

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ

Факультет Тваринництва та водних біоресурсів

УДК 638.144:638.1453

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
тваринництва та
водних біоресурсів

Кононенко Р.В.

_____ (підпис)

«__» _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
бджільництва

Повозніков М.Г.

_____ (підпис)

«__» _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: Продуктивні особливості бджіл української раси при використанні
нових кормових добавок

Спеціальність: технологія виробництва та переробки продукції тваринництва»

Магістерська програма: Технологія виробництва і переробки продукції
бджільництва

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

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

_____ (підпис)

Лихач А. В.
(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

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

_____ (підпис)

Головецький І.І.
(ПІБ)

Виконав

_____ (підпис)

Пилипенко Ю.М.
(ПІБ студента)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет Тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ:

**Завідувач кафедри
бджільництва**

_____ Повозніков М.Г.
(підпис)

« ___ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Пилипенко Юлії Миколаївні

(прізвище, ім'я та батькові)

Спеціальність: 204 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва»

Магістерська програма: Технологія виробництва і переробки продукції бджільництва

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: Продуктивні особливості бджіл української раси при використанні нових кормових добавок

Затверджена наказом ректора НУБіП України від «31» жовтня 2023р.
№1974 С

Термін подання завершеної роботи на кафедру 04.11.2024

Вихідні дані до магістерської роботи: бджолині сім'ї, матки, кормові добавки, продуктивність бджолиних сімей.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Дослідити вплив трутневого гомогенату на кількість печатного розплоду та силу сім'ї;
2. Вивчити дію біологічно активної добавки на яйценосність маток та медову продуктивність бджолиної сім'ї;
3. Провести економічний аналіз отриманих результатів.

Дата видачі завдання « ___ » _____ 2023 р.

Керівник магістерської роботи _____
(підпис)

Головецький І.І.
(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

Пилипенко Ю.М.
(ПІБ)

ЗМІСТ

ВСТУП	4	
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	5	
1.1	Українська раса бджіл (<i>Apis Mellifera sossimai</i> , українська степова)	5
1.2	Річний цикл розвитку <i>Apis Mellifera</i>	7
1.3	Значення медоносів у розвитку бджолиних сімей.....	10
1.4	Підгодівля бджіл	12
1.5	Трутневий гомогенат. Особливості його отримання.....	15
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	20	
2.1	Характеристика «Голосіївської навчально-дослідної пасіки	30
2.2	Матеріали і методика досліджень.....	34
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	40	
3.1	Підгодівля з використанням гомогенату трутневих личинок.	42
3.2	Показники життєдіяльності бджолиних сімей за інтенсивністю їх розвитку.....	45
3.2.1	Продуктивна якість бджолиних маток.....	47
3.2.2	Льотна активність робочих бджіл.....	49
3.3	Продуктивність бджіл.....	50
3.3.1	Медова продуктивність.....	57
3.3.2	Воскова продуктивність.....	59
3.3.3	Пилкова продуктивність.....	62
3.3.4	Кількість зібраного прополісу.....	64
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ	67	
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	70	
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	72	

ВСТУП

Бджільництво у сучасному світі є важливою і, можна сказати, однією з ключових галузей сільського господарства. Запилюючі ентомофільні рослини бджола впливає не тільки на наявність врожаю, а також на його кількість та якість. Бджола - індикатор навколишнього середовища, а також джерело безцінних продуктів функціонального харчування, таких як мед, бджолиний хліб (перга), прополіс, віск, обніжжя, маточне молочко та ін [27]. В Україні, з давніх - давен, бджільництво (бортництво) було важливою галуззю, оскільки мед та вся продукція з вулика визнавалися одними з найцінніших та корисніших продуктів для харчування людини, які є джерелом здоров'я та довголіття. Авіцена стверджував, що “Мед зміцнює душу, надає бадьорості, допомагає травленню, полегшує відхаркування, збуджує апетит, зберігає молодість, відновлює пам'ять та загострює розум.” За останні десятиліття науковцями світу було доведено кожний пункт даного твердження.

Також, на сьогоднішній день робота з бджолами є перспективним напрямком в терапії та реабілітації ветеранів війни.

Актуальність теми. Використання кормових добавок, особливо білкових, є актуальним у сучасному бджільництві через низку причин, які пов'язані зі збереженням здоров'я та продуктивності бджіл. Однією з таких причин є зміни в природних умовах - зменшення доступності природних джерел білка, таких як пилок. Урбанізація, зміна клімату [62, 89, 90, 92, 96], інтенсивне землеробство, воєнні дії [24, 55] призводять до скорочення площ природних угідь, де бджоли можуть знайти достатню кількість пилку. Все це може призвести до білкового дефіциту, який негативно впливає на розвиток та імунітет бджіл.

Так як білок необхідний для росту і розвитку личинок, а також для підтримки життєздатності дорослих особин – це робить його важливим

елементом у раціоні бджоли. Личинки, отримуючи достатню кількість білків, розвиваються швидше і стають продуктивнішими робочими бджолами. А здорова і повноцінно розвинена бджола може ефективніше виконувати свої функції, такі як виділення воску, вигодовування личинок, збирання нектару, запилення рослин і захист вулика. Все це безпосередньо впливає на життєздатність, продуктивність бджолиної сім'ї та якість їх продукції.

Крім того, білкові кормові добавки, можуть допомогти бджолам пережити періоди, коли природні джерела пилку недоступні або обмежені, такі як рання весна або пізня осінь. У ці періоди бджолині сім'ї особливо вразливі до стресових факторів, і додаткове білкове харчування може значно покращити їхню стійкість і запобігти загибелі частини популяції [23].

Також, використання білкових кормових добавок є важливим інструментом у боротьбі з різноманітними захворюваннями бджіл, такими як вароатоз або нозематоз. Зміцнений імунітет бджіл завдяки оптимальному білковому харчуванню допомагає їм краще протистояти патогенам і знижує необхідність застосування хімічних препаратів. Це сприяє збереженню екологічного балансу і виробництву екологічно чистих продуктів бджільництва.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження є наукове обґрунтування та експериментальна оцінка впливу трутневого гомогенату, як кормової добавки, на продуктивні особливості бджіл української раси в умовах Голосіївської навчально-дослідної пасіки. Дослідження має на меті визначити оптимальні умови використання цієї добавки для підвищення продуктивності матки, медопродуктивності, поліпшення загального стану бджолиних сімей, а також підвищення їхньої стійкості до захворювань і несприятливих екологічних факторів.

Для досягнення даної мети поставлені наступні завдання:

1. Проаналізувати наукові дані та дослідження, що стосуються використання підгодівлі бджіл різними кормовими добавками, в тому числі трутневого гомогенату.

2. Розробити методику проведення досліду, визначити групи бджолиних колоній, що отримуватимуть трутневий гомогенат, та контрольну групу бджіл, для отримання оцінки впливу кормової добавки на загальний стан та продуктивність бджолиної сім'ї.

3. Дослідити вплив, біологічно активної добавки - трутневого гомогенату на кількість печатного розплоду та силу сім'ї.

4. Дослідити дію біологічно активної добавки на медову-продуктивність

5. Вивчити вплив трутневого гомогенату, як джерело стимулюючої підгодівлі, на яйценосність маток.

6. Оцінити вплив трутневого гомогенату на загальний стан здоров'я бджіл української степової раси.

7. Розробити обґрунтовані рекомендації для практичного використання трутневого гомогенату у бджільництві, які можуть бути впроваджені на пасіках з метою підвищення ефективності виробництва та покращення екологічної стійкості бджолиних сімей.

Об'єктом досліджень були бджолині сім'ї української раси та гомогенат трутневих личинок.

Наукова новизна одержаних результатів. Експериментально, на бджолах української раси, було доведено позитивну динаміку використання біологічно активної добавки - трутневий гомогенат, що відобразилося на продуктивних властивостях бджіл та сили їх сімей.

Результати підтверджуються відповідною кількістю даних, для отримання яких використовувалися сучасні методи дослідження, ілюстрованим матеріалом.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані нами результати досліджень дають можливість розширити знання поінформованості, щодо доцільності використання трутневого гомогенату, як біологічно активної добавки. Особливо у господарствах де низький або відсутній підтримуючий взяток. Що дозволить забезпечити бджіл необхідними елементами для розвитку та нарощування сили сім'ї, так і раціонально використовувати дану

“побічну” продукцію бджільництва, яка в більшості випадках викидається, що значно дозволить заощадити кошти у господарствах.

Особистий внесок здобувача. Разом із науковим керівником, автор визначила мету дослідження, розробили методику дослідів, самостійно провела дослідження, проаналізувала та узагальнила отримані результати.

Обсяг і структура роботи. Робота викладена на 62 сторінках. Складається з вступу, огляд літератури, матеріалів та методики дослідження, результатів дослідження, висновків та пропозицій, списку використаної літератури.

Робота ілюстрована 15 рисунками та містить 12 таблиць. Список літератури налічує 103 найменувань, з них 20 іноземною мовою.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Українська раса бджіл (*Apis Mellifera sossimai* Engel, українська степова)

Аборигенна порода бджіл України – Українська степова, забезпечувала достатнім запасом меду та воску, населення України, ще за часів Київської Русі. [11] Породне районування української раси бджіл поширене майже по всій території України - зони Степу та Лісостепу (крім Чернівецької, Тернопільської, Рівненської, Львівської, Волинської, Закарпатської та Івано Франківської областей) [10, 50, 70, 77]. Чистота породи почала порушуватися з другої половини 20 століття, оскільки почалося завезення на територію України інших порід бджіл, що призвело в свою чергу до хаотичного без контрольного схрещування різних підвидів [56, 57, 60, 77].

Українська раса бджіл завжди цінувалася високою продуктивністю та гарними адаптивними властивостями до умов навколишнього середовища [25, 39]. П.Л. Снежневський (1910) порівнюючи бджоли різних рас виявив основні переваги української степової бджоли - мають вищу медову продуктивність, більш витривалі та здатні здійснювати політ на довші відстані, добра зимівля, миролюбні та мають спокійнішу поведінку під час проведення огляду, низька схильність до рійливості та гарна біла печатка стільників. А досвід адаптації української степової раси на території Казахстану та Алтаю свідчать про її високу екологічну пластичність [22, 81].

Забарвлення тіла мають сіре. Довжина хоботка робочої бджоли становить 6,3 - 6,6 мм. Маса робочих бджіл 105 мг. Маса неплідної матки 180 мг, а плідні матки важать до 200 мг. Кубітальний індекс - 2,2 - 2,4 % [2, 46, 49, 55, 56, 57].

Продуктивність збору меду. Такий показник, як високий медозбір є характерним для українських степових бджіл. Як зазначають Гречка Г.М. та співавтори [66] за умов гарного медозбору бджоли української раси дають рекордні медозбори. Навіть в умовах розорення земель, що призвело

до збіднення ресурсів джерел збору нектару, можуть заготовляти від 70 до 120 кг меду [56, 57].

Продуктивність матки. Матки *Apis Mellifera scossimai* характеризуються високою плодючістю (до 2000 яєць за добу), що в свою чергу, на думку науковців [15, 22, 48, 55, 56, 57, 60] є позитивним фактором у підтриманні сили сім'ї на протязі всього року. Дана раса бджіл здатна нарощувати сильні сім'ї.

Сезонне утримання. Динаміка розвитку сімей планомірна, без різких змін на кінець літа - початок осені. Гарно переносять зимовий період. Добре зарекомендували себе в взимку при утриманні на дворі. Але порівняно з кавказькими бджолами довше нарощують силу сім'ї, тому їх добре використовувати для більш пізніх основних медозборів [15, 25, 46, 55, 77].

Поведінкові особливості.

- Прохолодною весною українські степові бджоли проявляють не аби яку обережність перш ніж здійснити виліт з вулика, ця риса зберігає бджіл від замерзання.

- Розвідниці, за даними Левченка І.О. [18, 12, 36], зважено та раціонально використовують льотну енергію сім'ї - сповіщають танцями про місце розташування рослин з високою концентрацією цукрів - 18% та більше.

Характер бджіл помірно миролюбний. Після припинення головного взятку сім'ї спокійніші в порівнянні з іншими породами, також вони менш схильні до крадіжок [55, 56, 57, 60, 77, 8].

Гарно адаптуються до змін клімату та умов збору нектару [12, 56].

Проводячи спостереження та порівнюючи продуктивність чистопородних бджолиних сімей української степової та місцевої їх популяції Гречка Г.М. [22] отримала наступні результати - "Судячи за середньою кількістю вирощеного бджолами розплоду, інтенсивність розвитку у бджолиних сім'ях української степової раси на 28,7 % більша, ніж у сім'ях із матками місцевої популяції.

Виховуючи достатню кількість робочих бджіл, чистопородні бджолині родини забезпечують високу продуктивність на медозборі. Українські степові бджоли зібрали більше на 19,6 % бджолиного обніжжя, на 33,4 % меду та відбудували більше на 20,2 % стільників.”

Під впливом різних природно-географічних умов склалися певні особливості медозбору, до яких впродовж тисячоліть адаптувалися та пристосовувалися різні види бджіл. Це давало нормальний розвиток та запилення ентомофільних рослин, розвиток бджолиних сімей та їх продуктивність. Тому важливо створювати заповідні зони та зберігати зони природного районування кожної породи на території України та в інших частинах світу в чистоті. Оскільки є всі шанси втратити ідеально продуманий природою набір потужних властивостей, що гармонійно поєднані в українській степовій расі, але і саму бджолу української раси [81, 6, 21, 51].

1.2. Річний цикл розвитку *Apis Mellifera*

Еволюційно склалося, що поодинокі бджоли для виживання почали об'єднуватися і створювати сім'ї. Сім'єю легше добувати харчі, виводити та захищати нащадків, зберігати силу сім'ї та переживати складні зимові періоди. Відбулося створення цінної біологічної одиниці - бджолиної родини.

За рахунок вдосконалення життєдіяльності сім'ї бджіл, еволюційним шляхом відбулися зміни і вдосконалення способу життя та фізіології окремих особин. На думку Недлякова С. [55] бджоли, які виводилися та розвивалися у сприятливих умовах, спарювалися із трутнями та відкладали потомство, а інша частина бджіл, що виводилась та розвивалась у менш сприятливих умовах не встигла дозріти фізіологічно, та з часом втратила здатність до запліднення та відкладання яєць. Вони в свою чергу починали виконувати інші функції в сім'ї - вигодовували розплід, збирали корми, будували стільники. Так з'явилася матка та робочі бджоли.

Знизилась самостійність окремих одиниць та з'явилася залежність бджоли від інших членів родини, і тепер самостійно бджола не може прожити більше однієї доби.

Однією з основних особливостей бджіл є те що вони хоч і приручені людиною, але все одно залишили свою самостійність, на відміну від сільськогосподарських тварин, які стали залежними від господаря - людини. Бджоли самостійно заготовляють собі харчі, обробляють вулик прополісом для захисту гнізда від шкідників, хвороб та протягів. Бджоляру, людині, що доглядає та утримує бджіл, відводиться роль помічника, який допомагає бджолам в їх розвитку та накопиченні харчів, частину яких використовує для своїх потреб [41] .

Також цікавим є те, що, завдяки особливостям розвитку, як біологічна одиниця, сім'я бджіл має можливість існувати багато років. Цьому сприяють наступні фактори:

1. Покоління бджіл змінюється, нові народжуються, старі відмирають.
2. Вік життя матки (до п'яти років).
3. Можливість бджолами самостійно замінювати матку.
4. Роїння.

На протязі самого календарного року сім'я бджіл зазнає якісних змін, які як правило викликані змінами пір року, розвитком рослин, непередбачуваними умовами та загальним фізіологічним станом самої сім'ї [55, 77] (Рис.1.1).

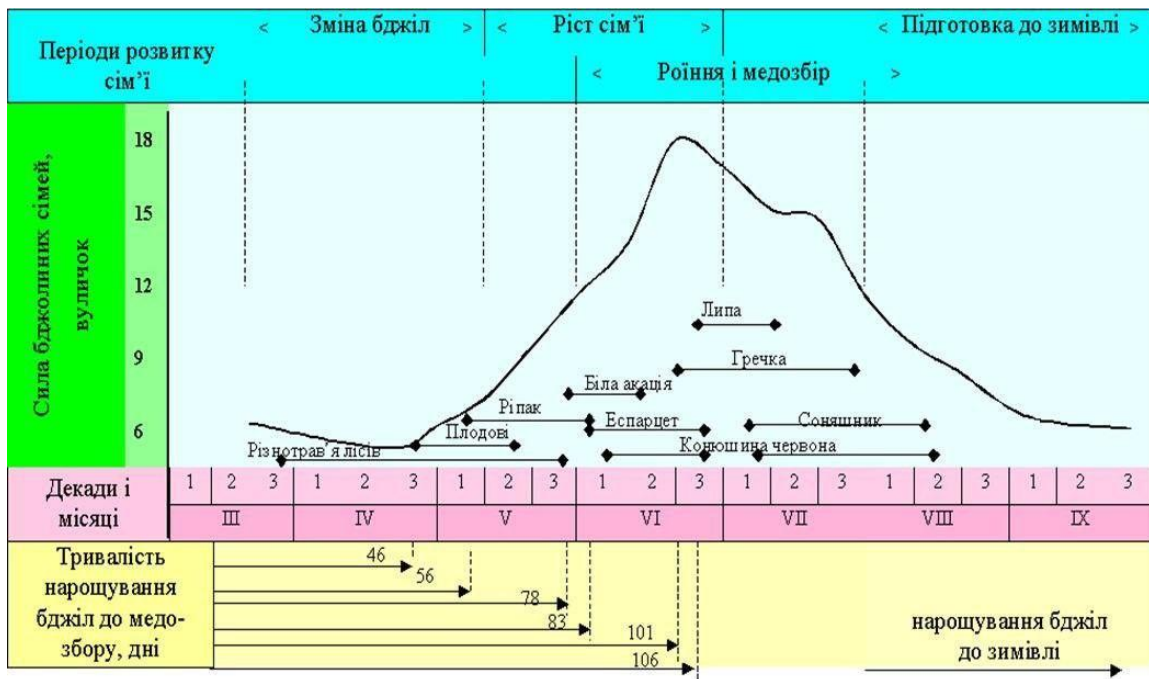


Рис. 1.1. Цикл розвитку бджолої сім'ї

Однорічний період розвитку бджолої сім'ї загалом можна поділити на два періоди: активної діяльності (коли присутні сприятливі умови для розвитку життя бджіл, сім'я стрімко розростається) та відносного спокою (восени та взимку з настанням несприятливих умов, діяльність бджіл послаблюється та згасає) [15, 44, 55, 56, 57, 60, 78].

Основними періодами річного циклу розвитку бджолиних сімей в умовах Київської області можна виділити наступні періоди:

1. Сім'ї виходять із стану зимового спокою.
2. Початок цвітіння весняних рослин - період повільного зростання кількості особин в сім'ях.
3. Друга половина періоду цвітіння ранніх рослин - прискорення росту сімей.
4. Період відсутності взятку.
5. Масове цвітіння ранніх медоносів літнього періоду - прискорення зростання бджоли.
6. Цвітіння високопродуктивних рослин. Максимальний медозбір.
7. Зменшення медозбірної активності бджіл. Серпневий розплід. Припинення яйцекладки матки та підготовка бджіл до зимівлі.

8. Перехід *Apis Mellifera* до зимового спокою. Формування бджолами зимового клубу.

Перший період – коли сім'я бджіл поступово виходить із стану спокою, припадає зазвичай на кінець зими – лютий місяць. В цей час температура всередині клубу досягає майже +33 ...+35 °С, хоча зовні в навколишньому середовищі все ще зберігається прохолодна погода та морози, рухливість бджіл пришвидшується, відбуваються зміни в структурі клубу. Клуб розпушується та розпадається, а матка в цей час виходить із періоду спокою, та починає відкладати яйця, після 4 – 5 місячної перерви. Щодоби в центральній частині стільників починають з'являтися по декілька десятків яєць, у зв'язку з чим діяльність усіх бджіл активізується – змінюються кількість спожитого корму, бджоли починають виробляти маточне молочко та годувати розплід [55].

Другий період характеризується тим, що всередині вулика бджоли стають більш активні, пересуваються по стільниках та вигодовують личинок. Особливо важливою умовою на даному етапі розвитку сім'ї є утеплення та зменшення гнізда, а також розташування вуликів у захищеному від вітру місці. Температура у вулику становить 25-26 °С.

Коли зовні температура повітря сягає +9...+10 °С бджоли здійснюють перший весняний очисний обліт, спорожнюють товсту кишку від калу, починають приносити перше обніжжя та нектар, відбувається початок весняного розвитку сім'ї. За даними Поліщука В.П., Авестяна Г.А та інших вчених зимові бджоли намагаються створити достатній запас кормів для майбутнього покоління[44, 56, 1, 77]. Починають інтенсивно працювати використовуючи короткий період цвітіння перших весняних квітів.

В цей період важливою умовою є створення бджолярем сприятливих умов для перезимувалих бджіл, щоб вони могли як найдовше прожити, та принести максимальну користь сім'ї. Тому, для зменшення вильотів, особливо прохолодною весною, необхідно забезпечити білковим та вуглеводним кормом бджолині сім'ї [23]. Найкраще підгодовувати медом,

оскільки при споживанні меду, на відміну від цукру, організм бджоли менше зношується [44].

Склад сім'ї після очисного обльоту на протязі першого місяця змінюється - кількість бджоли у вулику дещо зменшується. Перезимувалі бджоли, вік яких сягає восьми місяців відмирають, натомість народжуються нові робочі особини [5, 37, 56, 60]. Матка починає відкладати все більше яєць (від 500 до 1000 шт. на добу) [52]. Молоді робочі бджоли вигодовують розплід, виділять віск та виконують роботу по збиранню та переробленню нектару. Найкраще підготуються до основного медозбору ті сім'ї в яких швидше та в більшій кількості з'явиться молоді робочі бджоли [15].

У третій період прискорюється розвиток бджолиних сімей, що припадає на середину квітня - кінець травня. Температура всередині вулика підвищується, тому частина бджіл, знаходячись на прильотних дошках, починають вентилювати вулик. Особливістю даного етапу є інтенсивне вигодовування розплоду, тому темпи росту сім'ї залежать від якості матки та кількості робочі бджоли. У сильних сім'ях він в 3 рази більший ніж у слабких [1, 38, 55, 77].

В період літнього розвитку характерні наступні зміни в складі сім'ї – значно збільшується кількість робочих особин, що дає можливість полегшити виведення молодих робочих бджіл, матка досягає максимального стадії плодючості. В цей період у бджіл годувальниць властивість виділяти молочко та готувати кашку для личинок стає більшою, ніж кількість личинок, яким потрібно споживати даний корм. Саме тому в цей період, найчастіше відбувається процес роїння – нестатеве розмноження бджіл - поділ сім'ї [55, 73, 77, 78].

Безвзятковий період - найважчий етап розвитку, характеризується тим, що медоносні рослини починають виділяти мало нектару і більшість бджіл – перестають працювати, кружляють над вуликом, скупчуються на прильотній дошці та сидять на стінках вулика [19, 55, 73] Зміни відбуваються і у матки - спостерігається скорочення площі засіву, матка втрачає вагу та відновлює

свою здатність до польотів. В гніздових рамках залишається велика кількість запечатаного розплоду, які в свою чергу, не потребують уваги та догляду зі сторони бджіл годувальниць [69, 73].

Пасічники відбирають частину розплоду та частину бджіл, формуючи відводки, а в гніздо підставляють вощину. Це допомагає запобігти роїнню бджіл та сприяє штучному розмноженню [55, 77, 1]. Бджоли швидко розвиваються та збільшується склад сім'ї. Сильні сім'ї можуть відбудовувати до 5-6 рамок.

Під час максимального медозбору майже всі льотні бджоли зайняті збиранням нектару та заготівлею меду - вуглеводного корму. Обніжжя у даний період збирають до 5 % бджіл, при умові, що запасів перги вистачає сім'ї. У випадку недостатньої кількості білкового корму, або коли сім'я має ще значну кількість розплоду - частина бджіл зайнята або збиранням пилку, або вирощуванням розплоду [15, 43, 53]. Бджоли починають обмежувати матку у відкладанні яєць, оскільки інстинк збирання та накопичення корму у цей період домінує над інстинктом розмноження.

Під кінець активного медозбору у сім'ях залишається до 30 тисяч бджіл та матка. Після закінчення медозбору, що припадає на кінець серпня бджоли виганяють трутнів та починають готуватися до наступного етапу свого життя - підготовка до зимівлі [15, 55, 60, 77].

В цей період коли відцвіли всі медоносні рослини, відбувається зменшення кількості бджіл у вулику - літня бджола зносила під час збирання та переробки нектару у мед. Також відбувається зміна їх функціональних обов'язків - бджоли переключаються на вуликові роботи. На цьому етапі життя бджіл пасічник має скоротити гнізда, відібрати стільники із запечатаним медом та вставити порожні стільникові рамки - сушину, для стимулювання яйцекладки. Кількість та якість бджіл має велике значення для збереження сім'ї взимку. При необхідності, якщо сім'я заготовила падевий мед, стільники з ним відбирають і загодовують літніх бджіл цукровим сиропом, для того щоб не зношувалися бджоли осінньої генерації.

Відмирає все більше робочої бджоли. Матка сіє яйця але не так інтенсивно як у весняний період [69]. Відбувається виведення бджіл нового покоління, які мають прожити довше своїх літніх сестер, створити зимовий клуб, перезимувати та допомогти продовжити життя та розвиток сім'ї у наступному році. Тому на цьому періоді має велике значення підгодівля бджіл які вигодовують зимове покоління [60].

Поліщук В.П. [55, 48] вказує, що припинення яйцекладки маткою відбувається з середини вересня до середини жовтня. З середини жовтня, коли температура повітря сягає позначки +10 °С та нижче, бджоли залишаються у вулику та не покидають гніздо. Бджолині сім'ї переходять у стан спокою та формування зимового клубу. Основна маса бджіл, це бджоли народжені в кінці літнього сезону - початок осені. Зимові бджоли на відміну від своїх попередниць - літніх бджіл, що займалися збиранням та заготівлею білкового та вуглеводного кормів мають більше тіло, в яких зосереджений більший запас поживних речовин (резервів жиру білка, глікогену).

За даними науковців [17, 30, 38, 55, 84, 86] в період зимового спокою, останній стадії річного циклу розвитку бджіл, є характерними наступні ознаки: відсутність яйцекладки та розплоду; створення клубу; відбуваються зміни у процесах дихання, травлення, обміну речовин.

Створення клубу - це інші умови існування бджіл взимку, що докорінно відрізняється від літнього. Саме створення клубу допомагає створювати відповідну терморегуляцію, що надасть їм можливість економно використовувати енергію, харчі та газообмін.

Клуб бджіл - еліпсоподібний, своєю верхньою частиною розміщується на медовій частині стільників, з яких бджоли і беруть корм розпечатавши поступово необхідну кількість чарунок. Оскільки мед має виражені гігроскопічні властивості і вбирає вологу з повітря вулика, він містить не тільки поживні речовини, а й потрібну кількість води. Спеціальна будова клубу дає змогу утримувати в середині його тепло та повітря що збагачене вуглекислим газом [30]. Зовні, на периферії, клубу утворюється до трьох

шарів бджіл, в них бджоли стають малорухливі, на відміну від центру де біля матки вони створюють тепло. Досліджено, що температура у клубі на різних оболонках є неоднаковою від +14 °С зовні до +28 °С у центрі. Тому бджоли постійно рухаються в самому клубі - міняються місцями [55, 69].

Зміни в газообміні призводять до уповільнення окислювальних процесів в організмі. Це дає можливість заощаджувати енергію, зменшувати кормові затрати [87]. Зберігається функціональна діяльність усіх систем та організму в цілому для подальшого розвитку бджіл, коли настане весна та сім'я вийде на свій весняний облїт з подальшим нарощуванням сили і вигодовуванням молодих весняних бджіл.

Клуб рухається вздовж вуличок на стільниках споживаючи запаси меду. Чим сильніша сім'я тим менше корму споживається для підтримання тепла та життєдіяльності родини [69]. Якщо на шляху клубу стоїть порожній стільник (навіть з однієї сторони) бджоли не можуть перейти через нього та загинуть від голоду [55, 56]. Досвідчені пасічники залишають при формуванні гнізд стільники на яких меду має бути мінімум 2 кг.

В період зимового спокою бджоли постійно залишаються у гнізді в клубі (не покидають вулик для випорожнення кишківника). Зміни які відбуваються в організмі бджоли у цей період дозволяють накопичувати неперетравлені рештки до 45 мг, в товстій кишці, а фермент каталаза обробляє та знезаражує, консервуючи дані залишки [29, 56, 67], що дозволяє бджолам зимової генерації перезимувати та дочекатися весняного очисного облїоту.

Доведено багатьма дослідниками та спостережливими бджолярами, що сильні сім'ї, в яких бджоли вигодовані якісними кормами, при створенні максимально сприятливих умов під час зимівлі - менше зношують свій організм та мають потенціал та силу для входження у весняний активний період [23].

1.3.Значення медоносів у розвитку бджолиних сімей

На планеті Земля росте приблизно 150 000 видів рослин, але практичне значення для бджільництва з них мають лише приблизно 200 видів.

Особливий вид ресурсів біологічного природокористування - рослини - нектароноси та пилюконоси, вони складають значущу частину в кормовому балансі кожної пасіки. В залежності від того наскільки дбайливо до них ставляться та використовують напряду залежатиме рівновага ентомофільної екосистеми та врожайність всього біологічного різноманіття культур. Поліщук В.П., Білоус В.І [54] в своїй праці вказують на те, що “ Лісові насадження створюються не один рік, а на десятки й сотні років. Один раз посаджене медоносне дерево чи кущ буде щорічно принаджувати своїм ароматним нектаром та поживним пилюком бджіл і щедро наділяти їх цінними продуктами. Повсякчасно турботи про створення для бджіл сталої кормової бази дадуть свої плідні результати як тепер, так і в майбутньому.” Зміни в екології [89, 90, 92, 96, 97], сучасний метод використання земель та лісів, урбанізація, а також воєнні дії, що відбуваються в останні роки на території України [24, 54] залишають свій відбиток та позначилися змінами як в кількісному, так і в якісному складі рослин, що є складовими медоносних ресурсів України, а також забрудненням ґрунтів, що в свою чергу впливає на якість продукції бджільництва [62] . Відповідно все це віддзеркалюється і на бджолиних колоніях.

Частина рослин , хоча і не виділяє нектар, але є гарними пилюконосами, тому ця група рослин, наприклад, ліщина, дуб, волоський горіх, береза є неоцінимим джерелом білкового корму [54].

Різні породи бджіл, в їх природних ареалах в залежності від сезону та сформованих медоносних ресурсів, еволюційно сформували властиву їх расі специфічність пошуку їжі та збирання нектару квітів. Наприклад, українська раса бджіл, має здатність до швидкого переключення між різним джерелами нектару. Але віддають перевагу нектару рослин у яких більша концентрація цукру [57]. Також бджоли різних порід віддають перевагу різним видам медоносів [79]. Кавказька раса та українська віддають перевагу бобовим,

особливо червоній конюшині та фацелії; італійська раса бджіл найбільше полюбляє відвідувати соняшник [26, 55].

Флороспеціалізація не є абсолютною і залежить від видового складу та нектаропродуктивності конкуруючих медоносних рослин.

Більшість медоносних рослин, що цвітуть в першій половині сезону пасічникування, є гарним джерелом корму та підтримувальним взятком, що дає можливість бджолиним колоніям розвиватися та нарощувати силу до головного взятку. Починаючи з перших днів льотної роботи бджіл, на протязі весни - літа й до початку осені, певна частина медоносних рослин цвіте надаючи бджолам можливість мати підтримуючий взяток.

У весняно-літній період розвитку бджіл, найбільше підтримуючого взятку дають - біла акація, гречка, глід, люцерна та терен [54].

Друга половина літа та початок осені характеризується тим, що кількість рослин що виділяють нектар менше цвіте, але серед них маємо ті що дають гарний пізній взяток (верес, софора японська та ін.) [76].

Нектар - цукристий сік рослин, що виробляється спеціальними залозами (нектарниками), які виділяють через різні утворення солодку рідину [11 -15, 38].

Нектар потрібен рослинам для живлення зав'язі, він доставляє до неї біологічно активні елементи та створює в квітці зони, що посилюють захист тичинок та саму зав'язь від дії мікроорганізмів. Саме цими властивостями також обумовлюється відмінність антибіотичної властивість різних сортів меду, оскільки для кожного виду рослин характерним є специфічна бактерицидна та бактеріостатична дія нектару [35].

На виділення нектару рослинами та збирання його бджолами впливають багато факторів: географічна зона, ґрунт, рельєф місцевості, температура та вологість повітря, вологість ґрунту, сила вітру, освітлення, сорт рослин, агротехнічні засоби.

Досліджено вплив географічних умов на здатність рослин виділяти нектар, в своїй роботі Чергиг Н.І та Бага А.М [76] підкреслюють “ що

виділення рослинами нектару збільшується з півня на південь, а також з заходу на схід. Рослини, що вирощуються в більш суворих кліматичних умовах або підвищених над рівнем моря місцях, виділяють нектару більше” .

Зволожений ґрунт та достатня кількість дощів перед основним медозбором позитивно впливає на виділення нектару рослинами з значним відсотком цукру [54]. Протилежну дію мають довготривалі дощі, що негативно впливають на кількість нектару. Оскільки нектар вимивається дощем, а також в дощову погоду знижуються процеси фотосинтезу, що призводить до затримки нагромадження вуглекислоти та накопичення вуглеводів. До того ж при підвищенні вологості ґрунту знижується концентрація цукру в нектарі та виділення його рослинами [71].

Помірна вологість ґрунту має більш позитивний вплив на нектаровидільну властивість рослин ніж вологість повітря. Дослідження Науково-дослідного інституту бджільництва виявили наступну закономірність в квітах липи: при вологості повітря 51% - цукру у нектарі було 72% , а при 100% вологості повітря лише - 22% [58]. За даними В.П. Поліщук, Білоус найбільше нектару виділяють рослини при вологості повітрі 49-71% [54]. Чергиг Н.І та Бага А.М вказують на діапазон 60 - 80% вологість повітря, в той час, як вологість ґрунту має бути 50-60% [76].

Сонячні дні напередодні медозбору збільшують виділення нектару, а похмурі дощові дні, навпаки - зменшують. Але незначна хмарність, не допускає спеки та сухості повітря й має позитивний вплив на виділення нектару. Також досліджено, що на 20-30% більше нектару рослинами виділяється на сонці, тому в лісах медоносні рослини дають менше нектару в порівнянні з рослинами, що ростуть на відкритих добре освітлених ділянках.

Весною, коли температура повітря сягає позначки +12°C бджоли починають відвідувати квіти. В такі дні, в середині квітки повітря тепліше на 8°C. В ранні весняні дні температура повітря має велике значення, оскільки незначні її коливання також впливають на медопродуктивність рослини та відвідування її бджолою.

Температура навколишнього середовища як дуже низька, так і висока може негативно впливати на нектаровиділення рослин [14]. Та єдиної “правильної” температури для всіх рослин не існує, оскільки все залежить від біологічної особливості самої рослини. Існує температурний діапазон - мінімальна температура для виділення нектару 10°C , а максимальна $+27^{\circ}\text{C}$.

В своїх дослідженнях Г.В. Копелькієвський і Г.Д. Губарь [31, 33, 72, 74] дослідили, що гречка збільшує виділення нектару при підвищенні температури понад 22°C , а при зниженні температури її нектаровиділення знижується. А от для буркуну жовтого зниження температури до 10°C на нектаровиділення не впливає. За даними Чергик М.І. [76] вишня виділяє нектар з підвищенням температури навколишнього середовища до 8°C . Черешня - при $+10^{\circ}\text{C}$. Буркун, синяк та шавлія краще всього виділяють нектар при $+20-30^{\circ}\text{C}$, люцерна - при $+30^{\circ}\text{C}$. Науковцями було визначено, що при збільшенні температури до $+38^{\circ}\text{C}$ та зниженню до $+10^{\circ}\text{C}$ виділення нектару припиняється .

Сильний вітер також негативно впливає на нектаровиділення. Спостерігається зниження виділення нектару вишнею до 10 разів при вітряній погоді, коли швидкість вітру досягає 8-9 м/с. При суховіях гречка реагує зниженням нектару в два рази [31], а конюшина лугова припиняє виділення нектару на 90 %.

На виділення нектару квітами також впливає період доби. Аветисян Г.А. [2] у своїх працях вказує на те, що липа найпродуктивніше виділяє нектар в межах 12-16 годин дня, гречка найпродуктивніша до 16:00, бобові та буркун, до 8 години ранку.

Агротехнологічні умови, такі як - обробка ґрунту, терміни та методи посіву, сорт рослини, добрива мають безпосередній вплив на врожайність та нектаровидільну діяльність рослин. [26] Мінеральні та органічні добрива поліпшують умови для розвитку рослин, стимулюючи їх до виділення нектару.

Копелькієвський Г.В. [31, 33, 72, 74] досліджуючи вплив азотистого добрива встановив, що гречка підвищує нектародаванність на 42%.

Фаза розвитку квітки та цвітіння також має значення та свій вплив на виділення нектару рослиною. Наприклад, гречка виділяє найбільше нектару у першій половині свого цвітіння, і зменшує до чотирьох разів у другу половину.

Якщо розглядати фазу цвітіння квітки, то найбільше нектару виділятиметься у фазі досягання пилку. Після того як утворилася зав'язь кількість нектару, що виділяється, зменшується і потім зовсім припиняється [54, 58, 71].

Безвітряна, сонячна тепла погода з короткочасним теплим дощем - є найкращою умовою для виділення рослинами нектару [76].

Нектар, що виділяють квіти ентомофільних рослин вибирається бджолами частково, деяку частину забирають інші комахи, частина залишається у квітці. Бджоли віддають перевагу, як правило, квітам основних медоносів, квіти другорядних рослин, залишаються поза їх увагою [6].

Вміст цукру у нектарі різних рослин є різним. Акація біла має 1,89 мг цукру, малини - 0,97, квіти амурського пробкового дерева - 0,71 - 0,77 мг. Спостереження за бджолами засвідчує про те, що бджоли різних рас при однакових медозбірних умовах мають різну медову продуктивність. Одні віддають перевагу рослинам з більшою концентрацією цукру в нектарі, інші - меншій [9, 55].

Найпривабливіший для бджіл нектар з середньою концентрацією цукру. Рідкий нектар концентрацією до 5% або густий, концентрація якого більше 70% бджоли, як правило минають [56, 69, 71].

Квітковий пилок утворюється у вигляді дрібних мікроскопічних зерен у спеціальних органах квіток - пиляках [44, 54, 55, 56, 71, 76].

Пилкове зерно різних рослин відрізняється за хімічним складом, морфологією, розміром та поживністю. Пилок ентомофільних рослин в

порівнянні із вітрозапильних - має більший розмір та має липку поверхню [54, 71].

Якщо нектар - це джерело вуглеводного корму, то пилок - джерело білкового корму (амінокислоти) що містить в собі, окрім амінокислот, багатий вітамінний склад, ліпіди, вуглеводи, мінеральні речовини, ферменти, гормони і є важливою частиною раціону бджіл; та забезпечують всі життєво важливі процеси в організмі комах.

При нестачі пилку у бджолиному гнізді зменшується кількість розплоду (або й зовсім припиняється), молоді бджоли перестають виділяти віск, та погіршується якість маточного молочка [23].

Збір пилку починається з початком цвітіння перших квітів, та використовується інтенсивно впродовж всієї весни, оскільки сім'я має наростити свою силу перед основним медозбором. Під час головного взятку та до кінця літа збір пилку бджолами значно зменшується.

На протязі дня бджоли різних рас збирають пилок в різні години дня. Досліджуючи пилково - збиральну діяльність різних рас бджіл Жеребкин та Миронова [26] прийшли до висновку, що Найбільшу кількість збиральниць що працюють у першу половину дня мають бджоли української та середньоросійської рас. У бджіл італійської раси, навпаки, найбільша кількість вильотів за обніжжям припадає на більш пізні часи (вечірні), а у бджіл кавказької раси максимальний пік збору - 12 годин дня [58].

Обніжжя, яке приносять у вулик бджоли може вирізнятися за розміром, формою та вагою, на що також, впливають як вид рослини так і погодні умови. В середньому вага обніжжя складає 10 мг [3, 4, 13, 55]. Принесене обніжжя, бджоли наповнюють чарунку на 57% її об'єму [71] (трамбують) та консервують медом. Під дією ферментів та цукру (що знаходиться у нектарі, який додають) в анаеробних умовах відбувається молочно-кисле бродіння, що дозволяє законсервувати білковий корм, який буде зберігатися у вулику (перга або бджолиний хліб).

Бджола отримує з пилку та перги всі необхідні і важливі речовини. Тому кінець зими та ранньою прохолодною весною медово - перговий запас вуликів має бути достатнім та повноцінним [7, 71].

За хімічним складом пилок різних ентомофільних рослин відрізняється, він налічує приблизно 250 речовин та мінералів (Табл. 1.) [56].

За даними багатьох досліджень [3, 40, 55, 71, 80] пилок містить у своєму складі багато вітамінів: С, тіамін, рибофлавін, піридоксин, нікотинова кислота, пантотенова кислота, біотин, фолієва кислота, каротин, кальциферол, токоферол, рутин ; мінерали: кальцій, магній, калій, мідь, залізо, кремній, фосфор, сірку, хлор, титан, марганець, барій, срібло, золото, паладій, ванадій, вольфрам, іридій, кобальт, цинк, миш'як, олово, платину, молібден, хром, кадмій, стронцій.

Таблиця 1

Хімічний склад бджолиного обніжжя

Речовина	Кількість, %
Білки та небілкові азотисті сполуки	20-25
Цукри (сахароза, глюкоза тощо)	13-35
Крохмаль	1-25
Клітковина	3-20
Поленін	6-20
Сирий жир	2-14
Зола	1-6
Вода	20-30

Дослідження таких вчених як Андрєєва (1926), Луво (1958) , Перельсона (1962) та іншими було доведено, що склад пилку від різних рослин має різний відсоток білку, з цієї причини монофлорне обніжжя не є рівноцінним для харчування бджіл. Тому найкращим є поліморфне обніжжя зібране із декількох видів рослин. Бджоли більшості рас саме так і формують обніжжя

- відвідують від одного до дев'яти видів росли. У своїх дослідах та спостереженнях М.В. Жеребкін та Р.К. Миронова [34] відзначають, що пилок зібраний середньо російськими бджолами має найменший видовий склад, у той час, як пилок зібраний італійською расою - найбільший.

Пилок багатий на незамінні амінокислоти [3, 55, 71] (аргінін, гістидин, лейцин, метіонін, треонін, лізин, валін і пролін); ферментами (каталаза, інвертаза, дегідрогеназа і цитохромоксідаза); фітогормони (ауксини, гібереліни, брасиностероїди, цитокініни).

У житті бджолої родини пилок та перга відіграють одну із ключових ролей у розвитку сім'ї, адже, якщо відчувають недостатність його у раціоні, бджоли годувальниці можуть вигодовувати розплід лише протягом двох тижнів, використовуючи власні запаси організму [42]. Вони швидко "зношуються" та відмирають, а бджоли, що народжуються з таких личинок - мають малі розмірами, з недорозвиненими гіпофарінгеальними, надглотковими та восковидільними залозами і жировим тілом [43].

В той час, як у сімей в яких відсутній дефіцит перги, бджоли вирощують майже на 28% більше розплоду та на 40% більше проявляється їх медова продуктивність .

Тому завжди присутня позитивна кореляція між кількістю перги та кількістю розплоду у гнізді, який вигодовується бджолами у цей період [41].

Не зважаючи на те, що бджоли самостійно можуть забезпечувати себе всіма необхідними кормами в сучасних умовах розвитку інтенсивного пасічництва, змінами кліматичних умов та необхідністю якісного та швидкого нарощуванні бджолиних сімей ранньою весною та осінню, ставлять перед бджолярами нові виклики і спонукають до пошуків та розроблень додаткової підгодівлі в періоди розвитку сімей.

1.4 Підгодівля бджіл

У вулику мешкає два типу бджіл - вуликові та льотні бджоли. Для того щоб організм бджоли повноцінно функціював їй необхідно споживати вуглеводний (мед) та білковий корми (пиллок, перга). Даний раціон забезпечує бджолу всіма необхідними біологічно активними речовинами [56, 60, 71, 77]. Вуликові бджоли, харчуються переважно білковим кормом, у той час, як льотна бджола потребує вуглеводний корм. Таранов Г. Ф. [71] в своїх працях вказує на те що доцільно розділяти ці два види кормів при підгодівлі бджіл.

На сьогоднішній день питання якісної підгодівлі залишається відкритим. Не зважаючи на те що існують багато варіантів різноманітних препаратів, бджолярі та науковці намагаються знайти найкраще та найдоступніше рішення, яке задовольнить всі потреби бджіл та покращить їх продуктивні властивості.

Підгодівля буває двох видів: стимулююча підгодівля [8, 44, 56, 71] та підгодівля, що спрямована на поповнення кормового запасу. В залежності від мети та від сезону використовують різні годівниці та різні типи корму.

В зимовий період бджіл підгодовують концентрованими кормами. Та найкращим кормом в зимовий період є стільник з медом. Для того щоб не підгодовувати бджіл взимку, використовують підгодівлю концентрованими кормами в кінці літа та на початку осені. Заготівлю запасу кормів восени краще робити коли вже сформовані гнізда, для того щоб заготовлені корми зосереджувалися на рамках на яких сім'я буде зимувати. При підгодівлі цукровим сиропом, його концентрація має бути (2:1) та згодовується у великих кількостях [44].

Щоб підвищити яйценосність матки весною та восени проводять стимулюючу підгодівлю [33]. Покращуючи для цього якість кормів, що дозволяє бджолам годувальницям краще годувати матку, яка із свого боку покращує інтенсивність відкладання яєць. Концентрацію сиропу в даному типу підгодівлі роблять меншою, так само, як і дозу.

Та все ж таки мед та перга - найкращі корми для стимулюючої підгодівлі в тому числі. Харчуючись ними бджоли краще та більше виділяють маточного молочка, віск та краще годують матку. Для цього стільники з попередньо розпечатаним медом ставлять у вулик біля стільників з розплодом. Весною розпечатаний стільник рекомендовано також бризнути водою. Підгодовувати також можна центрифужним медом, що попередньо розбавляють водою (1:1) [71].

Підгодівлю правильно проводити рано вранці, або під вечір коли припиняється льотна активність бджіл, особливо в період припинення головного взятку, для того щоб запобігти нападу на сім'ї. Роботи з підгодівлі проводять обережно не проливаючи сироп біля вулика [44, 56].

В безвзятковий період можна підгодовувати бджіл цукровим сиропом, але дана підгодівля ніяк не може компенсувати недостатню кількість поживних речовин, що потребує організм бджоли. Тому важливо враховувати наявність та кількість запасів перги у гнізді [56, 69, 71].

При відсутності пилку та перги, як вже зазначалося, бджоли годувальниці набагато гірше вигодовують матку та розплід - матка припиняє яйцекладку, а вигодувані неповноцінним кормом молоді бджоли стають не працездатні та не можуть якісно виконувати свої функції у вулику. Багато дослідників намагаються знайти повноцінну заміну перзі: знежирене молоко, соєве борошно, яйця, сухе молоко, дріжджі та ін. Та насправді, ні один заміник не в змозі замінити повноцінність пилку та перги, оскільки природне джерело білку дає можливість максимально продовжити життя бджіл [44, 59]. Для покращення даної ситуації найкраще розміщувати пасіку в районах де є можливість дати бджолам самостійно заготовити запаси обніжжя та робити це з ранньої весни до осені [15, 45, 53].

Гарний заміник пилку, повинен мати концентрацію протеїнів подібно як у пилку - 20-25%; достатню концентрацію жирів - в середньому 5% для забезпечення нормального розвитку розплоду; необхідні концентрації

глюцидів - речовин, що виконують роль енергетичного матеріалу в метаболічних процесах [71].

Білкова суміш, що використовується, як замітник перги, має містити не менше 3% пилку. А білкові компоненти сумарно з пилком мають складати не більше 10 - 12% від загальної ваги кормів. Все інше буде інвертований сироп або цукрове тісто.

Встановлено [15], що для нарощування сили сім'ї ефективною є застосування у підгодівлі медово - пергової суміші. Для цього один кілограм заготовленого пилку додають до двадцяти кілограм меду, попередньо замочивши його водою. Додають дану суміш до цукрової пудри (1:2), все ретельно перемішують та розтирають. Норма разової підгодівлі становить 200-300 г на сім'ю.

За Г. Ф.Тарановим [71] медово - пергову суміш, що складається із 50% перги або обніжжя та 50% меду, перед роздачею розбавляють водою, з розрахунку: 200 мл води на 1 кг суміші. За рахунок більш рідкої консистенції бджоли, в яких є розвинений інстинкт збору меду, що пролився, або витікає з чарунки, набагато швидше забирають дану суміш. При використанні суміші у вигляді тіста кладуть або зверху (попередньо загорнувши у медичинську марлю) на рамки або у годівницю. При використанні медово-пергової суміші в Інституті бджільництва отримали наступні показники: в тілі бджоли яку підгодовували цукровим сиропом білок складав 34,5 %, а у бджіл що отримували медо-пергову суміш - 52%. Вплив та ефективність суміші на кількість вирощеного розплоду встановили на дослідній станції бджільництва. Підгодівля сімей, що тривала у період з 26 квітня до 28 серпня мала наступні результати: сім'ї що отримували медово-пергову суміш виростили на 43% більше розплоду та на 78% більше виділили воску, у порівнянні з контрольною групою, яку не підгодовували.

Штучними заміниками пилку можуть бути використані: соєве борошно або гідролізований корм, основою якого будуть пивні та пекарські дріжджі [44, 71, 78].

Так з різноманітних джерел літератури можемо дізнатися про дію різних типів підгодівлі та їх вплив на розвиток бджолої сім'ї [16, 34, 41, 44, 52, 59, 60, 71].

Наприклад, використовуючи сухі дріжджі [64] , які в своєму складі містять легкозасвоюваний білок, вітаміни та інші корисні речовини, при підгодівлі бджіл кількість розплоду збільшується на 50%, а медова продуктивність - на 40%.

Додавання коров'ячого молока: даний тип підгодівлі збагачує організм бджоли білком, гарно засвоюється організмом бджоли та позитивно впливає , як на кількість розплоду в гнізді, так і на їх продуктивність. За даним Таранова [71] при додаванні цільного молока до цукрового сиропу медозбір збільшується на 15%, а при осінній підгодівлі кількість розплоду - до 23%.

При відсутності пилку в природі бджоли із задоволенням забирають підсмажену муку. [15, 71] На протязі багатьох років М. Гайдак, вивчав підгодівлю бджіл, він отримав найкращий результат при використанні корму, який включає наступні елементи: соєва знежирена мука, сухе молоко з додаванням пивних чи пекарських дріжджів у співвідношенні 3 : 1: 1. Дана білкова підгодівля, навіть при повній відсутності природного білку дає можливість бджолам вирощувати 65 % розплоду. Щоб суміш була більш приваблива, за смаковими якостями, до неї додають пилок до 15-20%.

За даними Броварського В. Д. при умові відсутності білкового корму найкраще в підгодівлі використовувати парне молоко або пекарські дріжджі. При використанні парного молока, готується суміш з 50% цукру та 50% молока. Підгодівля здійснюється порціями до 400 г/добу. Сухе молоко з медом може також стати гарною підгодівлею, порція становитиме 200 - 500 г.

При використанні у підгодівлі дріжджів, після того як зварили цукровий сироп у співвідношенні 1:1, до нього додають 5% дріжджів [15].

Мікроелементи: Найкраще себе зарекомендував у підгодівлі бджіл кобальт. У розрахунку 8 мг кобальту на літр цукрового сиропу проявляє найефективнішу дію - впливає позитивно на збільшення медопродуктивності та збільшує кількість розплоду (від 12,5% - 28,3 % в залежності від сезону).

Найпоширенішим джерелом поповнення кормових запасів, за умови відсутності взятку є цукровий сироп. Використання цукру для підгодівлі є найдоступнішим та найпоширенішим типом підгодівлі бджіл. Але використовувати його потрібно розважливо, оскільки бджоли швидко зношуються при його переробці. Існує думка, що на цукровому сиропі, хоч і бджола може вижити, але розвиток розплоду або відбудова стільників буде значно гіршою. Тому його варто збагачувати додатково мінералами та вітамінами [61].

Найбажанішим у підгодівлі є мед та пилок [23, 44]. Згодовувати його рано навесні при нестачі корму на стільниках є бажаним та необхідним заходом. Оскільки мед - природна їжа бджіл та містить у своєму складі більше 300 речовин, ферменти та все що необхідно отримати організму комахи з вуглеводного корму. Тому є підтвердження з дослідів А.Ф. Губіна, в яких він згодовував цукровий сироп навесні одній групі бджіл, а іншій - давав рамки з медом. Отримані дані свідчили про те що - сім'ї які отримували мед були більш розвинені, вигодовування розплоду ними була вищою майже на 19%.

Для стимулювання бджіл ранньою весною до роботи - вильотів у пошуку медоносних та пилюконосних рослин - необхідна побуджуюча підгодівля. Використовуючи повноцінні замітники в цей період дає змогу швидко відновити бджолі свої сили та силу сім'ї загалом [55, 71, 77].

Стосовно стимуляції бджіл ще до їх обльоту рекомендується використовувати "Ковітсан" [101], який додають до канді розраховуючи пропорцію: на 5 кг канді - 2,5 г Ковітсану. Завдяки своєму мінерально-

вітамінному комплексу він підвищує репродуктивні властивості матки, відмічається подовження життя дорослих бджіл та їх продуктивність.

Препарат “Стимовіт” [100] біологічно активна добавка що є джерелом білку та вітамінів. Завдяки стимулювальній дії препарат посилює розвиток бджіл та їх продуктивність, а також посилює їх резистентність до несприятливих факторів навколишнього середовища. До складу препарату входить пилок (30%), часник, аскорбінова кислота. Проявляє також антимікробну дію.

Препарат “Апітотус” [99], діюча речовина якого є гідролізат білків великої рогатої худоби - це штучний замінник пилку, який стимулює розвиток бджіл та посилює імунітет.

1.5 Трутневий гомогенат. Особливості його отримання

В кожному господарстві завжди є такий побічний продукт бджільництва, який як правило не використовується раціонально а в більшості випадках просто викидається, перетоплюється разом із воском - личинки трутня.

По весні, бджолярі, знаючи цикл розвитку та біологічні особливості розмноження бджіл та кліща *Varroa*, ставлять будівельні рамки для того щоб бджоли відтягували трутневі язики та вирощували трутневий розплід [55]. За рахунок того, що кліщ *Varroa* розмножується у трутневій чарунці, трутневі язики або рамки з трутневим розплідом вирізаються та викидаються. Таким чином скорочується навантаження та зараження бджолиної сім'ї кліщем.

Трутневий розплід закладається в сім'ї в активний період розвитку бджіл, його максимум припадає на кінець травня та перший місяць літа червень [55, 56, 57, 77, 94]. Найкраще для розвитку личинок використовувати рамки з трутневою вощиною (Рис. 1.2.), або давати можливість бджолам відтягнути трутневого язика [20].



Рис. 1.2. Трутнева вощина з розплодом

Трутень розвивається із незаплідненого яйця у трутневій комірці 24 дні [55] (Рис.1.3.).

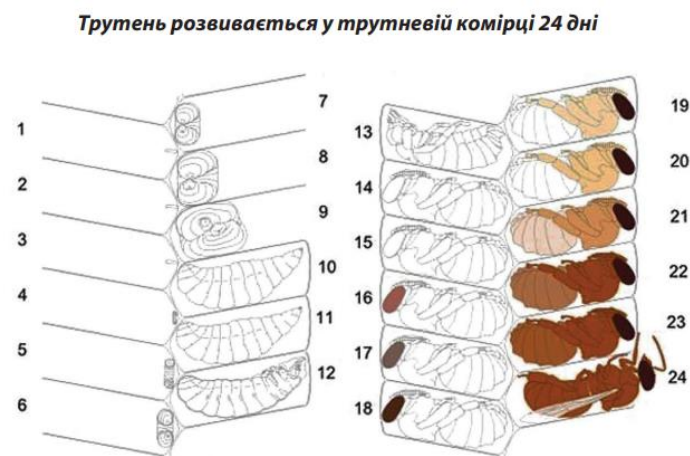


Рис.1.3. Розвиток трутня

В стадії личинки в незапечатаному стані він перебуває 7 днів, у запечатаній комірці – 14 днів. Характер харчування личинки трутня подібний до робочої бджоли - в перші 3 дні вони одержують маточне молочко, послідує дні – кашку з меду, перги і води [2, 44, 56, 78].

За даними досліджень Гречки Г.М. [20] “Оптимальним періодом переривання метаморфозу трутневих особин для збільшення продуктивного збору біомаси гомогенату є десять діб від відкладання яйця або сім – у стадії личинки” (безпосередньо перед запечатуванням) (Рис.1.4.) Збір розплоду в ці терміни забезпечує максимальну біологічну активність продукту, простоту його переробки і найбільшу біомасу”.



Рис. 1.4. Запечатаний трутневий розплід

Незалежно від поліморфної форми в свої перші три дні розвитку, личинка важить приблизно 0,11 мг. З четвертого дня розвитку маса тіла і довжина різних личинок починають відрізнятися, залежно від їхньої поліморфної форми - робоча бджола, матка чи трутень.

Так наприклад, семиденна личинка матки важить 270 мг, робочої бджоли - 80 мг, а личинка трутня - 120 мг. На одинадцятий день - день запечатування личинки трутня досягають ваги 350 мг [61, 98]. Їхня вага стає більшою, ніж у личинки матки та личинки робочої бджоли. Личинки трутнів даний період розвитку містять більше білків, ліпідів і сульфгідрильних груп. Тому найдоцільніше для технологічного використання забирати саме семи або одинадцяти денний розплід [93].

Технології отримання та зберігання трутневого гомогенату. В процесі одержання трутневого гомогенату обов'язковим елементом є первинна обробка гомогенізованої маси личинок. Вона включає наступні операції: відбирання, подрібнення, фільтрування, охолодження і застосування певного способу зберігання. Дані технологічні операції здійснюються в умовах пасіки відповідно до чутливості білкового

продукту-сирцю за обов'язковим дотримання санітарних вимог в якомога коротший термін (не більше години) [20, 82, 93].

У технології отримання гомогенату з трутневих личинок при інтенсивному використанні бджіл ключову роль відіграє додатковий метод вирощування личинок трутня – застосування рамок з трутневою вощиною [15](Рис.1.5).



Рис. 1.5. Робоча рамка, трутневий розплід, вощина

Основні методи одержання трутневого гомогенату

1. Пресуванням (вичавлюванням) шматочків стільника.

Стільники з личинками трутнів розрізають на невеликі шматочки і давлять руками або пресом. Потім залишки стільника відкладають для подальшого перетоплення, а отриману рідину проціджують через сито (груба фільтрація). Після грубої фільтрації проводять другу фільтрацію - через дрібне сито і зважують отриману масу.

В результаті виходить кремоподібна однорідна маса світло-жовтого кольору. Гомогенат розфасовують у ємності та заморожують при температурі $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Процес від віджимання до заморожування трутневого розплоду займає не більше 15 хвилин. Весь процес займає менше години. Ця технологія має найбільш повне збереження біологічно активних речовин, що містяться в гомогенаті [98].

2. Для добування трутневої личинки при відкритому розпліді використовують ручну медогонку. Протягом 10-12 хвилин витягають до 95% личинок.

3. Вакуумні установки.

4. Заморожування та зберігання личинки у стільниках в морозильних камерах. За потреби розморожують та переробляють. Личинки можуть зберігатися до 6 днів при температурі -2°C і до 10 місяців при -18°C без втрати своїх біологічних властивостей [63, 82].

5. Вимивання. Отримання личинок із стільників може бути простішим до запечатування, оскільки личинки можуть бути видалені з стільників струменем води.

6. Рідкий азот. Можна заморозити личинок або гомогенат у рідкому азоті (-196°C). Однак це дуже дорогий процес і не підходить для дрібномасштабного використання [20, 63].

Зберігання трутневого молочка

Як усякий білковий продукт тваринного походження, гомогенат швидко псується. На сьогоднішній день встановлено, що заморожування при низьких температурах та адсорбція є перспективними методами стабілізації трутневого розплоду [20, 81, 82].

Основні методи стабілізації

1. Нативний продукт без обробки консервантами після поступового (від 0°C до -20°C) чи глибокого (-196°C) заморожування підлягає зберіганню при стабільно низьких температурах у морозильній камері. Стабілізація трутневого гомогенату заморожуванням забезпечує фіксацію найважливіших біологічно активних речовин що знаходяться в ньому [63, 82] (Рис.1.6).



Рис. 1.6. Види пакування для зберігання гомогенату після його заморожування

2. Законсервований спиртом, медом чи цукровою пудрою у співвідношенні 1:1 та лактозою в пропорції 1:4 продукт необхідно зберігати в холодильнику за температури $0^{\circ}\dots+1^{\circ}\text{C}$. Для консервування медом до меду додають попередньо підготовлений гомогенат трутневого розплоду в кількості до 1-2% від кінцевого об'єму. Зберігання кінцевого продукту при кімнатній температурі дозволяє зберегти його властивості протягом 6 місяців [20, 94].

3. Ефективним методом збереження трутневого розплоду є змішування личинок з 40% етиловим спиртом у співвідношенні 1:1 [63].

4. Адсорбція на лактозі, запропонована для маточного молочка також є одним з ефективних методів стабілізації гомогенату трутневого розплоду [94].

5. Стабілізація шляхом ліофілізації. В результаті стабілізації шляхом ліофілізації знижується поживна цінність трутневого розплоду, оскільки після цього трутневий гомогенат набуває пористої структури, яка має високу поглинальну здатність, інтенсивно поглинають кисень і вологу з навколишнього середовища [82, 94].

6. Також можна висушити личинок трутнів. Їх можна сушити за допомогою природних сонячних променів або за допомогою сушарок з циркуляцією повітря. Максимально допустима температура сушіння не повинна перевищувати 45°C , оскільки це призведе до інактивації гормонів та біологічну активність продукту. Для сушіння також використовують інфрачервоні або нагрівальні лампи. Цей термічний процес захищає трутневий розплід протягом 7 місяців [82, 95].

7. Осадження на адсорбент. Поєднання глюкози і лактози у співвідношенні 1:1, а потім гомогенат і адсорбенту (1:6) дозволяє зберігати продукт протягом 3 років при кімнатній температурі, після попереднього розміщення продукту в холодильнику ($4-6^{\circ}\text{C}$) протягом 3 місяців [20, 82, 91].

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Характеристика «Голосіївської навчально-дослідної пасіки»

Магістерська робота виконана впродовж пасічного сезону 2024 року на базі Голосіївської навчально-дослідної пасіки, яка розташована в межах міста Києва, на території мальовничого Голосіївського району, що є одним із найзеленіших районів столиці України.

Пасіка функціонує як науково-освітній центр і є частиною Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), що надає їй важливе значення як для навчального процесу, так і для наукових досліджень у галузі бджільництва.

Займає територію площею 0,5 га. Біля пасіки розташована ділянка (0,6 га) з насадженням медоносних рослин.

Голосіївська пасіка існує з початку 19 століття. З 1900 по 1910 роки на пасіці утримувалися бджоли в колодах у кількості понад 800 бджолиних сімей. Після Жовтневої революції Голосіївська пасіка стає дослідною, її очолив В.А. Нестерводський. Згодом вона стає навчальною базою при кафедрі тваринництва в Київському сільськогосподарському інституті. В 1945 році Василь Антонович очолює посаду завідуючого кафедри бджільництва. В 1948 році її об'єднали з іншими кафедрами тваринництва. Відновлена в 1988 році в складі зооінженерного факультету УСГА.

На сьогоднішній день Голосіївська пасіка має статус навчально-дослідної лабораторії і слугує базою для проведення досліджень, отримання меду, воску, пилку та прополісу. Водночас вона використовується в навчальному процесі де протягом року відвідують заняття студенти різних факультетів. Вихід меду на бджолину сім'ю 24 кг, воску 350 г. Станом на початок 2024 року нараховувалось 68 бджолиних сім'ї, а також нуклеусний парк в якому виводяться та облітуються неплідні матки української степової раси.

Основна характеристика та призначення Голосіївської навчально-дослідної пасіки:

1. Голосіївська пасіка є важливим осередком для проведення наукових досліджень, зокрема у сфері селекції та збереження української раси бджіл. Тут здійснюються експерименти з вивчення продуктивності бджіл, їхньої стійкості до захворювань, адаптації до змін клімату та застосування різних кормових добавок. Пасіка надає можливості для випробувань новітніх технологій у бджільництві, що сприяє розвитку галузі на національному рівні.

2. Пасіка використовується як навчальна база для студентів факультетів аграрних наук. Тут проводяться практичні заняття, майстер-класи та курси, що дозволяють студентам отримати практичні знання і навички з бджільництва, які є необхідними для їхньої професійної підготовки. На пасіці студенти можуть безпосередньо спостерігати за процесами, пов'язаними з утриманням бджіл, виробництвом меду та іншими аспектами бджолярства.

3. Одним з ключових завдань пасіки є збереження генофонду української раси бджіл, яка є важливою складовою біорізноманіття України. Голосіївська пасіка бере участь у програмах щодо селекції та збереження чистопородних ліній, що сприяє підтриманню стабільних показників продуктивності та стійкості цієї породи.

4. Пасіка розташована на території Голосіївського лісу, і це дозволяє здійснювати бджільництво в екологічно чистих умовах. Забезпечує високу якість продуктів бджільництва, які тут виробляються, а також дозволяє досліджувати вплив навколишнього середовища на здоров'я та продуктивність бджіл.

5. На базі пасіки впроваджуються новітні методи і технології у бджільництві, які стосуються догляду за бджолами, збору меду, боротьби з хворобами, а також утримання пасік в умовах змін клімату. Це робить пасіку не лише науково-дослідним і навчальним центром, але й платформою для розвитку інновацій у галузі.

Голосіївська навчально-дослідна пасіка відіграє важливу роль у підготовці нових кадрів для бджільництва, аграріїв, розробці та впровадженні

інноваційних підходів до утримання бджіл та виробництва первинної продукції, а також у збереженні та покращенні продуктивних якостей української породи бджіл. Завдяки поєднанню наукових досліджень і практичного навчання, вона робить значний внесок у розвиток бджільництва в Україні.

2.2. Матеріали і методика досліджень

Об'єктом дослідів з підгодівлі були сім'ї бджіл української степової раси.

Виходячи з поставленої перед нами мети, дослідження впливу біологічно активної добавки провели за схемою (Рис.2.1.)

Організація дослідів та його проведення визначаються наступними методичними рекомендаціями:

- Методика дослідної справи у бджільництві (В. Броварський)
- Основні вимоги для постановки експериментів у бджільництві
- Методичні рекомендації “Облік медоносних ресурсів та оцінка нектарної та пилкової продуктивності рослин”

Для постановки дослідів було сформовано 2 групи за принципом сімей - аналогів. Враховували вік маток, силу сімей і запаси кормів (мед та перга) у стільниках. В кожену групу входило по 3 бджолині сім'ї. Біологічна характеристика та господарсько - корисні ознаки життєдіяльності дослідних та контрольних сімей проводили використовуючи методики, що рекомендувалися національним науковим центром інституту бджільництва ім. П.І. Прокоповича та НДІ

Кожні 12 днів впродовж дослідів були проведені контрольні огляди сімей. Проводячи їх оцінювали силу сімей, кількість запечатаного розплоду та якість засіву стільників маткою.

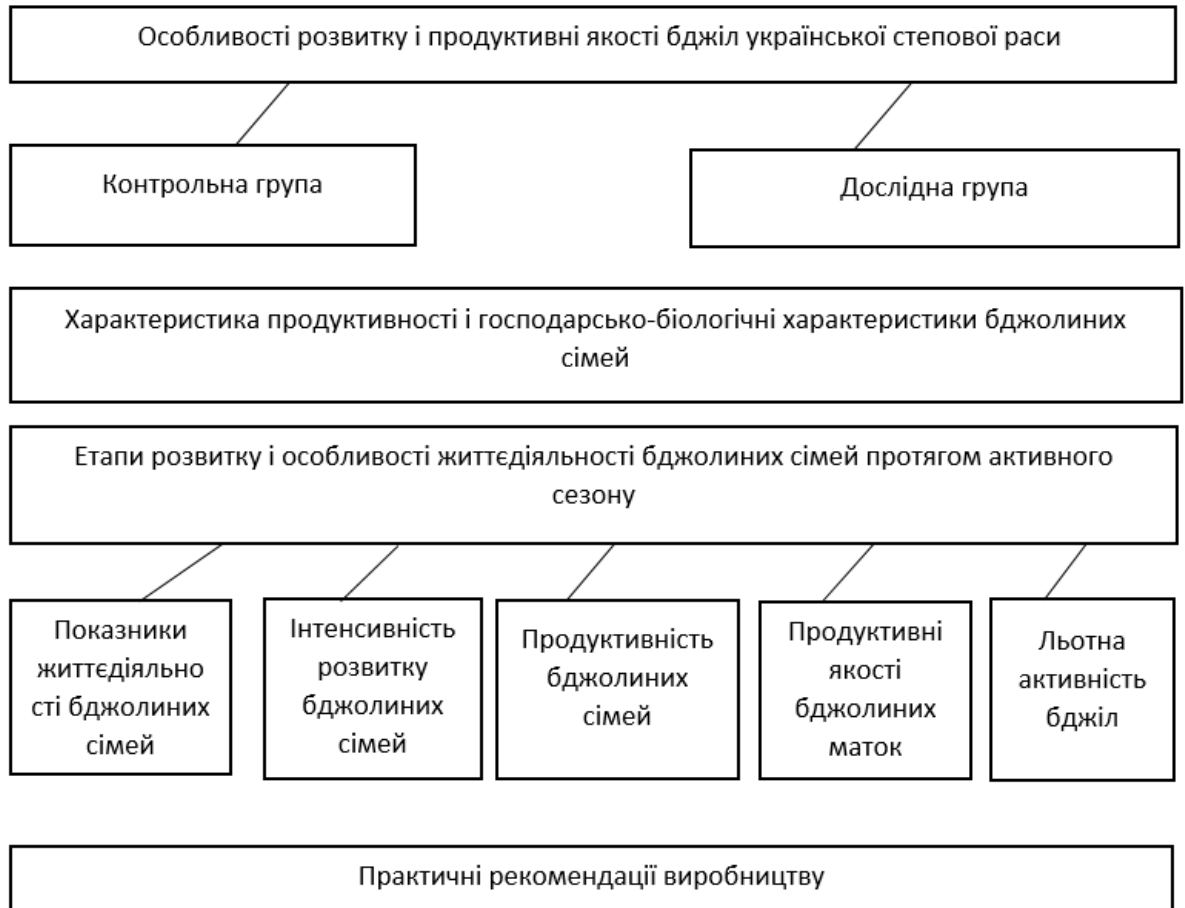


Рис. 2.1. Схема досліджу

За схемою досліду підгодівлю проводили з інтервалом 12 днів. Разова порція цукрового сиропу становила 1,5 літра на сім'ю. Для цього застосовували внутрішньо вуликові годівниці - рамки. Сім'ї контрольної групи отримували 50% цукровий сироп, а сім'ї дослідної групи - 50% цукровий сироп з додаванням препарату "Гомогенат трутневих личинок" з розрахунку 1:100.

Трутневі личинки 10-11 денного віку були вирощені, зібрані та перероблені в гомогенат на пасіці. Нативний продукт зберігали у замороженому вигляді. Потім консервували минулорічним медом різнотрав'я у 10% концентрації.

Силу сім'ї визначали у вуличках. Вуличкою називають простір між двома сусідніми рамками стандартного розміру. Для цього враховували кількість повних вуличок.

Як свідчать наукові джерела та практичний досвід багатьох бджолярів, як правило, маса бджіл які розміщуються в одній вуличці, при повноцінному наповненні її бджолами становить близько 0,2 кг (або 0,3 в період коли бджоли готуються до зимівлі). Відповідно в 1 кг бджіл, налічується біля 10 тисяч особин.

Для визначення запечатаного бджолиного розплоду використовували метод Гоффмана, або "рамки - сітки", який був розроблений німецьким бджолярем Карлом Гоффманом для точного підрахунку площі запечатаного розплоду. Рамка сітки створена із стандартної рамки Дадан (435 мм * 300 мм) з натягнутим дротом, що формує квадрат (5 см * 5 см) в який поміщається 100 бджолиних комірок [13].

Загальну кількість запечатаного розплоду в сім'ях вираховували, сумуючи кількість квадратів по кожній рамці.

Для розрахунку показника яйценосності маток множили загальну кількість квадратів запечатаного розплоду на сто (100 комірок / квадраті), після чого отримане число ділилося на 12 - днів (та кількість днів в етапі

розвитку бджоли, коли вона знаходиться у запечатаній чарунці - запечатаний розплід).

Щоб визначити вплив підгодівлі бджіл трутневим гомогенатом на їх льотну активність в період припинення основного взятку та відсутності підтримуючого - підраховувалось число бджіл, що прилітали на протязі 3 хвилин до льотка. Проводився облік бджіл - збиральниць кожного дня у проміжок часу з 10 -12 годин, оскільки в цей період робочі бджоли, як раз вилітають на пошуки білкового корму та нектару.

Розрахунок медової продуктивності вели методом зважування відібраних медових рамок індивідуально від кожної окремої бджолиної сім'ї.

Обніжжя збирали за допомогою навісного пилковловлювача. Проводили оцінку індивідуально кожної сім'ї та середнє по групі.

Воскова продуктивність складала забрусові кришечки після розпечатування стільників та свіжо відбудовані стільники за сезон.

Прополіс збирався під час регулярних оглядів сімей, знімаючи його зверхніх та бічних планок рамок, вуликів, холстиків і фальців.

Всю продукцію зважували індивідуально від кожної бджолиної сім'ї.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивчення біологічно активних добавок при стимулювальній підгодівлі бджолиних сімей

Для того щоб сім'я бджіл швидко наростила силу, особливо в умовах нестачі білкового чи вуглеводних кормів, в бджільництві застосовують підгодівлю цукровим сиропом або тістоподібною масою з додаванням різноманітних біологічно активних речовин [16, 44, 56, 59, 60, 71].

Концентрації цукрового сиропу можуть бути різними. Густий сироп погано переробляється бджолою, а з низькою концентрацією може бути не привабливим для бджіл, не вибиратися ними та зброджуватися. Концентрація цукру, як правило, залежить від мети підгодівлі, так наприклад, для підгодівлі в період відсутності підтримуючого взятку найкраще використовувати цукровий сироп у концентрації 50% - 1 частина цукру: 1 частина води [44, 56, 71, 77].

На період досліджень, при вивченні впливу біологічно активної добавки на організм бджоли, орієнтувалися на наступну схему приготування сиропу: нагріли до кипіння воду та додавали до неї відповідну кількість цукру. Для піддослідної групи в даний цукровий сироп додавали трутневий гомогенат, що був консервований медом.

Додавання до корму білкових речовин робить підгодівлю ефективнішою. Оскільки дефіцит білку призводить до виснаження власних резервів організму бджіл. Тому важливо для покращення складу та поживності цукрового сиропу використовувати добавки що містять білкові та інші важливі компоненти.

3.1. Підгодівля з використанням гомогенату трутневих личинок

Даний спосіб збагачення стимулюючої підгодівлі, полягає в тому, що цукровий сироп збагачується введенням гомогенату трутневих личинок.

Гомогенат личинок трутня - добувають із личинок , що розвивається з незаплідненого яйця на 10 день їхнього розвитку - перший день після запечатування чарунки. Перериваючи метаморфоз трутневої личинки в даний період її розвитку, ми забезпечуємо найбільшу біомасу та біологічну активність гомогенату[44, 88, 93, 97].

Отриманий нативний гомогенат характеризується солодкувато - кислим присмаком та характерним йому запахом. Це в'язка, злегка тягуча речовина, за консистенцією нагадує молочні вершки. Колір має від блідо - сірого до жовтуватого відтінку. Нативному вигляді швидко псується і потребує швидкої переробки та заморозки або інших способів консервування [13, 98, 97].

Хімічний склад та біофізичні властивості гомогенату трутневих личинок

За хімічним складом трутневий гомогенат має схожість з маточним молочком. На відміну від маточного молочка, трутневий гомогенат містить більше води, але за даними досліджень має нижчий вміст вуглеводів (Табл. 3.1). [55, 61, 83, 86, 93, 97].

Таблиця 3.1

Фізико-хімічних властивостей нативного гомогенату трутневих личинок

Показник	Середнє значення $M \pm m$
Масова частка води, %	73,2±0,27
Залишкова суха речовина, %	26,8±0,27
Загальний білок, %	13,0±0,01
Загальний жир, %	1,2±0,02
Густина, г/см	1,0±0,01
Концентрація водневих іонів, рН	7,0±0,02

Білки та амінокислоти

Порівнюючи з іншою продукцією бджільництва нативний трутневий гомогенат містить в своєму складі велику кількість білка. Він становить 38,5% - 52,3 % [44, 86, 88, 93, 97].

Дослідженнями науковців встановлено, що до складу гомогенату входять загальні, вільні амінокислот, вищі жирні кислоти, водо- і жиророзчинні вітаміни. Вміст білку та амінокислотний склад визначає поживну цінність та якість продукту [47]. Досліджуючи гомогенат трутневого розплоду Г.М. Гречка [20] вказує на відсоток амінокислот який змінюється в залежності від віку личинки: “Найбільше загальних амінокислот за їх сумою ідентифіковано в гомогенаті з семиденних личинок (11,27 г в 100 г продукту). У продукті з восьмиденних личинок їх кількість меншою на 6,57%, дев’ятиденних – на 8,2%, десятиденних – на 0,62%, одинадцятиденних – на 1,77%”[55].

Незамінні амінокислоти (Табл.3.2), що входять у склад трутневого гомогенату є : триптофан, лізин, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, валін, треонін, метіонін, гістидин [88, 97]. Майже 60% всіх амінокислот складають : пролін, лізин, лейцин, валін, аланін аспарагінова кислота, глутамінова кислота. Також трутневі личинки містять в своєму складі не білкові амінокислоти - таурин та фосфосерин [83, 93, 98].

Схожа пропорція складу амінокислот визначається також у маточному молочці.

Таблиця 3.2

Кількість незамінних амінокислот у гомогенаті трутневих личинок різного віку, г/100 г

Амінокислота	Вік личинок				
	7	8	9	10	11
Лізин	1,89	2,08	2,06	2,13	2,22
Гістидин	0,79	0,91	0,67	0,76	0,79
Аргінін	0,75	0,83	0,56	0,61	0,59
Треонін	0,44	0,36	0,36	0,41	0,38
Валін	0,59	0,54	0,52	0,53	0,53
Ізолейцин	0,57	0,51	0,45	0,55	0,50
Лейцин	0,88	0,73	0,75	0,86	0,81
Фенілаланін	0,48	0,41	0,40	0,46	0,41

Метіонін	0,16	0,17	0,15	0,11	0,17
Сума	6,39	6,37	5,77	6,31	6,23

Ліпіди

Личинки трутневого розплоду - це цінне джерело жирів [20], що становлять до 8% його загального складу. В дану групу входять ефіри жирних кислот, тригліцериди, вільні жирні кислоти та деценові. Жирні кислоти у свою чергу містять до 40% насичених (найбільше пальмінової та стеаринової), до 50% мононенасичених кислот (найбільше в її складі олеїнової кислоти 32% від загальної кількості мононенасиченої групи) [83, 86, 95, 97, 98].

Досліджуючи трутневий гомогенат було також встановлено, що жирні кислоти у своїй більшості існують у формі ефірів.

Даний продукт бджільництва є джерелом гліцерил-1,2-діолеат-3-пальмітатного ефіру, містить рослинні стероли, які утворюють специфічну групу ліпідних сполук. Найбільше їх міститься у кампестеролі (5,5 мг/100 г), β -ситостеролі (1,3 мг/100 г), стигмастеролі (0,2 мг/100 г) та 5 гідроксиситостеролі (1,3 мг/100 г).

Повний набір вищих жирних кислот (лінолева, ліноленова та арахідонова кислоти, які вважаються незамінними для організму тварин та людей) знайдено лише у личинок трутня семиденного віку. Загальна їх кількість на 100 г маси складає 97,74 мкг, в гомогенаті личинок восьмого дня розвитку - 93,55 мкг, десятиденний розплід містить - 90,96 мкг, дванадцятиденний - 78,27 мкг на 100 г маси [98].

Цукри

Барнутіо [88] з колегами (2013 р) провели дослідження гомогенату трутневих личинок та надали комплексну характеристику цукрів, які присутні в гомогенаті. Результати їх досліджень показали, що гомогенат личинок трутня найбільше всього містить глюкозу та фруктозу.

Гормони

В складі трутневого гомогенату присутні два типи гормонів. Статеві гормони - чоловічий гормон (тестостерон) та жіночі (естрадіол, прогестерон, пролактин). Та гормони розвитку личинок - ювенільний, який стимулює ріст і розвиток личинки та гальмує метаморфозу, і гормон линяння - має протилежну дію - гальмує ріст личинки та проявляє стимулювання до перетворення личинки у стадію лялечки.

В залежності від того в якій стадії розвитку знаходиться личинка трутня, рівень та кількість статевих гормонів буде змінюватися. Отже, чим старша личинка, тим вищий в ній рівень тестостерону, і менший буде рівень жіночих гормонів - естрадіолу та прогестерону. За даними науковців у семиденному розплоді трутневого гомогенату знаходиться 0,03 нмоль/мл тестостерону, що в чотири рази більше ніж у нативному маточному молоці. На початкових стадіях розвитку личинок найбільше присутні естрадіол та пролактин, і найнижчий рівень буде містити тестостерон [88].

Вітаміни та мінерали

Окрім білків, гомогенат трутневих личинок містить в своєму складі вітаміни (жиро - і водорозчинні) та мінерали, які забезпечують високу резистентність організму та продуктивність (Табл 3.3) [20, 83, 86, 88, 97, 98].

У своєму складі гомогенат містить велику кількість а-токоферолу й холіну. До його складу входить значна кількість пантотенової кислоти, а також кальциферол.

Таблиця 3.3

Зміни вмісту деяких вітамінів у гомогенаті залежно від віку трутневих личинок, мкг/100 г

Вітаміни	Вік личинки, дні				
	7	8	9	10	11
β-каротин	235	55	50	10	25
α-токоферол	1500	1300	464	396	155
Тіамін	580	528	576	659	531
Рибофлавін	956	1216	1128	1124	1036
Пантотенова кислота	64	55	64	67	51
Нікотинова кислота	3349	3296	2459	2623	2721

Піридоксин	55	57	51	48	68
------------	----	----	----	----	----

За мінеральним складом розплід трутнів є джерелом натрію, калію, кальцію, магнію і фосфору. Також містить залізо, магній, цинк, мідь, хром, йод та селен [13, 83, 97, 98]. Хімічний аналіз гомогенату трутневих личинок різного віку в дослідженнях Гречки Г.М. [20] вказує на те, що “переважна кількість амінокислот, вищих жирних кислот та вітамінів міститься у гомогенаті семиденних личинок, які за віком є найпридатнішими для гомогенізації з метою одержання продукту найвищої якості”.

Властивості гомогенату трутневих личинок

Антиоксидантна активність

Одними з основних властивостей продукції бджільництва є їх антибактеріальна та антиоксидантна властивості. Вітамін Е і С, поліфенольні сполуки, ферменти та ін складові забезпечують антиоксидантну дію. Дану властивість продукції визначають за методом Фоліна-Чіокалтеу, так званий тест на 1,1-дифеніл-2-пікрилгідрозол (DPPH). Найбільшу антиоксидантну властивість мають: прополіс, обніжжя бджолине та гомогенат трутневих личинок. Трутневий гомогенат містить найбільшу кількість поліфенольних сполук [75, 98].

Адаптогенний ефект трутневого розплоду

Ще одна з властивостей трутневого гомогенату - здатність підвищувати неспецифічний імунітет та підвищення фізичної та психічної стійкості організму.

В одному із досліджень - тест на плавання, в якому щурам згодовували гомогенат трутневих личинок, була підтверджена його дія на фізичну витривалість та психічну стійкість піддослідних тварин [98].

Приготування розчину для підгодівлі.

Доводячи воду до кипіння додавали цукор у співвідношенні 1:1, помішуючи розчиняли цукор. Частину цукрового сиропу використовували

для підгодівлі контрольної групи сімей, а в іншу частину додавали 10% гомогенат трутневий консервованій медом. Охолоджували до температури 40 °С і згодовували у вечірній час.

3.2. Показники життєдіяльності бджолиних сімей за інтенсивністю їх розвитку

Для того щоб вивчити вплив дії гомогенату трутневого на розвиток сімей бджіл української раси, досліджувалося наступні показники: кількість запечатаного розплоду та сила бджолиної сім'ї.

На початку дослідження кількість запечатаного розплоду у обох групах була майже однаковою, середня арифметична складала 2,5 квадратів. При подальшій підгодівлі та замірах отримали наступні показники, що наведено в таблиці 3.4

Таблиця 3.4
Кількість запечатаного розплоду, комірок (n=3, M±m)

Дата	Дослідна група	Контрольна група
17.03.2024	2,48 ±1,42	2,53±1,54
29.03.2024	10,08 ±1,13	8,46 ±1,22
10.04.2024	13,53 ±1,68	11,44±9,32
22.04.2024	18,48 ±1, 23	15,55±1,15
02.05.2024	20,51±1,40	18,01±1,71
14.05.2024	23,83 ±1,22	20,83±1,11
26.05.2024	25,25 ±1,03	22,06±1,74
07.06.2024	22,65±1,21	21,03 ±1,23
19.06.2024	23,74±1,41	21,79 ±1,61
01.07.2024	20,47±1,45	18,51±1,44

Отримали дані, свідчать про різницю між групами бджіл. Контрольна група, якій згодовували звичайний цукровий сироп мала нижчі показники за кількістю печатного розплоду в порівнянні із дослідною групою, що отримувала гомогенат трутневого розплоду (Рис.3.1).

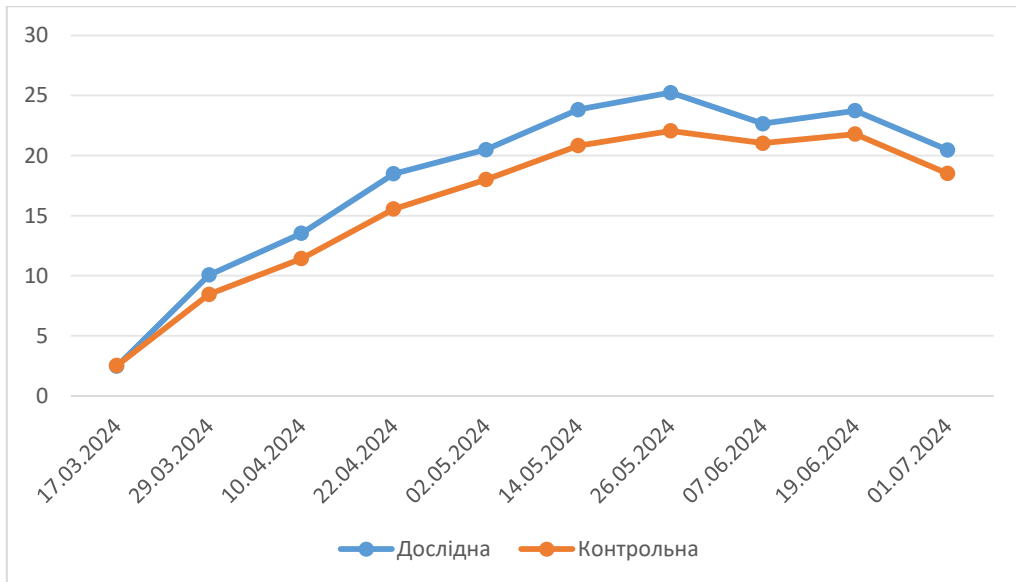


Рис.3.1. Динаміка зміни кількості печатного розплоду

За даними спостереження, середня кількість квадратів печатного розплоду в сім'ях, що отримували трутневий гомогенат на 2 травня становила 20 квадратів, в той час, як контрольні сім'ї мали аналогічні розміри лише 14 травня. Переважання печатного розплоду в дослідних сім'ях над контрольними становили - 12% - 15% на протязі всього дослідного періоду.

Сім'ї обох груп розвивалися відповідно біологічному циклу розвитку бджолої сім'ї, хоча і існує відмінності у показниках, але у обох групах піки та спади розвитку збігаються у часі (Рис. 3.2).

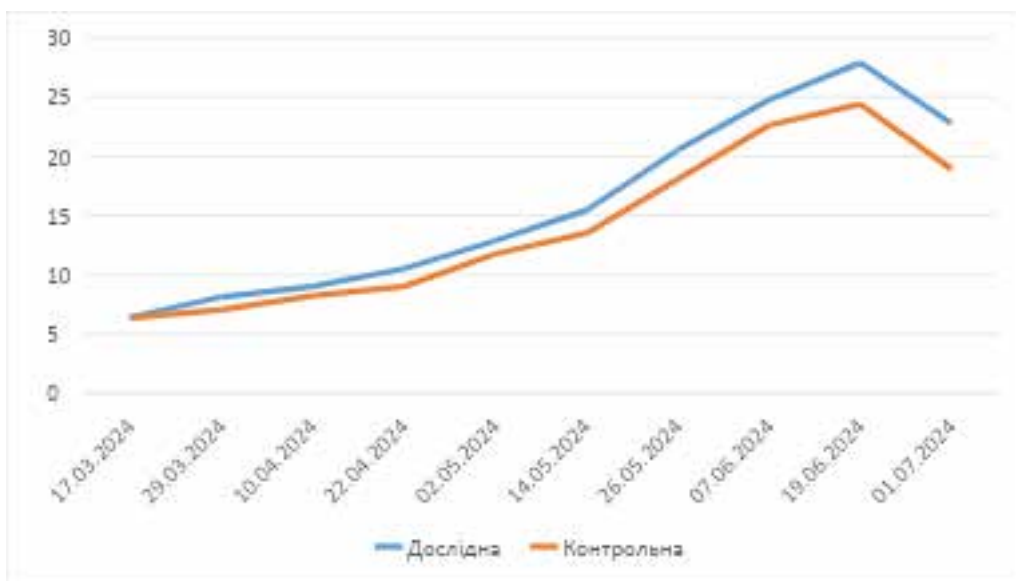


Рис.3.2. Сила бджолиних сімей

Сім'ї відповідно до вимог досліду були підібрані за однаковою силою, що на початку досліду становила 6,5 вуличок. Дана кількість вуличок прирівнюється до 2 кг або ж 20 000 бджіл. Підгодівля біологічно активним препаратом показала позитивну динаміку вже на 22 квітня. Сила сім'ї дослідної групи становила приблизно 10,51 вулички, що на 14 % перевищувала показники контрольної групи (Табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Сила сімей, вулички (n=3, M±m)

	Дата	Дослідна група	Контрольна група
О тр им ані по каз ни	17.03.2024	6,4±0,33	6,38±0,30
	29.03.2024	8,14±0,40	7,03±0,38
	10.04.2024	9,02±0,31	8,21±0,34
	22.04.2024	10,51±0,23	9,01±0,41
	02.05.2024	12,87±0,34	11,75±0,29
	14.05.2024	15,43±0,25	13,51±0,21
	26.05.2024	20,52±0,41	18,06±0,36
	07.06.2024	24,76±0,38	22,62±0,28
	19.06.2024	26,89±0,49	24,38±0,47
	01.07.2024	22,75±0,37	18,91±0,44

ки від контрольної та дослідної груп, що фіксувалися протягом всього дослідного періоду, вказують на значну перевагу сили бджолиних сімей, що підгодовували трутневим гомогенатом.

Позитивна дія підгодівлі бджолиних сімей цукровим сиропом з додаванням гомогенату трутневих личинок проявляється у рості та розвитку сімей. Особливо цей показник важливий перед початком головного взятку, тому бджоли дослідної групи використовували його ефективніше.

3.2.1. Продуктивна якість бджолиних маток

Продуктивність бджолиних маток найчастіше оцінюється за кількістю відкладених ними яєць - яйценосністю [37, 52, 55]. Це найважливіший показник розвитку та подальшої продуктивності сім'ї. Весною, коли зацвітають перші пилконоси і бджоли приносять перший пилочок у вулик,

королівська свита починає інтенсивніше годувати матку, яка в свою чергу, поступово починає збільшувати площу засіву.

У період головного взятку бджоли обмежують матку та не дають відкладати яйця, закладаючи у комірки краплини нектару [56].

З настанням безвзяткового періоду, активність розвитку сімей уповільнюється, матки поступово зменшують кількість відкладених яєць, аж поки зовсім не припиняють і сім'я входить у спокійний період [48, 55,]. Коли в природі бджолам не вистачає білкового корму, вони намагаються компенсувати його за рахунок - розпечатання комірок з розплодом, або використання відкритого розплоду.

Канібалізм також спостерігається при виявленні бджолами диплоїдних личинок трутнів. Уворюється так званий розпорошений розплід. Після вилуплення яйця, бджоли знаходять личинки, які за аналізом кутикулярних речовин не відповідають ні личинкам робочої бджоли, ні личинкам гаплоїдного трудня, ні матки. Так кількість сквалену у робочих бджіл та трутнів значно нижча за його кількість у диплоїдному трутні. Тому бджоли використовують їх як додаткове джерело білку та інших поживних речовин, тим самим видаляють з вулика нежиттєздатний розплід [85, 102, 103].

Для повноцінного розвитку бджолам потрібно отримувати з їжею комплекс всіх життєво необхідних речовин для організму. На жаль, звичайний цукор компенсує тільки нестачу вуглеводних кормів і не може вирішити питання повноцінної компенсації годівлі [28, 44, 55, 71, 77].

Використовуючи трутневий гомогенат, як стимулюючу підгодівлю ми намагалися компенсувати нехватку поживних речовин, яка зазвичай спостерігається у період вимушеної підгодівлі бджіл, при відсутності достатньої кількості корму у вулику. При цьому визначали добову яйценосність фіксуючи показники під час оглядів гнізда сімей контрольних та дослідних бджіл. Дані в середньому по групі шт. яєць за добу представлені в таблиці 3.6 .

Таблиця 3.6

Продуктивність маток, шт. яєць за добу (n=3, M±m)

Дата	Дослідна група	Контрольна група
17.03.2024	207,92±50,0	210,3±49,4
29.03.2024	840,09±75,7	710,12±65,7
10.04.2024	1126,61±68,4	961,05±65,5
22.04.2024	1555,01±77,6	1303,25±75,9
02.05.2024	1707,73±88,9	1525,11±83,7
14.05.2024	1991,07±76,4	1740,76±64,1
26.05.2024	2100,94±71,8	1858,71±65,2
07.06.2024	1890,52±73,5	1749,97±68,9
19.06.2024	1988,71±72,8	1820,59±69,8
01.07.2024	1720,95±75,3	1539,73±67,7

Аналіз отриманого результату вказує на те, що в контрольній групі матки відставали за даним показником вже з перших тижнів підгодівлі, на відміну від маток дослідної групи (Рис. 3.3.).

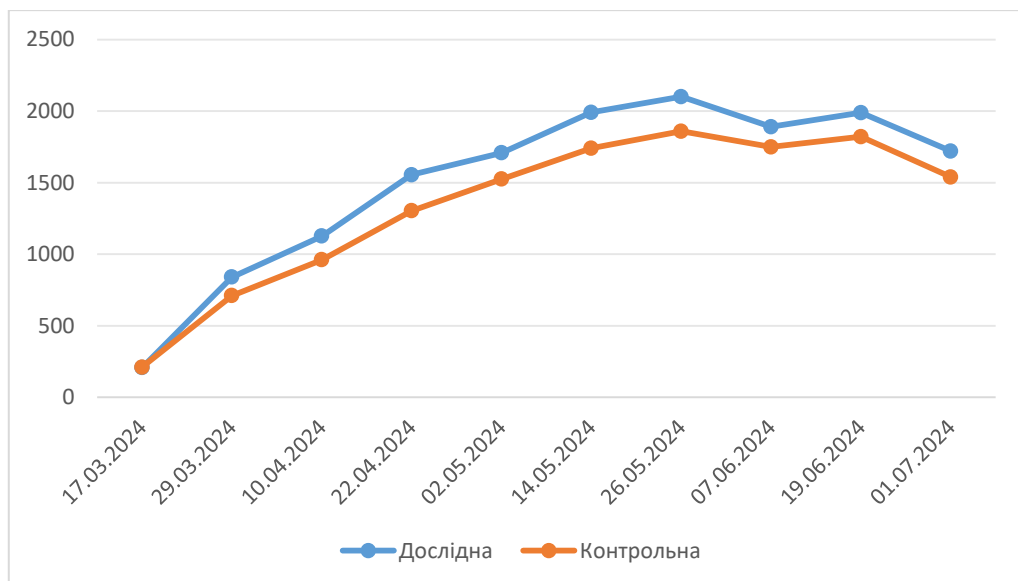


Рис.3.3. Продуктивність бджолиних маток, шт. яєць за добу (n=3, M±m)

На 29.03.24 даний показник в дослідній групі становив 840,09 яєць за добу, а у маток контрольних сімей - 710,12. Максимальні показники яйценосності маток відзначалася 26.05.24 у дослідній групі - 2100,94 яєць / добу, а у контрольній - 1858,71 яєць / добу. Ефективність стимулюючої підгодівлі підтверджує позитивна динаміка яйценосності у маток дослідної

групи, що на 13% більша за контрольну групу.

3.2.2. Льотна активність робочих бджіл

Час коли в природі відсутній головний взяток, за даними науковців, вважається найкращим періодом для оцінки льотної активності бджіл робітниць. Тому даний показник оцінювався у період підтримуючого взятку.

Вважається, що під час активного медозбору близько 100 бджіл робітниць вилітають та повертається до вулика. Даний показник змінюється в залежності від сили самої сім'ї, температури зовнішнього середовища, вітру, опадів; впливає на нього наявність та кількість нектару, а також його концентрація. Серед льотних робочих бджіл 30% зайняті збором пилку, прополісу та води, а інші 70% - збирають нектар. В середньому за день одна бджола робить 10 вильотів. За один виліт вона приносить 20 мг нектару. Для того щоб зібрати 30 г меду бджолі необхідні зробити 2000 вильотів.[13, 71, 77]. Вона має відвідати більше шести тисяч квітів, для того щоб зібрати кілограм меду. При підтримуючому медозборі бджоли збиральниці приносять 200-300 г нектару, що покриває їх щоденні потреби для вигодовування розплоду та вуликових бджіл.

Після проведення декількох підгодівель, в період з 8.04.24 по 14.04.24, ми починали визначати показник льотної активності

Спостереження велося протягом тижня, в першій половині дня (з 10:00 по 12:00) на протязі 3 хвилин. Зведені середні результати по групі занесено у таблицю 3.7.

Таблиця 3.7

Льотна активність бджіл з 8.04.24 - 14.04.24

Дата	Дослідна група	Контрольна група
8.04.2024	120±32,20	81±8,32
09.04.2024	117±14,11	79±14,74
10.04.2024	149±16,70	90±13,87
11.04.2024	169±34,56	105±16,53

12.04.2024	140±17,32	99±12,89
13.04.2024	151±20,18	107±15,42
14.04.2024	140±8,39	100±13,86
Середнє за тиждень	140±8,67	94±12,04

Спостереження за льотною активністю робочих бджіл української степової раси, показали, що показники дослідної групи були на 28 - 37% вищі за контрольну (Рис. 3.4.).

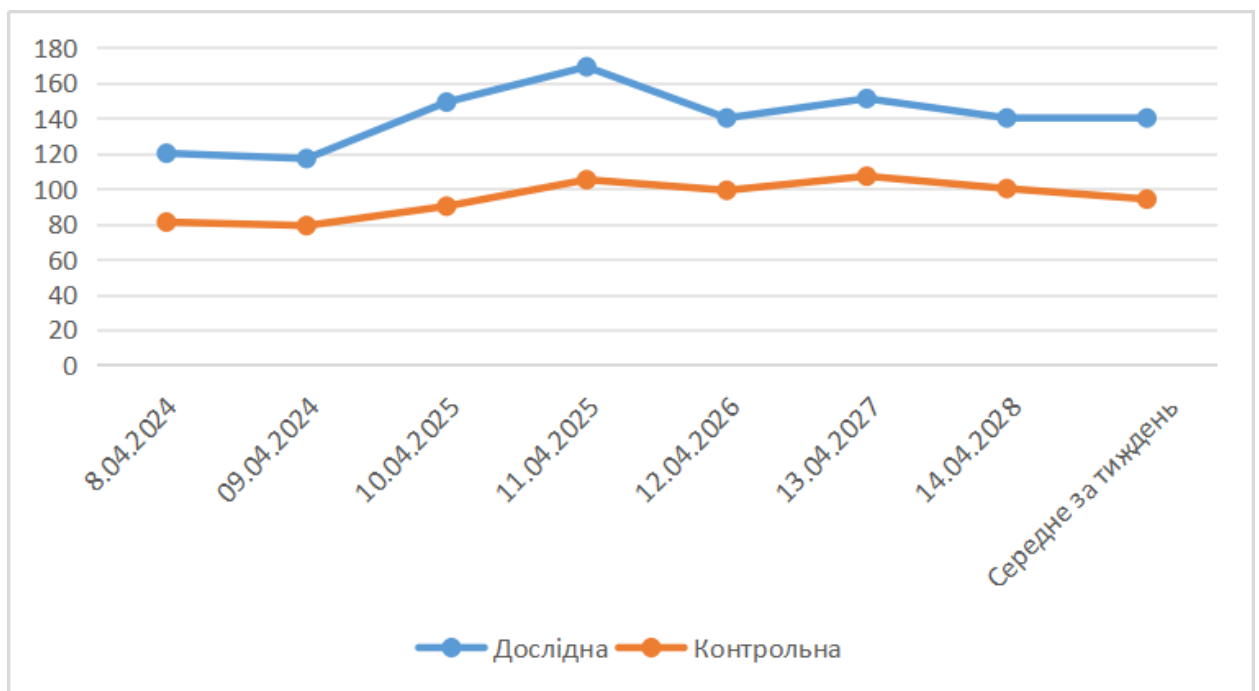


Рис. 3.4. Льотна активність бджолиних сімей

Коливання які спостерігаємо за графіком у льотній активності контрольної та дослідної груп залежали від багатьох факторів - умови навколишнього середовища (температура, вітер, вологість) та наявність нектару. Бджоли, які отримували підгодівлю швидше мобілізувалися та більш продуктивно працювали. Цей показник є важливим при нарощуванні сили сім'ї до медозбору та в його період, так як бджоли стають більш активні та вмотивовані на пошук їжі.

З наукових джерел відомо, що в кожній сім'ї є також відсоток бджіл (молодих), які при інтенсивному медозборі переключаються з вуликової роботи і приєднуються до збирачок. Так сильні сім'ї мають до 60%, а слабкі

до 20% таких робітниць. З попередніх показників ми бачимо, що підгодівля має позитивний вплив на розвиток сили сім'ї та її льотну активність.

3.3. Продуктивність бджолиних сімей

3.3.1 Медова продуктивність

Медова продуктивність бджіл - є головним критерієм оцінки рентабельності утримування бджіл на невеликих пасіках. Саме по показникам медозбору (товарний мед та кормовий мед) так званому валовому меду, проводять оцінку племінних та господарсько - корисних якостей бджіл різних рас.

Кількість товарного та кормового меду що збирається за сезон має пряму залежність від таких показників, як расові якості та вік маток, кількість відкладених нею яєць та вирощеного розплоду. Багатьма спостереженнями та дослідженнями встановлено, що чим молодша матка тим краща, сильніша та більша за чисельністю бджолина сім'я тим більше вона збирає меду в порівнянні із матками другого чи третього року життя [55].

Для оцінки медової продуктивності вулики контрольних сімей розміщують на ваги. Зважування проводилося ввечері, один раз добу. Кормовий мед, що залишається для зимівлі, як правило розраховують з розрахунку, що на одній рамці має міститися приблизно до 4 кг меду.

Наступне, що потрібно розраховувати при оцінюванні продуктивності бджолиних сімей - співвідношення бджолиних сімей до одного гектару медоносних рослин. Даний показник має бути розрахований заздалегідь, щоб кожна сім'я отримала максимальні показники.

Підсумовуючи кількість меду зібраного за сезон по кожній групі в середньому визначали медову продуктивність груп.

Представлені на рис. 3.5. результати свідчать про те, що в дослідній групі було отримано на 9% більше меду за контрольну. Тому можна відзначити, що підгодівля позитивно впливає на медову продуктивність

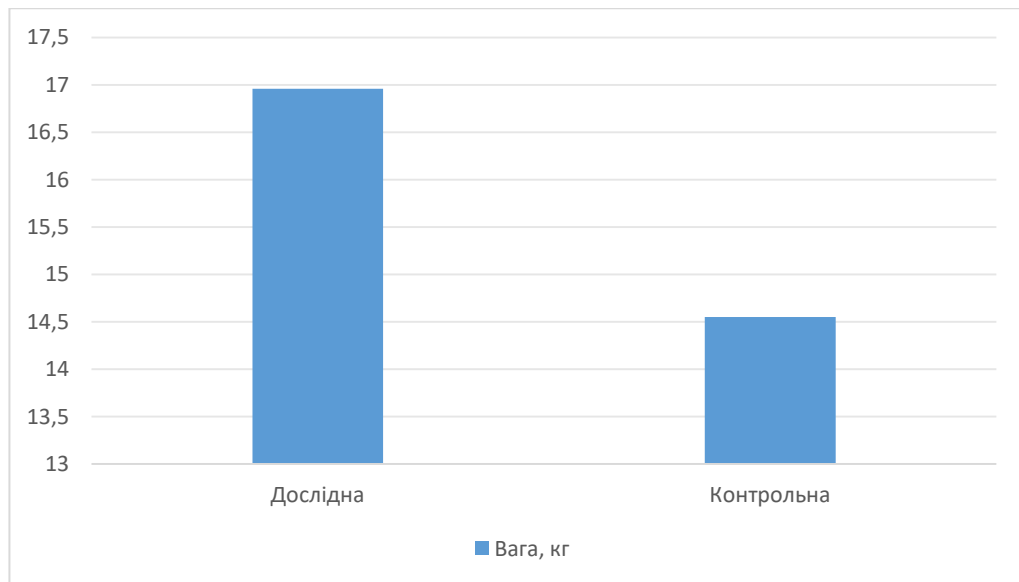


Рис. 3.5. Медова продуктивність в середньому по групі, кг

3.3.2 Воскова продуктивність

Цінним продуктом бджільництва є бджолиний віск, який широко використовують у різних галузях. На сьогоднішній день відомо 40 таких галузей які використовують віск як сировину для своїх виробничих потреб.

Тому воскова продуктивність бджолиних сімей є одним з головних показників ефективності господарської племінної роботи в бджільництві.

Отримання воску базується на фізіологічній здатності бджіл виробляти віск [15, 55, 56,]. У різних рас бджіл дана функція проявлена неоднаково. Деякі раси бджіл, такі як італійська – має найбільшу воскову продуктивність у порівнянні із іншими расами. Якщо віск виробляється бджолами в достатній кількості, це дає можливість оновлювати гніздо новими стільниками і більшою буде вихід товарної продукції. В рік від однієї сім'ї потенційно можна отримати до 7 кг воску, але для цього потрібні певні сприятливі умови для всіх генерацій бджолиної родини. За даними Поліщука В. П. “Від сильних сімей за сприятливих умов протягом весняно - літнього періоду одержують по 2,5 кг воску. Вихід його на пасіках з посереднім медозбором не перевищує 1 кг від сім'ї” [56, 57]. В Україні виробляється в середньому майже 2 тисячі тонн воску щороку.

Віск виділяють молоді бджоли, коли їх восковидільні залози мають

найбільшу фізіологічну активність. Це бджоли віком 12-18 днів життя [2, 16, 46, 55, 68, 69].

Дана фізіологічна властивість призводить до можливості побудови нових стільників, стимулює матку до відкладання в них яєць, а бджіл робітниць до заготівлі корму [44]. Сім'ї де відсутня матка й розплід не відбудовують стільники. Своєчасна відтягування бджолами стільників підвищує медозбір, запобігає роїнню, попереджує від багатьох захворювань розплоду та бджіл.

Зимувалі бджоли починають виділяти віск за теплої погоди, коли починають збирати свіжий нектар та пилок. В цей час кількість розплоду в гнізді збільшується. Молоді бджоли за гарного харчування в личинковий період свого розвитку виділяють більше воску та виробляють якісніше бджолине молочко. Відповідно, відбудовують більше стільників, стимулюють матку до збільшення яйценосності та сприяють кращому розвитку бджіл наступної генерації та сили сім'ї в цілому [55, 56, 57]. Тому важливим для восковиділення є наявність повноцінного корму в достатній кількості. Оскільки при поганому взятку, недостатній підгодівлі розвиток сім'ї уповільнюється - скорочується кількість розплоду і припиняється воско-видільна активність бджіл. Віск перестають виділяти бджоли в кінці літа після припинення медозбору.

Воскову сировину перетоплюють за допомогою воскотопок - сонячних та парових, а також використовуючи методи пресування та розварювання.

В наших дослідженнях для того щоб визначити воскову продуктивність бджіл української степової раси враховувався весь віск який був виділений бджолами досліджуваних груп протягом пасічного сезон весна - літо 2024 року. Маса вощини на стандартну рамку Дадан Блат розміром 435x300 має вагу 70 г, маса стільника 140 г. Тож маса виділеного бджолами воску для відбудови стільника становитиме 70 г [13].

Представлено результати воскової продуктивності в таблиці 3.8

Воскова продуктивність піддослідних сімей

№ сім'ї	Дослідна група	Контрольна група
1	2	1,79
2	1,99	1,92
3	2,25	1,88
В середньому	2,08	1,86

Отриманні результати воскової продуктивності дослідної і контрольної груп вказують на те, що дослідна група виділила на 0,65 кг більшу кількість воску, в порівнянні із контрольною (Рис. 3.6.).

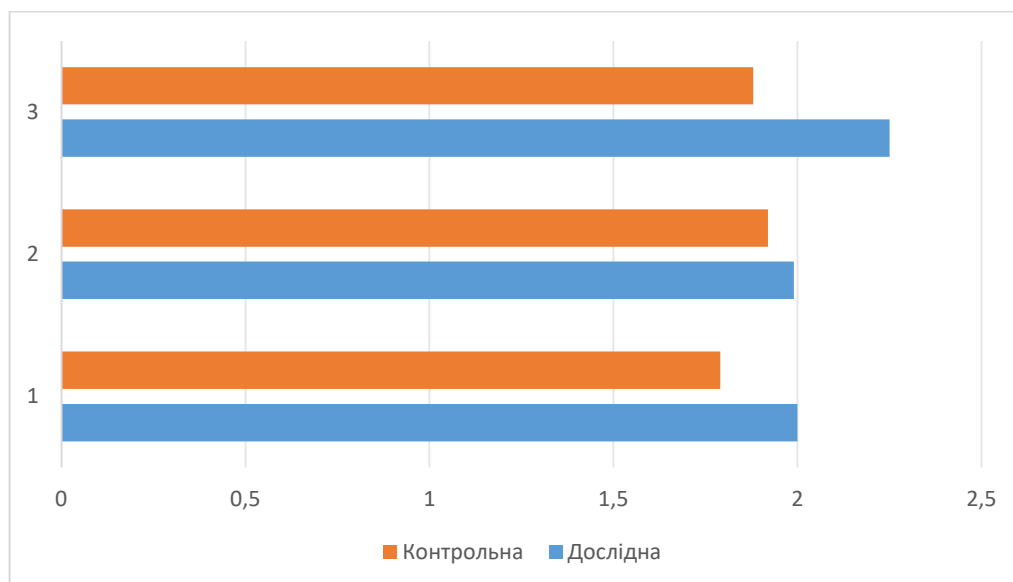


Рис. 3.6. Воскова продуктивність бджолиних сімей, кг

По відбудованим бджолами рамок також бачимо перевагу дослідної групи над контролем в середньому у 2 рази.

3.3.3 Пилкова продуктивність

Як вже зазначалося у огляді літератури, раціон бджоли складається із двох видів кормів - нектару (вуглеводний корм, що забезпечує бджіл енергією для рухової активності та виділення тепла), та білкового - пилок ентомофільних рослин, що насичує організм бджоли всіма потрібними біологічно активними

речовинами (білок, вітаміни, мінерали, каротиноїди, фенольні сполуки, Омега-3, Омега-6, клітковина), які бджоли використовують для виділення воску, маточного молочка, вирощування розплоду, накопичення жирового тіла та загальної діяльності. Важливе місце пилок займає у підгодівлі бджіл, для збагачення кормів в період вирощування розплоду, нарощуванні сили сімей [56, 71] особливо в умовах , коли бджіл використовують у теплицях для запилення с/г культур.

Збирати обніжжя бджоли починають ранньою весною, починаючи з перших пролісків, та до кінця всього сезону пасічникування. Змінюється лише інтенсивність збору пилку в різні періоди. Так , наприклад, в період вирощування розплоду він посилюється, а в період активного медозбору - послаблюється. Найбільше пилку рослини виділяють у першу половину літа, адже у природі починають зацвітати багато рослин [56, 57].

Бджоли розвідниці вказують на розміщення джерела пилку сигнальними танцями таким чином активізують інших збиральниць пилку до вильоту з вулика. Бджоли мають особливі пристосування для збору пилку - волоски яким вкрите їх тіло, “кошики” (заглиблення на задній парі ніжок), щіточки ніжок, шпора. Пилкові зерна рясно посипають голову та груди бджоли коли вона відвідує квітку. За допомогою щіточок, які розміщені на ніжках, бджола обережно зчищає пилок. Передні ніжки очищають голову та очі, щіточки розміщені навскіс, що полегшує розчісування. Щіточки середніх лапок, рухом спереду назад, очищають голову та груди. Задніми ніжками бджола знімає пилок з черевця. Інтенсивно рухаючи ніжками та додаючи секрет своїх залоз, бджола передає пилкові зерна на задню ніжку, де формуються грудочки - обніжжя, яку бджоли розміщують у спеціальній ямочці - кошику. У вулику обніжжя знімається за допомогою загостреного шипоподібного органу, що розташований на середній парі ніжок - шпори [2, 44, 55-57, 68].

Середня вага обніжжя яку бджола формує та приносить за один виліт з вулика становить 14-20 мг. За розмірами та формою обніжжя розрізняють - несформоване обніжжя (до 1 мм), сформоване не повністю (до 1,5 мм) та

сформоване, що за формою нагадує біб з добре вираженою бороздою від веретеноподібного волоска (5 мм) [13]. На розмір обніжжя, як правило впливає вид рослин з яких бджола збирає пилок. Вченими встановлено, що час на збір обніжжя різного розміру, як правило, бджола витрачає однаковий, що становить приблизно одну годину, як для гарно сформованого обніжжя так і на не сформоване. З принесеного обніжжя у вулик, бджоли заготовляють собі запаси білкового корму - пергу [71]. За рахунок молочно-кислого бродіння обніжжя може зберігатися та використовуватися сім'єю за потреби до початку цвітіння рослин наступної весни. Перга дещо відрізняється за своїм хімічним складом від пилку. Використовуючи пергу бджоли отримують велику кількість білків, жирів, вітамінів, мінералів. Перга також є джерелом пре- та пробіотиків. Тому збір пилку, формування обніжжя та переробка його на пергу (бджолиний хліб) є важливою складовою діяльності бджолиних сімей. Оскільки, повноцінне білкове живлення дає можливість бджолам добре нарощувати силу сім'ї, вигодовувати повноцінно розплід, збільшувати виділення воску, заготовляти мед та запилювати рослини [55-57]. Збором пилку по весні зайняті до 50% робочих бджіл, влітку кількість її значно зменшується - до 5% [71].

Для того щоб виростити 1 кг бджіл, залежно від поживності пилку, за рік витрачається 1-1,5 кг перги. Личинки 4 -6 денного віку, молоді бджоли є основними споживачами пилку. Бджоли готують з нього кашку для розвитку личинок, а молоді бджоли мають споживати пилок в достатній кількості для того, щоб повноцінно функціювали залози, що виділять маточне молочко для годівлі матки (все її життя) та личинок перших трьох днів розвитку[56].

При недостатній кількості білкового корму настає білкове голодування. Як правило, подібний стан в сім'ї може настати в кінці зими та ранньою прохолодною весною та восени коли бджоли не мають змоги поповнювати запас білкового корму. Це призводить до виснаження сім'ї, зниженню темпів розвитку, відсутності розплоду, припиненню виділення воску, неможливості повноцінно поповнювати вуглеводні запаси меду на зиму та

швидкій загибелі як окремих бджіл так і самої сім'ї. Для того, щоб в даний період бджоли були забезпечені білковим кормом у вулику з осені має залишатися дві медово - пергові рамки. Саме тому бджолярів та науковців турбує питання - скільки можна відбирати обніжжя за сезон, щоб не порушити нормальний цикл розвитку сімей? Виходячи із досліджених джерел, бачимо, що існують різні думки з цього приводу. Броварський В.Д. [15] відзначає, що “ Вміле використання енергії бджіл дозволяє без збитків для них одержати по 1,5 -2 кг пилку за сезон від однієї сім'ї. На деяких пасіках одержують до 8 кг цієї продукції від кожної сім'ї, але такий інтенсивний відбір негативно впливає на розвиток бджолиних сімей.” Найкраще використовувати для збирання обніжжя бджолині сім'ї які мають силу 6-8 вуличок та мають у вулику достатню кількість кормів, не менше 4-5 кг. При цьому використовуючи пилковловлювачі за одну добу від сім'ї можна отримати без збитку для самої сім'ї від 100 до 300 г обніжжя. Обніжжя краще відбирати кожен день (при використанні навісних пилковловлювачів), або один раз на три дні , при використанні донних пилковловлювачів. Відібране обніжжя у свою чергу очищають від сміття (частинок тіла бджіл), висушують та в подальшому зберігають дотримуючись на кожному етапі санітарних норм та умов технологічних операцій.

Для відбирання пилку у досліді на Голосіївській навчально-дослідній пасіці використовували навісні пилковловлювачі фірми Меліса 93.

Дані пилковловлювачі використовували для збирання обніжжя у першу половину дня. У другій половині дня їх відкривали для безперешкодного потрапляння бджіл у вулик та принесення бджолою обніжжя для власного використання.

В таблиці 3.9 відобразили результати пилкової продуктивності бджіл української раси дослідних та контрольних сімей.

Пилкова продуктивність, кг

№ сім'ї	Дослідна група	Контрольна група
1	3,81	3,02
2	3,69	3,17
3	3,5	3,1
В середньому	3,7	3,1

Під час проведення дослідження отримали наступні показники по пилковій продуктивності бджіл: бджоли дослідної групи на 16 % більше принесли обніжжя ніж дослідної; дослідна група принесла в середньому 3700 г , контрольна - 3100 г (Рис.3.7.).

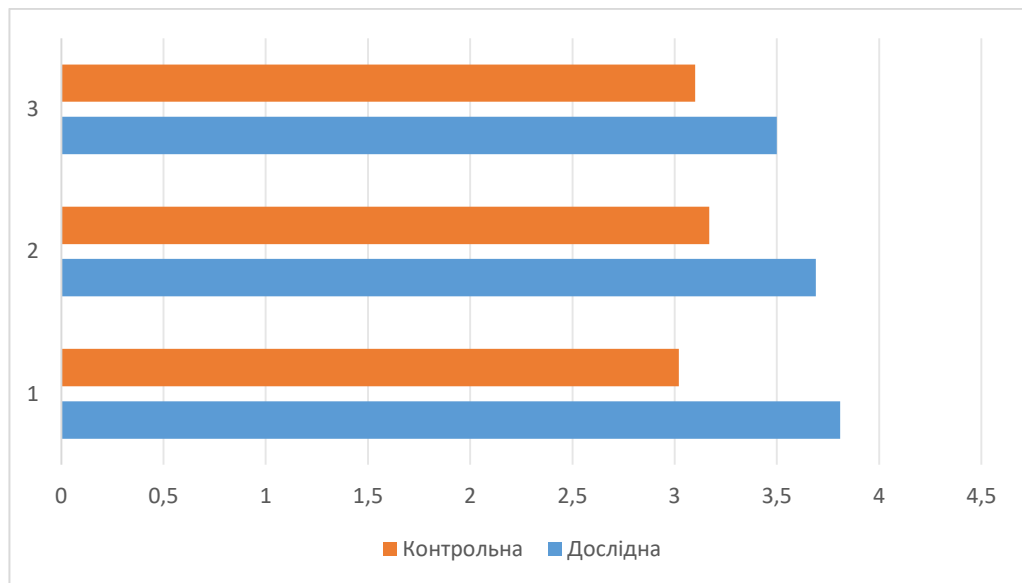


Рис.3.7. Пилкова продуктивність (обніжжя), кг

3.3.4 Кількість зібраного прополісу

Прополіс, або бджолиний клей - має рослинне - тваринне походження, темно або світло коричневий інколи з зеленуватим, або жовтуватим відтінком речовина, до складу якої входять смоли та бальзами(до 55%), віск (до 30%), ефірні масла (до 10%) та пилок (до 5%-11 %), калій, залізо, мідь, магній, фосфор, кобальт, цинк, марганець, ванадій, натрій, провітамін А, вітамін С та ін. [15, 55-57]. Хімічний склад прополіса відрізняється, та на сьогоднішній день не розшифрований до кінця. Залежить від виду рослин з

яких бджоли збирають смоли, а також від породи самих бджіл. Смак має терпкий з присмаком гіркоти. Консистенцію змінює в залежності від температури. Твердий і крихкий, при температурі нижчій за 15 °С. М'який та схожий на пластилін при температурі 30 °С. Плавиться при температурах 90°С. Густина прополісу 1,11 - 1,27 г/см³ - важчий за воду [55 - 57].

Бджоли збирають його з дерев (берези та тополя) та додають до нього виділення верхньощелепних залоз. Як правило, смолу та бальзами виділяють молоді рослини. Смоли покривають бруньки рослин та молоді листочки. Дана смола має високі бактерицидні властивості, оскільки її призначення - захистити рослину від несприятливих умов [35].

Прополіс - це імунітет вулику, та здоров'я всієї бджолиної родини. Одні з основних його дій - антимікробна та бактерицидна. Наявність прополісу у вулику позитивно впливає, як на розвиток розплоду так і на самих бджіл, захищає їх від захворювань. Для того щоб заклеїти корпуси та рамки, замазати у вулику тріщини, або відполіровувати комірки перед тим, як матка відкладе туди яйце бджоли використовують прополіс. Найбільше можна зібрати прополіс в кінці літа та на початку осені. Науковці в своїх спостереження відзначають, що за день одна бджолина сім'я приносить приблизно 1 г прополісу. Зайняті цим завданням до тридцяти робочих бджіл. Спостереження доводять те що, бджоли намагаються утримувати баланс та знають необхідну норму прополісу, що має знаходитися у їх вулику, якщо відібрати прополіс, бджоли знову наносять його у тій кількості, яка потрібна для їх нормального існування. Досліджуючи роботу бджіл у зборі прополісу, підставляючи їм рамки що мали штучно зроблені щілини, А.А. Садовніков отримав наступні результати - майже 84% штучних щілин закривалися бджолами за допомогою прополісу, а 16% щілин були заліплені за допомогою воску. З них щілини що мали діаметр до 2,5 мм були залиті прополісом чистим, а більші за розміром - сумішшю воску та прополісу. Вченим було також відмічено, що швидше бджоли заліплюють вузькі щілини. Спочатку закриваються всі щілини знизу, поступово піднімаються

до надрамкового простору. Отримані наступні показники - 2 мм - під гніздом, 1-3 мм - гніздо, 1-4 мм - простір над гніздом. Таким чином використовуючи сітку (ширина отворів становить до 2,5 мм та глибина - 3,5), яку розміщують під холстиком над гніздовими рамками за один пасічниковий сезон з кожної сім'ї можна отримати приблизно 700 - 750 г прополісу, що не порушить загального стану сім'ї [65].

Досліджуючи прополісну продуктивність було використано найбільш поширений спосіб збору прополісу - ручний збір за допомогою стамески . Прополіс збирався під час огляду сімей із холстиків, вентиляційної сітки в потолочені, плечі рамок, планок рамок, льотку.

Після збору прополіс розминали, формували кульки, зважували і зберігали в ємкостях для кожної сім'ї окремо. Отримані дані наведено у табл. 3.10

Таблиця 3.10

Продуктивність бджіл української раси на зборі прополісу, за сезон, г

№ сім'ї	Дослідна група	Контрольна група
1	377	348
2	364	349
3	411	383
В середньому	384	360

Виходячи із отриманих показників, можна зробити висновок, в сім'ях дослідної групи прополісу було зібрано на 16% більше ніж у контрольній групі. Середні показники - 384 г дослідна група, 360 г - контрольна (Рис.3.8.).

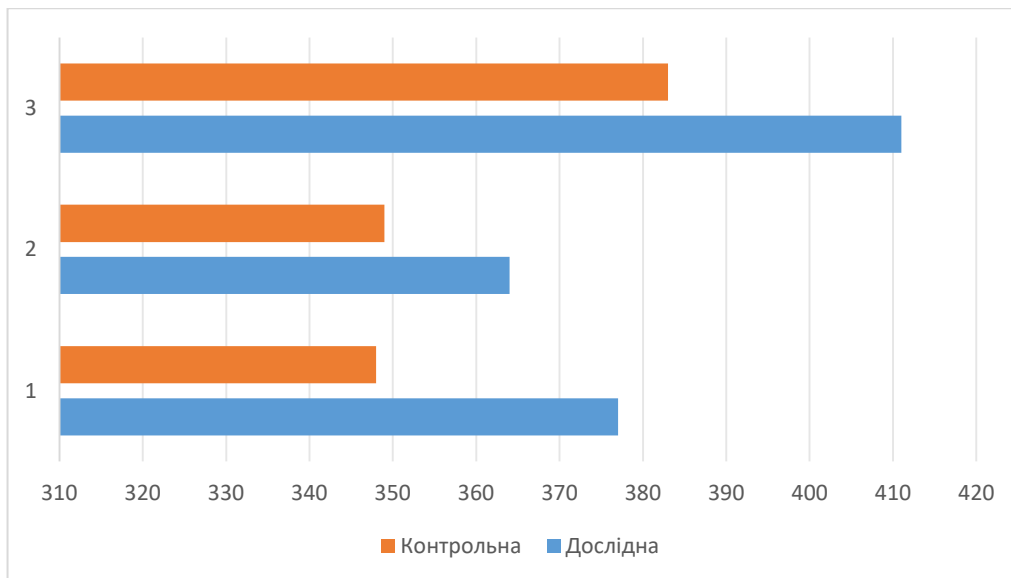


Рис.3.8. Кількість прополісу зібраного бджолиними сім'ями за сезон, гр

При зборі прополісу льотна активність бджіл підвищилась, також відсутній негативний вплив на медову продуктивність.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Отримані результати проведених досліджень в умовах Голосіївської навчально-дослідної пасіки НУБіП України на кафедрі бджільництва, з використанням стимулюючої підгодівлі трутневим гомогенатом занесені у таблицю 4.1

Таблиця 4.1

Економічна ефективність використання в підгодівлі бджолиних сімей трутневим гомогенатом

Показник	Одиниці виміру	Дослідна група	Контрольн а група
Кількість бджолиних сімей	шт	3	3
Отримана продукція:	кг		
Мед		17	14,6
Пилок		3,7	3,1
Прополіс		0,384	0,360
Віск		2,08	1,86
Вартість продукції:	грн		
Мед		90	90
Пилок		280	280
Прополіс		1000	1000
Віск		250	250
Прибуток від реалізації:	грн		
Мед		1530	1314
Пилок		1036	868
Прополіс		384	360
Віск		520	465
Загальна сума виручки:	грн	3470	3007
± на користь досліду	грн	+463	-

Розрахунки економічної продуктивності, що наведені у табл. 4.1, вказують на позитивну дію стимулюючої підгодівлі бджіл, що в свою чергу покращує продуктивність бджолиних родин.

Реалізація продукції від дослідної групи склала – 3470 грн, від контрольної – 3007 грн. Як видно з таблиці реалізована продукція дослідної групи переважала контрольну на 463 грн.

Враховуючи показники економічної продуктивності та зоотехнічні показники, можна сміло рекомендувати застосовувати стимулюючу

підгодівлю трутневим гомогенатом, який покращує розвиток та продуктивність бджолиних родин.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

ВИСНОВКИ

1. Розвиток як контрольної, так і дослідної групи мали деяку подібність, але дослідна група отримуючи стимулюючу підгодівлю випереджала за розвитком контрольну на 14 %.
2. Продуктивність маток української степової раси контрольної групи були нижчі на 13 % у порівнянні із дослідною. Що в свою чергу вплинуло на силу сім'ї - дослідна група мала печатного розплоду в середньому на 10 % більше за дослідну, що становила до 26 вуличок.
3. Максимальна кількість запечатаного розплоду становила в дослідній групі 2600 тис.комірок, в той час як у контрольної групи максимум становив 2400 тис.комірок.
4. Льотна активність бджіл, що отримали у підгодівлю трутневий гомогенат була вищою на 28 - 37 %, бджоли даних сімей ефективніше використовували період головного медозбору.
5. Медова продуктивність, відповідно, у дослідній групі була вищою на 9 %.
6. Актуальність використання у підгодівлі трутневого гомогенату вказує економічна ефективність, що становить 463 грн .
7. Використання гомогенату трутневих личинок дозволяє підвищити продуктивність як робочих бджіл, так і матки. Підвищує рентабельність та знижує собівартість виробленої продукції на пасіці.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення продуктивності матки, нарощуванні сили бджолиних сімей, для стимуляції розвитку, покращення зимостійкості та продуктивності бджіл української степової раси рекомендовано використовувати в якості підгодівлі гомогенат трутневих личинок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аветисян Г. А. Розведення та утримання бджіл / Г. А. Аветисян. - [2-е вид., перероб. и доп.]. - М. : Колос, 1983. - 271 с., 16 арк. іл. - (Підручники та навчальні посібники для серед. с.-г. навчальн. закладів).
2. Аветисян Г.А. Бджільництво: / Г.А. Аветисян, Ю.А. Черевко. - М. : ІРПО: Центр «Академія», 2001. - 320 с.
3. Адамчук Л. Бджолине обніжжя (Bee pollen). — Київ: Видавничий дім «Вінченко», 2017. — ISBN 978-966-2622-28-7.
4. Адамчук Л. О., Акульонок О. І. Морфологічні особливості бджолиного обніжжя з *Salix L.* / Л. О. Адамчук, О. І. Акульонок // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. — 2016. — Вип. 250. — С. 105-113.
5. Бабич І. А. Бджільництво / І. А. Бабич, А. Г. Мегедь. - К. : Урожай, 1979. - 248 с. (українською мовою).
6. Беспалий І. Ф., Постоєнко В. О., Поліщук А. А. Біотехнологічні чинники етології бджіл під час збирання нектару. *Scientific Progress & Innovations*, 2021, № 2, с. 188–193. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.23>.
7. Білаш Н.Г. Вплив запасів перги на якість бджіл / Білаш Н.Г. // Бджільництво. - 1990.-№ 4. - С. 6-8.
8. Близнюк, Є. В. Оцінка сімей місцевих порід *apis mellifera* за деякими селекційно-цінними ознаками. Редакційна колегія, 2024, 3.
9. Боднарчук Л. І. Атлас медоносних рослин України / [Л. І. Боднарчук, Т. Д. Соломаха, А. М. Ілляш та ін.]. – К. : Урожай, 2009. – 272 с.
10. Боднарчук Л. І. Програма перспективного розвитку українського бджільництва. Український пасічник. 2000. № 11–12. С. 11–12.
11. Боднарчук, Г. Л. (2009). Історія розвитку та сьогодення бджільництва в Україні. *Історичні записки*, 26.
12. Боднарчук, Г., Харчук, Л., Міщенко, О., & Романенко, Л. (2022). Іван Олексійович Левченко. Людина і її справи. Науково-виробничий журнал "Юджільництво України", 1(8), 59-64. <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2022.8.09>
13. Броварський В. Д., Бріндзя Я., Отченашко В. В., Повозніков М. Г., Адамчук Л. О. Методичка дослідної справи у бджільництві: навчальний посібник. — Київ: Видавничий дім "Вінченко", 2017.- 166 с.
14. Броварський В. Д., Бріндзя, Я. та ін. Високі температури навколишнього середовища і етологія бджіл. *Problems of Environmental Biotechnology*, 2021, № 1.
15. Броварський В. П. (ред.). Розведення та утримання бджіл: підручник. Київ, 2020. 343 с.

16. Бугера С. І., Литвиненко О. М., Міщенко О. А. Підгодівля бджіл та її вплив на продукування воску / С. І. Бугера, О. М. Литвиненко, О. А. Міщенко // Науково-виробничий журнал "Бджільництво України". — 2018. — Вип. 1, № 3.

17. Будник О. В. Зимове збереження бджолиних сімей та їх продуктивність / О. В. Будник, І. В. Волощук // Науковий вісник Національного аграрного університету : зб. наук. пр. — К. : НАУ, 2006. — Вип. 94. — С. 178–186. — (Серія «Технологія виробництва продуктів бджільництва»).

18. Галатюк О. Є., Букреєв А. С., Пугач В. Д., Павліченко С. В. Основоположники, вітчизняні вчені та практики в галузі бджільництва України. Національна академія аграрних наук України. Національний науковий центр «Інститут бджільництва ім. П.І. Прокоповича». - Київ. - 2014. с. 112.

19. Гречка Г. М. Успадкування медоносними бджолами схильності до роїння / Г. М. Гречка // Вісник ПДАА. – 2010. – №3. – С. 93–96

20. Гречка Г.М. Обґрунтування технології виробництва гомогенату трутневих личинок. автореф. дис. на здобуття наук. ступ. кан. с.–г. наук: спец.06.02.04 “Технологія виробництва продукції тваринництва”: Київ, 2005. 21с..

21. Гречка Г.М. Виробництво та біологічна цінність личинкового продукту бджільництва / Г. М. Гречка // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. - 2010. - Т. 12, № 2(4). - С. 35-41.

22. Гречка, Г. М. (2013). Господарська цінність українських степових бджіл. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (2), 67-69.

23. Ефективність різних способів підготовки бджолиних сімей до зимівлі / В. Г. Прудніков // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. - 2017. - Вип. 271. - С. 244-248.

24. Євпак І. Вплив воєнних дій на ґрунт. 2023 URL:<https://nubip.edu.ua/node/121607> (дата звернення 25.06.2024)

25. Ємець, Я. М. (2017). До питання української степової породи бджіл. Науково-практична конференція професорсько-викладацького складу 17–18 травня 2017 р., 342.

26. Жеребкін М. В., Миронова Р. К. Про деякі особливості пилкозбиральної діяльності бджіл різних порід. Вісник науково-дослідного інституту бджільництва, 1976, № 25, с. 15-19.

27. Іойріш Н.П. Бджоли крилаті фармацевти Видавництво “Наука” М. :- 1966 . - 203с.

28. Ковальський Ю. В. Вплив якості корму на розвиток і продуктивність бджолиних маток. / Ковальський Ю. В. Гутий

Б.В., Федак В., Ковальська Л.М, Дружб'як А.Й. // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. — Львів, 2021. — Т.23, № 95. — С. 71-75.

29. Ковальський Ю. В., Гавдан Р. І. Особливості травлення в середньому відділі кишечника медоносної бджоли: ст. 2024.

30. Ковальський Ю. В., Дружб'як А. Й., Ковальська Л. М. Технологія підготовки медоносних бджіл до періоду гіпобіозу. Management, 2015, № 10, с. 185–193.

31. Копелькієвський Г. В. Культура гречки / Г. В. Копелькієвський. — М. : Сельхозгиз, 1960. — 94 с.

32. Копелькієвський Г. В. Методичні рекомендації з оцінки нектаропродуктивності та відвідуваності бджолами рослин у зв'язку з селекцією гречки / Г. В. Копелькієвський, Т. М. Русакова, І. С. Тименська, О. Г. Чепик. - Рибне, 1977. - 19 с.

33. Корогод О. Врятувати українську землю: Як війна впливає на стан ґрунтів і що чекає на органічне виробництво. Економічна правда .2023 URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/05/11/700021/> (дата звернення 25. 06. 2024)

34. Кучер С. О., Пастушок Р. С., Милостивий Р. В. Ріст і розвиток бджолиних сімей користувальної групи у разі стимулюючої підгодівлі / С. О. Кучер, Р. С. Пастушок, Р. В. Милостивий // Науково-виробничий журнал "Бджільництво України". — 2024. — Вип. 12. — С. 38-42. — DOI: 10.46913/beekeepingjournal.2024.12.04.

35. Латіф О.В. , Кучер М.С. Природний симбіоз бджоли, рослини і люди. Львів: Сполом, 2008.-136., 19 іл.

36. Левченко І. О. Передача інформації про координати джерела корму у бджоли медоносної. Київ : Наукова думка, 1976. 251 с.

37. Марков В.І. Ріст і розвиток бджолиної сім'ї протягом року / Марков В.І: // Бджільництво. -2007.- № 9: -С. 10-12.

38. Мельниченко А.Н. Закономірності річного розвитку бджіл / Мельниченко О.Н. // Пчеловодство.-1989 № 1 . .5-9.

39. Метлицька, О. І., Поліщук, В. П., Головецький, І. І., Лосєв, О. М. Генетичні критерії чистопородності і особливості популяційної структури бджіл української породи. Наукові доповіді НУБіП. 2012.

40. Михальський М. Ф., Мусатенко Л. І. Сучасні відомості про біохімічний та фітогормональний склад пилку рослин / М. Ф. Михальський, Л. І. Мусатенко // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Біологія. — 2011. — Вип. 3. — С. 90-98.

41. Міщенко О., Литвиненко О., Афара К., Криворучко Д. Ефективність використання вуглеводно-білкової підгодівлі для медоносних бджіл. Вісник аграрної науки, 2021, т. 99, № 3, с. 39–45.

42. Міщенко О., Литвиненко О., Боднарчук Г., Афара К., Криворучко Д. Динаміка запасів білкового корму в бджолиних сім'ях упродовж активного сезону / О. Міщенко, О. Литвиненко, Г. Боднарчук, К.

Афара, Д. Криворучко // Вісник аграрної науки. — 2022. — Т. 100, № 1. — С. 26-32.

43. Міщенко О.А., Литвиненко О.М., Боднарчук Г.Л., Криворучко Д.І., Афара К.Д. Забезпечення потреб бджолої сім'ї в білковому кормі. Бджільництво України. 2022. № 1(9). С. 79–82. <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2022.9.10>.

44. Недялков С., Біжев Б. Практичне бджільництво. Софія: Земіздат, 1983. 290 с.

45. Нестерводський В. А. Організація пасік і догляд за бджолами / В. А. Нестерводський. — К. : Урожай, 1966. — 396 с.

46. Нестерводський В.А. Пасіка /В.А.Нестерводський/. — К.: Книгоспілка, 1926. — 306 с.

47. Поліщук В. П. Внутрішньопородний тип українських бджіл «Хмельницький» / В. П. Поліщук // Пасічник. — 2006. — Вип. 1. — С. 12–13.

48. Поліщук В. П. Динаміка яйценосності бджолиних маток / В. П. Поліщук, В. Д. Іванова, С. І. Таран // Український пасічник. — 2010. — № 1. — С. 6–9.

49. Поліщук В. П. Породи бджіл України / В. П. Поліщук // Пасіка. — 2006. — №11. — С. 10.

50. Поліщук В. П. Проект плану районування порід бджіл в Україні / В. П. Поліщук, О. В. Луців // Український пасічник. — 2005. — №5. — С. 1–4.

51. Поліщук В. П. Українські бджоли в своєму ареалі / В. П. Поліщук, І. І. Головецький, В. В. Скрипник // Пасіка. — 2005. — №6. — С. 10–11

52. Поліщук В. П. Яйценосність бджолиних маток української породи в умовах Степової зони / В. П. Поліщук, В. Д. Іванова, С. І. Таран // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України : зб. наук. пр. — К. : НУБіП України, 2010. — Вип. 145. — 406 с., С. 228–235. — (Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»)

53. Поліщук В.П. Збір пилку сім'єю бджіл / Поліщук В.П. // Пчеловодство. - 1989.-№3.-С. 20-22.

54. Поліщук В.П., Білоус В. І. Медоносні дерева та кущі. К.: Урожай, 1972, 160 с.

55. Поліщук, В. П. Бджільництво : Підручник. К: Вища шк., 2001. - 287с; іл.

56. Поліщук, В. П. Бджільництво. - Львів: Редакція журналу «Український пасічник», 2001.- 296 с.

57. Поліщук, В. П., Гайдар, В. А. Навчально-публіцистичне видання. Пасіка: К., 2008. - 284 с; ISBN 978-966-96825-9-8

58. Понамарева Е.Г. Кормова база пчеловодства и запление сельскохозайственных растений - М.: Колос, 1980.- с.14-24

59. Прудніков В. Г. Ефективність різних способів підготовки бджолиних сімей до зимівлі. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2017. Вип. 271. С. 244–248.

60. Радіонов, В. В., Шабаршов, І. А. Якщо ви маєте бджіл / пер. з рос. І. Ю. Валюшевича - К.: Урожай, 1984. - 248 с., іл.

61. Разанов О. С. Вплив періоду підгодівлі бджіл цукровим сиропом у разі формування кормових запасів на зимовий період на силу бджолиних сімей та виробництво продукції бджільництва / О. С. Разанов // Науково-виробничий журнал "Бджільництво України". — 2024. — Вип. 12. — С. 83-88. — DOI: 10.46913/beekeepingjournal.2024.12.11.

62. Разанов О. С., Попівняк Т. Р. Фактори впливу на виробництво гомогенату трутневих личинок та інтенсивність накопичення в ньому важких металів. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка, 2024, № 43, с. 101–108.

63. Разанов С. Ф., Гуцол Г. В. Методичні рекомендації з технології виробництва білкової продукції бджільництва в сучасних умовах забруднення медоносних угідь. — Вінниця, 2016. — 15 с.

64. Разанов С. Ф., Недашківський В. М., Мельник В. О. Ефективність білкової підгодівлі бджолиних сімей за нарощування їх сили до запилення озимого ріпаку. 2020. № 1. С. 105–110. Doi: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-105-110.

65. Садовніков А. А. Технологія отримання прополіса. — М.: Россельхозиздат, 1983. — 32 с.

66. Сучасне бджільництво в Україні та світі : збірник матеріалів науково-практичної конференції (4 листопада 2021 року) [Електронний ресурс] / Постоєнко В., Сенчило О., Сенчук Н., Сенчук Т., Адамчук Л., Діденко В., Гречка Г., Ліпський П. Гадяч: Відділ розведення і селекції українських степових бджіл, розвитку кормової бази бджільництва та економіки ННЦ «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича», 2021. 76 с.

67. Таран С. І., Підпала Т. В., Іванова В. Д. Вплив активності каталази на якість зимівлі бджолиних сімей. Вінниця, 2011.

68. Таранов Г. Ф. Анатомія і фізіологія медоносних бджіл. — М.: Колос, 1968. — 344 с.

69. Таранов Г. Ф. Біологія бджолої сім'ї. М. : Россельхозиздат, 1961. 336 с.

70. Таранов Г. Ф. Породы пчел и породное районирование / Г. Ф. Таранов // Пчеловодство. — 1982. — №9. — С. 26–27.

71. Таранов, Г. Ф. Корма и годівля бджіл / Г. Ф. Таранов. - М.: Россельхозиздат, 1986. – 160 с., іл.

72. Ткаченко Л. Ю. Вплив системи удобрення на динаміку наростання листової поверхні та врожайність жита озимого / Л. Ю.

Ткаченко // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. — 2011. — Вип. 53 (2). — С. 105-109.

73.Хамид К. О. Особливості роїння бджолиних сімей. Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. праць. Одеса, 2016. Вип. 76(2). Сільськогосподарські науки. С. 95–98.

74.Хмельюк О. П. Формування урожаю гречки залежно від нектаропродуктивності рослин / О. П. Хмельюк // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. — 2011. — Вип. 19. — С. 58-62.

75.Черв'яков Д.Е. , Луцик С.М., Єрко К.В. Трутневий гомогенат підвищення резистенції організму тварин . Бджільництво . 2019. №10. С. 52-53

76.Чергик М. І. Кормова база бджільництва / М. І. Чергик, О. М. Бага. — К. : Урожай, 1976. — 168 с.

77.Черкасова, А. І. (Ред.). (1986). Календар пасічника/ А.І.Черкасова, І.К. Давиденко, Т.М. Писаренко та ін.; за ред. А.І. Черкасової. - 2-ге вид., перероб. і доп. - Київ: Урожай, 1986ю - 176 с., іл.

78.Щербина П. С. Бджільництво. М.: Державне видання сільськогосподарської літератури, 1952. 574 с.

79.Ali H, Iqbal J, Raweh HS, Alqarni AS. Proboscis behavioral response of four honey bee *Apis* species towards different concentrations of sucrose, glucose, and fructose. *Saudi J Biol Sci.* 2021 Jun;28(6):3275-3283. doi: 10.1016/j.sjbs.2021.02.069. Epub 2021 Mar 1. PMID: 34121865; PMCID: PMC8176061.

80.Baky MH, Abouelela MB, Wang K, Farag MA. Bee Pollen and Bread as a Super-Food: A Comparative Review of Their Metabolome Composition and Quality Assessment in the Context of Best Recovery Conditions. *Molecules.* 2023 Jan 11;28(2):715. doi: 10.3390/molecules28020715. PMID: 36677772; PMCID: PMC9862147.

81.Barnutiu, L.I.; Marghitaş, L.A.; Dezmirean, D.; Bobiş, O.; Mihai, C.; Pavel, C. Physico-chemical composition of apilarnil (bee drone larvae). *Lucr. Ştiinţifice Ser. Zooteh* 2013, 59, 199–202. [[Google Scholar](#)]

82.Budnikova, N. V., & Mitrofanov, D. V. (2021). Stabilization methods and biochemical parameters of drone brood. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 845. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/845/1/012018>

83.Budnikova, N. V., Mitrofanov, D. V., & Brandorf, A. Z. (2023). The study of the mineral composition of the homogenate of the drone brood of honey bees (*Apis mellifera*). <https://doi.org/10.1063/5.0148394>

84.Döke, M., Frazier M., Grozinger C. Overwintering honey bees: Biology and management. *Curr. Opin. Insect Sci.* 2015. Vol. 10, P. 185–193. DOI: [org/10.1016/j.cois.2015.05.014](https://doi.org/10.1016/j.cois.2015.05.014).

85.Hunt, G.J., Page, R.E. Linkage analysis of sex determination in the honey bee (*Apis mellifera*). *Molec. Gen. Genet.* 244, 512–518 (1994). <https://doi.org/10.1007/BF00583902>

86. Isidorov, V. A., Bakier, S., & Stocki, M. (2016). GC-MS investigation of the chemical composition of honeybee drone and queen larvae homogenate. *Journal of Apicultural Science*, 60(2), 111–120. <https://doi.org/10.1515/jas-2016-0011>

87. Kojić D., Purać J., Nikolić T., Orčić S. Oxidative stress and the activity of antioxidative defense enzymes in overwintering honey bees. *Entomol. Gen.* 2019. Vol. 39, P. 33–44. DOI: 10.1127/entomologia/2019/0743

88. Lazaryan, D. S. (2002). Comparative amino acid analysis of bee brood. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 36(12), 680-682.

89. Neal M. Williams, Elizabeth E. Crone, T'ai H. Roulston, Robert L. Minckley, Laurence Packer, Simon G. Potts, Ecological and life-history traits predict bee species responses to environmental disturbances, *Biological Conservation*, Volume 143, Issue 10, 2010, Pages 2280-2291, ISSN 0006-3207, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.03.024>.

90. Neal M. Williams, Rachael Winfree, Local habitat characteristics but not landscape urbanization drive pollinator visitation and native plant pollination in forest remnants, *Biological Conservation*, Volume 160, 2013, Pages 10-18, ISSN 0006-3207, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.12.035>.

91. Rutka, I., Galoburda, R., & Galins, J. (2021). Bee drone brood homogenate chemical composition and application: A review. In *Research for Rural Development 2021: Annual 27th International Scientific Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.22616/rrd.27.2021.014>

92. S. Dötterl S. Dötterl and N. J. Vereecken N.J. Vereecken. 2010. The chemical ecology and evolution of bee–flower interactions: a review and perspectives. *Canadian Journal of Zoology*. 88(7): 668-697. <https://doi.org/10.1139/Z10-031>

93. Sawczuk, R., Karpinska, J., & Milyk, W. (2019). What do we need to know about drone brood homogenate and what is known. *Journal of Ethnopharmacology*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874118317276>

94. Sidor E, Miłek M, Tomczyk M, Dżugan M. Antioxidant Activity of Frozen and Freeze-Dried Drone Brood Homogenate Regarding the Stage of Larval Development. *Antioxidants*. 2021; 10(5):639. <https://doi.org/10.3390/antiox10050639>

95. Sidor, E., & Dżugan, M. (2020). Drone brood homogenate as a natural remedy for treating health care problems: A scientific and practical approach. *Molecules*, 25(23), 5699. <https://doi.org/10.3390/molecules25235699>

96. Soorangkattan S, Nalluchamy KD, Arumugam S, Sivagnanam C, Thulasinathan B, Ramu SM, Alagarsamy A, Muthuramalingam JB. Studies on the influence of natural resource utilization by humans on foraging behavior of honey bees at rural ecosystems. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2021 Jul;28(26):33942-33956. doi: 10.1007/s11356-021-13192-2. Epub 2021 Mar

4. Erratum in: Environ Sci Pollut Res Int. 2021 Jul;28(26):33957. doi: 10.1007/s11356-021-14573-3. PMID: 33661494.

97. Vasiliev D, Greenwood S. Pollinator biodiversity and crop pollination in temperate ecosystems, implications for national pollinator conservation strategies: Mini review. Sci Total Environ. 2020 Nov 20;744:140880. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140880. Epub 2020 Jul 14. PMID: 32693283. .

98. Yankina, O. L., Prikhodko, A. N., Kim, N. A., Skolov, A. A., & Podvalova, V. V. (2021). The influence of cultivation of drone larvae on honey productivity of bee colonies. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 941(1), 012013. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/941/1/012013>

99. URL:<https://dimmedu.com.ua/apitotus/> (дата звернення 3.08.2024)

100. URL:<https://dimmedu.com.ua/stimovit/?search=%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%82> (дата звернення 3.08.2024)

101. URL:<https://ukrbee.ua/uk/stimulyatori/766-kovitsan-25-g-10-doz.html?srsId=AfmBOoox8-ecj6R2Br6Tf6URgvqNQHP9SDa98-XLmMOK1vmNRSyi44j> (дата звернення 3.08.2024)

102. URL:<https://www.honeybeesuite.com/what-they-didnt-teach-you-in-bee-school/> (дата звернення 17.07.2024)

103. URL:<https://www.killowen.com/genetics2B.html> (дата звернення 17.07.2024)