

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**07.06 – МКР. 1974 “С” 2023.10.31. 011 ПЗ**

**МАЛІЦЬКОГО ЯРОСЛАВА МИХАЙЛОВИЧА**

**2024 р.**



# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ

І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет тваринництва та водних біоресурсів

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри**

**бджільництва**

\_\_\_\_\_ Повозніков М. Г.  
(підпис) (ПІБ)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

## **ЗАВДАННЯ**

**до виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту**

Маліцький Ярослав Михайлович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність: 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Оптимізація технології виробництва органічної продукції бджільництва в умовах ПП «Галекс-Агро»

затверджена наказом ректора НУБіП України від “31” 10. 2023р.

№1974 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру \_\_\_\_\_

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- Оптимізувати технологічні процеси органічного бджільництва.
- Розробити методи профілактики захворювань бджіл
- Адаптувати розроблену методику оптимізації до умов ПП «Галекс Агро»
- Оцінити економічну ефективність удосконалень

Дата видачі завдання «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Микола ПОВОЗНІКОВ

(підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Ярослав МАЛІЦЬКИЙ

(підпис)

## Зміст

Реферат.....	6
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	11
1.1. Поняття та принципи виробництва органічної продукції бджільництва.....	11
1.2. Виробництва органічного меду: світовий та український контекст.....	15
1.3. Вимоги до виробництва органічного меду.....	29
1.4. Порівняння традиційної та органічної технології виробництва меду.....	25
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
3.1. Характеристика ПП «Галекс-Агро» та специфіка його органічного виробництва.....	29
3.2. Особливості виробництва органічного меду в умовах ПП «Галекс-Агро».....	31
3.3. Оптимізація виробництва органічної продукції бджільництва: стратегії профілактики хвороб.....	43
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63

## Реферат

Магістерська кваліфікаційна робота «Оптимізація виробництва органічного меду в умовах ПП «Галекс Агро» присвячена підвищенню ефективності виробництва шляхом впровадження стратегічних заходів профілактики хвороб в органічному бджільництві.

Кваліфікаційна робота викладена на 67 сторінках, кількість рисунків – 10. Бібліографічний список містить 54 найменування. Складається зі вступу, огляду літератури, матеріалів та методики дослідження, результатів дослідження, висновків та пропозицій та списку використаних джерел.

У першому розділі розглянуто теоретичні основи органічного виробництва меду та специфічні проблеми, пов'язані з управлінням хворобами в органічному бджільництві. У ньому зроблено огляд існуючої літератури щодо методів профілактики хвороб та їх впливу на продуктивність, підкреслюючи взаємозв'язок між контролем хвороб та оптимізацією в органічних системах.

У другому розділі представлено тематичне дослідження ПП «Галекс Агро», в якому проаналізовано сучасні виробничі практики та визначено ключові фактори, що впливають на продуктивність органічного виробництва меду. Цей розділ включає оцінку поширених хвороб бджіл та пов'язаних з ними економічних наслідків втрат, спричинених хворобами.

Третій розділ окреслює рамки для оптимізації виробництва меду за допомогою покращених практик профілактики хвороб, адаптованих до органічних систем. Пропонуються ключові стратегії оптимізації, включаючи природні методи лікування, посилений моніторинг та заходи біобезпеки, які відповідають стандартам органічної сертифікації. Крім того, цей розділ включає аналіз витрат і переваг запропонованих стратегій та їх очікуваний вплив на ефективність виробництва.

На завершення, робота демонструє, що проактивний підхід до профілактики хвороб значно покращує результати виробництва органічного меду. Впровадження адаптованих стратегій не лише підвищує об'єм та якість продукції, але й підтримує сталі практики бджільництва, що є необхідною умовою для органічної сертифікації.

## **Summary.**

Master's qualification work “Optimization of organic honey production in the conditions of private enterprise “Galeks Agro” is dedicated to improving production efficiency by implementation of strategic disease prevention measures in organic beekeeping.

The qualification work is presented on 67 pages, the number of figures is 10. The bibliographic list contains 54 references. It consists of an introduction, a literature review, research materials and methods, research results, conclusions and suggestions, and a list of and a list of references.

The first section discusses the theoretical basis of organic honey production and specific problems related to disease management in organic beekeeping. It reviews the existing literature on disease prevention methods and their impact on productivity, emphasizing the relationship between disease control and optimization in organic systems.

The second section presents a case study of Galeks Agro PE, which analyzes current production practices and identifies key factors affecting the productivity of organic honey production. This section includes an assessment of common bee diseases and the associated economic impact of losses caused by the diseases.

The third section outlines a framework for optimizing honey production through improved disease prevention practices adapted to organic systems. Key optimization strategies are proposed, including natural treatments, enhanced monitoring and biosecurity measures that meet organic certification standards. In addition, this section includes a cost-benefit analysis of the proposed strategies and their expected impact on production efficiency.

In conclusion, the paper demonstrates that a proactive approach to disease prevention significantly improves the results of organic honey production. The implementation of adapted strategies not only increases the volume and quality of products, but also supports sustainable beekeeping practices, which is a prerequisite for organic certification.

## ВСТУП

В сучасному світі, де зростає попит на органічні продукти, виробництво продукції бджільництва є перспективним напрямом агропромислового комплексу, що має високий потенціал для розвитку в Україні. Зокрема, в умовах приватного підприємства "Галекс Агро" значну увагу приділено виробництву органічного меду, що не лише задовольняє екологічні вимоги, а й сприяє сталому розвитку бджільництва. Проте зростання ринку і підвищення вимог споживачів створюють нові виклики для підприємств, які прагнуть відповідати високим стандартам якості й ефективності виробництва.

Однією з ключових проблем, що впливає на виробництво меду, є захворювання бджіл, які завдають значних економічних збитків і можуть спричинити зниження якості та кількості продукції. У цьому контексті оптимізація виробничих процесів через профілактику захворювань є актуальним завданням, вирішення якого дозволить підвищити продуктивність бджолиних сімей, забезпечити стабільність якості меду, а також покращити економічні показники підприємства.

Метою даної магістерської роботи є розробка рекомендацій для оптимізації виробництва органічного меду на базі ПП "Галекс Агро" шляхом впровадження комплексної системи профілактики захворювань у бджіл. У роботі буде розглянуто науково-обґрунтовані методи діагностики та профілактики, що дозволять мінімізувати ризики для бджолиних сімей та підвищити стійкість підприємства до зовнішніх факторів.

Таким чином, дослідження сприятиме не лише вдосконаленню виробничих процесів на ПП "Галекс Агро", а й стане корисним внеском у розвиток органічного бджільництва, що відповідає світовим екологічним стандартам.

**Об'єктом дослідження** є процес виробництва органічного меду в умовах ПП "Галекс Агро".

**Предметом дослідження** виступають методи оптимізації виробництва органічного меду через профілактику захворювань бджіл.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

1. Провести аналіз сучасних підходів до виробництва органічного меду та профілактики захворювань бджіл.
2. Дослідити особливості виробничого процесу на ПП "Галекс Агро" та визначити основні проблеми, пов'язані з утриманням і здоров'ям бджолиних сімей.
3. Розробити рекомендації для оптимізації виробництва на основі профілактичних заходів, спрямованих на зниження рівня захворюваності серед бджіл.
4. Оцінити економічну ефективність впровадження запропонованих заходів у виробництво.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 1.1. Поняття та принципи виробництва органічної продукції бджільництва

Виробництво органічного меду підпорядковується спеціальним нормам, які відрізняються від стандартних вимог до звичайного меду. Для отримання статусу органічного продукту необхідно дотримуватися певних правил:

Рекомендується використовувати місцеві екотипи бджіл (*Apis mellifera*) відповідно до правил породного районування. У разі оновлення пасік дозволяється щорічно замінювати до 20% маток і роїв на неорганічні, за умови їх переміщення у вулики зі стільниками органічного походження. Ця вимога не поширюється на пасіки в перехідний період. [1]

Протягом перехідного періоду весь віск повинен бути замінений на віск із сертифікованого органічного бджільництва. У разі відсутності такого воску на ринку дозволено використовувати неорганічний віск, але за умови, що він не містить заборонених речовин або отриманий із герметичних осередків. Використання неорганічного воску можливе лише для підтримання життєздатності бджолиних сімей у перехідний період. [1,2]

Пасіки слід розташовувати так, щоб у радіусі трьох кілометрів джерелами нектару та пилку були переважно органічні культури, дикорослі рослини або ті, що не оброблялися забороненими речовинами. При цьому необхідно враховувати вимоги Закону України "Про бджільництво". Вулики мають бути виготовлені з натуральних матеріалів, безпечних для навколишнього середовища та продукції, а внутрішня їхня обробка хімічними речовинами заборонена. Допускається використання виключно природних матеріалів, таких як прополіс, віск і рослинні олії.

Під час відкачування меду заборонено використовувати синтетичні репеленти та добувати мед зі стільників із розплодом. По завершенні сезону у вуликах слід залишати достатню кількість органічного меду й пилку для

зимівлі бджіл. Підгодовування бджолосімей дозволяється лише за умов, що їхнє виживання загрожує через несприятливі кліматичні умови. У таких випадках підгодівля здійснюється органічним медом, цукровим сиропом або органічним цукром.

Для захисту вуликів, рамок і стільників дозволяється використовувати лише родентициди в пастках і затверджені сертифікаційними органами речовини, а також фізичні методи, як-от обробка паром чи відкритим вогнем. Видалення трутневого розплоду допускається виключно для боротьби з кліщем *Varroa destructor*. [2]

Оператори органічного бджільництва зобов'язані вести журнал обліку, де фіксується інформація про вид, дату, кількість кормів і вулики, у яких вони застосовувалися. Також необхідно зазначити дані щодо збору, переробки та зберігання продукції бджільництва, а також операцій, пов'язаних із відкачуванням меду та роботою медогонок. [3]

Дотримання вимог виробництва органічної продукції операторами підтверджується шляхом щорічної сертифікації. Орган сертифікації обирається виробником залежно від низки критеріїв і підтверджується укладанням відповідного договору. Якщо процес виробництва та обігу органічної продукції відповідає встановленим стандартам і чинному законодавству, виробнику видається сертифікат терміном дії на 15 місяців. У документі зазначаються найменування підприємства, код у державному реєстрі, напрямок діяльності, статус продукції, термін дії сертифіката та інформація про орган, що його видав. У разі експорту продукції необхідно укласти окрему угоду з іноземним сертифікаційним органом. [4]

Сертифікація здійснюється на підставі перевірки, яка можлива лише за умови наявності всіх необхідних документів. Тому підготовка оператора до інспекції є ключовим фактором для успішного її завершення. Після ухвалення позитивного рішення розпочинається перехідний (конверсійний) період тривалістю від одного року.

Вартість сертифікації визначається залежно від кількох чинників: типу продукції, площі земельної ділянки та кількості сертифікованих виробників. Вона включає ціну сертифіката та лабораторних досліджень, тоді як витрати на перевірки оплачуються окремо.

Порядок сертифікації органічного виробництва та обігу продукції регламентується постановами Кабінету Міністрів України. Усі оператори ринку органічної продукції мають бути внесені до реєстру органічних виробників, який перебуває під управлінням Міністерства аграрної політики.

Для бджільництва перехідний період триває не менше одного року, протягом якого продукцію не можна маркувати чи реалізовувати як органічну. Водночас триває розробка нових нормативно-правових актів, що регулюють цей процес. [5]

Виробники органічного меду, які здійснюють експорт продукції, окрім дотримання національних стандартів, зобов'язані виконувати вимоги країни-імпортера. Ці вимоги регулюють наступні аспекти:

- **Походження і розмноження:** включаючи правила щодо розташування пасік, використання вуликів, воску та обмежень на неорганічний віск.

- **Годівля:** походження корму, правила підгодівлі бджіл.

- **Лікування та здоров'я:** особливості профілактики захворювань, лікування бджіл у разі хвороби або зараження.

- **Виробництво та переробка:** вимоги до відкачування меду, особливості паралельного виробництва, використання обладнання та посуду. [6]

**Ключові критерії, які можуть відрізнитися або не завжди включені в стандартні вимоги:**

1. Компетентні органи можуть видавати тимчасові дозволи на використання неорганічних бджіл для відновлення пасік у випадках

значної смертності через захворювання або стихійні лиха, якщо органічні бджоли недоступні.

2. Пасіки повинні розташовуватися на достатній відстані від джерел можливого забруднення продуктів бджільництва чи загроз для здоров'я бджіл. Їх місцезнаходження реєструється на карті із зазначенням розташування вуликів, а переміщення пасік потрібно завчасно узгоджувати з органом сертифікації.

3. Віск для нових бджолиних сімей повинен походити з органічних джерел і бути вільним від заборонених речовин.

4. Заборонено профілактичне застосування традиційних ветеринарних препаратів або антибіотиків.

5. Для захисту рамок, вуликів і стільників від шкідників дозволяється використання лише родентицидів (у пастках) та затверджених препаратів.

6. У разі захворювання бджолиних сімей лікування повинно розпочинатися негайно, з можливим ізолюванням хворих сімей.

7. Використання ветеринарних препаратів дозволене лише за умов, передбачених законодавством відповідної країни.

8. Заборонено використання синтетичних репелентів і відкачування меду зі стільників із розплодом.

9. Усі дії, пов'язані з відбором рамок і відкачуванням меду, фіксуються в журналі реєстрації пасіки.

10. У випадках, коли кліматичні, географічні чи структурні обмеження ускладнюють органічне виробництво, дозволяється утримувати органічні та неорганічні пасіки на одній фермі. Однак продукція таких пасік не може маркуватися як органічна. [7,8]

### **Санітарні вимоги:**

Будівлі, обладнання та посуд повинні бути очищені й продезінфіковані для уникнення перехресного зараження та поширення хвороб.

### **Перехідний період:**

Процес переходу на органічне виробництво починається з моменту звернення власника. Сертифікація пасіки проводиться щорічно на добровільній основі. Етапи сертифікації органічної продукції в Україні відображені на рисунку [9]

### **1.2. Виробництва органічного меду: світовий та український контекст**

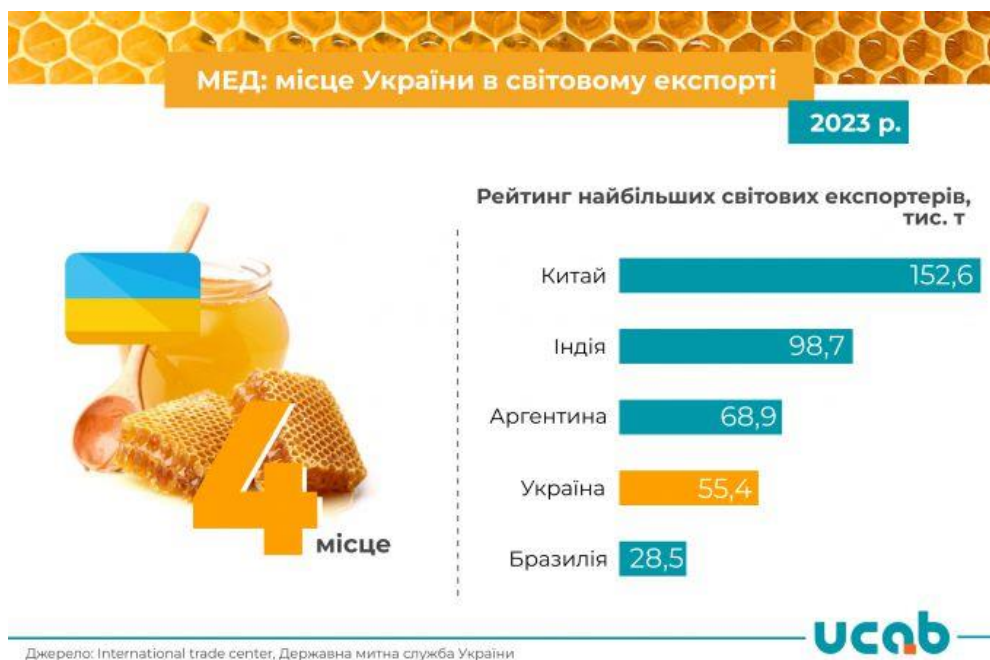
Бджільництво - найдавніша галузь людського господарства з багатовіковою історією, а Україна визнана у світі батьківщиною культурного бджільництва. Ця галузь сільського господарства в країні забезпечує як запилення ентомофільних культур, так і виробництво різноманітних продуктів бджільництва для потреб населення та різних галузей промисловості.

Скорочення чисельності бджіл в Україні продовжується, що викликає серйозне занепокоєння для галузі бджільництва. За інформацією Державної служби статистики, станом на 1 січня 2023 року загальна кількість бджіл зменшилася до 2,4 млн, що на 10,5% менше порівняно з аналогічним періодом 2022 року. Ця тенденція ставить під загрозу майбутнє апікультури в Україні. Однак ці дані не включають тимчасово окуповані території та зони активних бойових дій, що свідчить про можливе погіршення реальної ситуації. Значна частина пасік у цих регіонах зазнала руйнувань через війну та окупацію.

Основною причиною скорочення кількості бджіл є низька економічна доцільність для бджолярів. Багато з них змушені продавати свої великі пасіки, які налічували до 250–300 вуликів, через відсутність попиту на місцевих бджіл та неспроможність покрити витрати на утримання пасік.

Війна та економічний спад негативно вплинули на всі галузі виробництва, і бджільництво не стало винятком. Галузь зазнала значних втрат, і для відновлення втрачених пасік потрібні значні фінансові ресурси.

Попри труднощі, спричинені військовою агресією РФ, зменшення об'єму виробництва меду на 8,2% в 2023 році (57,9 тис. тонн), порівняно з 2022-м та зниження обсягів експорту меду, продукція українських бджолярів продовжує постачатися за кордон навіть у період війни (рис. 1.1.1).



**Рисунок 1.1.1.** Місце України в рейтингу найбільших експортерів меду.

У регіональному розрізі лідером із виробництва меду в 2023 році, як і роком раніше, була Хмельницька область: 7,4 тис. тонн. До трійки найбільших виробників також потрапили Сумщина (5,5 тис. тонн) і Житомирщина (5,3 тис. тонн). Держстат зауважує, що дані наведено без урахування тимчасово окупованих російською федерацією територій і частини територій, на яких тривають бойові дії. [10,11,12]

Виникнення та становлення сфери органічного сільськогосподарського виробництва обумовлено глобальними потребами збалансованого розвитку агроекологічної системи. Органічне виробництво – це цілісна система господарювання та виробництва харчових продуктів у поєднанні зі збереженням біологічного різноманіття природи, високими стандартами належного тваринництва, технологіями виробництва продукції, виготовленої з процесів природного (органічного) походження та з природних речовин. [13]

Світова криза, яка виникла через широке використання пестицидів у сільському господарстві та яка призводить до загибелі бджіл, значною мірою наштовхнула на розвиток органічного бджільництва. Американські бджолярі щорічно повідомляють про загибель як мінімум 30% бджолиних сімей. У найближчі десять років медоносні бджоли можуть повністю зникнути у Великобританії. З такими ж проблемами стикаються бджолярі Канади, Німеччини, Іспанії, Португалії, Греції, Польщі та України. Побоювання експертів справедливі, адже майже 80% всіх рослин запилюються бджолами *Apis mellifera* та іншими дикими бджолами, а частка диких запилювачів значно скоротилася через широке, неконтрольоване використання пестицидів, що може призвести до зникнення багатьох видів рослин.

Органічне бджільництво запроваджено в шістдесяти країнах світу. Воно базується на тих самих принципах, що й органічне землеробство, і є більш затратним, ніж звичайне бджільництво, а органічні продукти коштують набагато дорожче.

Світовим лідером з виробництва та експорту органічного меду є Бразилія (близько 40 тис. тонн, до 20 тис. тонн експорту), Аргентина – 1300 тонн, Мексика – 1150 тонн. Туреччина, яка виробляє понад 400 тонн органічного меду, активно йде цим шляхом. Серед європейських країн лідерами з виробництва органічного меду є Італія та Румунія. Також органічне виробництво в Болгарії розвивається швидкими темпами. Асоціація органічного бджільництва цієї держави значно розширилася за десятиліття і вже налічує у виробництві понад 45 000 бджолиних сімей. [14,15]

Український ринок органічної апіпродукції теж динамічно зростає, проте обсяги є нижчими порівняно зі світовими. Протягом 2017-2020 років кількість операторів, що займаються органічним бджільництвом, зросла від 0,2 до 10,2%, станом на 2020 рік налічувалося 50 органічних пасік, ще частина знаходяться у перехідному періоді.

Кожна країна, яка виробляє органічний мед, повинна спочатку відповідати національним стандартам на органічну продукцію, якщо вона експортер, то вимогам країни-імпортера. Стандарти визначають вимоги до технологій утримання, розведення і виробництва, правила і процедури сертифікації та контролю.

Станом на 2020 рік на ринку України налічується 18 органів сертифікації; сертифіковані ними органічні продукти можна легко експортувати з України до Європейського Союзу, де вартість цієї продукції значно вища. Єдиним українським органом сертифікації є – «Органік стандарт». Заснована у 2007 році в рамках швейцарсько-українського проекту «Органічна сертифікація та розвиток ринку в Україні». Основним напрямком її діяльності є інспектування та сертифікація органічного виробництва продукції рослинництва, тваринництва, заготівлі дикорослих продуктів, бджільництва, аквакультури, добрив та їх експорту-імпорту. «Органік стандарт» сертифікує продукцію бджільництва на основі вимог країн-імпортерів. В основному це ферми, які тримають від 100 до 1000 вуликів. Також сертифікації підлягають не тільки виробники, а й переробники меду, які є великими експортерами. За даними «Органік Стандарт», у 2018 році було експортовано близько 400 т органічного меду. [16,17]

В Україні 2 серпня 2019 року набрав чинності Закон «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», який визначив основні принципи, вимоги правового регулювання органічного ринку, правові засади діяльності центральних органів виконавчої влади, суб'єктів ринку органічної продукції та напрями державної політики у зазначених сферах, в тому числі продукти бджільництва. Згідно з цим законом, всі виробники органічної продукції та органи сертифікації повинні бути внесені до відповідних реєстрів для роботи на ринку органічної продукції України до 2 лютого 2021 року. На сьогоднішній день триває так

званий трансформаційний період для внесення відповідних коригувань і реалізації всіх правових і організаційних процедур учасників ринку.

Цей документ діяв до 6 червня 2020 року, зараз набув чинності Порядок (детальні правила) органічного виробництва та обігу органічної продукції, який містить додаткові вимоги до органічного бджільництва.

Далі детальніше розглянемо правила ведення органічного бджільництва згідно цього документу, а також процедуру сертифікації згідно «Органік Стандарт». [18,19]

### **1.3. Вимоги до виробництва органічного меду**

Виробництво органічного меду регулюється спеціальними вимогами, які відрізняються від стандартних вимог виробництва звичайного меду. Для того, щоб мед отримав статус органічного, необхідно дотримуватись ряду вимог:

Рекомендується віддавати перевагу місцевим екотипам медоносної бджоли (*Apis mellifera*) відповідно до вимог породного районування. А в разі оновлення пасік допускається заміна 20% маток і роїв неорганічними матками і роями на рік за умови переміщення маток і робочих бджіл у вулики зі стільниками органічного походження. Однак ця вимога не поширюється на перехідний період для пасік.

Протягом перехідного періоду віск слід замінити воском з органічного бджільництва. Використання воску неорганічного походження допускається при формуванні пасік або в перехідний період в обсязі, необхідному для забезпечення життєздатності бджолиних сімей, тільки якщо воску органічного походження немає на ринку органічної продукції, коли віск не забруднений речовинами, забороненими до використання при виробництві органічної продукції, або віск отримують з герметичних осередків. [20]

Також необхідно розміщувати пасіку таким чином, щоб у радіусі трьох кілометрів джерелами нектару та пилку були переважно органічні рослини та/або дикорослі рослини, ліси чи рослини, які не були оброблені речовинами, забороненими для використання в органічному виробництві. Однак, при

розміщенні пасік необхідно додатково враховувати вимоги Закону України "Про бджільництво". Вулики повинні виготовлятися тільки з природних матеріалів, які не становлять загрози навколишньому середовищу або сільськогосподарській продукції, заборонено обробку внутрішньої частини вуликів фарбами чи іншими хімічними речовинами, дозволяється використання лише таких натуральних продуктів, як прополіс, віск та рослинні олії. Під час відкачування меду забороняється використання хімічно синтезованих репелентів, а також відкачування меду зі стільників за наявності розплоду. Після закінчення продуктивного сезону у вуликах слід залишити на зиму запаси органічного меду і пилку, достатні для життєдіяльності бджіл. Також забороняється підгодовування бджолосімей за винятком, коли виживання бджіл перебуває під загрозою через кліматичні умови в період між останньою відкачкою меду і за 15 днів до початку наступного медозбору. Дозволяється підгодовувати бджіл органічним медом, органічним цукровим сиропом або органічним цукром. Для захисту рамок, вуликів і стільників, зокрема від шкідників, правила дозволяють використовувати тільки родентициди (тільки для використання в пастках) і відповідні речовини, затверджені детальними правилами та органом сертифікації. Також дозволяється використання фізичних методів дезінфекції пасік (пара або відкритий вогонь). Знищення трутневого розплоду дозволяється лише для запобігання поширенню кліща *Varroa destructor*. [21,22,23]

Оператори, які займаються органічним бджільництвом, згідно вимог, зобов'язані фіксувати в журналі обліку інформацію про використання кормів (тип, дата, кількість та вулики, де вони використані), дані про вилучення, переробку та зберігання продуктів бджільництва, а також інформацію про операції з відкачування меду та медогонки.

Дотримання правил виробництва операторами підтверджується щорічною сертифікацією. Орган сертифікації вибирається на розсуд виробника в залежності від ряду факторів і підтверджується укладенням договору. Якщо

обіг або виробництво органічної продукції відповідає встановленим вимогам та чинному законодавству, виробнику видається спеціальний сертифікат строком на 15 місяців. У сертифікаті вказується назва підприємства, код держреєстру, галузь, статус органічної продукції, термін дії сертифіката та інформація про орган, який його видав. А якщо продукцію планується експортувати, додатково укладається договір з іноземним органом сертифікації.

Рішення про сертифікацію приймається після перевірки при наявності всіх необхідних документів. Тому важливим моментом успішного завершення перевірки є ступінь підготовки оператора до огляду. З моменту прийняття позитивного рішення настає перехідний (конверсійний) період, що триває від одного року. Також слід мати на увазі, що вартість сертифікації залежить від ряду факторів: виду продукції, кількості земельної ділянки і сертифікованих виробників і включає в себе безпосередньо вартість сертифіката і лабораторних досліджень. Перевірки не входять у вартість сертифікації і оплачуються додатково. Порядок сертифікації виробництва та обігу органічної продукції затверджується Кабінетом Міністрів України і всі оператори ринку органічної продукції мають бути включені до реєстру органічних виробників, який регулюється Мінагрополітики. Розробляються проекти нормативно-правових актів. Також слід враховувати, що тривалість перехідного періоду в бджільництві становить від одного року, протягом якого продукція не може маркуватися і реалізовуватися як органічна. [24]

Як вже було зазначено, кожен виробник органічного меду, який є експортером продукції, крім національних стандартів, також повинен відповідати вимогам країни-імпортера.

Вони регламентують вимоги (рис. 1.2.1) до походження, розмноження, умов утримання, (вимоги до розташування пасік, вуликів, воску і використання неорганічного воску), годівлі (походження бджолиного корму, особливості годування бджіл), лікування та здоров'я (особливості догляду за бджолами, профілактики захворювань, лікування в разі хвороби або зараження сімей),

виробництво і переробка (вимоги до відкачування меду, паралельного виробництва в бджільництві, вимоги до обладнання та посуду, що

**UHBDP** **Canada** **MEA** **Органік Стандарт**

## 6 КРОКІВ до сертифікації органічного бджільництва

**1 КРОК** Подати заявку

**2 КРОК** Підписати контракт

**3 КРОК** Підготувати документи до інспекції

1. Ветеринарно-санітарний паспорт пасіки
2. Журнал пасічника
3. Карту розміщення пасіки з вуликами
4. Опис оператора
5. Календар цвітіння медоносів
6. Реєстр переміщення пасіки (за умов кочівлі пасіки)

**4 КРОК** Інспекція пасіки. Що перевіряється?

- ПАСІКА**  
Місце знаходження  
Кількість бджолосімей
- ВУЛИКИ**  
Ідентифікація  
Матеріали
- ВІСК ТА ВОЩИНА**  
Походження та кількість  
Зберігання
- ГОДІВЛЯ БДЖІЛ**  
Забезпечення кормами  
протягом року
- ЗДОРОВ'Я БДЖІЛ**  
Профілактика захворювань  
Лікування (зокрема Вароатозу)
- ПРОДУКЦІЯ БДЖІЛЬНИЦТВА**  
Збір  
Кількість  
Зберігання
- ОЧИСТКА ТА ДЕЗИНФЕКЦІЯ**  
Засоби та методи  
дезинфекції інструменту,  
обладнання, вуликів

**5 КРОК** Дотримуємося вимог органічного виробництва під час перехідного періоду (який триває 1 рік) та після його завершення

**РОЗМІЩЕННЯ ПАСІКИ**  
Джерела нектару та пилюку у радіусі 3 км органічні та дикі рослини або рослини, які піддаються мінімальному обробітку та впливу на довкілля з мінімізацією ризику забруднення продукції бджільництва

**МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВУЛИКІВ**  
Вулики виготовлені з природних матеріалів  
У вуликах використовуємо прополіс, віск та олію

**ЗДОРОВ'Я БДЖІЛ**  
Проти кліща використовуємо: мурашину, молочну, оцтову, щавлеву кислоти, а також ментол, тимол, евкаліптол або камфору

**ВИКОРИСТАННЯ ВОСКУ**  
Під час перехідного періоду замінюємо віск органічним воском. Якщо органічного воску немає, використовуємо неорганічний віск за умов, що він не забруднений забороненими речовинами, віск отриманий із забрусу

**ГОДІВЛЯ БДЖІЛ**  
На зиму залишаємо достатню кількість меду. Якщо виникла загроза для виживання сім'ї, підгодуємо лише органічним медом, органічним цукром або цукровим сиропом, але за 15 днів до початку основного медозбору

**ОНОВЛЕННЯ ПАСІКИ**  
Відновлюємо пасіку неорганічними бджолами або роєм лише у кількості 10% на рік і лише за умови розміщення їх у вуликах з органічною вощиною

**НЕ ДОЗВОЛЕНО**  
Під час відкачування меду:  
- знищувати бджіл,  
- відкачувати мед з розплодом,  
- застосовувати хімічні репеленти.  
Обрізати крила у маток

**6 КРОК** Отримати сертифікат

**organicstandard.ua**  
01024, Україна, м. Київ,  
вул. Велика Васильківська, 38-Б, офіс 20  
office@organicstandard.com.ua  
+380 44 200 62 16

використовується в процесі виробництва). [25]

### *Рисунок 1.2.1. Кроки та правила до сертифікації органічного бджільництва.*

Критеріями, які відрізняються або не відображаються в наведених вище правилах, є наступні:

– компетентний орган може видавати тимчасові дозволи на відтворення пасік неорганічними бджолами тільки в разі високої бджолоїної смертності, викликаної проблемами зі здоров'ям або катаклізмами при відсутності можливості використання бджіл з органічних пасік;

– пасіки повинні розташовуватися на достатній відстані від джерел, які можуть викликати забруднення продуктів бджільництва або погіршення здоров'я бджіл. Реєструється територія розташування пасіки (на карті відповідного масштабу з переліком місць розташування вуликів) і

визначаються вулики. Орган сертифікації потрібно інформувати про переміщення пасік в обумовлений термін;

– бджолиний віск для нових сімей повинен вироблятися в органічних одиницях і, відповідно, він не має бути забруднений речовинами, які не дозволені до використання в органічному виробництві;

– забороняється використання хімічно синтезованих традиційних ветеринарних препаратів або антибіотиків в профілактичних цілях;

– з метою захисту рамок, вуликів і сот, зокрема від шкідників, дозволяється використовувати тільки родентициди (тільки для використання в пастках) і відповідні препарати;

– якщо, незважаючи на всі профілактичні заходи, сім'ї захворіли або заразилися паразитами, лікування потрібно починати негайно, а при необхідності ізолювати сім'ї;

– ветеринарні лікарські засоби можуть використовуватися в органічному бджільництві тільки в тому випадку, якщо таке використання дозволено у відповідній державі-члені;

– під час відкачування меду забороняється використовувати хімічно синтезовані репеленти. Також заборонено відкачувати мед зі стільників з розплодом;

– відомості про відбір рамок і відкачування меду вносяться в журнал реєстрації пасіки;

– якщо необхідно уможливити або підтримувати органічне виробництво для конкретного господарства за наявності кліматичних, географічних чи структурних обмежень, оператор може мати органічні та неорганічні бджільницькі підрозділи на одній фермі для запилення за умови дотримання всіх правил органічного виробництва, окрім як щодо розташування пасік. У цьому випадку продукт не може продаватися як органічний. [26,27]

Будівлі, обладнання та посуд повинні бути належним чином очищені та продезінфіковані, щоб запобігти перехресному зараженню та поширенню носіїв хвороб.

Перехідний період встановлюється з моменту звернення власником до набуття статусу органічної пасіки. Далі органічна сертифікація пасіки проводиться щорічно на добровільних засадах. Етапи сертифікації органічної сільськогосподарської продукції в Україні наведені на рисунку 1.2.2. [28]



*Рисунок 1.2.2. Етапи сертифікації органічної сільськогосподарської продукції в Україні*

#### **1.4. Порівняння традиційної та органічної технології виробництва меду**

І традиційне, і екологічне бджільництво мають спільні принципи сталого виробництва, але є специфічні аспекти, які їх відрізняють.

Відмінності між звичайним та органічним виробництвом меду полягають у використанні технологій та матеріалів. При традиційному виробництві меду допускається використання хімічних добрив та пестицидів для підживлення рослин та захисту їх від шкідників, хімічних препаратів для боротьби з хворобами бджіл та для стимулювання їх продуктивності, в результаті чого мед від таких виробників може містити залишки пестицидів та інших шкідливих речовин, що негативно впливає на якість продукту. [29, 30]

Органічні виробники меду, натомість, використовують натуральні добрива та біологічні методи захисту рослин від шкідників.

Основним принципом органічного бджільництва є отримання хорошого продукту і при цьому дбайливе ставлення до навколишнього середовища. В зв'язку з цим, органічне бджільництво наразі є дорожчим, ніж традиційне, що збільшує ціну готового продукту. При органічному виробництві категорично заборонено використання генетично модифікованих організмів, пестицидів і синтетичних добрив, стимуляторів росту і гормонів, антибіотиків.

Органічне бджільництво вимагає більшу кількість трудозатрат, ніж традиційне, оскільки процес отримання екопродукту є технологічно складнішим та охоплює довший період, що певною мірою є перевагою, оскільки можуть з'являтися нові робочі місця.

Для порівняння органічного та звичайного меду було проведено дослідження зі збору проб меду з різних виробництв та їх наступного аналізу. В результаті дослідження було встановлено, що органічний мед має значно вищу якість порівняно зі звичайним. Він містить більше корисних речовин та має вищу антибактеріальну та протизапальну активність, не містить залишки

пестицидів, гербіцидів та інших хімічних речовин, що можуть бути шкідливими для здоров'я. [31,32]

Дослідження проведені в Іспанії показали, що органічний мед має більш високу активність антиоксидантів, а також вищий рівень фенольних сполук порівняно з традиційним медом.

На основі проведеного аналізу якості органічного меду можна зробити висновок про те, що він має вищу якість порівняно з традиційним медом, оскільки його виробництво відповідає вимогам щодо забезпечення екологічно чистого середовища, умов зберігання та переробки продукту, а також відповідну сертифікацію. [33]

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилося на базі пасіки ПП «Галекс-Агро», де було відібрано 40 бджолосімей. Ці сім'ї були обрані на основі їхнього стану здоров'я, екологічних умов та відповідності стандартам органічної сертифікації. Пасіки були розташовані в місцевості з різноманітною флорою, що забезпечує природне середовище для виробництва органічного меду.

Для оцінки ефективності різних стратегій профілактики захворювань було використано рандомізоване контрольоване дослідження. Бджолосім'ї були розділені на 3 групи:

1. Контрольна група: Ця група отримувала стандартні практики органічного господарювання без будь-яких додаткових заходів з профілактики хвороб.
2. Група 1: Бджолосім'ї до яких не застосовувалися профілактичні заходи проти хвороб.
3. Група 2: До бджолосімей було застосовано посилені заходи з профілактики захворювань.

Дані збирали протягом всього сезону з регулярним моніторингом здоров'я бджолосімей та виробництва меду. Вимірювали наступні параметри:

- Показники здоров'я бджолосімей:
  - Рівень зараженості кліщем Варроа: Підрахунок кліщів проводився за допомогою методу цукрового струшування або спиртового промивання через регулярні проміжки часу.
  - Виробництво меду:
    - Виробництво меду: Кількість меду, виробленого кожною сім'єю, вимірювали в кінці виробничого сезону.

Дослідження проводилося відповідно до етичних принципів проведення досліджень на тваринах. Всі втручання були розроблені таким чином, щоб мінімізувати стрес і шкоду для бджолиних сімей. Стандарти органічної

сертифікації суворо дотримувалися протягом усього дослідження, що гарантувало відсутність використання синтетичних хімікатів.

Потенційні обмеження дослідження включають мінливість умов навколишнього середовища, що може вплинути на узагальненість результатів. Крім того, тривалість дослідження може не повністю охопити довгостроковий вплив стратегій профілактики хвороб на здоров'я бджолосімей та виробництво меду. [34]

## **РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **3.1. Характеристика ПП «Галекс-Агро» та специфіка його органічного виробництва**

Підприємство «Галекс-Агро» засноване у 2008 році Олександром Миколайовичем Ющенком. Основною спеціалізацією компанії є органічне сертифіковане виробництво в галузях тваринництва, рослинництва та переробки, а також розвиток органічного ринку в Україні. Серед вирощуваних культур можна виділити пшеницю, полбу, жито, ячмінь, овес, соняшник, вику, гречку, просо, сою та кукурудзу.

На сьогодні «Галекс-Агро» обробляє близько 13 тис. га землі, сертифікованої як органічна. Для традиційного землеробства така площа є середньою, однак для органічного вона значно перевищує звичайні масштаби. Навіть у США, які вважаються світовим лідером у цій галузі, рідко зустрічаються настільки великі органічні господарства.

У тваринництві підприємство спеціалізується на вирощуванні великої рогатої худоби симентальської м'ясо-молочної породи.

Вся продукція підприємства сертифікована міжнародною організацією «Органік Стандарт» і відповідає Еквівалентному стандарту органічного виробництва, еквівалентному нормативам Ради ЄС № 834/2007 та № 889/2008, а також вимогам Bio Suisse (Швейцарія).

Експорт органічної продукції є важливим напрямом діяльності підприємства, що вивело його в число лідерів серед експортерів органіки в Україні. Продукція постачається до країн Європи, таких як Швейцарія, Німеччина, Польща, Угорщина, Нідерланди, Італія, Великобританія, а також до Ізраїлю. Частина вирощеного зерна використовується для власних потреб, зокрема для годівлі худоби та свиней.

У 2014 році підприємство отримало сертифікат на виробництво органічного меду.

Основні принципи виробництва органічного меду включають:

Заборону розміщення пасік поблизу хімічно оброблюваних полів або генетично модифікованих рослин (у радіусі 3 км).

Використання виключно натуральних матеріалів для вуликів, зокрема воску власного виробництва.

Лікування бджіл дозволяється лише за допомогою чотирьох ефірних олій та органічних кислот.

Годування бджіл здійснюється виключно медом, без домішок штучного чи синтетичного походження.

Компанія виробляє органічний мед таких сортів: липовий, гречаний та з різнотрав'я. Всі ці види меду виготовляються із сертифікованої сировини, що відповідає стандартам органічного виробництва. Органічний мед вирізняється високим діастазним числом і низьким рівнем гідроксиметилфурфуролу.

Пасіка підприємства розташована в липовому лісі неподалік села Стриєва Звягельського району Житомирської області. Станом на травень 2024 року вона налічує 130 бджолосімей, які утримуються у багатокорпусних вуликах із натуральної соснової та липової деревини.

Важливою умовою сертифікації пасіки є ведення щоденника пасічника, куди вносяться дані про:

- Кількість та стан бджолосімей, їх переміщення, медоносну базу, сезонні роботи.
- Обсяги виробництва воску та воцини.
- Оновлення пасіки (заміну маток, походження нових сімей).
- Підгодівлю бджіл (тип і кількість корму).
- Лікування бджіл (методи, препарати, ідентифікація сімей).
- Санітарну обробку обладнання для медозбору.
- Контроль якості продукції, потоки продукції та роботу з рекламаціями.

Ця система дозволяє забезпечити високий рівень органічної продукції та повну прозорість процесів. [35]

### **3.2. Особливості виробництва органічного меду в умовах ПП «Галекс-Агро»**

Виробництво меду невід'ємно пов'язане з технологією утримання та догляду за бджолосім'ями. Технологія отримання органічного меду, а також система догляду за органічними бджолосім'ями, багато в чому схожа до традиційного бджільництва, хоч і має свої особливості. Тому в даному розділі буде детально розглянуто технологію утримання та догляду за бджолосім'ями на пасіці ПП «Галекс-Агро».

Перш за все, зазначимо основні огляди, які передбачені сезонними роботами:

1. Огляд сімей після весняного обльоту, коли лише шляхом розсування деяких стільників визначають наявність корму і матки, а також санітарний стан гнізда;
2. Весняний огляд сімей з повним розбиранням гнізда;
3. Обробка проти хвороб;
4. Повторний частковий огляд і розширення гнізд;
5. Формування відводків з частковим розбиранням гнізд, що передбачає відбір розплоду та бджіл;
6. Перед проведенням основного медозбору, ретельно перевіряються гнізда та оглядаються всі сім'ї бджіл;
7. Виконується відбір проб меду, під час якого проводиться частковий огляд сімей бджіл;
8. У осінній період здійснюється повний огляд гнізд пасіки для перевірки стану всіх сімей;
9. Формування гнізд для зимівлі та детальний огляд.
10. У деяких випадках гнізда додатково розбирають для підготовки сімей-виховательок, отримання личинок для вирощування маток, попередження роїння. [36,37]

Перед початком роботи ретельно вимиваються руки з милом. Всі роботи у вулику проводяться швидко, обережними та плавними рухами. Запобігаються фактори, що можуть дратувати бджіл: різких запахи; розбирання гнізда під час дощу, вітру, холоду, при відсутності або припиненні медозбору. Всі дані про стан сім'ї записуються у спеціальний журнал.

Сезон бджільництва розпочинається з першим весняним обльотом. Але до цього моменту проводиться ряд важливих підготовчих робіт: ремонт старих корпусів та рамок, натягування дроту на рамках та їх навощування, підготовка засобів для боротьби з хворобами бджіл, інвентарю, утеплювачів для гнізд. З наближенням весни бджолам приділяється більше уваги, щоб запобігти їхній загибелі. [38]

У цей час у гніздах з'являється розплід, бджоли легко збуджуються, їхні кишечники переповнені. Особливо неспокійно почуваються сім'ї із закристалізованим медом або домішками падевого меду (про що свідчать цукрові крупинки на дні вулика серед підмору). Таким сім'ям дається вода.

Перші роботи на пасіці. Під час обльоту бджіл бджоляр уважно стежить за поведінкою сімей. Характер вильоту може дати уявлення про стан сімей ще до їх огляду. Коли бджоли вилітають разом і навіть виносять сміття з вулика, вважається, що сім'я перезимувала нормально. Відзначаються сім'ї бджіл, які літають мляво, неспокійно бігають уздовж передньої стінки вулика і в яких льотки дуже забруднені калом. Їх оглядають в той же день. Таким чином, проходячи між вуликами, оцінюється політ і поведінка бджіл усіх сімей.

Основний весняний огляд на пасіці. Перш за все, завдання цієї ревізії це оцінка стану сімей після зимівлі, а також забезпечення найкращих умов для зміцнення та якнайшвидшого розвитку бджолосімей. Це передбачає повне розбирання гнізд, тому огляд проводять при температурі не нижче 14-15 °С. Тому після основного очисного обльоту бджіл та при відповідних погодніх умовах, проводиться основний весняний огляд. Визначають силу сімей, наявність і якість маток, кількість розплоду, наявність корму, стан гнізда.

Розбираючи гнізда, визначають стан підозрілих сімей, бджоли можуть бути виснажені через голод або споживання неякісного корму. [39]

Основними роботами є очищення днища вулика від підмору та сміття, його дезінфекція обпалюванням газовим пальником; при потребі, пересадка сім'ї в чистий продезинфікований вулик; скорочення гнізда (зняття нижнього корпусу або відбір порожніх необсиджених бджолами рамок, запліснявілих стільників і забруднених бджолиними екскрементами); перевірка наявності розплоду (і відповідно матки); при потребі, поповнення кормових запасів у гнізді шляхом постановки рамок з медом та пергою (попередньо прогрітих до кімнатної температури). Після завершення огляду гнізда утеплюють сухими подушками, замінюючи занадто вологі. Дані про огляд сімей заносять до пасічного журналу.

Сила сімей визначається за кількістю вуличок у гнізді, які повністю зайняті бджолами. Одночасно визначається кількість наявного розплоду. Кількість і характер розплоду дають уявлення про якість маток. Якщо розплід суцільний, без просвітів у комірках, і його багато, це свідчить про те, що матка хороша. Буває, що розплоду в гнізді мало, і він розкиданий невеликими острівцями в стільниках, такі матки при необхідності замінюються, а також матки трутівки.

Бувають випадки, коли в гнізді немає ні розплоду, ні маточників. Матку також не можна знайти, а бджоли спокійні. У такому випадку в гніздо поміщають рамку з молодими личинками з іншої сім'ї, утеплити його і перевіряють через два дні.

Поява свищевих маточників свідчить про відсутність матки. Маточники видаляють, а через 4 години в сім'ю підсаджують запасну матку. Коли маток немає, сім'ю без маток приєднують до іншої сім'ї з маткою.

Навесні, коли немає медозбору, бджоли одних сімей можуть нападати на інші сім'ї (зазвичай слабші). При цьому крадуться запаси корму, і багато бджіл гине. Щоб не допустити цього, рамки не залишають на відкритому повітрі під час огляду сімей, використовуються переносні ящики. Не рекомендується

тримати вулики занадто відкритими. Всі роботи у вуликах проводяться швидко і обережно. [35]

У разі несприятливої зими рамки і стінки вуликів окремих сімей забруднюються калом бджіл, хворих на нозематоз. Заражене гніздо може стати причиною інших захворювань. Тому на пасіці є запас чистих, продезінфікованих корпусів. Навесні в них переселяють сім'ї, гнізда яких достатньо забруднені. Заражені стільники видаляють та перетоплюють у паровій воскотопці. Звільнені вулики очищають від слідів поносу і обпалюють всередині газовим пальником.

Головне навесні - створення умов для швидкого розвитку сімей незалежно від погоди. Основою для інтенсивного вирощування розплоду в цей період є тепле гніздо, достатня кількість корму та наявність плідної матки.

Зростання сімей багато в чому залежить від тривалості життя бджіл, що перезимували. Адже кожна з них здатна вигодувати щонайменше одну личинку. Це необхідно для того, щоб навесні старі бджоли швидко не розгубилися.

Інтенсивність відкладання яєць маткою залежить від запасу корму в гнізді. У період весняного розвитку в гнізді має бути не менше 8-10 кг квіткового меду і 1-2 рамок перги. [37]

Контролюється, щоб у маток завжди були вільні комірки для відкладання яєць. У першій половині весни, якщо гніздо потребує розширення, використовують коричневі та світло-коричневі стільники без трутневих і подовжених чарунок. Вони тепліші і швидко освоюються бджолами. Їх ставлять перед першою або після останньої рамки з розплодом.

З початком цвітіння кленів, верб, плодово-ягідних культур, багатьох лісових медоносів у вулики надходить більше нектару. На стільниках з'являється побілка (верхівки комірок оброблені свіжим воском). Сім'ям дають рамки з вощиною, а також будівельні рамки для боротьби з варроатозом. У цей

час на ваги ставлять хорошу бджолину сім'ю (контрольний вулик). Зважуючи її щодня в кінці дня, контролюють стан медозбору.

У міру зростання сімей і при стійкому потеплінні льотки розширюють, щоб не викликати задухи в гніздах. Ширина льотка повинна відповідати силі сімей та інтенсивності льоту бджіл.

Вся робота, яку виконує бджоляр протягом року, підпорядкована одній меті - отримати до основного медозбору бджолині сім'ї максимальної сили і підготувати для цього все необхідне обладнання та інвентар.

Особливості підготовки сімей до медозбору залежать від часу, сили та



тривалості медозбору. Основний медозбір припадає на початок і середину літа. Його забезпечують гречка раннього та пізнього строків сівби, соняшник, суріпиця, гірчиця, різнотрав'я тощо (рис. 3.2.1).

(a)



(б)



(в)

Рис. 3.2.1. а – суріниця, б – соняшник, в – гречка. Дані медоноси сертифіковані та відповідають вимогам органічного рослинництва.

Так як на пасіці використовуються багатокорпусні вулики, то кількість оглядів сімей зводиться до мінімуму, оскільки при скороченні і розширенні гнізд, роздачі вощини, відборі меду, забезпеченні бджіл кормом на зиму переважно працюють з цілими корпусами, а не окремими рамками. На пасіці слідкують за тим, щоб не було слабких сімей, адже тоді доводиться оперувати з

окремими рамками. Корпуси заздалегідь укомплектовуються відповідними рамками (взимку або в менш завантажені періоди сезону). Немає необхідності в частому розширенні і детальному огляді гнізда протягом сезону. Стан сімей визначається без розбирання гнізд. Злегка піднявши корпус з одного боку, оцінюють силу сім'ї, кількість розплоду і корму, а також якість відбудовування вощини. Гніздо розбирають лише за необхідності, при підозрі на смерть матки, хворобах бджіл тощо. [40]

У багатокорпусних вуликах бджоли вигодовують виключно велику кількість розплоду, а матки швидко зношуються. Тому щорічно замінюють 50 або 100% маток. Зимують сім'ї лише з молодими матками, які добре відкладають яйця і забезпечують хороший осінній ріст бджіл.

Схема сезонних робіт така: ранньою весною, під час очисного обльоту, дно вуликів очищають та обпалюють або замінюють на чисте запасне. Бджоли знаходяться переважно у верхньому корпусі, тому нижній (порожній) зазвичай знімається. Поміщені протягом 3-4 тижнів в один невеликий корпус, бджоли добре зберігають тепло, що стимулює роботу матки і прискорює весняне нарощування. Для збереження тепла гніздо ретельно утеплюють зверху. Слідкують, щоб у цей період воно містило 8-10 кг меду і 2 рамки перги. Як тільки з'являється 7-8 рамок розплоду, і всі рамки щільно вкриваються бджолами, ставлять другий корпус з 6-8 кг меду і пергою. Бджоли швидко його освоюють, і сюди ж переходить матка. За нормальних умов бджолам потрібно 2-3 тижні, щоб зайняти обидва корпуси.

На початку літа другі корпуси заповнюються розплодом різного віку. Нижній здебільшого закритий. Сім'ї щодня поповнюються молодими бджолами. У цей період встановлюють треті корпуси. Третій корпус обладнують рамками з вощиною, змішаною з порожніми стільниками. Перші два корпуси міняють місцями, коли ставлять наступний корпус. Верхній з молодим розплодом і маткою ставлять під нижній, потім ставлять третій, а той, що був нижнім, ставлять на нього зверху.

Таким чином, бджолине гніздо буде розірване на частини. Закривши порожнечу, бджоли інтенсивно освоюють середній корпус, готуючи для матки місце для відкладання яєць. Щоб запобігти переміщенню матки у верхній корпус, його відгороджують роздільною решіткою. Матка буде змушена працювати у двох нижніх корпусах, а верхній буде заповнений медом. Щоб запобігти роїнню, верхній корпус знімають для відкачування меду. Середній з маткою переміщують на дно, потім ставлять новий корпус з вощиною і готовими стільниками, відгороджений решіткою, зверху якого ставлять



колишній нижній корпус зі зрілим розплодом.

Рис. 3.2.2. Багатокорпусний вулик на чотири корпуси.

Трьох корпусів достатньо, щоб повністю використати ранньолітній і літній медозбори. Лише найсильнішим сім'ям дають четвертий корпус (рис. 3.2.2).

Відкачування меду. При хорошому медозборі, після семи днів активної роботи бджіл, перевіряють (шляхом вибіркового огляду декількох сімей)

ступінь накопичення і зрілості меду у вуликах. У період основного медозбору бджолярем в першу чергу заготовляється якісний натуральний корм для зимівлі бджіл. [39]

Мед забирають з вуликів тільки тоді, коли він дозрів. Візуально це можна побачити, якщо  $2/3$  медових комірок у верхній частині стільника вже запечатані, а з відкритих комірок у нижній частині стільника він не капає при струшуванні рамок. Рідкий і незрілий мед не придатний для тривалого зберігання і менш цінний з точки зору поживності, тому його не відкачують (рис. 3.2.3)

Сім'ї різної сили заповнюють стільники медом з різною швидкістю. Найбільш продуктивні сім'ї запасують мед швидше, ніж слабкі, і тому відбір медових рамок у них починають першими, інакше їм нікуди буде дівати нектар і це сповільнить їх роботу.

Відкачування меду відбувається організовано і швидко. Заздалегідь готується тара, медогонка, інструменти та обладнання для розпечатування стільників, ситечка для проціджування меду, ящики для перенесення рамок тощо.



(a)



(б)

Рис. 3.2.3. *а – рамка з недозрілим медом, який зарано відкачувати, б – зрілий мед придатний для відкачування.*

Під час роботи підтримується належна чистота. Мед відкачують у місці, недоступному для бджіл та інших комах, зазвичай у палатці. Медогонка встановлюється нерухомо на спеціальній масивній підставці.

При традиційній технології на промислових пасіках, для звільнення медових корпусів від бджіл, часто користуються специфічними речовинами-репелентами. Але при органічній технології це заборонено, тому використовуються механічні методи видалення бджіл. Забороняється брати для відкачування стільники з розплодом. Кількість рамок з медом, взятих з кожного вулика, записують для виявлення найбільш продуктивних сімей. [36]

Стільники розпечатують гострим ножом, нагрітим у гарячій воді. Мед відкачують за допомогою хордіальної медогонки з електроприводом, яка вміщує 8 рамок.

Догляд за бджолами після основного медозбору. Основний медозбір закінчується в першій половині серпня. Багато бджіл після нього сильно зношуються і гинуть, а сила сімей помітно знижується.

Зі зменшенням природного узятку бджіл приваблюють запахи, що доносяться з інших вуликів або медосховищ. Мед крадуть у слабших сімей. Зменшення кількості бджіл у надмірно великих гніздах погіршує температуру у вулику. Тому в цей час зменшують ширину льотків відповідно до сили сімей, поступово скорочуються гнізда, забираються занадто старі, пошкоджені і недобудовані стільники, навіть якщо вони повні меду. Після завершення медозбору бджіл обробляють проти варроатозу, спочатку смужками «Еко-плюс» на основі ефірних олій, а потім парами щавлевої кислоти чотири рази з інтервалом 3-4 дні, використовуючи сублиматор, обов'язково дотримуючись техніки безпеки. [38]

Оглядаючи сім'ї, перш за все, переконуються, що там є матка і що вона відкладає яйця. Деякі матки можуть бути втрачені під час відкачування меду. У

сім'ї без маток підсаджують молодих плідних маток. Кінець липня і початок серпня - найкращий час для заміни старих і неякісних маток. Молоді матки продовжуватимуть відкладати яйця до осені, допомагаючи поповнювати сім'ї молодими бджолами на зиму. Їх робота погіршується в сім'ях, які мають мало корму, тому сім'ї в цей період забезпечують мінімум 8-10 кг меду на сім'ю.

Племінна робота. Висока продуктивність бджолиних сімей залежить не тільки від їх сили і стану кормової бази, але і від якості бджіл.

Метою селекції є поліпшення продуктивних і племінних якостей бджіл. До перших відноситься здатність сімей виробляти певну кількість продукції, а до других - стійка передача господарсько-корисних ознак потомству. Результати племінної роботи впливають не тільки на кількість отриманої від бджіл продукції, а й на техніку догляду за ними і продуктивність праці бджоляра.

Племінна робота на пасіці починається з ретельного обліку стану, продуктивності та походження бджолиних сімей. Кожна сім'я має свій номер, який присвоюється як матці, так і її сім'ї. Якщо матку забирають в інший вулик, відповідна табличка з номером переноситься в нього. Сім'я, в якій матка була вибракувана або померла, зберігає свій попередній номер. У пасічному журналі на сторінці, відведеній для цієї сім'ї, записують походження, вік нової матки і дату початку яйцекладки.

Звичайно, найбільше значення надається обліку продуктивності бджолиних сімей, підрахунку кількості товарного меду і кількості, залишеної на зимовий корм. Щонайменше тричі протягом сезону відзначають силу сім'ї (навесні, перед основним медозбором і в кінці сезону), а також кількість рамок з розплодом і відбудованих стільників. Порівнюючи силу сімей восени і навесні, а також кількість спожитого меду під час зимівлі, оцінюють зимостійкість. Враховують також кількість розплоду в сім'ях, ступінь обсидження гнізда, ураження хворобами. [35]

По можливості уникають посилення одних сімей за рахунок інших.

Для розведення відбирають здорові, найбільш продуктивні бджолині сім'ї і вибраковують слабкі, хворі та непродуктивні. Кілька найкращих бджолиних сімей використовують для виведення маток.

Важливо виявляти і розводити сім'ї, які характеризуються показниками, що полегшують догляд за бджолами. Перевагу віддають сім'ям, які не рояться, оскільки боротьба з роїнням забирає багато часу і сил. Сім'ї в стані роїння збирають менше меду. Цінні лише ті бджолині сім'ї, які нарощують велику силу до основного медозбору, а не під час або за рахунок нього.

Відтворення бджолиних сімей досягається шляхом поділу розплоду, робочих бджіл і кормових запасів сім'ї на кілька частин (відводків), які потім забезпечуються матками. Відводки формують двома методами – «наліт» на матку та методом збірних відводків. [37]

"Наліт" бджіл на матку ефективний при поділ сім'ї, яка почала роїтися. У теплий сонячний день з сильної сім'ї забирають матку разом з 2-3 рамками розплоду і поміщають в новий вулик. У гніздо між розплодом ставлять 1-2 рамки з кормом, по краях - рамки зі штучною вощиною. Старий вулик переносять в інше місце, а на його місце ставлять новий. Льотні бджоли обов'язково повернуться на колишнє місце, до своєї матки, і залишаться в новому вулику. У старому вулику залишаться тільки молоді бджоли, яким дають запасну матку або зрілий маточник. Молодим бджолам дають воду, поки не з'являться льотні бджоли.

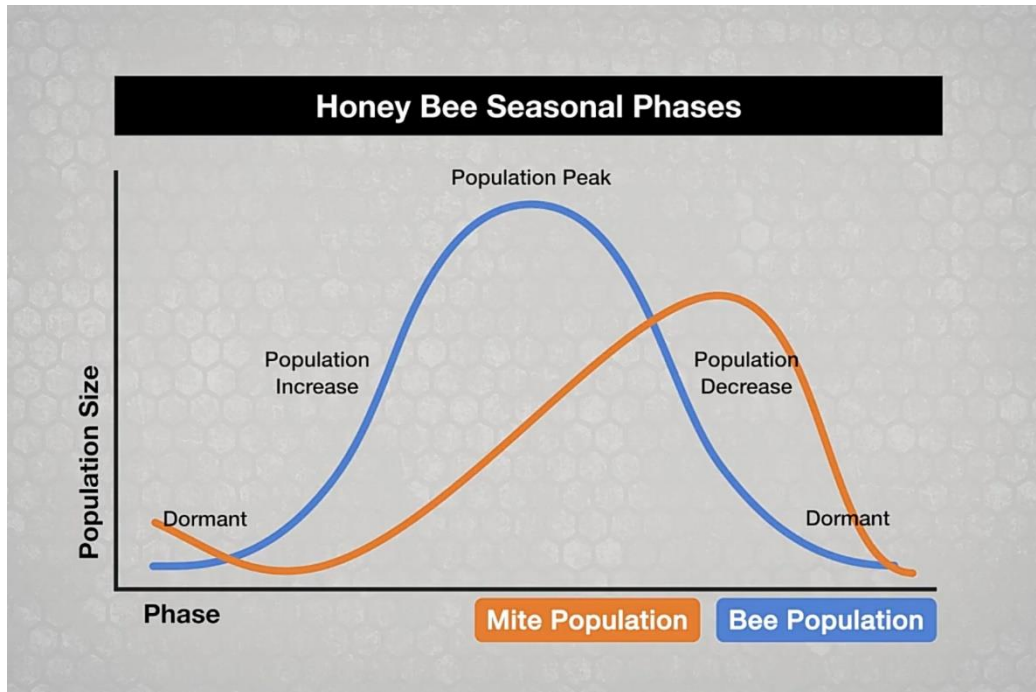
Метод збірного відводка полягає у формуванні відводка з молодих бджіл і печатного розплоду кількох сімей. Обов'язково контролюється, щоб у сформоване гніздо не потрапила матка з будь-якої сім'ї. Запасну матку поміщають у гніздо з 5-7 рамок, утеплюють, а вулик встановлюють на новому місці. За розвитком молодої сім'ї ретельно стежать. Цей метод також використовують для об'єднання кількох слабких сімей після виходу з зимівлі в одну, залишаючи в ній найкращу матку.

Основними прийомами технології промислового бджільництва на пасіці ПП «Галекс-Агро» є:

- цілорічне утримання сильних сімей (слабкі, малопродуктивні та схильні до захворювань сім'ї вибраковуюються в кінці сезону)
- весняне скорочення гнізд та їх належне утеплення;
- хороше забезпечення сімей кормом;
- достатнє забезпечення пасіки стільниками - не менше 20 рамок на сім'ю;
- вирівнювання восени, навесні (у квітні) та влітку (на початку червня) при створенні відводків;
- уникнення частих оглядів сімей і порамочної роботи у вуликах з метою пошуку маточників для їх видалення;
- застосування дворазового розширення гнізд навесні;
- формування весняних і літніх відводків на неплодних матках в кінці травня або в першій половині червня від сильних сімей (їх використовують як прийом боротьби з роїнням, для заміни маток, отримання додаткової продукції або для заміни низькопродуктивних і слабких сімей восени);
- запобігання роїння за допомогою проти роїлових прийомів і розведення тільки нерійливих бджолосімей;
- виконання багатьох підготовчих робіт восени та взимку (ремонт вуликів, підготовка рамок, електронавощування). [36,39]

### **3.3. Оптимізація виробництва органічної продукції бджільництва: стратегії профілактики хвороб**

Кліщі варроа загрожують здоров'ю медоносних бджіл по значній частині всього світу, зокрема й в Україні. Кожна бджолина сім'я або вже має кліщів варроа, або матиме їх протягом декількох місяців (рис.3.3.1). Популяції варроа можуть швидко зростати, і коли колонії не лікуються або лікуються неефективно, вони слабшають і можуть стати більш сприйнятливими до інших



негативних факторів, таких як пошкодження пестицидами, вірусні інфекції або інші хвороби. Багато з цих колоній загине.

Рис. 3.3.1. Співвідношення розвитку популяції кліща до популяції бджолої сім'ї.

Неспроможність контролювати кліщів ставить під загрозу не тільки ваші колонії, але й колонії на інших пасіках та популяції диких бджіл у вашому регіоні. Масова загибель бджолосімей може спричинити значні економічні збитки для бджолярів та завдати шкоди важливим послугам запилення сільськогосподарських культур. [41]

Найефективнішою стратегією є інтегрована боротьба зі шкідниками - проактивний підхід, що спрямований на боротьбу з кліщами вароа до того, як вони досягнуть рівня популяції, що завдає шкоди колонії.

Інтегрована боротьба зі шкідниками полягає в тому, що вона поєднує в собі різні методи контролю, які працюють разом, щоб тримати популяцію кліщів варроа під контролем. Вона вимагає розуміння взаємопов'язаних життєвих циклів бджолої сім'ї та кліщів варроа, оскільки їхні популяції зростають і зменшуються протягом року. Бджолярі повинні ретельно

контролювати рівень кліщів у своїх колоніях, щоб швидко виявляти проблеми та оцінювати ефективність лікування.

Боротьба зосереджується на управлінні закліщеністю, оскільки остаточне знищення кліщів неможливе. Бджолярі використовують культурні практики для уповільнення зростання популяції кліщів і, за необхідності, застосовують хімічні засоби контролю, які відповідають фазі розвитку колонії. Вони також чергують різні засоби боротьби, щоб мінімізувати стійкість кліщів до препаратів. [42]

Зразки слід відбирати щонайменше чотири рази на рік, як до, так і після застосування засобів контролю. В даному дослідженні буде розглянуто, коли і як застосовувати різні хімічні обробки, включаючи ефірні олії, кислоти (мурашину і щавлеву) та багато іншого. Крім того, як практики управління колоніями, включаючи гігієну, сітчасте днище, видалення розплоду та заміна матки, можуть допомогти знизити популяцію кліщів. Медоносні бджоли не здатні пережити зараження варроа самотійно. Бджолярі повинні вживати активних заходів для боротьби з кліщами варроа, щоб їхні сім'ї могли вижити і розвиватися. Дана робота може дати кожному бджоляреві стійке розуміння ефективних методів боротьби з кліщем варроа.

### **Біобезпека, гігієна і сітчасте дно від кліща варроа як частина комплексного плану боротьби.**

Якщо відбір зразків показує, що рівень кліщів вароа у ваших колоніях досить високий і перевищує порогові значення або викликає занепокоєння, розгляньте можливість застосування заходів, які відповідають стратегії інтегрованої боротьби зі шкідниками.

Санітарну обробку слід проводити цілий рік, і вона найбільш ефективна під час перевірок колоній та при облаштуванні пасік. Сітчасті днища можна використовувати замість суцільних днищ цілий рік, хоча деякі бджолярі вважають за краще закривати їх в холодну пору року. Такі методи менш

ефективні для боротьби з високими популяціями кліщів і повинні поєднуватися з іншими методами контролю у комплексному плані боротьби. [43]

### ***Санітарні заходи***

Санітарія, також відома як біозахист, допомагає підтримувати здоровіші колонії. Розглянемо наступні кроки:

- Уникайте перенесення рамок з розплодом або переміщення бджіл між колоніями без крайньої необхідності, оскільки кліщі можуть легко поширюватися таким чином.
- Замініть старі рамки з розплодом і регулярно поновлюйте рамки для розплоду.
- Зменшіть кількість трутневого розплоду, оскільки кліщі успішніше розмножуються в трутневому розплоді.
- Очищайте інструменти між оглядами за допомогою паяльної лампи, а після охолодження протирайте їх спиртом або іншим дезінфікуючим засобом.
- Періодично мийте рукавички та комбінезони.
- Негайно видаляйте вибракувані стільники та утилізуйте їх в активно використовуваній купі для спалювання, щоб позбутися вощини, рамок та обладнання, що знаходиться в поганому стані.
- Не залишайте рамки або обладнання без нагляду, щоб звести до мінімуму ризик забруднення або поширення кліщів. [44]

### ***Практика пасіки***

Належна пасічна практика додатково підтримує здоров'я бджолосімей та контроль кліщів:

- Чітко позначайте окремі колонії, щоб зменшити блукання і допомогти бджолам повернутися до потрібного вулика.

- Використовуйте природні орієнтири і розташовуйте вулики хаотично, а не прямими рядами, щоб полегшити навігацію.
- Розміщуйте колонії на сонячних місцях, а не в повній тіні.
- Годуйте колонії індивідуально, а не на відкритому майданчику, і дотримуйтесь рекомендованих практик, щоб запобігти пограбуванню. [45]

### ***Сітчасте дно***

Використання сітчастих днищ замість суцільних є пасивною практикою зменшення кількості кліщів. Деякі бджоларі вирішують закривати решітки в холодну погоду. Бджоларі, які використовують піддони, можуть навіть повністю відмовитися від днищ, обираючи смітєву яму або відкриту ділянку під колоніями.

Хоча санітарні заходи та сітчасті днища самі по собі не є особливо ефективними для зменшення кількості кліщів варроа, вони можуть принести певну користь як частина інтегрованого плану боротьби зі шкідниками. Разом ці заходи можуть допомогти колоніям підтримувати популяцію кліщів на бажаному рівні. [46]

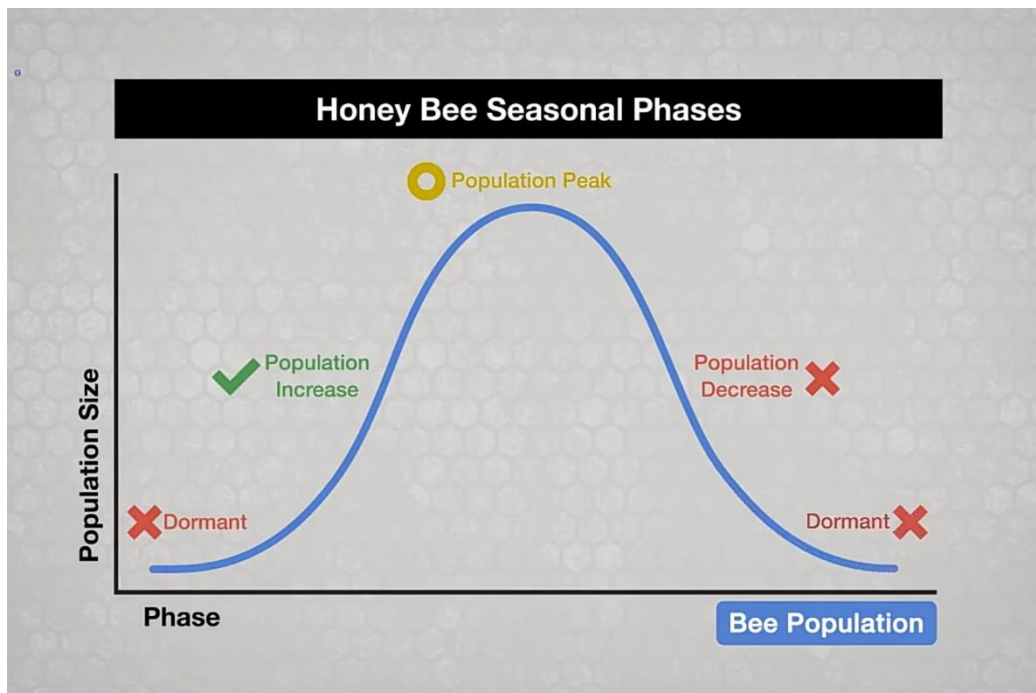
### **Видалення трутневого розплоду**

Видалення трутневого розплоду можна проводити до трьох разів під час періоду росту бджолосім'ї, залежно від чисельності колонії та тривалості цього періоду. Це також можливо під час періоду піку сили бджолосім'ї, але для цього може знадобитися підняття важких корпусів з медом. Однак видалення трутневого розплоду не є ефективним, коли бджоли не вирощують трутнів, наприклад, під час фази зменшення чисельності особин в сім'ї, а також в неактивний період (рис.3.3.2). [47]

Кроки для видалення трутневого розплоду:

1. Почніть з видалення всіх трутневих стільників або трутневих комірок на інших рамках в колонії.

2. Використовуйте спеціальну трутневу вощину для розплоду трутнів: Помістіть спеціальну рамку для трутневого розплоду, щоб стимулювати сильні



колонії, що розвиваються, виховувати трутнів. Розмістіть одну або дві такі рамки на безпосередньому краю зони вирощування розплоду в колонії, що активно зростає. Або можна вставити одну або дві недобудовані або магазинні рамки між рамками з розплодом. Вільний простір під нижньою планкою швидко заповниться стільниками, навесні найчастіше саме з трутневими комірками. [48]

Рис. 3.3.2. Доцільність видалення трутневого розплоду на різних фазах розвитку сім'ї.

3. Дозвольте відкладання яєць: Якщо бджолосім'я активно розвивається, а на рамках мало трутневих стільників, бджоли будуватимуть трутневі стільники з робочих і матка використовуватиме їх для відкладання яєць.

4. Дістаньте рамку після того, як трутневі комірки будуть запечатані, але до того, як він почне виходити. Видалення розплоду на інших рамках також корисне.

5. Видаліть запечатаний трутневий розплід: зніміть кришечки з рамки за допомогою ножа і витрусіть лялечок з комірок, щоб зберегти стільники. Або ж заморозьте рамку, щоб убити розплід, а потім бджоли самі приберуть мертвих личинок.

6. Якщо період росту сім'ї триває, можна повторити процес, щоб стимулювати наступний цикл розплоду трутнів.

Видалення трутневого розплоду ефективно лише тоді, коли колонії активно ростуть і вирощують трутнів. Хоча це трудомісткий, але нехімічний метод, який може допомогти затримати розвиток популяції кліщів і потенційно зменшити потребу в подальшому втручанні. [49,50]

### **Заміна матки та переривання розплоду**

Заміна матки та переривання розплоду найкраще працюють під час фази росту бджолосімей. Обидва методи також можуть бути ефективними під час фази піку сімей, хоча вони можуть вимагати підйому важких корпусів, а також можуть зменшити медозбір. Ці методи менш корисні, коли популяція бджіл зменшується, оскільки вони можуть знизити успішність зимівлі. Жоден з методів не є корисним під час фази спокою, коли розплоду мало або він відсутній (рис.3.3.3).

Нові колонії можуть рости швидше, ніж пов'язана з ними популяція кліщів, що допомагає знизити рівень зараження кліщами. [51]

#### **Методи повторного заселення**

Існує кілька підходів до підсаджування матки. Ось три найпоширеніші методи:

##### **1. Повторне введення первинної матки:**

Коли колонія досягне або наблизиться до піку чисельності, знайдіть і видаліть матку. Посадіть її в кліточку або помістіть в окремий відводок з 1-3 рамками розплоду, свитою з робочих бджіл і забезпечте водою.

Через 3-10 днів знову випустіть матку або об'єднайте відводок з початковою сім'єю.

Перед підсадкою матки потрібно видалити всі маточники, що розвиваються.

## 2. Підсадка нової матки:

Знайдіть і вбийте стару матку або використайте її в іншій колонії.

Зачекайте 3-10 днів і видаліть всі маточники, що розвиваються.

Помістіть нову матку в клітці.

## 3. Дозвольте колонії виростити заміну:

Видаліть матку і дозвольте колонії виростити нову матку самостійно.

Якщо ви бажаєте використовувати селекційні матки, помістіть в клітку запечатаний маточник, вирощений з бажаного племінного матеріалу.

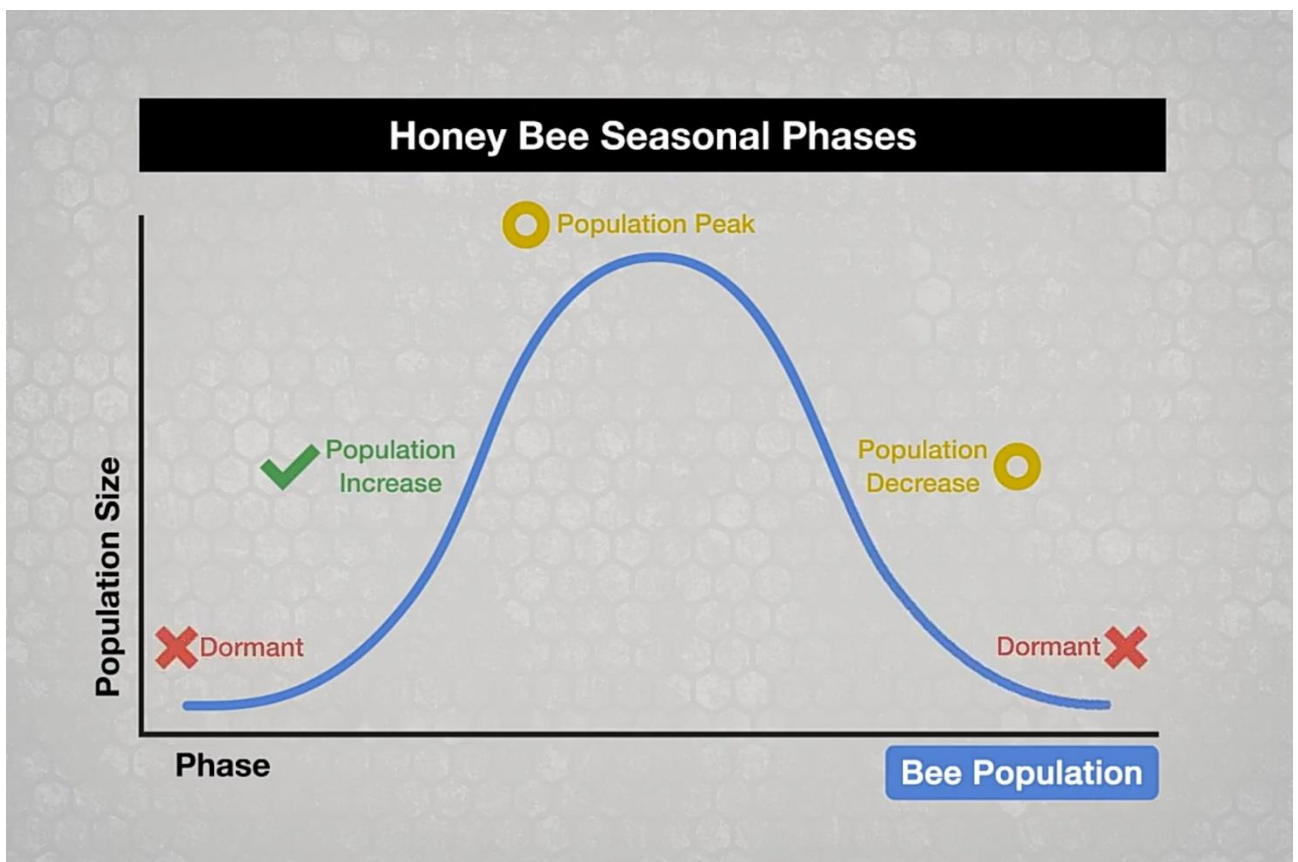
Заміна матки під час медозбору може призвести до зменшення виробництва меду, якщо не вірно розрахована.

В кінці сезону заміна матки може негативно вплинути на шанси бджіл успішно перезимувати.

Рис. 3.3.3. Доцільність заміни матки та переривання вирощування розплоду на різних фазах розвитку сім'ї.

В будь-який період заміни матки колонії переживають період без закритого розплоду. У цей час усі кліщі є форетичними (на дорослих бджолах), що робить колонію придатною для обробки щавлевою кислотою, якщо аналізи показують високий рівень закліщеності. [48]

**Переривання розплоду.** Сенс в перериванні розплоду полягає в копіюванні того, що відбувається в природі. В природі здорові бджолосім'ї



завичай розмножуються ділячись раз в сезон шляхом роїння. Сучасні бджолярі не допускають роїння, оскільки це негативно впливає на медопродуктивність. Тим не менш варто використовувати переваги природнього роїння за допомогою штучного переривання вирощування розплоду.

Сьогодні є проблема, яка полягає в тому, що багато бджолярів обробляють сім'ї від кліща варроа лише при явних ознаках хвороби або тільки тоді, коли в сім'ї уже не має розплоду. Але до цього часу кліщ вже завдає шкоди для

бджолосім'ї, оскільки найбільш постраждали особини – це бджоли, що йдуть в зиму, які вирощуються в серпні-вересні.

Щоб скоротити зимові втрати, необхідно послідовно слідкувати за низьким рівнем закліщеності в кінці червня та на початку липня. Цього можна досягти за допомогою переривання вирощування розплоду і обробок органічними препаратами в червні-липні. [47]

Одна з переваг методів переривання або обмеження вирощування розплоду в літній період з метою боротьби проти кліща варроа, полягає в тому, що вони можуть бути введені в звичайну бджолярську практику.

Заміна соторамок і маток, поділ сімей, підготовка бджолосімей до зимівлі – це ті прийоми, з якими можна комбінувати ці методи. Все ж бджолярам потрібно розуміти, що існує значна різниця між цими методами, перш за все, в тому, що стосується складності їх застосування і саме тому, якщо бджолярі вирішують застосовувати ці методи, їм варто пристосувати до них їх звичайні прийоми бджільництва.

При виборі конкретного методу кожен бджоляр повинен враховувати кліматичні умови, час і об'єм виробництва, а також особливості конкретної породи бджіл. Варто підкреслити, що ці методи повністю відповідають практиці органічного бджільництва.

Переривання вирощування розплоду може значно зменшити розмноження кліща варроа під час фази збільшення популяції, а також може поєднуватися з протиroyовими прийомами. Перервати вирощування розплоду можна багатьма способами. Нижче наведено три з них. [46]

### **Метод №1**

Метод ловчих рамок частково включає в себе елементи методів відлову маток і виведення розплоду.

Для початку процедури порожній, але раніше використовуваний темний стільник поміщають у так званий ізолятор. Матку потрібно знайти в колонії, що

набагато легше, якщо вона позначена. Її переносять в ізольований стільник, де буде вирощена обмежена кількість розплоду. Оскільки це буде єдиний доступний розплід для розмноження кліщів, то він діє як пастка для них. Потім ізолятор з маткою і рамкою розміщують в центрі колонії. Необхідно звільнити місце у вулику для ізолятора, видаливши одну-дві рамки з темними, неправильно побудованими або деформованими стільниками.

Через дев'ять днів рамку №1 виймають з ізолятора і замінюють другою рамкою, в яку переносять матку. Ізолятор з рамкою №2 і маткою повертають у вулик, а рамку №1 ставлять безпосередньо біля нього.

Через вісімнадцять днів після першого кроку рамку №1 виймають з вулика разом з кліщами, що потрапили в пастку. Рамку №2 виймають з ізолятора, а на її місце ставлять рамку №3 з маткою. Ізолятор, тепер з рамкою №3 і маткою, повертають у вулик, а рамку №2 ставлять поруч.

Через дев'ять днів, або на 27-й день після першого кроку, рамку №2 виймають з вулика. Рамка №3 залишається у вулику, а матку випускають. Ізолятор виймають з вулика, а на його місце ставлять рамки з вбудованими стільниками або вощиною.

Через дев'ять днів, або на 36-й день після першого кроку, рамку №3 виймають з вулика і перевіряють, чи нормально і регулярно матка відкладає яйця.

На відміну від інших методів, цей метод не порушує стан бджолої сім'ї так різко. Матка може відкладати яйця без будь-яких перерв, а використання хімікатів виключено. [50]

## **Метод №2**

Цей метод є комбінацією біотехнічної та хімічної обробки і базується на тому, що кліщі знаходяться на дорослих бджолах, коли розплід перерваний і відсутній у колонії. Це досягається шляхом утримання маток у кліточці

протягом 25 днів. Потім в колонію вносять щавлеву кислоту крапельним методом.

Під час першого використання клітку встановлюють за допомогою гострого леза на рамку з вбудованим гребінцем. Рекомендується заздалегідь підготувати рамки з встановленими кліточками, щоб спростити і прискорити застосування методу.

Спочатку бджоляр повинен визначити місцезнаходження матки в колонії. Потім матку обережно садять у вмонтовану кліточку, а рамку з кліточкою розміщують у центральному положенні в гнізді. Щоб спростити і прискорити роботу під час наступного огляду вулика, рамка з кліточкою повинна бути чітко промаркована.

Через двадцять п'ять днів після посадки матки кліточку відкривають, а матку випускають. Оскільки в цей час розплоду в колонії немає, кліщі знаходяться на дорослих бджолах, що підвищує ефективність обробки щавлевою кислотою.

При застосуванні щавлевої кислоти крапельним методом необхідно дотримуватися рекомендацій щодо захисту. Щавлева кислота наноситься в проміжки між рамками, безпосередньо над бджолами.

Правильне і своєчасне застосування методу ізоляції матки призводить до ефективної літньої обробки для боротьби з кліщем, забезпечуючи сприятливі умови для успішної зимівлі та весняного розвитку бджолосімей у наступному сезоні. [52]

### **Метод №3**

Репродуктивна фаза кліща відбувається в запечатаному робочому або трутневому розпліді. Розплід приваблює кліщів і тому може бути використаний для їх відлову і, разом із запечатаним розплідом, видалення з колонії.

У перший день застосування методу всі рамки з відкритим і запечатаним розплідом по черзі виймаються з вулика і переносяться в колекторну колонію.

З кожного боку цих рамок залишають по 200-300 робочих бджіл для забезпечення необхідних умов і догляду за розплодом у збірній колонії.

При перенесенні рамок необхідно подбати про те, щоб матка залишилася в продуктивній колонії, де вона буде безперервно відкладати яйця без перерв. У центральному положенні вулика залишають одну рамку з більшою площею відкритого розплоду, включаючи яйця і личинки, яка буде служити рамкою-ловушкою. Цю рамку маркують, щоб її було легко знайти під час наступного огляду вулика. У звільнені місця у вулику вставляють рамки з вбудованими стільниками або восковими вощинами.

Через дев'ять днів після виведення розплоду рамку-пастку, тепер уже з переважно запечатаним розплодом і кліщами, що потрапили в неї, виймають з вулика і замінюють рамкою з вбудованими стільниками або восковою основою.

Застосування методу видалення розплоду дозволяє успішно контролювати кліщів у бджолиних сім'ях без використання хімікатів.

Отже, заміна матки і переривання вирощування розплоду можуть бути ефективними методами для скорочення закліщеності бджолосімей в поєднанні з іншими заходами боротьби, але є досить трудомістким процесом, де правильний вибір часу має вирішальне значення для підтримки виробництва меду і успішної зимівлі. [52,53]

### **Відбір проб.**

Популяції кліщів *Varroa* можуть швидко зростати, тому відбір проб слід проводити щонайменше чотири рази на рік. Відбір зразків є найбільш важливим після піку популяції та під час фази зменшення популяції. Обов'язково проводьте повторний відбір зразків після завершення кожного комплексу заходів, щоб переконатися, що вони були ефективними.

Рекомендовано два методи відбору зразків: метод струшування цукрової пудри та метод миття спиртом або милом. Обидва методи видаляють кліщів з тіл дорослих бджіл, що дозволяє визначити кількість кліщів на 100 дорослих бджіл. Це називається відсотком зараженості.

На великих господарствах, випадковим чином відбирають 3-5% від загальної кількості колоній.

Для обох методів відбору знадобляться банка з широким горлом, позначена лінією, що вказує на 1/2 склянки

Міцна кришка

Кришка з сіткою номер вісім

Біла тарілка або контейнер

Деякі бджільницькі компанії продають набори для відбору проб з усім необхідним обладнанням. Єдине необхідне захисне обладнання - це стандартне захисне спорядження для бджільництва.

Додаткові матеріали:

Для методу струшування цукрової пудри: цукрова пудра і розпилювач, наповнений водою.

Для методу миття спиртом або милом: спирт (наприклад, етанол, етиловий спирт, ізопропіловий спирт або медичний спирт) або рідке мило з низьким вмістом піни (наприклад, рідина для омивання лобового скла автомобіля).

Крок 1: Збір зразків бджіл

1. Відкрити вулик і вибрати рамку з розплодом.  
2. Знайти матку. Якщо вона є, перемістити її в іншу рамку або відставити рамку з маткою в сторону.

3. Зібрати близько 300 бджіл (півсклянки злегка упакованих бджіл):

Злегка нахиливши рамку і пересунувши банку вниз, щоб бджоли впали в неї.

Або ж струсити бджіл з двох-трьох рамок з розплодом у більшу ємність для збору, а потім зачерпнути 1/2 склянки бджіл у банку.

Метод струшування цукрової пудри:

1. Додати в банку приблизно 2 столові ложки цукрової пудри.

2. Перевернути і струсити банку принаймні 1 хвилину, щоб бджоли були ретельно покриті цукром. Для отримання послідовних результатів струшувати кожен зразок протягом однакового часу.

3. Поставити банку на місце і зачекати 3-5 хвилин. Це дозволить зразку нагрітися, що разом з цукровим пилом витіснить кліщів з бджіл.

4. Струсити банку, як сільничку, на білу тарілку або контейнер, щоб зібрати витіснені кліщі.

5. Для більшої точності додати ще одну столову ложку цукру, знову струсити протягом 1 хвилини, зачекати ще 3-5 хвилин і струсити кліщів на ту ж тарілку.

6. Висока вологість може призвести до злипання цукру, що знижує точність. Потрібно збризнути лоток для збору цукру водою, щоб розчинити цукрову пудру.

7. Повернути відібраних бджіл у вулик, оскільки цей метод не завдає їм шкоди.

Метод миття спиртом або милом:

1. Віднести банку з зразками подалі від колонії, оскільки використання спирту біля гарячого димаря може бути небезпечним.

2. Додати достатньо спирту або мила, щоб повністю покрити зразок бджіл.

3. Закрити банку і енергійно струсити її протягом щонайменше 1 хвилини. Струшування витісняє кліщів з тіл бджіл. Для отримання стабільних результатів струшувати кожен зразок протягом однакового часу.

4. Якщо використовується пристрій для відбору проб з двома банками, енергійно вимити бджіл і злити рідину для підрахунку кліщів. Якщо використовується одна банка, вилити рідину, що містить кліщів, на білу тарілку або лоток або відфільтрувати її, щоб відокремити бджіл від кліщів.

5. Порахувати кліщів на білому підносі.

6. Щоб підтвердити точність, повторити промивання. Додати в банку більше спирту або мила, знову струсити і порахувати кліщів.

7. Примітка: Цей метод вбиває відібраних бджіл. Якщо потрібно зберегти бджіл, використовується метод струшування цукрової пудри.

Підрахунок рівня закліщеності.

1. Підрахувати загальну кількість кліщів, видалених із зразка.

2. Розділити це число на 300 (або на фактичну кількість бджіл у зразку, якщо вона була підрахована), щоб обчислити рівень кліщів у вигляді десяткового дробу.

3. Перевести десятковий дріб у відсотки. Наприклад, якщо зразок містить 12 кліщів:

Розділити 12 на 300, щоб отримати 0,04.

Перевести 0,04 у відсотки: 4%.

Для підвищення точності підрахувати точну кількість бджіл у кожному зразку. З досвідом розмір вибірки буде постійно наближатися до 300 бджіл.

Інтерпретація результатів

Рівень закліщеності нижче 2% вказує на те, що негайних заходів не потрібно.

Рівень закліщеності вище 3% вказує на необхідність застосування заходів.

Як метод струшування цукрової пудри, так і спиртовий або мильний метод дають точну картину рівня кліщів варроа у колоніях. Не забувайте відбирати зразки щонайменше чотири рази на рік, особливо з липня по жовтень. Повторно відбирайте зразки протягом одного тижня після завершення контрольних обробок і послідовно використовуйте ту саму техніку відбору зразків.

У цьому підрозділі пояснюється, коли і як використовувати щавлеву кислоту для боротьби з кліщем варроа. [53,54]

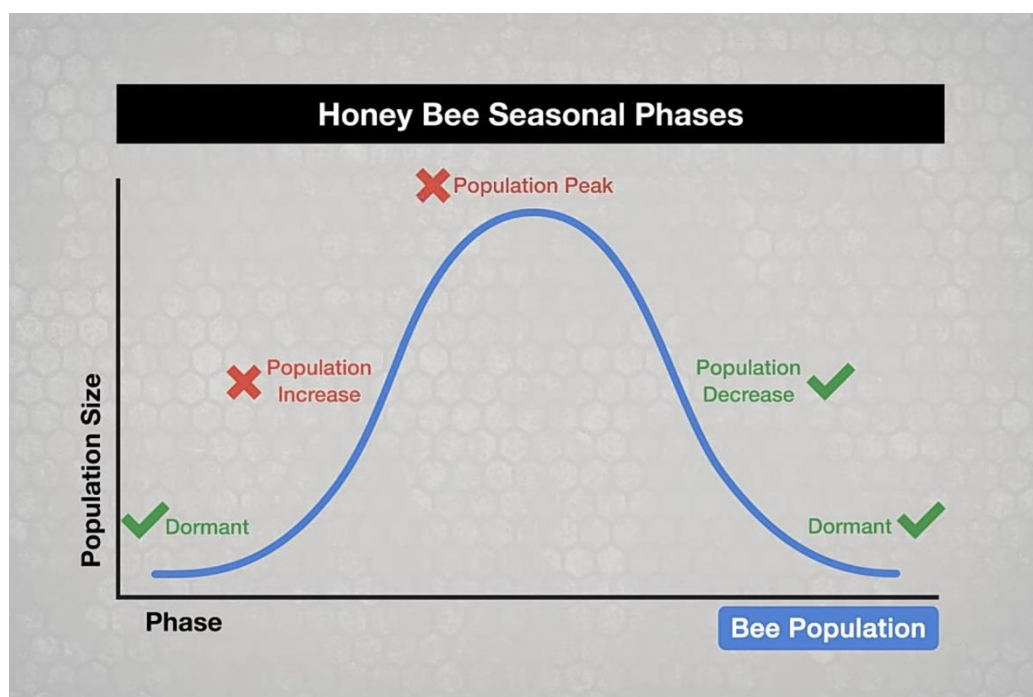
Коли застосовувати щавлеву кислоту

Найкращий час для застосування щавлевої кислоти - під час зменшення чисельності популяції та фази спокою, коли в колонії мало розплоду або він відсутній (рис.3.3.4). Варто уникати використання щавлевої кислоти в наступних ситуаціях:

- Коли колонії знаходяться в закритих місцях зимівлі.
- Під час фази збільшення популяції, якщо кількість розплоду не зменшується.
- Під час періоду піку розвитку бджолосім'ї (якщо не застосовувалося переривання вирощування розплоду).
- Коли на колоніях є медові корпуси.

Рис. 3.3.3. Ефективність застосування щавлевої кислоти на різних фазах розвитку бджолосім'ї.

Щавлева кислота - це природна кислота, що міститься в рослинах. Вона може ефективно видаляти форетичних кліщів (кліщів на дорослих бджолах), але не допомагає проти кліщів у закритому розпліді. При підготовці та



застосуванні щавлевої кислоти необхідно одягати захисні окуляри, хімічно стійкі рукавички та респіратор, а також намагатися уникати розбризкування суміші.

Затверджені методи застосування щавлевої кислоти:

Існує три затверджені методи обробки кліщів щавлевою кислотою:

1. Обприскування бджолопакетів або роїв

Змішайте 35 грамів кристалів щавлевої кислоти в 1 літрі теплового цукрового сиропу у співвідношенні 1:1.

Перед застосуванням щавлевого розчину обприскайте бджіл звичайним цукровим сиропом, щоб вони поглинули його, і почекайте дві години. Це сповільнить поглинання розчину щавлевої кислоти.

Обприскайте пакети використовуючи 31 мл розчину (приблизно 5 чайних ложок) на 1,5 кг бджіл або 21 мл (3,5 чайних ложки) для пакета вагою 1 кг.

Зачекайте три дні, перш ніж переселяти оброблені бджолопакети у вулики.

## 2. Капання (розбризування) розчину

Цей метод зазвичай використовується під час сезону спокою на бджолах в клубові. [51]

Використовуйте той самий розчин (35 грамів щавлевої кислоти на 1 літр цукрового сиропу 1:1).

За допомогою шприца пролійте 5 мл розчину в проміжки між рамками.

Не перевищуйте максимальну дозу 50 мл на сім'ю.

## 3. Випаровування (сублімація) щавлевої кислоти:

Цей метод полягає в обкурюванні колонії за допомогою випарника для нагрівання і сублімації кристалів щавлевої кислоти.

Закрийте всі верхні льотки у вулику та обмежте нижній льоток.

За допомогою дозувальної ложки помістіть 1,5 грами порошку щавлевої кислоти у випарник.

Вставте випарник у льоток і закрийте цей останній отвір.

Увімкніть випарник, щоб нагріти кристали. Залиште його на місці, поки вся щавлева кислота не сублімується. З тріщин і щілин може виходити туман.

Використовуйте респіратор, щоб уникнути вдихання парів кислоти, які є небезпечними.

Щавлева кислота дуже ефективна для видалення кліщів з дорослих бджіл, але її потрібно використовувати обережно і відповідно до затверджених методів. Не слід використовувати щавлеву кислоту, коли в сім'ях є велика

кількість розплоду або коли присутній товарний мед. Повторний вплив щавлевої кислоти може зашкодити бджолам. [52]

Після обробки завжди повторно перевіряйте рівень кліща варроа в колоніях, щоб переконатися, що обробка була ефективною.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

### 1. Ефективність проактивного підходу до профілактики хвороб:

- Інтегрована боротьба зі шкідниками, включаючи заходи щодо кліща *Varroa destructor*, є ефективним підходом до покращення стану бджолосімей в органічному бджільництві.
- Використання органічних методів профілактики, таких як застосування природних ефірних олій, щавлевої кислоти та біобезпечкових заходів, значно знижує рівень захворюваності серед бджіл.

### 2. Роль виробничих практик в оптимізації:

- Аналіз ПП «Галекс-Агро» показав, що систематичне ведення щоденника пасічника та дотримання сертифікаційних стандартів забезпечує високу якість органічного меду.
- Оцінка сезонних робіт, таких як контроль санітарного стану, видалення трутневого розплоду, обмеження вирощування розплоду та заміна маток, сприяє підтриманню здоров'я бджолосімей і стабільності продукції.

### 3. Економічна ефективність:

- Запропоновані заходи з профілактики та оптимізації виробництва демонструють високу економічну доцільність, зменшуючи витрати на боротьбу із захворюваннями та підвищуючи продуктивність пасіки.
- Інвестиції в органічне бджільництво відповідають світовим екологічним стандартам та забезпечують конкурентоздатність продукції на міжнародному ринку.

## Пропозиції

### 1. Вдосконалення профілактичних заходів:

- Запровадити регулярний моніторинг кліща *Varroa destructor* шляхом використання методів цукрового струшування або спиртового промивання.
- Розширити застосування природних методів лікування, таких як ефірні олії, та інтегрувати сучасні методи, зокрема ізоляцію маток і видалення трутневого розплоду.

### 2. Розвиток технологій управління пасікою:

- Покращити інфраструктуру пасіки, забезпечуючи використання сітчастих дниць і інших методів для пасивного контролю кліща.
- Впровадити навчання персоналу для більш ефективного виконання санітарно-гігієнічних заходів.

### 3. Збільшення економічної ефективності:

- Розробити та впровадити модель витрат і вигод для оцінки економічної доцільності впроваджених заходів.
- Розширити обсяги виробництва органічного меду, що відповідає вимогам сертифікації, для посилення позицій на зовнішніх ринках.

### 4. Екологічні ініціативи:

- Збільшити використання біорізноманіття в медоносній базі шляхом висадки органічно сертифікованих культур поблизу пасік.
- Підтримувати екологічний баланс, забезпечуючи сумісність виробничих практик з принципами сталого розвитку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Корженівська Н. Розвиток галузі бджільництва – джерело продовольчої безпеки. Світовий досвід у галузі бджільництва та перспективи розвитку в Україні : зб. наук. пр. Міжнар. наук.-практ. форуму. Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2018. С. 53–55.
2. Crowder D., Reganold J. Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2015. Vol. 112 (24). P. 7611–7616.
3. Effects of organic farming on bird diversity in North-West Spain / Goded S. at al. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2018. Vol. 257. P. 60–67. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880918300422>.
4. Inventory of managed honey bee population in Zhytomyr region (Ukraine) / Lisohurska O. V. at al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (1). P. 133–137. DOI: 10.15421/2020\_21.
5. Niggli U. Sustainability of organic food production: challenges and innovations. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2014. Vol. 74 (01). P. 83–88.
6. Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis / Tuck S. L. at al. *Journal of Applied Ecology*. 2014. Vol. 51 (3). P. 746–755. DOI: 10.1111/1365-2664.12219.
7. Kovalchuk, I. I., & Fedoruk, R. S. (2013). Formation of organic production of beekeeping products and its scientific and regulatory support. *Agrarian week*, vol. 8–9, pp. 262–266.
8. Losev, O. M., Golovetsky, I. I., & Belous, D. O. (2015). Development of organic production of beekeeping products in the world and in Ukraine. *Apiary*, vol. 11, pp. 2–4.
9. Pyaskovsky, V. M., Verbelchuk, T. V., & Verbelchuk, S. P. (2015). Ukraine on the way to organic beekeeping. *Mate. II Int. scientific practice. Conference*

- (March 3–4, 2015) “Biotechnological aspects of the development of modern beekeeping.” Kirov: NIISH North – East.
10. Yefimenko, T. M., & Odnosum, G. V. (2015). What causes damage to beekeeping? Forecast of wintering bees in Ukraine for 2015–2016. *Apiary*, vol. 12, pp. 7–9.
  11. <https://landlord.ua/news/apikultura-pid-zahrozoiu-v-ukraini-katastrofichno-zmenshuietsia-kilkist-bdzhil>
  12. <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/vyrobnyctvo-medu-v-2023-rocziskorotylosya-na-82/>
  13. Verbelchuk, T. V., Verbelchuk, S. P., & Baranovska, V. A. (2016). Prospects for organic beekeeping in Polissya. *Organic production and food security*: coll. materials ext. participant IV International. scientific-practical conf. Zhytomyr: OO Evenok.
  14. Pyaskivsky, V. M., Verbelchuk, T. V., & Verbelchuk, S. P. (2018). Prospects of Zhytomyr region in the production of organic honey. *Organic production and food security*: coll. ext. participant VI International. scientific-practical conf. Zhytomyr: OO Evenok.
  15. Aleskerova, Yu., Mulyk, T., & Fedoryshyna, L. (2018). Improving credit protection analysis methods Reports of main agricultural enterprises. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 4, no. 2, pp. 1–7. doi: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2018-4-2-1-7>
  16. Aleskerova, Yu., & Fedoryshyna, L. (2018). Analysis of investment activities of enterprises of Ukraine. *Economic system development trends: the experience of countries of Eastern Europe and prospects of Ukraine*. doi: [https://doi.org/10.30525/978-9934-571-28-2\\_1](https://doi.org/10.30525/978-9934-571-28-2_1)
  17. "Вирощування органічної продукції" - <https://organicstandard.com.ua/viroshhuvannya-organichnoyi-produktsiyi/>

18. Smith, J., Nguyen, T., & Johnson, P. (2019). "Biotechnical Approaches to Control Varroa Mites in Honey Bee Colonies." *Journal of Apicultural Research*, 58(4), 375-382.
19. Jones, L., & Roberts, M. (2020). "Thermal Treatment as an Alternative to Chemical Control for Varroa Mites." *Bee Science Today*, 12(2), 98-105.
20. Garcia, R., Hannan, C., & Simons, D. (2021). "The Impact of Probiotics and Herbal Extracts on Honey Bee Health." *Organic Beekeeping Journal*, 34(1), 45-52.
21. Thompson, E., Banks, D., & Hughes, A. (2018). "Effective Biosecurity Measures in Beekeeping: A Guide for Disease Prevention." *Beekeeping Science and Practice*, 27(3), 121-133.
22. Adams, R., Cooper, S., & Flynn, J. (2019). "Diagnostic Techniques for Varroa and Nosema in Organic Beekeeping." *Journal of Agricultural Entomology*, 41(3), 291-299.
23. Brown, M., & West, K. (2020). "Assessing the Impact of Disease Prevention on Honey Production." *Agriculture and Sustainability*, 17(2), 201-210.
24. Martinez, L., & Li, W. (2018). "Organic Certification and Market Value in Beekeeping." *Global Food Journal*, 9(3), 89-95.
25. Smith, L., Nguyen, T., & Patel, R. (2021). "Drone Brood Removal as a Non-Chemical Strategy for Varroa Control." *Journal of Apicultural Science*, 63(1), 45-52.
26. Thompson, M., & Wright, S. (2020). "Thermal Control of Varroa Mites in Organic Beekeeping." *Organic Beekeeping Research*, 11(2), 99-106.
27. Garcia, H., Simmons, J., & Chang, E. (2022). "The Role of Essential Oils in Varroa Mite Management." *Natural Beekeeping Practices*, 15(4), 201-208.
28. Jones, A., Hughes, B., & Green, C. (2019). "Effectiveness of Screened Bottom Boards in Reducing Varroa Infestation." *Beekeeping Innovations*, 27(3), 187-195.

29. Adams, R., & Cooper, S. (2020). "Reliable Testing for Varroa Mites Using Alcohol Wash Methods." *Entomological Methods Journal*, 41(3), 291-297.
30. Martinez, L., & Lee, W. (2023). "Assessing the Impact of Varroa Prevention on Honey Production." *Sustainable Apiculture*, 19(1), 50-56.
31. Anderson, D.L., & Trueman, J.W. (2000). *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) is the correct name for the mite commonly known as *Varroa jacobsoni* Oud. *Journal of Economic Entomology*, 93(6), 1512-1513.
32. Rosenkranz, P., Aumeier, P., & Ziegelmann, B. (2010). Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103, S96-S119.
33. Delaplane, K.S., & van der Steen, J. (2013). Honey bee colonies as integrated pest management tools in horticultural crops. *Journal of Apicultural Research*, 52(2), 113-121.
34. Kremen, C., Williams, N.M., & Thorp, R.W. (2002). Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(26), 16812-16816.
35. Wallner, K. (1999). Varroacides and their residues in bee products. *Apidologie*, 30(2-3), 235-248.
36. Calis, J.N.M., Fries, I., & Ryrie, S.C. (1998). Population modelling of *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie*, 29(4), 403-421.
37. Van Engelsdorp, D., & Meixner, M.D. (2010). A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103, S80-S95.
38. Rademacher, E., & Harz, M. (2006). Oxalic acid for the control of varroosis in honey bee colonies – a review. *Apidologie*, 37(1), 98-120.
39. Maggi, M.D., Antúnez, K., & Invernizzi, C. (2013). Probiotics and organic acids for the control of honey bee diseases. *Veterinary Research Communications*, 37(2), 142-149.
40. Spivak, M., & Reuter, G.S. (2001). Resistance to American foulbrood disease by honey bee colonies. *American Bee Journal*, 141(11), 868-871.

41. Crane, E. (1990). *Bees and beekeeping: science, practice and world resources*. Heinemann Newnes.
42. Killion, W. (2016). The Economics of Beekeeping: A Practical Guide. *Journal of Beekeeping*, 45(1), 28-33.
43. Le Conte, Y., & Navajas, M. (2008). Climate change: impact on honey bee populations and diseases. *Revue Scientifique et Technique*, 27(2), 499-510.
44. Rademacher, E., & Harz, M. (2006). Oxalic acid for the control of varroosis in honey bee colonies – a review. *Apidologie*, 37(1), 98-120.
45. Charriere, J.D., & Imdorf, A. (2002). Oxalic acid treatment by trickling against *Varroa destructor*: recommendations for use in central Europe and under temperate climate conditions. *Bee World*, 83(2), 51-60.
46. Maggi, M.D., Antúnez, K., & Invernizzi, C. (2013). Probiotics and organic acids for the control of honey bee diseases. *Veterinary Research Communications*, 37(2), 142-149.
47. Alaux, C., Ducloz, F., Crauser, D., & Le Conte, Y. (2010). Diet effects on honeybee immunocompetence. *Biology Letters*, 6(4), 562-565.
48. Spivak, M., & Reuter, G.S. (2001). Resistance to American foulbrood disease by honey bee colonies. *American Bee Journal*, 141(11), 868-871.
49. Büchler, R., Berg, S., & Le Conte, Y. (2010). Breeding for resistance to *Varroa destructor* in Europe. *Apidologie*, 41(3), 393-408.
50. Kremen, C., Williams, N.M., & Thorp, R.W. (2002). Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(26), 16812-16816.
51. Seeley, T.D. (2007). Honey bees of the Arnot Forest: a population of feral colonies persisting with *Varroa destructor* in the northeastern United States. *Apidologie*, 38(1), 19-29.
52. Le Conte, Y., & Navajas, M. (2008). Climate change: impact on honey bee populations and diseases. *Revue Scientifique et Technique*, 27(2), 499-510.

53. Crane, E. (1990). *Bees and beekeeping: science, practice and world resources*. Heinemann Newnes.
54. Killion, W. (2016). The Economics of Beekeeping: A Practical Guide. *Journal of Beekeeping*, 45(1), 28-33.