

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри бджільництва
д.-с.г.н. професор Микола ПОВОЗНІКОВ
“ ___ ” _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**НА ТЕМУ «ЗБІЛЬШЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ
БДЖІЛЬНИЦТВА ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ РАННІХ ВІДВОДКІВ»**

Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва»

Гарант освітньої програми

Доктор с.-г. наук, професор _____ Наталія ПРОКОПЕНКО

Керівник бакалаврської кваліфікаційної

роботи, к.с.-г.н., доцент _____ Ігор ГОЛОВЕЦЬКИЙ

Виконав

_____ Роман КОЖАРА

Київ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри бджільництва
д.-с.г.н., професор Микола ПОВОЗНІКОВ
" _____ " _____ 2024 рік

ЗАВДАННЯ

**для виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту
Кожарі Роману Миколайовичу**

Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Збільшення виробництва продуктів бджільництва шляхом використання ранніх відводків»

Затверджено наказом ректора НУБіП України від _____ 20 № _____

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____
рік, місяць, число

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи - показники виробничої діяльності пасіки, бджолині сім'ї, відводки, продуктивність сімей.

4. Перелік питань які потрібно розробити:

- Проаналізувати сучасний стан і напрями розвитку технологій виробництва продуктів бджільництва в умовах пасічного господарства.

- Вивчити біологічні та технологічні передумови формування ранніх відводків бджолиних сімей.

- Дослідити вплив використання ранніх відводків на розвиток бджолиних сімей та їх продуктивність.

- Оцінити вихід основних продуктів бджільництва (мед, віск, пилок) при застосуванні технології ранніх відводків.

- Проаналізувати економічну ефективність використання ранніх відводків у виробництві продуктів бджільництва.

5. Перелік графічних документів (за потреби)

Отримані результати звести у таблиці та графіки.

Дата видачі завдання « _____ » _____ 2024 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ **Ігор ГОЛОВЕЦЬКИЙ**

Завдання прийняв до виконання _____ **Роман КОЖАРА**

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота зосереджена на удосконаленні виробництва продуктів бджільництва шляхом імплементації та оптимізації технології ранніх відводків. Актуальність проведеного дослідження зумовлена не лише неухильним зростанням споживчого попиту на якісні та екологічно чисті бджолопродукти як на національному, так і на світовому ринках, але й гострою потребою у підвищенні продуктивності та економічної ефективності пасік в умовах сучасних викликів, таких як кліматичні зміни та посилення конкуренції. Метою роботи стало всебічне експериментальне обґрунтування біологічної доцільності та економічної ефективності застосування ранніх відводків для суттєвого збільшення виходу основних товарних продуктів бджільництва, таких як мед, віск та перга, а також для отримання додаткових, повноцінних бджолиних сімей.

У ході дослідження був використаний комплексний підхід, що включав аналіз значного масиву наукової та спеціалізованої літератури для глибокого вивчення світового та вітчизняного досвіду в галузі формування відводків та інтенсифікації бджільництва. Застосовувався порівняльний та статистичний аналіз отриманих даних щодо динаміки розвитку сімей, їхньої медозбірної активності та продуктивності за основними показниками. Важливою складовою було й детальне економічне обґрунтування результатів, що дозволило кількісно оцінити фінансову вигоду від впровадження запропонованої технології.

Отримані результати переконливо підтверджують, що своєчасне, методично правильне формування ранніх відводків є ефективним засобом профілактики природного роїння бджолиних сімей, що дозволяє зберегти їхню робочу активність та спрямувати потенціал на продуктивний медозбір. Експериментально доведено, що така практика значно стимулює медозбірну активність основних сімей та забезпечує суттєве збільшення загальної продуктивності пасіки не лише за рахунок меду, а й інших цінних продуктів. Проведений економічний аналіз беззаперечно демонструє високу

рентабельність та очевидну економічну доцільність впровадження цієї прогресивної технології у виробничих умовах. Це дозволяє не тільки максимізувати дохід від існуючих сімей, але й ефективно розширювати пасічне господарство.

Практичне значення роботи полягає у розробці чітких, науково обґрунтованих та перевірених на практиці рекомендацій для бджолярів, які прагнуть інтенсифікувати своє виробництво. Ці рекомендації стосуються оптимальних термінів, технологічних прийомів та подальшого ведення ранніх відводків для досягнення максимальних виробничих показників. Впровадження запропонованої технології дозволить українським пасічникам значно підвищити обсяги виробництва якісних продуктів бджільництва, поліпшити стабільність пасік та, як наслідок, суттєво підвищити прибутковість та конкурентоспроможність своїх господарств на ринку.

Ключові слова: бджільництво, продукти бджільництва, ранні відводки, бджолина сім'я, медозбір, продуктивність пасіки, інтенсифікація виробництва, роїння.

ABSTRACT

This diploma thesis focuses on the improvement of beekeeping product manufacturing through the implementation and optimization of early nuc (nucleus colony) formation technology. The relevance of this research stems from the continuously growing consumer demand for high-quality and environmentally friendly bee products in both national and global markets, as well as the urgent need to enhance the productivity and economic efficiency of apiaries in the face of contemporary challenges such as climate change and increased competition. The objective of this work was to provide a comprehensive experimental substantiation of the biological expediency and economic effectiveness of utilizing early nucs to significantly increase the yield of primary commercial beekeeping products, including honey, wax, and propolis, as well as to facilitate the creation of additional, fully functional bee colonies.

The study employed a comprehensive approach that included an analysis of a significant body of scientific and specialized literature to thoroughly examine global and domestic experience in nuc formation and beekeeping intensification. A central element of the research component was a field experiment conducted where control and experimental groups of bee colonies were established. Comparative and statistical analysis was applied to process the collected data regarding the dynamics of colony development, their honey-gathering activity, and productivity across key indicators. A detailed economic justification of the results was also a crucial component, allowing for a quantitative assessment of the financial benefits derived from implementing the proposed technology.

The obtained results convincingly confirm that timely and correctly executed early nuc formation is an effective method for preventing natural swarming in bee colonies, which helps preserve their working activity and directs their potential towards productive honey collection. It was experimentally proven that this practice significantly stimulates the honey-gathering activity of the main colonies and ensures a substantial increase in the overall apiary productivity, not only in terms of honey but also other valuable products. The conducted economic analysis unequivocally demonstrates the high profitability and clear economic feasibility of implementing this progressive technology in production conditions. This allows for not only maximizing income from existing colonies but also efficiently expanding the beekeeping operation.

The practical value of this diploma thesis lies in the development of clear, scientifically substantiated, and practically verified recommendations for beekeepers aiming to intensify their production. These recommendations cover optimal timings, technological methods, and the subsequent management of early nucs to achieve maximum production indicators. The implementation of the proposed technology will enable Ukrainian beekeepers to significantly increase the volume of high-quality beekeeping products, improve the stability of apiaries, and consequently, substantially enhance the profitability and competitiveness of their farms in the market.

Keywords: beekeeping, bee products, early brood, bee colony, honey collection, apiary productivity, production intensification, swarming.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Основні продукти бджільництва та їх виробництво.....	9
1.2. Біологічні основи створення відводків.....	16
1.3. Вплив формування відводків на силу і розвиток пасіки.....	19
1.4. Світовий і український досвід застосування ранніх відводків.....	20
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
2.1. Умови і місце проведення досліджень	22
2.2. Порода бджіл, характеристика вихідних сімей.....	23
2.3. Методика створення ранніх відводків.....	24
2.4. Методи оцінки продуктивності сімей та відводків.....	31
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
3.1. Динаміка розвитку основних сімей і відводків.....	39
3.2. Медова продуктивність бджолосімей з відводками.....	41
3.3. Виробництво інших продуктів (віск, перга, пилок).....	42
3.4. Економічна ефективність використання ранніх відводків.....	45
3.5. Узагальнення результатів та пропозиції виробництву.....	47
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку сільського господарства України бджільництво є важливою і перспективною галуззю, яка забезпечує населення цінними продуктами харчування, лікувальними засобами, а також виконує важливу біоекологічну функцію через запилення ентомофільних культур. Зростання попиту на продукцію бджільництва, таку як мед, пилок, віск, пергу та маточне молочко. Попит обумовлює необхідність пошуку ефективних технологічних рішень для підвищення продуктивності та рентабельності пасік.

Одним із ефективних методів інтенсифікації бджільництва є використання ранніх бджолиних відводків. Цей прийом заключається у формуванні нових бджолиних сімей у весняний період із сильних продуктивних бджолосімей на пасіці, що дозволяє не лише збільшити загальну кількість сімей, а й наростити обсяги виробництва продукції вже в поточному сезоні. За правильного догляду, такі відводки беруть участь у медозборі на рівні з основними сім'ями. Також створення ранніх відводків сприяє зниженню рівня роїння, збереженню генофонду цінних маток та оновленню складу пасіки.

Незважаючи на розповсюдженість цієї технології серед пасічників, питання її ефективного застосування, строків формування, підсадки маток та подальшого розвитку відводків залишаються недостатньо вивченими. Саме тому дослідження впливу ранніх відводків на продуктивність пасіки є актуальним, як з теоретичного, так і з практичного погляду.

Метою моєї дипломної роботи є дослідження ефективності використання ранніх бджолиних відводків для збільшення виробництва основних продуктів бджільництва. Для досягнення поставленої мети необхідно: проаналізувати відповідну літературу, дослідити особливості створення ранніх відводків та фактори, що впливають на їх розвиток; оцінити продуктивність основних сімей та відводків у господарстві, де проводилося дослідження; визначити

економічну ефективність застосування цього методу та розробити практичні рекомендації щодо його впровадження у виробництво.

Об'єктом дослідження є бджолині сім'ї, що утримуються на пасіці з метою отримання продуктів бджільництва. Предметом дослідження є процес формування та використання ранніх відводків та їх вплив на продуктивність пасіки. Для реалізації поставлених завдань використовувались методи аналізу наукової літератури, спостереження, біометричні методи, економічні розрахунки та статистична обробка отриманих даних.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Основні продукти бджільництва та їх виробництво

Бджільництво є важливою галуззю сільського господарства, що забезпечує виробництво цінних лікувальних, харчових і промислових продуктів. Продукція пасік широко використовується у різних галузях:

Харчовій промисловості, косметичній, фармацевтичній галузях, ветеринарії. Основними продуктами, які отримують від бджолосімей є: мед, віск, перга, квітковий пилок, прополіс, маточне молочко, бджолина отрута, трутневий гомогенат, а також побічні продукти: підмор, забрус.

Мед – продукт переробки медоносними бджолами нектару або паді рослинного чи тваринного походження. Нектар утворюють і виділяють нектарники рослин. Падь – цукристий продукт рослин («медяна роса») або паразитуючих на них комах, який бджоли збирають на листках і стеблах. Зібраний нектар або падь бджоли приносять у медовому зобику у вулик, де продовжується процес їх переробки у мед. Починається він ще у медовому зобику. Бджоли, що переробляють нектар у вулику, спочатку розміщують його у вільних комірках, а потім багаторазово переносять його у інші, кожен раз забираючи і виділяючи у вигляді капельок на хоботок. У результаті з нього частково виділяється волога. Зайва волога у подальшому видаляється з вулика за допомогою системи вентиляції. Завдяки секрету гіпофарингеальних залоз, нектар збагачується такими ферментами як: інвертаза (розчеплює сахарозу на глюкозу й фруктозу), амілаза (розчеплює крохмаль на декстрини і дисахарид на мальтозу) та фермент, що окислює глюкозу до глюконової кислоти та ін.

Разом із нектаром до складу меду потрапляють пилок і дріжджова мікрофлора. У процесі збору та переробки нектару відбувається утворення глюконової кислоти, її лактону, перекису водню, різноманітних барвників і ароматичних речовин. Змінюються також фізичні властивості меду — теплоємність, теплопровідність, електропровідність, гігроскопічність і

здатність до кристалізації. Важливу роль відіграє рівень активної кислотності (рН), адже він впливає на активність ферментів і збереження вітамінів.

Швидкість дозрівання меду у вулику залежить від багатьох чинників: сили бджолосім'ї, погодних умов, інтенсивності медозбору тощо. Цей процес зазвичай триває від 4 до 8 днів і завершується запечатуванням стільників восковими кришечками. Такий мед вважається зрілим. Незрілий же мед має підвищений вміст вологи та сахарози, характеризується нижчою ферментативною активністю, а також містить менше вітамінів і органічних кислот.

Таблиця 1.1

Класифікація меду за біологічним походженням

Група	Ознака	Характеристика
Квітковий	Однорідний, монофлорний	Мед, який виробляють бджоли з нектару переважно одного виду рослин (гречки, конюшини, еспарцету, фацелії, соняшника, липи, малини, акації білої тощо). Назву дістав від рослини, з якої зібраний нектар (гречаний, еспарцетовий, липовий та ін.)
	Змішаний, поліфлорний	Зібраний з квіток різноманітних рослин. Залежно від місця, де ростуть рослини або угідь, мед називають лісовим, гірським, степовим, лучним.
Падевий		Вироблений в результаті збирання та переробки бджолами паді рослинного та тваринного походження. Назву дістає від виду рослини хазяїна: мед падевий з осики, липи, сосни, піхти та ін.
Змішаний		Складається з природної суміші квіткового і падевого меду речовин. Він швидко псується, закисає і має неприємний смак.

Бджолиний віск — утворюється завдяки роботі воскових залоз молодих робочих бджіл. У його складі переважають складні ефіри (приблизно 72%), а решта — це насичені вуглеводні та жирні кислоти. Вміст жирних кислот є важливим показником якості продукту.

Отримують віск шляхом переробки різної воскової сировини, такої як забрус, старі стільники, шматки стільників, збудовані поза межами рамок. Використовують методи витоплювання, гарячого пресування, центрифугування або екстрагування — як безпосередньо на пасіках, так і на спеціалізованих заводах. Бджолиний віск — це цінна сировина, яка широко застосовується в медицині, промисловості, парфумерії тощо. Значна його частина йде на виготовлення вощини. Орієнтовна потреба у вощині — близько 1 кг на одну бджолосім'ю впродовж сезону.

Залежно від методу отримання, віск поділяють на три види: пасічний, промисловий та екстракційний. Пасічний віск добувають на пасіках із воскової сировини за допомогою сонячних або парових воскотопок, а також пресів. Промисловий виробляють із пасічної мерви за допомогою центрифуг і пресів, а екстракційний — із заводської мерви шляхом екстрагування парою бензину в спеціальному обладнанні. Цей продукт довго зберігається, на нього майже не впливають температура й вологість повітря. Віск зберігають у мішках, ящиках чи паперовій тарі в чистих приміщеннях. Термін зберігання практично необмежений.

Основним чинником збільшення виробництва воску є наявність сильних бджолиних сімей і добрі джерела медозбору, особливо на початку весни, коли сім'я нарощує силу, та в період інтенсивного взятку. За сприятливих умов одна бджолосім'я здатна виробити понад 7 кг воску за сезон. За сучасних технологій один кілограм бджіл у літній період може продукувати близько 500 г воску. Щоб стимулювати восковиділення, бджолам дають спеціальну підгодівлю — медово-пергову пасту у співвідношенні 1:1. Підгодовування триває 10 днів із розрахунку 300 г на сім'ю за одне годування. Також використовують допоміжних маток для посилення сили сімей перед головним взятком. Високу

продуктивність з воску мають рої — вони можуть за добу відбудувати до 10 рамок з вощиною.

Заздалегідь слід підготувати штучну вощину і навощені рамки (не менше п'яти на кожну сім'ю). На початку весняного взятку сильним сім'ям без зволікань ставлять рамки з вощиною поряд із розплодом (бажано відкритим) і медово-перговими рамками. Під час активного цвітіння садів і сприятливої погоди можна підставляти одразу 2–3 рамки. Після засіву маткою новозбудовану рамку бажано пересунути ближче до середини гнізда, замінивши її на чергову рамку з вощиною. Також для нарощування виробництва воску застосовують будівельні рамки — це звичайні рамки, які навощують вузькими смужками вощини шириною 2–4 см. Їх розміщують у гнізді або між рамками з розплодом. У період головного взятку до гнізда можна ставити будівельні рамки без вощини — бджоли самі відбудовують на них стільники з трутневими комірками. Їх потрібно вчасно вилучати, не допускаючи розвитку трутневого розплоду, щоб уникнути зайвих витрат енергії бджіл.

Крім того, використовують гніздові рамки зі зрізаною частиною під верхнім брусом — вони добре відбудовуються і не зменшують площу для вирощування розплоду.

Квітковий пилок - належить до високоцінних апіпродуктів завдяки своєму унікальному складу та широкому спектру корисних властивостей. Його застосування охоплює як ветеринарію і бджільництво, так і харчову та фармацевтичну промисловість. З огляду на зростаючий попит, особливо у сфері здорового харчування, спостерігається постійна потреба у збільшенні обсягів його виробництва.

У бджільництві пилок виконує надзвичайно важливу функцію — забезпечує бджіл і розплід білками, жирами, вітамінами та мікроелементами, необхідними для нормального розвитку і життєдіяльності. Він є основним джерелом амінокислот, що не синтезуються організмом бджоли, а також містить значну кількість вуглеводів, мінеральних речовин і біологічно

активних сполук. Пилок активно застосовують для стимулювання розвитку бджолосімей навесні, коли природний ресурс пилку ще обмежений.

Збір пилку дає можливість пасічнику отримувати додатковий дохід, особливо в районах, де медозбір є нестабільним або слабовираженим. За правильно організованого процесу збору можна одержувати по 1,5–2 кг пилку з однієї бджолосім'ї за сезон без помітного ослаблення родини. Проте надмірний відбір (до 8 кг з сім'ї) може призвести до негативних наслідків, таких як затримка розвитку, зниження імунітету бджіл та схильність до роїння. Для збирання пилку використовуються спеціальні пристрої — пилковловлювачі, які встановлюються на вуликах. Основною їх складовою є решітка з отворами діаметром 4,9–5,0 мм, через які бджола при проходженні втрачає пилкові обніжжя. Збільшення отворів навіть на 0,1–0,2 мм значно знижує ефективність пристрою, оскільки бджоли можуть проносити пилок у вулик.

За конструктивним розміщенням пилковловлювачі поділяють на три типи: навісні (кріпляться зовні), донні (встановлюються замість дна вулика) та магазинні (розміщуються між корпусами). Найефективнішим періодом збору пилку в умовах України є кінець весни та перша половина літа, коли активно квітнуть основні пилконосні рослини. Рекомендується розпочинати встановлення пилковловлювачів із середини травня, коли бджолосім'я має не менше 6–8 рамок розплоду і достатні кормові запаси (не менше 4–5 кг меду). Застосування пилковловлювачів має бути збалансованим. Надмірне втручання в природну поведінку бджіл, особливо у сильних родин, може викликати порушення льотної активності та стимулювати роївий стан. Тому для інтенсивного збору пилку слід добирати середньої сили сім'ї та чергувати періоди збору з відпочинком.

Прополіс, або бджолиний клей, є специфічним продуктом бджільництва, що утворюється внаслідок змішування бджолами рослинних смол з ферментами їх слинних залоз. Основне функціональне призначення цієї речовини у гнізді полягає в герметизації щілин, дезінфекції внутрішніх

поверхонь вулика, поліруванні комірок перед відкладенням яєць маткою, а також у склеюванні конструктивних елементів вулика. Порівняно з іншими продуктами, наприклад, маточним молочком, отримання прополісу не потребує значних витрат праці або втручання у біологію бджолоосім'ї. Основна робота пасічника полягає у правильній організації процесу збору, яка не порушує природний ритм життєдіяльності родини.

У незначних масштабах прополіс можна збирати під час поточного огляду сімей, зчищаючи його стамескою з рамок, стельових дощок та інших поверхонь. Однак для промислової заготівлі застосовують спеціальні пристрої: вуличкові решітки, полімерні або тканинні полотна, льоткові касети тощо. Найбільш поширеним методом є використання полотен чи рамок-решіток із щілинами шириною 1–3 мм та глибиною до 4 мм, які встановлюють поверх рамок замість утеплення. Щоб уникнути охолодження гнізда, бджоли інстинктивно заповнюють щілини прополісом. У результаті на поверхні утворюються характерні нарости, які легко збираються.

Технологічним прийомом, що дозволяє підвищити продуктивність, є періодичне повернення решітки або полотна на 90°, що відкриває нові не закриті прополісом ділянки та стимулює бджіл до повторного нанесення клею. Такий прийом можна застосовувати декілька разів протягом сезону, завдяки чому утворюється товстий шар прополісу, придатний до механічного збирання. Загалом за сезон у вулику накопичується до 150–200 г прополісу, однак без шкоди для бджолоосім'ї рекомендовано відбирати не більше 80 г на рік. У середньому від однієї родини отримують 20–30 г очищеного товарного прополісу. Показники продуктивності залежать не лише від сили сім'ї, а й від породних особливостей: одні породи мають схильність до інтенсивного прополісування, інші — менш активні у цьому процесі. Найбільшу активність у збиранні та нанесенні прополісу бджоли проявляють у другій половині сезону, переважно в серпні та вересні. Це обумовлено змінами в природі (зменшення тривалості дня, коливання температур), а також зниженням інтенсивності медозбору, що активізує інстинкти захисту гнізда.

Маточне молочко – цінний, біологічно активним продукт, який широко застосовується у фармакологічній, дієтичній та косметичній галузях. Основне виробництво цього продукту зосереджене в пасічних господарствах, що спеціалізуються на штучному виведенні бджолиних маток, оскільки технологія отримання маточного молочка тісно пов'язана з відповідними методами селекції маток.

Для організації виробництва маточного молочка на таких пасіках створюють спеціалізовані умови, що відповідають санітарно-гігієнічним вимогам, прийнятим у виробництві лікарських засобів. Обов'язковою умовою є наявність окремого приміщення, обладнаного для проведення всіх технологічних операцій: виведення маток, відбору та тимчасового зберігання маточного молочка. Всі інструменти, посуд і робочий одяг мають проходити регулярну стерилізацію. Лабораторія й обладнання повинні утримуватися в чистоті, а гнізда бджолиних сімей, задіяних у процесі, – у належному санітарному стані.

Процес виробництва включає декілька взаємопов'язаних технологічних етапів: підготовку рамок, перенесення личинок у мисочки, формування та утримання сімей-виховательок, а також відбір і зберігання продукту. Штучні мисочки виготовляють із воску і кріплять на прищеплювальні планки за допомогою розплавленого воску. На одній рамці розміщують від 30 до 120 і більше мисочок. Личинки віком не більше 24 годин переносять із здорових бджолиних сімей у мисочки, після чого прищеплювальні рамки розміщують у сім'ях-виховательках, які попередньо осирочують (видаляють матку), що сприяє підвищенню рівня прийому личинок. Через 72 години після прищеплення рамки виймають, а личинки вилучають з маточників за допомогою шпателя після зрізання їх верхівок розігрітим ножем. Маточне молочко збирають у стерильний посуд і транспортують для зберігання в умовах, що забезпечують збереження його біологічної активності. Сім'я-виховательки доцільно використовувати не довше ніж 15 діб, з обов'язковим підсиленням їх печатним розплідом та підгодівлею цукровим сиропом. Після

цього їх замінюють новими, а через 3–4 тижні перерви - за необхідності повторно залучають до виробничого процесу.

1.2. Біологічні основи створення відводків

Біологічною основою для формування відводків у бджільництві слугує природна здатність бджолосімей до розмноження. У природних умовах це реалізується через процес роїння, явища поділу сімей з метою створення нової.

У науковому та промисловому бджільництві застосовується штучне контрольоване розмноження, що передбачає створення нових бджолосімей шляхом відбору частини бджіл, розплоду та матки з материнських сімей. Завдяки такому підходу пасічник може запобігати роїнню, регулювати кількість бджолиних сімей на пасіці, зміцнювати загальний стан господарства та покращувати його загальну продуктивність. Процес базується на особливостях організації бджолиної сім'ї, що функціонує як єдиний організм. Усі складові частини: матка, робочі бджоли, трутні тісно пов'язані та виконують специфічні функції, спрямовані на розвиток та збереження колонії. Здатність бджіл до колективної адаптації відповідно до зовнішніх умов шляхом забезпечення сталого мікроклімату у вулику, дозволяє ефективно створювати нові сім'ї через систему відводків.

Найбільш підходящими періодами для створення відводків є весна та початок літа, саме в цей час бджолосім'ї досягають піку свого розвитку. У цей період у гнізді наявна достатня кількість розплоду, кормових запасів та молодих бджіл, що дає змогу сформувати життєздатні та перспективні відводки. Саме молоді бджоли мають добре розвинені глоткові залози, активно доглядають розплід та беруть участь у відбудові стільників. Також вони добре адаптуються до нових умов місцевості та швидко їх освоюють. При формуванні відводка без матки, та за наявності відкритого розплоду бджоли здатні виростити нову матку самостійно, використавши механізм материнської селекції. Механізм передбачає вибір найбільш підходящої личинки віком до 3 діб, яку бджоли починають годувати маточним молочком, внаслідок чого з

личинки розвивається плідна матка. Важливим біологічним фактором є гормональна регуляція у бджолиній сім'ї. Чи приймуть вони нову матку, залежить від гармонійної взаємодії феромонів. Феромони матки, робочих бджіл та розплоду мають вирішальне значення у розподілі функцій та підтриманні соціального порядку у колонії. У випадку невдалої заміни матки або її відсутності може виникнути проблема агресивної поведінки бджіл, що негативно позначається на формуванні повноцінної сім'ї. Суттєве значення при формуванні відводків також має якість стільників, кількість кормів та температурний режим. Внутрішня температура в гнізді має бути стабільною (34-35 °C для розплоду), тому відводки необхідно розміщати у нуклеусах або утеплених вуликах. У разі порушення температурного балансу розплід може загинути, що значно сповільнить розвиток нової сім'ї або зробить її нежиттєздатною.

Штучне розмноження бджолиних сімей через систему створення відводків дозволяє не лише збільшити кількість продуктивних сімей на господарстві, а й попередити таке небажане явище як роїння. Це зменшує витрати праці, часу та меду, оскільки рій це фактично втрата частини робочих бджіл, які повинні працювати під час головного медозбору.

Залежно від способу створення їх поділяють на:

1. Відводки з молодою плідною маткою.

Цей тип відводків є найбільш ефективним та застосовується для розширення пасіки або заміни непродуктивних, старих маток в основних сім'ях. Зміна матки на молоду позитивно впливає на сім'ю, оскільки молода матка має вищу яйценосність, а також виробляє сильні феромони, які швидко стабілізують мікроклімат і поведінку бджіл у новоутворених сім'ях. Такі відводки добре розвиваються, швидко нарощуючи силу та демонструють високу медову продуктивність у тому ж сезоні. Як правило, плідну матку підсаджують у відводок у кліточці. Через кілька діб, коли бджоли звикнуть до її запаху, її випускають. Використання таких відводків дозволяє підвищити

загальну ефективність пасіки. А при використанні маток племінного походження, дає змогу покращувати генетичний потенціал господарства.

2. Відводки з маточником або неплідною маткою

Ці відводки створюють, за необхідності самостійно виростити матку. Такий підхід застосовую в селекційній роботі, для економії ресурсів та при розведенні нових ліній бджіл. При формуванні відводка бджолам дають маточник на виході або ж неплідну матку віком 1-5 днів. Якщо використовувати маточник, то бджоли самостійно приймуть матку, що вийде через 1-2 доби. Яйцекладку вона почне після 5-10 днів, часу необхідного для обльоту. Важливим етапом є підбір сприятливих умов для спарювання молодої матки: гарна погода, слабкий вітер, температура не нижче 20°C та наявність достатньої кількості трутнів. Завжди існує ризик втрати матки під час обльоту, тому такі відводки вимагають постійного нагляду. Також у випадку використання неплідної матки її необхідно підсадити у кліточці, для поступової адаптації бджіл. Застосування такого типу відводків доцільне для поступового оновлення маточного фонду пасіки, а також у випадка, якщо плідні матки ще не готові або недоступні.

3. Безматкові відводки

Це тимчасові бджолині об'єднання, створюються без маточника або матки. У таких відводках бджоли самостійно на етапі відкритого розплоду закладають маточники із личинок віком до трьох діб. Такі відводки створюють при розділенні сильної сім'ї для зменшення ройового настрою або для створення резервного фонду. Важливо, щоб при цьому у відводку був розплід та достатня кількість молодих бджіл, які можуть виростити матку. Через відсутність феромональної регуляції маткою, у таких відводках спостерігається підвищена збудженість та нестабільність поведінки. Також бджоли можуть закласти декілька маточників, які доводиться видаляти в ручну. У зв'язку з цим вони потребують більш ретельного догляду.

Кожен з цих варіантів має свої біологічні особливості, які необхідно враховувати для успішного використання цієї технології. Також

важливо враховувати кліматичні умови регіону. В умовах зміни клімату та посух, що спостерігаються останніми роками, створення відводків також може стати способом адаптації пасіки до несприятливих умов середовища.

1.3. Вплив формування відводків на силу і розвиток пасіки

Формування відводків це важлива складова технологічного процесу в бджільництві, яка має як позитивний, так і потенційно негативний вплив на загальний розвиток пасіки та силу окремих сімей. Оскільки відводки створюються шляхом відбору певної кількості бджіл, розплоду та стільників з материнських сімей, це напряду впливає на динаміку розвитку та загальну продуктивність бджолосімей. Завдяки створенню відводків можна контрольовано розмножувати сім'ї, що дозволяє збільшувати кількість продуктивних сімей без додаткових затрат. Сім'ї сформовані на основі відводків повноцінно розвиваються впродовж одного сезону і можуть брати участь у медозборі.

З іншого боку необґрунтоване або надмірне відбирання бджіл та розплоду для формування відводків може сильно ослабити материнські сім'ї. Особливо це відчутно в період перед головним медозбором або при інтенсивному розвитку сім'ї. Оскільки зменшення кількості робочих бджіл у цей період призводить до скорочення зниження темпів розвитку сім'ї, зменшення кількості розплоду, а у перспективі до зниження медопродуктивності.

Саме через це вибір оптимального строку формування відводків є ключовим моментом у їх формуванні. Найбільш підходящий період для цього процесу після весняного розвитку (зазвичай це кінець травня – початок червня). Саме під час цього періоду бджолосім'ї зазнають мінімального впливу та не будуть суттєво ослаблені, а відводки матимуть достатньо часу для повноцінного розвитку. Грамотно організоване формування відводків забезпечує стабільний розвиток пасіки, що у свою чергу позитивно впливає на

загальні показники виробництва продукції бджільництва та економічній ефективності господарства.

1.4. Світовий і український досвід застосування ранніх відводків

У сучасному бджільництві застосування ранніх відводків є ефективним інструментом для підвищення рівня продуктивності пасік, забезпечення стабільного виробництва продукції та покращення загального біологічного стану бджолосімей. Світовою практикою доведено що грамотне застосування ранніх відводків дозволяє суттєво підвищити загальну ефективність господарств.

У країнах з розвинутим рівнем бджільництва, зокрема Канаді, США, Німеччині, Франції, Італії методика формування ранніх відводків є однією із складових частин пасічного менеджменту. В США ранні відводки часто використовують для продажу у якості повноцінних сімей, що готові до медозбору. У промислових господарствах створення відводків є засобом омолодження пасіки та профілактики роїння бджіл.

У європейських країнах таких як Франція та Німеччина, відповідно до європейських рекомендацій, формування ранніх відводків спрямоване на одержання сильних сімей, які будуть придатні до зимівлі та подальшого раннього весняного розвитку. Особлива увага при цьому приділяється якості маток. Відводки необхідно комплектувати виключно високопродуктивними, молодими матками. Відповідно до рекомендацій міжнародних асоціацій пасічників, в тому числі «European Professional Beekeepers Association», такі відводки здатні вже в поточному сезоні забезпечити приріст меду до 20-30кг, що перевищує продуктивність звичайних, не розділених сімей.

У таких країнах як Польща та Чехія пасічники часто формують відводки залежно від погодніх умов, наприкінці квітня, або на початку травня. Такі відводки можна використовувати як резерв для підсилення основних сімей та поновлення втрат після зимівлі. У промислових господарствах ведеться чіткий облік продуктивності новоутворених сімей і перспективні відводки

включаються у племінну роботу. У цих країнах діють державні програми для підтримки пасічників, що заохочують створення ранніх відводків у контексті збереження популяції місцевих бджіл.

В Україні застосування ранніх відводків має давню традицію, але останніми роками, завдяки науковому підходу та впровадженню зарубіжного досвіду набуває нової якості. Одним із центрів наукових досліджень у цій галузі є інститут бджільництва ім. П.І. Прокоповича, а також профільні кафедри аграрних університетів, зокрема НУБІП України. Українські пасічники здебільшого формують відводки в першій половині травня, використовуючи сильні сім'ї-донори. Відводки комплектуються 2-3 рамками з кормом та розплодом. Обов'язково підсаджують молоду матку або зрілий маточник. Практика свідчить, що при належному догляді такі відводки вже через півтора місяці досягають сили повноцінної сім'ї та можуть брати участь у головному медозборі.

Досвід Голосіївської навчальної пасіки НУБІП України засвідчує, що застосування ранніх відводків дозволяє компенсувати зимові втрати, за необхідності, та збільшити загальну продуктивність пасіки. У виданні «Практика пасічника» під редакцією В.В. Пашковського, детально розглядаються сучасні технології утримання бджіл, зокрема технології формування ранніх відводків. Зазначається, що формування відводків на основі бджіл української степової породи дозволяє створювати до 15-20 повноцінних сімей на 100 основних, із середньою продуктивністю 20-25 кг товарного меду з одного відводка. У результаті загальна медопродуктивність на пасіці може зрости на 15-20% навіть за несприятливих погодних умов.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови і місце проведення досліджень

Дослідження проводили в період з квітня по вересень 2024 року на навчальній пасіці Національного університету біоресурсів і природокористування України, що розташована в Голосіївському районі м. Києва. Пасіка знаходиться на території навчально-дослідного господарства університету, в зоні мішаних лісів, яка характеризується сприятливими умовами для бджільництва, зокрема наявністю різнотрав'я, квітучих деревних і чагарникових рослин, а також близькістю сільськогосподарських культур, що забезпечують медозбір.

Пасіка має достатню матеріально-технічну базу для проведення наукових досліджень, включаючи типові вулики (лежакового та багатокорпусного типів), інвентар для догляду за бджолами, інструменти для створення відводків, матковивідні комплекти, ваги, рефрактометри, медогонки, апаратуру для збору даних, лабораторне обладнання для визначення якості продукції.

Для дослідження використовували бджолині сім'ї української степової породи, адаптовані до кліматичних умов регіону. Порода вирізняється миролюбністю, гарною зимостійкістю, стійкістю до захворювань, високим рівнем використання раннього медозбору, що робить її придатною для раннього формування відводків. Усі дослідні сім'ї були попередньо вирівняні за силою, наявністю розплоду та кормів. Кліматичні умови досліджуваного періоду характеризувалися помірно теплою весною з короткочасними похолоданнями у квітні, достатньою кількістю опадів у травні та червні, а також посушливим літом. Середня температура повітря в період основного формування відводків (кінець квітня — початок травня) становила 15-22 °С, що забезпечувало сприятливі умови для успішного прийняття маток, вирощування розплоду і подальшого розвитку нових бджолиних сімей.

Таким чином, умови Голосіївської навчальної пасіки НУБіП України є оптимальними для проведення досліджень з формування ранніх відводків. Вибір місця дослідження обумовлений як науковими, так і практичними міркуваннями — наявністю контрольованого середовища, досвідченого персоналу та сталих медозборів.

2.2. Порода бджіл, характеристика вихідних сімей

Під час досліджень використовувались бджоли породи Українська степова, яка утримується на Голосіївській пасіці НУБіП України. Ця порода була виведена способом цілеспрямованого штучного добору та сформувалась у природно-кліматичних умовах південного сходу України. Ця порода завдяки своєму високому рівню адаптації до місцевих природних умов, зокрема контрастних температур, посушливого клімату та мінливого медозбору є однією з найпоширеніших в Україні. За зовнішнім виглядом бджола нагадує середньоруських бджіл. Має таке ж сіре забарвлення, але трохи світліше і з жовтизною. Хоботок має розмір 6.5 мм, що дозволяє брати нектар з квіток конюшини. Одноденна бджола важить 105 мг, неплідна матка 180 мг. В середньому матка відкладає 1950-2300 яєць на добу.

Бджоли цієї породи мало схильні до роїння, відрізняються пізнім весняним розвитком. Сіяти матка починає лише коли в природі буде пилок, при цьому темп яйцекладки нарощує поступово. В середньому сім'я закладає до 15 маточників, але попередити роїловий стан легко підстановкою рамок та механічним видалення маточників. Однією з особливостей Української степової породи є те, що у всі періоди року бджоли намагаються підтримувати великий обсяг сім'ї. Навесні її потреби забезпечують бджоли, що перезимували. При весняних похолоданнях вони не поспішають покидати вулик. Матка повільно досягає максимального рівня несучості та стабільно його утримує. До середини літа сім'я досягає повної сили.

Бджоли цієї породи відзначаються високою зимостійкістю. Вони здатні витримувати безобльотний період тривалістю до 6 місяців. У осінній період сім'ї формуються на 6-8 рамках, а взимку перебувають у щільному клубі, не реагуючи на короточасні потепління та не здійснюючи передчасних обльотів. Витрати корму під час зимівлі є незначними – до 10 кг, а кількість підмору після зимівлі залишається мінімальною. Ці бджоли здатні успішно зимувати навіть за наявності кормів на основі соняшникового меду.

Упродовж активного сезону сім'я здатна нарощувати до 8-10 рамок розплоду. Гніздо компактне за структурою. У період медозбору нектар у першу чергу накопичується у верхніх корпусах вулика, при цьому матка продовжує відкладати яйця без перерв, що сприяє збереженню сили сім'ї. Завдяки цій особливості Українська степова порода є особливо ефективною, при утриманні у багатокорпусних вуликах. Бджоли підтримують високий санітарний рівень у вулику: навесні швидко очищають дно від підмору, сміття та воскових залишків, що запобігає розвитку воскової молі через відсутність умов для її розмноження. Під час медозбору бджоли ефективно використовують як ранній нектар з акації так і з літніх медоносів. Висока витривалість дозволяє бджолам збирати нектар на значних відстанях від пасіки.

2.3. Методика створення ранніх відводків

Підготовка до створення відводків. Успішне створення відводків це запорука розширення пасіки, запобігання роїнню та збільшенню загальної продуктивності пасіки. Ефективність процесу значною мірою залежить від підготовки, що включає декілька етапів.

Перш за все, необхідно відібрати материнських сімей. Відбираються лише сильні та здорові бджолосім'ї. Сила сім'ї визначається за кількістю бджіл, здатних якісно обігрівати значну кількість розплоду та забезпечувати сім'ю достатньою кількістю ресурсів. Здоров'я материнської сім'ї є критично важливим для забезпечення високої життєздатності майбутнього відводка та

запобіганню передачі захворювань. Оцінка розвитку сімей проводиться ранньою весною, звертають увагу на кількість рамок, щільно обсиджених бджолами, кількість рамок з розплодом та на об'єм кормових запасів. Перевагу надають сім'ям з високою продуктивністю у попередньому сезоні. Також важливо відбирати спокійні сім'ї, щоб полегшити подальшу роботу з відводками. Категорично слід уникати використання слабких та хворих сімей, щоб не наражати на небезпеку всю пасіку.

Наступним, не менш важливим етапом, є оцінка ресурсів у відібраних материнських сім'ях. Для успішного формування відводків необхідна достатня кількість розплоду (як закритого, так і відкритого). За рахунок закритого розплоду забезпечується постійне поповнення льотних бджіл у новоствореному відводку. Відкритий буде джерелом молодих бджіл-годувальниць, а також необхідний для вирощування матки у безматочних відводках. Важлива також кількість молодих бджіл, що мають змогу якісно доглядати розплід. Материнські сім'ї повинні мати достатню кількість кормових запасів (меду, перги), для підтримки розвитку відводків на ранніх етапах, особливо за несприятливих погодних умов або відсутності раннього взятку. Перед початком робіт необхідно підготувати необхідне обладнання. Кількість підготовлених нуклеусів, запасних вуликів повинна відповідати запланованій кількості відводків. Використання нуклеусів є оптимальним варіантом для ранніх відводків, оскільки їх менший розмір полегшує бджолам підтримання оптимального мікроклімату. Слід підготувати достатню кількість рамок з вощиною для стимулювання будівництва нових стільників та яйцекладки матки, а також суші для швидкого заселення бджолами та розміщення кормів та розплоду. Обов'язковою умовою є наявність годівниць для забезпечення можливості підгодівлі відводків сиропом або канді. З інструменту бджоляра знадобляться димар та стамеска. У випадку підсадки плідних або неплодних маток необхідно заздалегідь підготувати клітки, типу Тітова або Гайдара.

Останнім етапом підготовки є планування часу проведення робіт. Для уникнення переохолодження розплоду створення ранніх відводків слід проводити після стабільного потепління. У разі виведення маток у безматочних відводках, необхідно враховувати період появи зрілих трутнів на пасіці. Це необхідно для забезпечення якісного спарювання молодих маток. Найбільш сприятливим періодом є фаза активного росту бджолосімей, коли в них є достатньо розплоду та молодих бджіл, але ще не спостерігається ознак роїння. Також слід враховувати терміни очікуваного головного медозбору, оскільки ранні відводки, створені в оптимальний час, можуть набрати силу та повноцінно взяти у ньому участь.

Формування ранніх відводків з використанням плідної матки. Цей метод заключається у перенесенні обмеженої кількості рамок з розплодом різного віку та плідної матки та є одним з найбільш ефективних підходів до швидкого збільшення пасіки та отримання продуктивних бджолосімей у короткі терміни. Надійність цього методу зумовлена безпосереднім введенням у новостворене об'єднання функціонуючої матки, здатної відразу почати яйцекладку. Процедура формування такого відводка передбачає селекцію материнських сімей на основі критеріїв сили, здоров'я та наявності достатньої кількості розплоду. З підходящих сімей відбираються 2-3 рамки з розплодом. Акцент ставиться на молодих бджіл, оскільки саме вони відіграють ключову роль у догляді за розплодом у відводку. Обов'язковим елементом є забезпечення новоствореного відводка кормовими ресурсами. Для цього додають 1-2 повномедні рамки та одну рамку з пергою. На початкових етапах розвитку відводка це створює необхідний запас для підтримки його життєдіяльності і розвитку, особливо в умовах нестабільного ранньовесняного взятку. Підготовані рамки розміщуються у нуклеусі або вулику, залишаючи простір для подальшого розширення гнізда. Ключовим етапом є інтродукція плідної матки у відводок. Для цього застосовується стандартна методика підсадки через кліточку (наприклад Тітова).

Кліточку розміщують між рамками з розплодом. Оцінка прийняття матки

проводиться візуально, через 2-3 доби за поведінкою бджіл навколо клітки. У випадку відсутності агресії, клітку обережно відкривають та випускають матку. Новостворений відводок розміщується на новій локації для мінімізації повернення льотних бджіл до материнської сім'ї.

Біологічна ефективність даного методу ґрунтується на швидкому встановленні феромонального балансу, завдяки використанню плідної матки. Молоді бджоли характеризуються підвищеною толерантністю до нової матки, що також сприяє її успішному освоєнню. Перевагами даного методу є висока ймовірність інтродукції матки та прискорений темп розвитку відводка, завдяки відсутності необхідності спаровування матки або її виведення. Завдяки цьому методу можливе отримання продуктивних сімей до основного медозбору та можливість використання маток з бажаними господарсько-корисними ознаками. Обмеженням є залежність від наявності плідних маток та необхідність дотримання технології їх підсадки.

Відводок на льотну бджолу з маточником або неплідною маткою. Альтернативним методом створення ранніх відводків є використання льотної бджоли материнської сім'ї в поєднанні з введенням зрілого маточника або неплідної матки. Цей підхід базується на здатності льотних бджіл повертатись на звичне місце розташування вулика та дозволяє сформувати нову бджолосім'ю без безпосереднього використання плідної матки на момент її створення. Процес формування відводка розпочинається з підготовки нового вулика або нуклеуса, який забезпечується початковими кормовими запасами (1-2 рамками та пергою) та рамками з вощиною для стимулювання будівельної діяльності. З материнської сім'ї відбираються 2-3 рамки, переважно запечатаним розплодом та достатньою кількістю молодих бджіл, які переносяться до підготовленого нуклеуса. Ключовим етапом є розміщення новоствореного відводка точно на тому ж місці, де знаходився материнський вулик. Саму ж материнську сім'ю переставляють на нову локацію на пасіці. Внаслідок такої перестановки, більшість льотних бджіл материнської сім'ї, повертаючись з льоту, потрапляють у новостворений відводок, значно

збільшуючи його льотну силу. Подальше забезпечення відводка маткою здійснюється двома способами: підсадкою неплідної матки у кліточці або введенням зрілого маточника на виході (через 12-24 години після формування відводка). При використанні неплідної матки, її випуск з кліточки здійснюється після адаптації бджіл до неї за стандартною методикою.

Біологічною основою ефективності цього методу є інстинкт хомінгу (повернення додому) льотних бджіл та здатність бджіл приймати маточник або неплідну матку за відсутності старої матки та наявності достатньої кількості молодих особин. Перевагами даного методу над попереднім є відсутність необхідності мати плідну матку на момент створення відводка та менше послаблення материнської сім'ї. Недоліками є значна затримка у розвитку відводка до моменту спарювання молодої матки та початку яйцекладки. Також існує ризик втрати матки під час шлюбного польоту та залежність успішного спарювання від погодних умов. Догляд за такими відводками на початковому етапі включає забезпечення спокою, контроль за станом та наявністю маточників, спостереження за обльотом матки та подальшу перевірку наявності розплоду, як підтвердження успішного спарювання та яйцекладки.

Догляд за ранніми відводками є визначальним етапом у формуванні нових, продуктивних бджолиних сімей. Своєчасний та ретельний догляд у перші тижні їхнього існування закладає міцну основу для подальшого зростання та ефективного медозбору. Першочергово, новостворені відводки потребують мінімального втручання. Надмірні огляди можуть порушити мікроклімат гнізда та стривожити бджіл, особливо на етапі прийняття матки. Важливим є підтримання стабільного температурного режиму всередині вулика. Оскільки кількість бджіл у ранньому відводку обмежена, вони можуть відчувати труднощі з обігрівом розплоду у холодну погоду. Тому, особливо ранньою весною, рекомендується утеплення нуклеусів або вуликів з відводками.

Критично важливим аспектом догляду є забезпечення достатніх кормових запасів. Молода сім'я активно споживає мед та пергу для розвитку

розплоду та власної життєдіяльності. Тому необхідно регулярно контролювати наявність корму у відводку та, за необхідності, поповнювати його. Стимулююча підгодівля невеликими порціями легко засвоюваного цукрового сиропу (концентрацією 1:1) або м'якого канди може значно прискорити розвиток відводка та стимулювати бджіл до будівництва нових стільників. Підгодівлю слід проводити обережно, уникаючи великих концентрацій сиропу, які можуть заповнити місця для яйцекладки матки, та вживаючи заходів для запобігання бджолиній крадіжці. Окрім кормів, відводки повинні мати постійний доступ до чистої питної води, особливо в теплу пору року, що необхідно для регуляції температури гнізда та метаболічних процесів в організмі бджіл.

Залежно від методу створення відводка, особлива увага приділяється контролю за маткою. У відводках, де була підсаджена плідна матка, необхідно переконатися у її успішному прийнятті бджолами, що зазвичай відбувається протягом кількох днів. Підтвердженням цього є спокійна поведінка бджіл у вулику та відсутність ознак агресії до матки. Через тиждень після випуску матки з клітки слід провести обережний огляд для виявлення перших ознак яйцекладки – свіжих яєць на стільниках. У відводках з неплідною маткою або маточником, процес отримання плідної матки є більш тривалим. Бджоляр повинен переконатися у виході матки з маточника (якщо він використовувався), спостерігати за її обльотом та очікувати початку яйцекладки, що може зайняти до трьох-чотирьох тижнів. Поява рівномірного та якісного засіву є головною ознакою успішного спарювання матки та початку її продуктивної роботи [19].

У міру зростання сили відводка та збільшення кількості розплоду, виникає гостра потреба у розширенні гнізда. Своєчасна підстановка рамок з вощиною надає бджолам місце для будівництва нових стільників, куди матка зможе відкладати яйця, а бджоли – складати нектар та пилок. Критеріями для розширення є повне освоєння бджолами наявних рамок, скупченість бджіл та початок відбудови "язиків" за межами стільників. Нові рамки з вощиною слід

розміщувати поруч з рамками, зайнятими розплодом, щоб стимулювати їхнє швидке освоєння.

Молоді та невеликі ранні відводки є більш вразливими до шкідників та хвороб. Регулярні огляди допоможуть вчасно виявити ознаки зараження кліщем Вароа, восковою міллю або розвитку інфекційних захворювань. За необхідності слід вживати рекомендованих ветеринарними фахівцями заходів для лікування та профілактики. В окремих випадках, коли ранні відводки демонструють слабкий розвиток, мають проблеми з маткою або не мають перспектив до самостійного посилення, доцільним може бути їхнє об'єднання з більш сильними відводками. Рішення про об'єднання приймається після ретельної оцінки стану обох відводків. Процес об'єднання слід проводити обережно, використовуючи методи, що мінімізують агресію між бджолами різних сімей (наприклад, об'єднання через газетний папір або з використанням ароматизаторів) [16].

Дотримання цих рекомендацій щодо догляду є запорукою успішного розвитку ранніх відводків, їхнього швидкого нарощування сили та перетворення на продуктивні бджолині сім'ї, здатні принести користь пасічнику.

2.4. Методи оцінки продуктивності сімей та відводків

Оцінка медової продуктивності є фундаментальним аспектом аналізу ефективності бджільницького господарства, що відображає здатність бджолиних сімей запасати нектар та переробляти його на мед. Систематичний збір та аналіз цих даних дозволяє ідентифікувати продуктивні сім'ї, оптимізувати управлінські рішення та підвищити загальну рентабельність пасіки.

Основним методом є облік зібраного меду. Цей метод може бути реалізований на різних рівнях від фіксації сумарної кількості меду, відкачаного з усієї пасіки за сезон до індивідуального обліку по сім'ях, який передбачає

зважування або вимірювання об'єму меду. Це надає узагальнене уявлення про ефективність пасіки після кожного медозбору. Детальні записи з ідентифікатором сім'ї, датою відкачування та масою меду у пасічному журналі чи електронній базі даних дозволяють проводити порівняльний аналіз. Облік за періодами медозбору дає змогу оцінити продуктивність сімей на окремих медоносних культурах, відображаючи їхню адаптивність до різних джерел нектару.

Для оперативного моніторингу інтенсивності медозбору використовується система контрольних вуликів. Суть методу полягає у щоденному зважуванні кількох репрезентативних сімей. Різниця у вазі контрольного вулика відображає добовий приріст або втрату маси, що корелює з інтенсивністю збору нектару. Дані з контрольних вуликів є цінними для подальшого прогнозування фаз медозбору та прийняття своєчасних рішень щодо розширення гнізд, встановлення магазинних надставок, відкачування меду або підгодівлі. При оцінці медової продуктивності враховується взаємодію багатьох факторів, зокрема сила бджолиних сімей, погодні умови, вік та якість маток, наявність захворювань та шкідників, а також агротехнічні особливості ведення сільського господарства в регіоні. Комплексний аналіз цих показників забезпечує всебічну оцінку продуктивності та сприяє оптимізації технологічних процесів у бджільництві.

Продовжуючи аналіз продуктивності бджільницького господарства, важливо зосередитись не лише на обсягах зібраного меду, а й на біологічній основі цього успіху – якості самих бджіл та їхніх маток. Ці внутрішні фактори є визначальними для життєздатності, сили та загального медового потенціалу кожної колонії. Систематична оцінка цих параметрів дозволяє пасічнику ефективно проводити селекційну роботу та підтримувати високий генетичний потенціал пасіки та вчасно вибраковувати непродуктивні сім'ї. Одним із фундаментальних показників є сила бджолиної сім'ї, що оцінюється за кількістю вуличок та загальною площею розплоду – як відкритого так і запечатаного. Сильні сім'ї, як правило демонструють вищу продуктивність,

краще переносять зимовий період та інтенсивніше розвиваються навесні. Динаміка приросту розплоду протягом активного сезону також слугує важливим індикатором ефективності роботи матки та потенціалу сім'ї. Безпосереднім індикатором якості матки є її яйценосність. Визначається вона візуальною оцінкою, шляхом спостереження за щільністю та рівномірністю засіву на стільниках. У високоякісної матки яйця відкладені компактно без значних пропусків, що свідчить про її плодючість та достатній рівень виділення феромонів, які регулюють життєдіяльність сім'ї. Для точнішої оцінки може бути застосований кількісний метод оцінки площі засіву в квадратних сантиметрах або підрахунок кількості комірок з розплодом.

Важливе значення мають поведінкові характеристики бджіл, що значно впливають на продуктивність сім'ї та зручність роботи з нею. До таких характеристик відносять:

- Спокій бджіл. Важливий для безпечної та комфортної роботи бджоляра. Спокійні сім'ї менш схильні до агресії та зльоту.
- Прихильність до стільників. Здатність бджіл залишатись на рамках під час огляду, що полегшує проведення маніпуляцій, але є мінусом при відборі рамок.
- Інтенсивність будівельної діяльності. Швидкість відбудови стільників є показником загальної життєздатності та будівельного інстинкту сім'ї, що корелює з її силою.
- Схильність до роїння. Це небажана ознака, що призводить до втрати значної частини робочих бджіл та зниження медозбору, також підлягає оцінці. Сім'ї, що демонструють низьку роївову активність є більш цінними.

Для комплексного аналізу та подальшої селекційної роботи необхідно вести детальні пасічні картки або електронні журнали, де фіксуються всі вищезгадані спостереження. Систематичний аналіз цих даних дозволяє ідентифікувати кращі материнські сім'ї та маток, а також своєчасно вибракувати ті сім'ї, що не відповідають встановленим стандартам продуктивності та здоров'я пасіки.

Методи оцінки розвитку відводків. Оцінка розвитку новостворених відводків є критично важливою для моніторингу їх життєздатності та визначення потенціалу до перетворення на повноцінні продуктивні бджолині сім'ї. Вона дозволяє бджоляру своєчасно коригувати догляд та забезпечувати оптимальні умови до їхнього зростання. Основним показником розвитку є швидкість нарощування сили, яка оцінюється за динамікою збільшення кількості бджіл та площі розплоду. Це включає регулярний облік кількості рамок, щільно обсаджених бджолами, а також візуальну оцінку та вимірювання площі відкритого та запечатаного розплоду. Стабільний і швидкий приріст розплоду свідчить про ефективну роботу матки та сприятливі умови для розвитку відводка. Особлива увага приділяється якості матки, яка є серцем відводка. Для плідних маток, які були підсажені, оцінюється рівномірність та щільність засіву вже з перших днів після початку яйцекладки. Наявність якісного розплоду (яєць, личинок, запечатаного розплоду), свідчить про високу продуктивність матки. У випадку, коли матка виводилась у відводку (з маточника або неплідна), оцінка розпочинається з її зовнішніх ознак: розміру, форми черевця та цілісності крил. Після обльоту та початку яйцекладки ключовим критерієм є якість першого засіву, а також наявність однієї личинки в комірці (що вказує на одиночну кладку яєць маткою, а не бджолами-трутівками).

Крім того, оцінка розвитку відводків включає:

- Ступінь відбудови стільників на підставленій вощині. Активне будівництво стільників свідчить про силу відводка та його життєздатність.
- Інтенсивність приросту нектару та пилку. Спостереження за льотною діяльністю бджіл та кількістю принесеного пилку вказує на ефективність їхньої роботи та наявність джерел корму.
- Загальний санітарний стан. Відсутність ознак захворювання або шкідників є обов'язковою умовою для успішного розвитку.

Регулярне документування цих показників у пасічних записах (наприклад, динаміка зростання кількості рамок з розплодом, якість засіву

матки, кількість бджіл) дозволяє відслідковувати прогрес кожного відводка та, за необхідності, вчасно втручатися, надаючи додаткову допомогу (підсилення розплодом з інших сімей або об'єднання зі слабшими відводками). Цей систематичний підхід є запорукою перетворення відводків на міцні та продуктивні бджолині сім'ї.

Накопичення якісних та кількісних даних щодо медової продуктивності, параметрів бджолиних сімей, якості маток та динаміки розвитку відводків є лише початковим етапом у всебічній оцінці пасічницького господарства. Для того щоб перетворити ці необроблені дані на цінну інформацію, що може слугувати основою для прийняття обґрунтованих селекційних та управлінських рішень, застосовується статистичний аналіз. Фундаментом для нього є ретельне ведення облікових записів та журналів. Це вимагає систематичної фіксації всіх ключових показників по кожній бджолиній сім'ї та відводку: ідентифікаційного номера, породи, віку матки, результатів попередніх медозборів, динаміки сили сім'ї, поведінкових характеристик, а також інформації про виявлені захворювання та проведені профілактичні чи лікувальні заходи. Завдяки сучасним технологіям можна використовувати спеціалізоване програмне забезпечення або електронні таблиці для ведення даних, що значно полегшує збір, зберігання та подальшу обробку, забезпечуючи їхню доступність для аналізу.

Застосування різноманітних статистичних методів дозволяє якісно обробити зібрану інформацію. Завдяки порівняльному аналізу можна зіставити продуктивність та розвиток окремих сімей, відводків, або навіть цілих груп (наприклад, сімей з матками різного походження чи віку). Це допомагає ідентифікувати найбільш продуктивні генетичні лінії, виявити бджолині сім'ї, що демонструють високі показники продуктивності чи навпаки, ті, що потребують інтенсифікації догляду або вибракування. Визначення середніх значень та показників варіативності дає узагальнену картину стану пасіки за певними параметрами, а також дозволяє оцінити рівень однорідності або розкиду показників серед сімей. Кореляційний аналіз використовується для

виявлення та кількісної оцінки взаємозв'язків між різними факторами. Наприклад, як сила сім'ї навесні корелює з її подальшою медовою продуктивністю, або як вік матки впливає на якість засіву. Це дозволяє зрозуміти ключові аспекти продуктивності та оптимізувати технологічні рішення. Динамічний аналіз, в свою чергу, дозволяє відстежувати зміни показників(сила сім'ї, площа розплоду) у часі, оцінюючи тенденції розвитку сімей та ефективність та ефективність застосування технологій протягом сезону або декількох років.

Результати такого всебічного статистичного аналізу є основою для прийняття науково обґрунтованих рішень на пасіці. Це стосується не лише планування селекційної роботи, але й коригування загальної технології утримання (оптимізації термінів та обсягів годівлі, розширення гнізд, застосування протиепідемічних заходів). Крім того, статистичні дані необхідні для економічного аналізу ефективності пасіки, що дозволяє раціоналізувати витрати, оптимізувати прибуток та забезпечити сталий розвиток бджільницького господарства.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Динаміка розвитку основних сімей і відводків

У цьому пункті представлені результати моніторингу кількісних показників розвитку бджолиних сімей, що були задіяні в експерименті, а також новостворених відводків. Дослідження динаміки розвитку проводилось шляхом регулярних пасічних оглядів із фіксацією ключових параметрів на визначені дати. Це дозволило оцінити вплив різних методів формування відводків на їх подальший розвиток та на стан материнських сімей.

Таблиця 3.2

Динаміка розвитку бджолиних сімей та відводків

Група сімей	Показник	Середній показник на початок дослідження (25.04.2024)	Середній показник через 4 тижні (24.05.2024)	Середній показник на кінець сезону (15.07.2024)
1	2	3	4	5
Материнські сім'ї (контрольна група)	Кількість рамок з бджолами	8	10	13
	Кількість рамок з розплодом	5	7	9
	Коментарі/тенденції	Сильні, стабільні сім'ї	Інтенсивний ріст, підготовка до медозбору	Досягнення максимальної сили
Основні сім'ї (дослідна група, від якої відбирали відводки)	Кількість рамок з бджолами	8	9	12
	Кількість рамок з розплодом	5	4	9
	Коментарі/тенденції	Сильні сім'ї перед відбором	Тимчасове зниження після відбору	Повне відновлення та нарощування сили
Відводки з плідною маткою	Кількість рамок з бджолами	3	6	9
	Кількість рамок з розплодом	3	4	7
	Коментарі/тенденції	Сформовані на 3 рамки	Швидке нарощування бджіл і розплоду	Сформувалися умічні сім'ї

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
Відводки на льотну бджолу з маточником	Кількість рамок з бджолами	3	4	8
	Кількість рамок з розплодом	3	2	6
	Коментарі/тенденції	Сформовані на 3 рамки	Уповільнений старт через період обльоту	Стабільний розвиток після початку засіву.

Згідно з даними, представленими в таблиці 3.2 встановлено, що відводки, сформовані з плідною маткою продемонстрували найбільш інтенсивні темпи нарощування обсягу розплоду та рамок з кормом. Вже через 4 тижні після формування вони збільшили свою силу майже вдвічі, досягнувши до середини липня показників, які дозволяють їм повноцінно працювати на медозборі. Це пояснюється відсутністю періоду осиротіння та негайним початком яйцекладки плідною маткою.

Відводки на льотну бджолу з маточником показали дещо уповільнений старт. Протягом перших 4 тижнів їхній ріст був менш інтенсивним порівняно з попередньою групою, що зумовлено необхідністю виходу, обльоту та початку яйцекладки молодою маткою. Проте після успішного обльоту та стабілізації роботи матки, ці відводки також продемонстрували стійкий розвиток, сформувавши до кінця сезону міцні сім'ї, хоча й дещо слабші за відводки з плідними матками.

Основні сім'ї (Дослідна група), незважаючи на відбір частини бджіл та розплоду для формування відводків, продемонстрували високу здатність до відновлення. Хоча у перші 4 тижні після відбору спостерігалось тимчасове незначне зниження сили та обсягів розплоду, до кінця дослідного періоду вони не лише повністю відновили свою силу, а й досягли показників, співставних з контрольною групою, від якої відводки не відбиралися. Це підтверджує, що

помірний та своєчасний відбір ресурсів для формування ранніх відводків не чинить критичного негативного впливу на продуктивність материнських сімей, дозволяючи їм ефективно наростити силу до основного медозбору.

3.2. Медова продуктивність бджолосімей з відводками

Медова продуктивність є ключовим економічним показником ефективності бджільницького господарства та відображає безпосередній результат діяльності бджолиних сімей. У цьому підпункті представлені результати обліку зібраного меду від різних груп бджолиних сімей, що були задіяні у дослідженні: контрольних сімей, основних сімей, від яких були сформовані відводки, та безпосередньо новостворених відводків, сформованих різними методами. Аналіз цих даних дозволяє оцінити вплив використання технології формування ранніх відводків на загальну та індивідуальну медову продуктивність пасіки.

Таблиця 3.3

Медова продуктивність бджолиних сімей та відводків

Група сімей	Кількість сімей	Середній валовий збір меду (кг/сім'я)	Середній товарний збір меду (кг/сім'я)	Коментарі/ особливості
Материнські сім'ї (контрольна група)	5	55	45	Повноцінний медозбір, не ослаблені відводками
Основні сім'ї (дослідна група, від яких відбирали відводки)	10	48	38	Незначне зниження продуктивності через відбір ресурсів
Відводки з плідною маткою	5	28	20	Висока продуктивність для відводків, швидке нарощування сили
Відводки на льотну бджолу з маточником	5	18	10	Продуктивність нижча, через затримку з обльотом матки

Згідно з даними таблиці 3.3, спостерігалися значні відмінності у медовій продуктивності між досліджуваними групами бджолиних сімей. Материнські сім'ї контрольної групи (5 сімей) продемонстрували найвищий середній товарний збір меду на рівні 45 кг/сім'я, що є базовим показником потенціалу медозбору в умовах сезону 2024 року, оскільки ці сім'ї не були ослаблені формуванням відводків. Основні сім'ї дослідної групи (10 сімей), від яких були відібрані ранні відводки, показали середню товарну медову продуктивність 38 кг/сім'я. Порівняно з контрольною групою, це становить зниження на 7 кг (або приблизно на 15.6%) на сім'ю, що є очікуваним і пов'язане з тимчасовим ослабленням бджолиної маси та відбором розплоду, проте їхня здатність до швидкого відновлення дозволила мінімізувати ці втрати. Відводки, сформовані з плідною маткою (5 сімей), продемонстрували найвищу медову продуктивність серед усіх груп відводків, досягнувши в середньому 20 кг товарного меду/відводок. Цей результат підкреслює значні переваги використання плідної матки, що забезпечує негайну яйцекладку та швидке нарощування робочої сили до основного медозбору. Відводки на льотну бджолу з маточником (5 сімей) показали середню товарну медову продуктивність на рівні 10 кг/відводок. Цей показник є нижчим порівняно з відводками з плідною маткою, що пояснюється затримкою у розвитку, пов'язаною з періодом обльоту та початку яйцекладки молоді матки. Незважаючи на це, отриманий обсяг товарного меду свідчить про їхню здатність до продуктивної роботи в перший же сезон.

3.3.Виробництво інших продуктів (віск, перга, пилок)

Дані, представлені в таблиці 3.4, свідчать про диференційоване виробництво інших продуктів бджільництва між досліджуваними групами.

Щодо виробництва воску: Материнські сім'ї, включаючи контрольну та дослідну групи, продемонстрували найвищі показники виробництва воску (1.8 кг/сім'я та 1.5 кг/сім'я відповідно). Це зумовлено їхньою значною бджолиною

силою та активним розвитком розплоду, що стимулює бджіл до інтенсивної будівельної діяльності та розширення гнізда. Незважаючи на відбір частини бджіл та розплоду, основні сім'ї дослідної групи зберегли високий потенціал восковиділення. Новостворені відводки, особливо ті, що були сформовані з плідною маткою (0.8 кг/відводок), також активно відбудовували стільники, оскільки швидке нарощування розплоду вимагало значних обсягів нового простору. Відводки на льотну бджолу з маточником (0.5 кг/відводок) показали дещо менше виробництво воску, що корелює з їхнім повільнішим початковим розвитком. Загалом, використання технології відводків сприяє збільшенню загального виробництва воску на пасіці за рахунок додавання нових будівельних одиниць (молодих сімей).

Таблиця 3.4

Виробництво продуктів бджільництва

Група сімей	Кількість сімей	Середнє виробництво воску (кг/сім'я)	Середній збір перги (кг/сім'я)	Середній збір пилку (кг/сім'я)	Коментарі/ Особливості
Материнські сім'ї (Контрольна група)	5	1.8	3.5	1.0	Активна будівельна діяльність, стабільний збір для потреб великої сім'ї
Основні сім'ї (Дослідна група, від яких відбирали відводки)	10	1.5	3.0	0.9	Дещо знижене виробництво воску після відбору, але відновлення збору перги/пилку
Відводки з плідною маткою	5	0.8	2.0	0.6	Інтенсивна відбудова стільників для розширення гнізда, активний збір для розвитку
Відводки на льотну бджолу з маточником	5	0.5	1.5	0.4	Помірне виробництво воску через уповільнений розвиток, достатній збір для внутрішніх потреб

Дані, представлені в таблиці 3.4, свідчать про диференційоване виробництво інших продуктів бджільництва між досліджуваними групами.

Щодо виробництва воску: Материнські сім'ї, включаючи контрольну та дослідну групи, продемонстрували найвищі показники виробництва воску (1.8 кг/сім'я та 1.5 кг/сім'я відповідно). Це зумовлено їхньою значною бджолоною силою та активним розвитком розплоду, що стимулює бджіл до інтенсивної будівельної діяльності та розширення гнізда. Незважаючи на відбір частини бджіл та розплоду, основні сім'ї дослідної групи зберегли високий потенціал восковиділення. Новостворені відводки, особливо ті, що були сформовані з плідною маткою (0.8 кг/відводок), також активно відбудовували стільники, оскільки швидке нарощування розплоду вимагало значних обсягів нового простору. Відводки на льотну бджолу з маточником (0.5 кг/відводок) показали дещо менше виробництво воску, що корелює з їхнім повільнішим початковим розвитком. Загалом, використання технології відводків сприяє збільшенню загального виробництва воску на пасіці за рахунок додавання нових будівельних одиниць (молодих сімей).

Щодо збору перги та пилку: Усі групи бджолиних сімей активно збирали пилок та формували запаси перги, що є критично важливим для забезпечення білкової потреби для вигодовування розплоду та підтримки імунної системи. Материнські сім'ї (3.5 кг/сім'я та 3.0 кг/сім'я для контрольної та дослідної груп відповідно) очікувано показали вищий збір цих продуктів, оскільки вони вигодовували більші обсяги розплоду. Проте, новостворені відводки, особливо ті, що швидко нарощували силу, як відводки з плідною маткою (2.0 кг/відводок), також активно накопичували пергу та пилок, забезпечуючи потреби свого стрімкого розвитку. Відводки на льотну бджолу з маточником (1.5 кг/відводок) демонстрували дещо менший, але стабільний збір, необхідний для їхнього поступового зростання. В цілому, формування відводків не призвело до дефіциту білкового корму на пасіці, а навпаки, за рахунок збільшення загальної кількості бджолиних одиниць, потенційно сприяло збільшенню загального обсягу зібраної перги та пилку.

3.4. Економічна ефективність використання ранніх відводків

Кожен бджоляр, окрім любові до бджіл, прагне до того, щоб пасіка була прибутковою. Тому важливо визначити чи дійсно використання ранніх відводків є економічно вигідним.

Для об'єктивної оцінки було враховано наступні складові:

Витрати, пов'язані з формуванням 5 відводків з плідними матками (купованими) та 5 відводків на льотну бджолу з маточниками (виведені власноруч або куплені). Середня вартість 1 плідної матки 300 грн. Середня вартість 1 зрілого маточника або неплідної матки 100 грн.

Розрахунок: $(5 \text{ плідних маток} \times 300 \text{ грн/матка}) + (5 \text{ маточників/неплідних маток} \times 100 \text{ грн/матка}) = 1500 \text{ грн} + 500 \text{ грн} = 2000 \text{ грн}$

Вартість вощини. Відводки потребують відбудови гнізда. Кожен з відводків відбудував в середньому 4 рамки за сезон. Вартість 1 кг вощини (приблизно 12-14 рамок Дадана) 300 грн (1 рамка \approx 25 грн).

Розрахунок: $10 \text{ відводків} \times 4 \text{ рамки/відводок} = 40 \text{ рамок}$
 $40 \text{ рамок} \times 25 \text{ грн/рамка} = 1000 \text{ грн.}$

Витрати на цукор для підгодівлі. Ранні відводки потребують активної підгодівлі для стимуляції розвитку. За сезон на 1 відводок було витрачено 5-7 кг цукру. Ціна за 1 кг – 30 грн.

Розрахунок: $10 \text{ відводків} \times 6 \text{ кг/відводок (середнє)}$
 $= 60 \text{ кг. } 60 \text{ кг} \times 30 \text{ грн/кг} = 1800 \text{ грн.}$

Інші непрямі витрати на формування та утримання 10 відводків. Орієнтовно 10% від прямих витрат на маток та цукор. $3000 \times 0.1 = 300 \text{ грн.}$

Загальні витрати на формування 10 відводків склали 3300 грн.

Доходи від використання ранніх відводків (за сезон 2024 р.):

Дохід від меду, отриманого від відводків:

- Згідно з п. 3.2: 5 відводків з плідною маткою (20 кг/відводок), 5 відводків на льотну бджолу (10 кг/відводок).

- Середня оптова ціна 1 кг товарного меду: 70 грн/кг (може бути 60-80 грн/кг залежно від регіону та виду меду).

- Розрахунок: $(5 \times 20 \text{ кг}) + (5 \times 10 \text{ кг}) = 100 \text{ кг} + 50 \text{ кг} = 150 \text{ кг}$ меду.

- $150 \text{ кг} \times 70 \text{ грн/кг} = 10500 \text{ грн}$.

Дохід від реалізації воску, отриманого від відводків:

- Згідно з п. 3.3: 5 відводків з плідною маткою (0.8 кг/відводок), 5 відводків на льотну бджолу (0.5 кг/відводок).

- Середня ціна 1 кг воску: 150 грн/кг.

- Розрахунок: $(5 \times 0.8 \text{ кг}) + (5 \times 0.5 \text{ кг}) = 4 \text{ кг} + 2.5 \text{ кг} = 6.5 \text{ кг}$ воску.

- $6.5 \text{ кг} \times 150 \text{ грн/кг} = 975 \text{ грн}$.

Дохід від реалізації перги/пилку, отриманого від відводків: (Припустимо, пилок збирався з 5 відводків з плідною маткою).

- Згідно з п. 3.3: 5 відводків з плідною маткою (0.6 кг/відводок), 5 відводків на льотну бджолу (0.4 кг/відводок).

- Середня ціна 1 кг пилку: 250 грн/кг.

- Розрахунок: $(5 \times 0.6 \text{ кг}) + (5 \times 0.4 \text{ кг}) = 3 \text{ кг} + 2 \text{ кг} = 5 \text{ кг}$ пилку.

- $5 \text{ кг} \times 250 \text{ грн/кг} = 1250 \text{ грн}$.

Загальні доходи від 10 відводків:

$10500 \text{ грн (мед)} + 975 \text{ грн (віск)} + 1250 \text{ грн (пилок)} = 12725 \text{ грн}$.

Рентабельність використання ранніх відводків була розрахована на основі співвідношення чистого прибутку до загальних витрат. Загальні доходи від 10 відводків склали 12 725 грн (10 500 грн від меду, 975 грн від воску та 1 250 грн від пилку), а загальні витрати на їх формування та утримання – 3 300 грн. Чистий прибуток становив $12\,725 \text{ грн} - 3\,300 \text{ грн} = 9\,425 \text{ грн}$. Рентабельність, визначена за формулою $((\text{Чистий прибуток} / \text{Загальні витрати}) \times 100)$, склала $(9\,425 \text{ грн} / 3\,300 \text{ грн}) \times 100 \approx 285,61\%$. Отже, використання ранніх відводків є економічно вигідним, оскільки забезпечує високу рентабельність на рівні 285,61%, що підтверджує доцільність їх застосування в бджільництві.

3.5. Узагальнення результатів та пропозиції виробництву

Проведені дослідження дозволили отримати всебічну оцінку ефективності використання ранніх відводків у бджільництві за сезон 2024 року. Ключові результати можна узагальнити наступним чином.

Моніторинг динаміки розвитку основних сімей та відводків показав, що материнські сім'ї, незважаючи на відбір частини розплоду та бджіл для формування відводків, продемонстрували високу здатність до відновлення. Хоча у перші 4 тижні після відбору спостерігалось тимчасове незначне зниження сили та обсягів розплоду (з 5 до 4 рамок розплоду), до кінця дослідного періоду вони не лише повністю відновили свою силу, а й досягли показників (12 рамок бджіл, 9 рамок розплоду), співставних з контрольною групою (13 рамок бджіл, 9 рамок розплоду), від якої відводки не відбиралися. Це підтверджує, що помірний та своєчасний відбір ресурсів для формування ранніх відводків не чинить критичного негативного впливу на продуктивність материнських сімей, дозволяючи їм ефективно наростити силу до основного медозбору. Серед новостворених відводків, найшвидші темпи нарощування сили (з 3 до 9 рамок бджіл) та обсягів розплоду (з 3 до 7 рамок) показали відводки, сформовані з плідною маткою. Вже через 4 тижні після формування вони збільшили свою силу майже вдвічі, досягнувши до середини липня показників, які дозволяють їм повноцінно працювати на медозборі, що пояснюється відсутністю періоду осиротіння та негайним початком яйцекладки плідною маткою. Відводки на льотну бджолу з маточником показали дещо уповільнений старт. Протягом перших 4 тижнів їхній ріст був менш інтенсивним порівняно з попередньою групою (з 3 до 4 рамок бджіл, з 3 до 2 рамок розплоду), що зумовлено необхідністю виходу, обльоту та початку яйцекладки молоді матки. Проте, після успішного обльоту та стабілізації роботи матки, ці відводки також продемонстрували стійкий розвиток, сформувавши до кінця сезону міцні сім'ї (8 рамок бджіл, 6 рамок розплоду), хоча й дещо слабші за відводки з плідними матками.

Аналіз медової продуктивності бджолосімей з відводками виявив наступні закономірності. Материнські сім'ї контрольної групи (5 сімей) продемонстрували найвищий середній товарний збір меду на рівні 45 кг/сім'я. Основні сім'ї дослідної групи (10 сімей), від яких були відібрані ранні відводки, показали середню товарну медову продуктивність 38 кг/сім'я. Порівняно з контрольною групою, це становить зниження на 7 кг (або приблизно на 15.6%) на сім'ю, що є очікуваним і пов'язане з тимчасовим ослабленням бджолої маси та відбором розплоду, проте їхня здатність до швидкого відновлення дозволила мінімізувати ці втрати. Серед відводків, найвищу медову продуктивність продемонстрували відводки, сформовані з плідною маткою (5 сімей), досягнувши в середньому 20 кг товарного меду/відводок. Цей результат підкреслює значні переваги використання плідної матки, що забезпечує негайну яйцекладку та швидке нарощування робочої сили до основного медозбору. Відводки на льотну бджолу з маточником (5 сімей) показали середню товарну медову продуктивність на рівні 10 кг/відводок. Цей показник є нижчим порівняно з відводками з плідною маткою, що пояснюється затримкою у розвитку, пов'язаною з періодом обльоту та початку яйцекладки молодої матки. Незважаючи на це, отриманий обсяг товарного меду свідчить про їхню здатність до продуктивної роботи в перший же сезон. Загальна сукупна медова продуктивність пасіки, що використовувала ранні відводки, була вищою (на $530 \text{ кг} - 450 \text{ кг} = 80 \text{ кг}$) порівняно з гіпотетичним сценарієм без їхнього формування, що підтверджує ефективність методу для збільшення виробництва меду.

Дослідження виробництва інших продуктів бджільництва (воску, перги, пилку) показало, що материнські сім'ї, включаючи контрольну та дослідну групи, продемонстрували найвищі показники виробництва воску (1.8 кг/сім'я та 1.5 кг/сім'я відповідно), що зумовлено їхньою значною бджолоїною силою та активним розвитком розплоду. Новостворені відводки, особливо ті, що були сформовані з плідною маткою (0.8 кг/відводок), також активно відбудовували стільники, оскільки швидке нарощування розплоду вимагало значних обсягів

нового простору. Відводки на льотну бджолу з маточником (0.5 кг/відводок) показали дещо менше виробництво воску, що корелює з їхнім повільнішим початковим розвитком. Загалом, використання технології відводків сприяє збільшенню загального виробництва воску на пасіці за рахунок додавання нових будівельних одиниць (молодих сімей). Усі групи бджолиних сімей активно збирали пилок та формували запаси перги (Материнські сім'ї: 3.5 кг/сім'я перги, 1.0 кг/сім'я пилку; Основні сім'ї: 3.0 кг/сім'я перги, 0.9 кг/сім'я пилку; Відводки з плідною маткою: 2.0 кг/відводок перги, 0.6 кг/відводок пилку; Відводки на льотну бджолу: 1.5 кг/відводок перги, 0.4 кг/відводок пилку), забезпечуючи потреби розвитку. Формування відводків не призвело до дефіциту білкового корму на пасіці, а навпаки, за рахунок збільшення загальної кількості бджолиних одиниць, потенційно сприяло збільшенню загального обсягу зібраної перги та пилку.

Економічна ефективність використання ранніх відводків виявилася високою. Загальні витрати на формування та утримання 10 відводків (5 з плідною маткою та 5 на льотну бджолу), включаючи вартість маток (2000 грн), вощини (1000 грн), цукру для підгодівлі (1800 грн) та непрямі витрати (380 грн), склали 5180 грн (Зверни увагу: я виправив 3300 грн на 5180 грн, оскільки $2000+1000+1800+380 = 5180$. Якщо ти мав на увазі 3300 грн, то перевір, будь ласка, з яких саме позицій складається ця сума). Доходи від 10 відводків, отримані від реалізації меду (10500 грн), воску (975 грн) та пилку/перги (1250 грн), сумарно становили 12725 грн. Отже, чистий прибуток від використання 10 відводків за сезон склав $12725 \text{ грн} - 5180 \text{ грн} = 7545 \text{ грн}$. Рентабельність, визначена за формулою $((\text{Чистий прибуток} / \text{Загальні витрати}) \times 100\%)$, склала $(7545 \text{ грн} / 5180 \text{ грн}) \times 100\% \approx 145.66\%$. Цей показник підтверджує значну економічну вигідність та доцільність застосування ранніх відводків у бджільництві. Ключова економічна перевага полягає у збільшенні загальної кількості бджолиних сімей на пасіці та, як наслідок, у зростанні сукупного обсягу реалізованої продукції, що забезпечує додатковий прибуток та інвестицію у майбутній розвиток пасіки. Непрямі вигоди, такі як зменшення

роїння та омолодження пасіки, також сприяють її довгостроковій стабільності та економічній ефективності.

Пропозиції по виробництву. На основі узагальнених результатів дослідження, а також з урахуванням практичного досвіду, можна сформулювати наступні рекомендації для бджолярів щодо ефективного використання технології ранніх відводків:

- Для досягнення максимальної медової продуктивності та швидкого розвитку молодих сімей, пріоритетним методом формування ранніх відводків слід вважати створення відводків з плідною маткою. Це забезпечує негайну яйцекладку та прискорений розвиток відводка, дозволяючи йому в перший же сезон внести суттєвий вклад у товарний медозбір.

- У разі потреби у формуванні більшої кількості відводків, або для бджолярів з обмеженими фінансовими ресурсами, доцільним є використання відводків на льотну бджолу з маточниками. Хоча їхній розвиток дещо уповільнений, вони є менш витратними у формуванні та також здатні принести товарний мед у перший сезон.

- Важливо забезпечити посилену підгодівлю та достатню кількість білкового корму для основних сімей після відбору відводків, щоб сприяти їхньому швидкому відновленню та нарощуванню сили до головного медозбору.

- Формування ранніх відводків слід розглядати як стратегічний інструмент для розширення пасіки та/або для продажу додаткових сімей, що створює значний додатковий дохід, який компенсує витрати та збільшує загальну рентабельність бджільницького господарства.

- Систематичне ведення обліку динаміки розвитку сімей, їхньої продуктивності та економічних показників є обов'язковим для обґрунтованого прийняття рішень та оптимізації бджільницької діяльності.

ВИСНОВКИ

За результатами проведеного комплексного дослідження впливу різних методів формування ранніх відводків на продуктивність та економічну ефективність бджільницьких господарств в умовах сезону 2024 року, було обґрунтовано встановлено, що материнські бджолині сім'ї, незважаючи на помірний відбір частини розплоду та бджіл для формування відводків, демонструють високу регенеративну здатність, повністю відновлюючи свою силу та обсяги розплоду до кінця дослідного періоду до показників, співставних з контрольними сім'ями, що підтверджує можливість ефективного використання основних сімей без критичного негативного впливу на їхню подальшу продуктивність.

Визначено, що серед новостворених відводків, найбільш інтенсивні темпи розвитку, що проявилися у стрімкому нарощуванні бджолиної маси та обсягів розплоду (з 3 до 9 рамок бджіл та з 3 до 7 рамок розплоду), демонструють відводки, сформовані з плідною маткою, які вже до середини липня досягають повноцінних показників, забезпечуючи їхню здатність до активної участі в медозборі першого сезону, тоді як відводки на льотну бджолу з маточником мали дещо уповільнений початковий розвиток (з 3 до 4 рамок бджіл та з 3 до 2 рамок розплоду за 4 тижні) через період обльоту матки, проте надалі стабільно зростали, формуючи до кінця сезону міцні сім'ї (8 рамок бджіл, 6 рамок розплоду). Підтверджено, що застосування технології ранніх відводків значно підвищує загальну медову продуктивність пасіки: хоча індивідуальний товарний медозбір основних сімей, від яких відбиралися відводки, був дещо нижчим (38 кг/сім'ю порівняно з 45 кг/сім'ю у контрольних), сукупний товарний збір меду по пасіці зі сформованими відводками суттєво зростає, досягаючи 530 кг, що на 80 кг більше, ніж гіпотетичний показник пасіки без формування відводків (450 кг), при цьому відводки з плідною маткою забезпечують в середньому 20 кг товарного меду/відводок, а відводки на льотну бджолу приносять 10 кг/відводок.

Дослідження також показало, що використання ранніх відводків позитивно впливає на виробництво інших продуктів бджільництва, оскільки інтенсивна будівельна діяльність молодих сімей, які активно розширюють свої гнізда, сприяє збільшенню загального виробництва воску на пасіці (відводки з плідною маткою - 0.8 кг/відводок, на льотну бджолу - 0.5 кг/відводок), а активний збір пилюки та формування запасів перги спостерігається у всіх групах сімей (відводки з плідною маткою - 2.0 кг перги та 0.6 кг пилюки; на льотну бджолу - 1.5 кг перги та 0.4 кг пилюки), забезпечуючи їхні потреби та потенційно збільшуючи сукупні обсяги цих продуктів на пасіці.

Нарешті, комплексний економічний аналіз підтвердив високу вигідність та доцільність застосування ранніх відводків у бджільництві: при загальних витратах у 5180 грн на формування та утримання 10 відводків, отримані доходи від реалізації меду, воску та пилюки/перги досягли 12725 грн, що забезпечило чистий прибуток у 7545 грн та вражаючу рентабельність у 145.66%, підкреслюючи, що дана технологія не лише дозволяє нарощувати бджолину силу та створювати додаткові бджолині сім'ї, а й забезпечує значний приріст прибутку господарства, є інвестицією у подальший розвиток пасіки та сприяє зменшенню роїння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горська, Е., Сковрон-Грабовська, Б., та Іллеш, К.Б. Генераційний маркетинг у стратегічному маркетинговому управлінні: тематичне дослідження ринку меду: Польський журнал досліджень менеджменту. 2018. С.10-11.
2. Данильчук Г. А, Бондар А. О. Технологія виробництва продуктів бджільництва: Український пасічник, № 5. 2011. С.11-12.
3. Джерела росту продуктивності праці в бджільництві:
<https://beegarden.com.ua/ukr/library/peredovoyopitvpchelovodstve/10/>
4. Корж В. Н. Бджолиний віск: Харків: 2009. 144 с.
5. Кормова база для бджіл.
https://beegarden.com.ua/ukr/library/peredovoy_opit_v_pchelovodstve/8/#google_vignette
6. Марко Д. Відводок – Все про бджільництво:
URL: <https://pasika.pp.ua/about-apiary/bees/item/141-bee-strains.html>
7. Марко Д. Оцінка якості бджолосім'ї: <https://pasika.pp.ua/about-apiary/glossary-beekeeper/item/533-assessment-of-the-quality-of-bee.html>
8. Мирось В.В., Ковтун С.Б. Практикум з бджільництва: Дніпро. 2019. С. 157-159.
9. Міщенко О.А., Литвиненко О.М., Афара К.Д. Вплив умов медозбору на продукування маточного молочка: Пасіка, 2018. С8-9.
10. Особливості формування бджолиних відводків: ПАСІКА від А до Я.
<https://pasika.news/osoblyvosti-formuvannya-ta-zymivli-bdzholynyh-vidvodkiv/>.
11. Поліщук В. П., Гайдамака В. М., Якименко В. В. Довідник бджоляра: Київ: Урожай, 1989. - 312 с.

12. Ранні відводки - прибуткова пасіка: Редакція журналу «Дім, сад, город» - поради по садівництву, городництву, домогосподарству. <https://www.dimsadgorod.com/anonsy-statei/75-ranni-vidvodki-pributkova-pasika>

13. Розмноження звичайними відводками (вертикальне). Подільська асоціація виробників горіхів і саджанців ліщини «Золотий горішок». <https://golden-nuts.com.ua/useful-tips/-2.html>

14. Формування відводків і розподіл сім'ї - основа штучного розмноження бджолиних сімей. <https://yak.koshachek.com/articles/formuvannja-vidvodkiv-i-rozpodil-sim-i-osnova.html>

15. Тищенко А. Бджільництво. ВУЕ. <https://vue.gov.ua/Бджільництво>

16. Sammataro D., Avitabile A. The Beekeeper's Handbook. Cornell University Press

17. D.P. Abrol. Beekeeping: A Compressive Guide to Bees and Beekeeping.

18. Beekeeping and honey bee colony health: A review and conceptualization of beekeeping management practices implemented in Europe. Giorgio Sperandio, Anna Simonetto, Edoardo Carnesecchi, Cecilia Costa, Fani Hatjina, Simone Tosi, Gianni Gilioli . Science of The Total Environment.

19. Beekeeping practice: effects of Apis mellifera virgin queen management on ovary development - Apidologie. SpringerLink
: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13592-015-0404-8>