищує її ефективність і забезпечує довгострокову збереженість людського та матеріального потенціалу.

## ВИСНОВКИ

1. На основі поглибленого аналізу літератури та проведених досліджень життєдіяльності бджолої сім'ї впродовж весняно-літнього періоду, уточнено зони зосередження білкових кормів на стільниках гнізда, визначено вплив різних факторів на ефективність формування та споживання перги, здійснено оцінку ефективності виробництва перги за різних способів розміщення штучних стільників у гніздах сімей.

2. Доведено, що інтенсивність заготівлі робочими бджолами пилку та створення у гніздах запасів білкового корму залежить від стану сімей і умов медозбору. Найбільш інтенсивно бджоли заготовляють білкові корми у першій половині весняно-літнього періоду за наявності продуктивного медозбору. У другій половині літа формування запасів перги знижується через зменшення її потреби для бджіл.

3. Експериментально встановлено, що до середини червня бджолої сім'ї збільшують запаси перги у своїх гніздах. Доведено, що бджоли концентрують пергові запаси у комірках стільників, що зосереджені в зоні льотка.

4. Встановлено, що з другої половини червня інтенсивність заготівлі перги скорочується від 4,4 до 68,6 %. Визначено, що найбільше перги у цей період бджоли концентрують на стільниках поблизу льоткової частини вуликів. Надалі, починаючи із третьої декади червня активність формування білкових запасів бджолами скорочується, а споживання перги – зростає.

5. Доведено, що бджолої сім'ї активно споживають білковий корм на стільниках з розплодом. На кормових ділянках гнізда, пергу бджоли залишають як резерв, і витрачають на потреби сім'ї лише за дефіциту цього корму в комірках розплідних стільників.

6. Економічний аналіз засвідчив, що виробництво перги є високорентабельним напрямом у структурі пасічного господарства. За базового сценарію виручка може сягати від понад 37 тис. грн до 63 тис. грн, а

якщо задіяти матеріал даного дослідження, то виручка зростає кратно. Це підтверджує економічну доцільність удосконалення технології.

7. Практичні рекомендації, розроблені за результатами дослідження, передбачають:

- a. Використання штучних пергових стільників у зонах активної роботи бджіл;
- b. Оптимізацію строків відбору і сушіння перги;
- c. Впровадження системи фасування і брендування продукції
- d. Розвиток збутових каналів через прямі продажі, ярмарки, онлайн-платформи.

8. Заходи з охорони праці у процесі виробництва перги повинні бути спрямовані на усунення біологічних, фізичних та хімічних ризиків, раціоналізацію робочого процесу, забезпечення вентиляції приміщень і дотримання санітарно-гігієнічних норм. Їх реалізація підвищує безпеку праці та соціально-економічну стабільність господарства.

9. Отже, виробництво перги є не лише економічно вигідним, а й соціально значущим напрямом, який сприяє підвищенню конкурентоспроможності українського бджільництва, розвитку екологічно чистого агровиробництва та збереженню біорізноманіття.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамчук Л. О. Дослідження перги різного ботанічного походження. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». К., 2015. Вип. 223. С. 46–51.
2. Адамчук Л. О. Етологія бджіл-пилкозбиральниць на різних типах суцвіть. Збірник наукових праць. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Кам'янець-Подільський, 2013. Вип. 21. С. 3–5.
3. Березовський В. Я. Продукти бджільництва в медицині. Бджільництво. К.: Аграрна наука, 1998. Вип. 23. С. 27
4. Богданов Г. О. Жирні кислоти пилку рослин та їх роль в метаболічних процесах і життєдіяльності бджіл. Біологія тварин. Львів. 2003. Т. 2. С. 43–49.
5. Богданов Г. О. Мінеральні елементи в контексті екологічної оцінки квіткового пилку (бджолине обніжжя). Наук.-техн. бюлетень Інституту біології тварин. Львів, 2004. Вип. 5. № 3. С. 133–140.
6. Боднарчук Л. И. Лизоцим слюнных желез медоносной пчелы и продуктов пчеловодства. Бджільництво. 1998. Вип. 23. С. 174–178.
7. Боднарчук Л. І. Атлас медоносних рослин України. К.: Урожай, 1993. 270 с.
8. Боднарчук Л. І. Інструкція з охорони праці у бджільництві. Київ: Інститут бджільництва ім. П. І. Прокоповича УААН. 1999. 24 с.
9. Броварський В. Д. Етологія бджіл при формуванні запасів білкового корму. Зб. наук. праць Словацького аграрного університету «Агробіорізноманіття для покращання харчування, здоров'я і якості життя». Нітра, 2015. Ч.1. С. 65–68.
10. Броварський В. Д. Промислова технологія одержання перги. К.: Редакція НУБіП України, 2015. 22 с.
11. Броварський В. Д. Біохімічні процеси в перзі за різних умов обробки та тривалого зберігання. Матеріали Міжнародної міждисциплінарної

науково-практичної конференції «Вода і здоров'я людини», Ужгород: ТДВ Патент. 2013. С. 232–235.

12. Броварський В. Д. Ботанічний та біохімічний склад бджолоїної перги одержаної в умовах Лісостепу України. Зб. наук. праць ЖНАУ. Житомир, 2015. № 2 (52). С.280–287.

13. Броварський В. Д. Бджолине обніжжя: виробництво та зберігання. Монографія. К.: ФОП «І. С. Майданченко», 2009. 76 с.

14. Бугера С. І. Заготівля та використання стільників з пергою. Пасіка. 2001. №8. С. 18.

15. Греник Г. М. Охорона праці. К.: Урожай, 1994. 272 с.

16. ДСТУ 7074:2009 Перга. Технічні умови. [Чинний від 01-01-2011]. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 12 с.

17. Івченко В. М. Топографія перги в сім'ї медоносної бджоли. Український пасічник. 2002. № 1. С. 4–7.

18. Колесниченко Л. М. Білки і амінокислоти в бджолоїному обніжжі деяких рослин. Бджільництво. К.: Урожай, 1982. Вип. 15. С. 35–40.

19. Кононенко В. К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві. К.: Урожай, 2000. 96 с.

20. Малащенко П. В. Вплив різного пилкового корму на тривалість життя бджіл. Досягнення науки і передового досвіду в бджільництві.: Наукові праці. К.: Вид-во Укр. акад. с.-г. наук, 1961. Т. III. С. 44–47.

21. Мулявко Н. О. Бджолоїний хліб. Пасіка. 2001. № 5 С. 24–25.

22. Омелаєнко С. Б. Квітковий пилочок і “бджолоїний хліб”. Пасіка. 1996. № 1. С. 26–28.

23. Поліщук В. П. Удосконалення сушіння і зберігання квіткового пилочка. Бджільництво. К.: Урожай, 1998. Вип. 23. С. 208–212.

24. Пшеславський А. Перга. К.: Видавництво «Пасіка», 2010. 80 с.

25. Brindza Ján. Pollen and bee pollen of some plant species. К.: Корсунь-Шевченківський видавничий дім «Всесвіт», 2013. 137 с.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

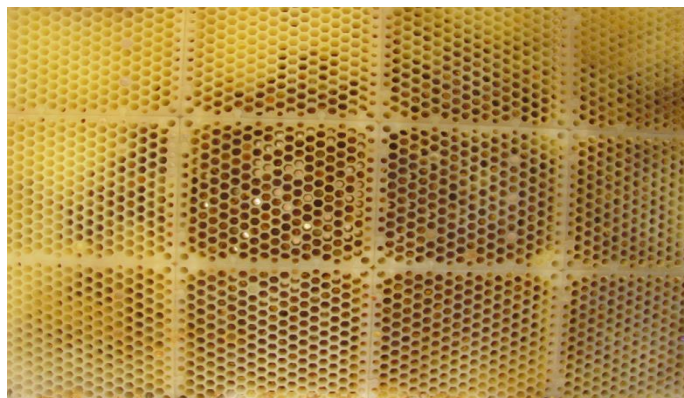


*Рис. 2.1.* Пасічний точок навчальної лабораторії бджільництва «Голосіївська навчально-дослідна пасіка»



*Рис. 2.2.* Лабораторний корпус кафедри бджільництва

## Додаток Б



*Рис. 2.4.* Загальний вигляд штучного стільника для отримання перги



**А**



**В**

*Рис. 2.5.* Процес заповнення стільника свіжозібраним обніжжям



*Рис. 2.6.* Розміщення штучного стільника із ущільненим обніжжям у гнізді бджолої сім'ї