

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

*Біолого-технологічний факультет
Кафедра технології виробництва і переробки продукції дрібних тварин*

“Допущено до захисту”
Завідувач кафедри, доктор с.-г. наук,
проф. _____ **Юрій КОВАЛЬСЬКИЙ**
" ____ " _____ 2024 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на присвоєння освітнього ступеня “МАГІСТР”
за спеціальністю 204 “Технологія виробництва та переробки продукції
тваринництва”

АНДРОЩУК ВАДИМ ІГОРОВИЧ

**Вплив різного виду кормів на перебіг зимівлі бджолиних
сімей**

Керівники дипломної роботи:

доктор с.-г. наук, професор _____ **Юрій КОВАЛЬСЬКИЙ**

кандидат с.-г. наук, асистент _____ **Андрій ДРУЖБЯК**

Консультанти:

- з економічних питань, к.е.н., доцент _____ **Віталій ДУШКА**

- з охорони праці, к.т.н., доцент _____ **Борис ЧАЙКОВСЬКИЙ**

Львів – 2024

ЗМІСТ

Реферат.....	4
Вступ.....	6
Розділ 1. Огляд літератури.....	9
1.1. Важливість забезпечення бджіл усіма видами корму до періоду діапаузи розвитку.....	9
1.2. Формування кормових резервів бджолиних сімей до зимового періоду.....	13
1.3. Особливості живлення та обміну речовин у медоносних бджіл протягом періоду гіпобіозу.....	19
1.4 Технологія кормозабезпечення бджолиних сімей до зимового періоду.....	25
Розділ 2. Матеріал, умови та методика виконання роботи.....	30
2.1. Місце та об'єкт дослідження.....	30
2.2. Методика виконання роботи.....	30
2.3. Природно-економічна характеристика господарства.....	33
Розділ 3. Результати власних досліджень.....	36
3.1. Дослідження впливу загодівлі бджолиних сімей до періоду гіпобіозу різними видами кормів на якість підготовки зимових кормових запасів.....	36
3.2. Дослідження впливу годівлі бджіл цукровим сиропом на фізіологічний стан робочих особин та загальний біологічний стан бджолиних сімей.....	45
3.3. Дослідження впливу використання цукрового сиропу різної концентрації для кормозабезпечення бджіл на якість зимівлі бджолиних сімей.....	48
3.4. Економічна ефективність розробки.....	50
Розділ 4. Охорона праці.....	54
Висновки.....	58

Пропозиції виробництву.....	61
Список використаної літератури.....	62

РЕФЕРАТ

Магістерська робота написана на 65 ст.; таблиць 9, рисунків 11, бібліографія 45 найменувань.

Підняті в даній дипломній роботі завдання охоплюють коло питань, пов'язаних із годівлею бджолиних сімей до зимівлі та технологією вуглеводних кормів.

Мета роботи полягала у вивченні впливу різних зразків зимових кормових запасів, приготованих на основі цукрових сиропів різної концентрації, на якість зимівлі бджолиних сімей а також фізіологічний стан робочих особин, що приймали участь у переробці цукрового сиропу та формуванні зимових кормових запасів.

Для загодівлі бджолосімей до зимівлі використовували цукрові сиропи 50%, 60% та 70%-ї концентрації.

Рівень підготовки бджолиних сімей дослідних груп до зимівлі та якість перебігу періоду гіпобіозу оцінювали у два етапи.

На першому етапі проводили дослідження динаміки сили сімей у процесі переробки цукрових сиропів та формування зимових кормових запасів. Показниками сили сімей слугували кількість обсиджених бджолами стільників та чисельність (маса) робочих особин у гнізді.

На другому етапі вивчали вплив живлення бджіл дослідних груп сімей різними зразками корму на перебіг їх зимівлі. Оцінку якості зимівлі проводили за динамікою калового навантаження задньої кишки бджіл. Дослідження біологічного стану сімей проводили за кількістю у гніздах робочих особин та їх втратою в процесі зимівлі.

В процесі проведення досліджень вивчали вплив переробки бджолами контрольних груп сімей цукрового сиропу різної концентрації на зміну їх фізіологічного стану, який оцінювали за вмістом ліпідів у жировому тілі комах.

На основі результатів проведених досліджень були розроблені практичні рекомендації щодо застосування цукрових сиропів різної концентрації, які попередньо оброблялися бджолами, у якості зимових кормових запасів бджолиних сімей.

Ключові слова: медоносні бджоли, цукровий сироп, глюкоза, фруктоза, падевий мед, зимові кормові запаси, годівля бджолиних сімей, зимове кормозабезпечення.

ВСТУП

У сільському господарстві не тільки України, але й цілого світу, медоносні бджоли мають ключове значення, оскільки саме вони забезпечують масове запилення рослин, врожайність яких напряму залежить від комах.

Медоносні бджоли відіграють основну роль у запиленні широкого спектра рослин – від фруктових дерев і ягідних кущів до овочів і багатьох диких видів. Хоча функцію запилення ефективно виконують також й інші комахи, такі як жуки, метелики, дикі бджоли та джмелі, вони не здатні забезпечити масштабів запилення, тобто протягом усього періоду цвітіння ентомофільних сільськогосподарських культур охопити великі площі їх вирощування.

Таке завдання здатні виконувати виключно медоносні бджоли. Основними причинами цього є велика чисельність бджолиної сім'ї та її генетичний інстинкт до формування резерву кормових запасів на зимовий період, коли відсутнє надходження в гнізда нектару.

Наприклад, середня сім'я, що складається з тридцяти тисяч робочих особин в активний період сезону залучає до збору нектару та пилку близько десяти тисяч бджіл. Кожна з них за день вильотів відвідує близько тисячі квіток. В результаті цього сім'я в цілому обслуговує понад два мільйони квіток протягом добу. Такий масштаб проведених робіт робить медоносних бджіл унікальними та незамінними запилювачами.

Результати досліджень, проведених німецькими науковцями, показали, що участь бджіл у запиленні насінневих культур значно збільшує їх врожайність. Наприклад, поля червоної конюшини, на яких працювали

бджоли, дали від 4 до 5 разів більше насіння порівняно з ділянками, де комах-запилювачі були відсутні.

Ефективне запилення, яке забезпечене високою активністю медоносних бджіл, впливає не лише на врожайність сільськогосподарських культур, а й на якість отриманих плодів (а також насіння). Саме завдяки бджолам вони набувають правильної форми, що підвищує їхню привабливість для покупців і цінність на ринку.

Важливо зазначити, що медоносні бджоли мають унікальну перевагу перед іншими видами комах-запилювачів. На початку весни, коли цвітіння рослин найінтенсивніше, бджолині сім'ї набирають достатньої сили для ефективної роботи на запиленні. Цьому сприяє велика кількість комах у гніздах завдяки суспільному способу організації життєдіяльності, зокрема під час зимового періоду. Інші комах-запилювачі, які зимують поодиночку, не можуть забезпечити такого масштабного запилення внаслідок невеликої кількості особин.

Медоносні бджоли ідеально підходять для запилення ентомофільних культур також завдяки своїй винятковій відданості одному виду рослин. На відміну від інших диких комах-запилювачів, вони не перемикаються між різними квітами, а залишаються на обраному виді рослин.

Наприклад, під час цвітіння яблунь, груш, сливи тощо, бджоли працюватимуть конкретно лише на цих культурах, поки вони виділятимуть нектар чи пилок. Така постійність роботи забезпечує ефективне та цілеспрямоване запилення.

На сьогоднішній день медоносні бджоли знаходяться під опікою людини, що дає їм суттєву перевагу навіть у несприятливі роки з поганими кліматичними умовами для збору меду, коли бджолині сім'ї не можуть самостійно себе забезпечити кормовими запасами в необхідній кількості. Завдяки втручанню пасічника в життєдіяльність сім'ї, бджоли отримують

необхідні їм корми для свого розвитку та благополучного переживання зимового періоду.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Важливість забезпечення бджіл усіма видами корму до періоду діапаузи.

Годівля бджіл та кормозабезпечення бджолиних сімей упродовж річного циклу розвитку являється складним та багатогранним технологічним процесом. Його можна розділити на окремі характерні складові, які відрізняються між собою як вирішенням різних завдань, так і особливостями технологічних процесів, покладених в основу безпосередньо годівлі бджолиних сімей:

1) часткове поповнення кормових запасів за умови їх недостатньої кількості в гніздах сімей. У цьому контексті слід брати до уваги той факт, що у гнізді бджолої сім'ї, незалежно від умов медозбору, повинно постійно перебувати в наявності від шести до дванадцяти (в залежності від рівня її розвитку) кілограм вуглеводних кормів. Такий резерв кормових запасів забезпечує стабільний та безперервний розвиток бджолої сім'ї за будь-яких несприятливих умов, як біотичного, так і абіотичного характеру.

Упродовж активного періоду сезону бджоли, збираючи нектар, самостійно забезпечують свої сім'ї кормовими запасами у необхідній кількості. Це може відбуватися лише за наявності цвітіння медоносних рослин, а також сприятливих погодних умов. За відсутності одного з цих факторів, бджолина сім'я не може повністю забезпечити свої потреби в кормі, що відразу ж позначається на зниженні темпів вирощування розплоду та збільшенні сили сім'ї. В даному випадку необхідно поповнювати кормові запаси бджолиних сімей беручи до уваги наступні фактори:

– в ранньовесняний період завжди спостерігаються вкрай нестабільні погодні умови. Якщо в сприятливі щодо медозбору роки бджолиним сім'ям для весняного розвитку достатньо мати в гніздах резерви кормових запасів (на випадок припинення поступлення в гніздо нектару) на рівні 6-8 кг, то в роки з тривалими весняними похолоданнями та пов'язаним з ними

припиненням медозбору, резерву кормових запасів необхідно приблизно вдвічі більше. Оскільки передбачити наперед, які будуть складатися погодні умови навесні неможливо, то бджолині сім'ї необхідно забезпечувати кормами з розрахунку на низьку інтенсивність чи повну відсутність ранньовесняного медозбору;

– до часу настання основного товарного медозбору для ефективного його використання необхідно наростити не тільки максимальну силу сімей (тобто кількість у гнізді робочих особин), але і забезпечити за можливості якнайвищий рівень фізіологічного розвитку бджіл. Це обумовлено тим, що бджоли рефлекторно відчують наявність кормових запасів гнізді. За їх обмеженої кількості та відсутності надходжень до гнізда нектару, бджоли починають економити корм, в тому числі на годівлю розплоду. За таких умов бджолині сім'ї вирощують нові генерації комах фізіологічно неповноцінних, з пониженою здатністю до виконання функціональної активності [2, 7, 28, 30].

Рядом учених були проведені дослідження впливу кількості кормових запасів в гнізді на інтенсивність годівлі личинок маточним молочком та, як наслідок, рівень їх фізіологічний розвитку [2, 9, 31]. Результати цих досліджень подано у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Вплив кормозабезпечення бджолиної сім'ї на якість вирощування розплоду (за даними Білаша М. Г.).

Маса кормових запасів у гнізді, кг	Маса молочка на 3-у добу розвитку личинки, мг	Маса личинки 3-добового віку, мг
4,5	2,1	6,7
8,1	5,0	9,5
12,6	4,8	10,8

Як видно з таблиці 1.1 при наявності в гнізді більше ніж 12 кг кормових запасів, бджоли найкраще забезпечували личинок маточним молочком, що, у свою чергу, відобразилося на вищому рівні їх фізіологічного розвитку (за масою личинок).

При наявності у гнізді менше ніж 5 кг кормових запасів, кількість молочка в комірках з 3-добовими личинками була більш ніж у два рази меншою. І рівень фізіологічного розвитку (оцінений за масою личинок) такого розплоду був відносно низьким.

Друга серія даних експериментів тривала протягом всього активного періоду сезону, а вплив наявності кормових запасів у гнізді на рівень фізіологічного розвитку робочих особин оцінювався за більшою кількістю показників (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2

**Вплив кормозабезпечення бджолої сім'ї на якісні показники
вирощених бджіл.**

Маса кормових запасів у гнізді, кг	Маса личинки 6- добового віку, мг	Маса дорослої бджоли, мг	Глоткові залози, балів	Жирове тіло, %	Тривалість життя імаго в садках, діб
4	135	109	3,55	100	15
8	160	115	3,70	115	18
12	170	118	3,85	120	19

Як видно з таблиці 1.2, при наявності більших кормових запасів у гніздах бджоли краще проводили годівлю личинок, завдяки чому вирощували більш фізіологічно розвинену наступну генерацію робочих особин.

У гнізді бджолої сім'ї після закінчення періоду гіпобіозу, для найбільш активного весняного розвитку, повинно бути не менше ніж 10–12 кг запечатаного вуглеводного корму (меду, цукрового сиропу) та двох

повних стільників із запасами білкового корму (перги). Щоб забезпечити таку кількість кормових запасів після закінчення зимового періоду, необхідно під час підготовки бджолиних сімей до цього періоду у попередньому сезоні забезпечити наявність у гніздах приблизно 25 кг корму на одну бджолосім'ю [3, 18, 29].

Розвиток бджолої сім'ї протягом активного періоду сезону передбачає підвищення репродуктивної функції матки (тобто збільшення інтенсивності рівня її добової яйцекладки) аж до виходу до максимального рівня (у 1,5–2,5 тис. яєць протягом доби, залежно від породи бджіл). Такий темп яйцекладки забезпечує постійну у часі заміну поколінь бджіл, що у свою чергу відображається на позитивній динаміці біологічного стану бджолої сім'ї [8, 16, 42].

Сила сім'ї, тобто кількість робочих особин, – основна умова високої її продуктивності. Забезпечити високий товарний рівень медозбору можуть виключно сильні бджолосім'ї у максимальній фазі їхнього розвитку, які налічують у гніздах не менше ніж 6–8 кг робочих особин. У таких бджолосім'ях більша частина бджіл зайняті льотною діяльністю, і, відповідно, приймають участь у медозборі.

В слабких бджолосім'ях та сім'ях середньої сили, які перебувають у фазі активного розвитку, більша частина бджіл зайнята вигодовуванням розплоду та внутрішньовуликовими роботами (нарощуванням сили сім'ї), а тому участі у медозборі не приймають. Відповідно продуктивність таких сімей залишається відносно не високою.

2) стимулюючі підгодівлі. Вони не пов'язані з кормозабезпеченням бджолої сім'ї. Їхнє завдання полягає у забезпеченні підтримання високої інтенсивності розвитку бджолої сім'ї. Однак основною умовою такого розвитку є наявність відповідної кількості кормів (вуглеводних та, особливо протеїнових) у гнізді.

Водночас за відсутності поступлення в гніздо нектару, навіть за наявності відповідної кількості кормових запасів, інтенсивність розвитку сім'ї гальмується;

3) загодівля бджолиних сімей до зимівлі, яка є основною складовою у річному циклі кормозабезпечення бджіл. Важливість такої загодівлі полягає у тому, що упродовж зимового періоду діпаузи розвитку в природі відсутні будь-які нектароносні та пилюконосні рослини, а бджоли не здатні покидати свого гнізда та вилітати з вулики, а отже не можуть поповнювати свої кормові запаси.

Важливим моментом у цьому аспекті є те, що на відміну від більшості комах, які переносять зиму в стані глибокого анабіозу, повністю припиняючи свою функціональну активність, медоносні бджоли весь період зимівлі споживають корм, за рахунок якого виділяють тепло для підтримання своєї життєдіяльності у відносно активному стані [5, 6, 15, 41].

Якщо запаси корму в гнізді закінчуються під час періоду гіпобіозу, такі бджолосім'ї починають голодувати. Внаслідок порушення годівлі можуть виникати патологічні стани, які призводять до появи різноманітних хвороб. За даними різних авторів, приблизно у 85% випадків ці хвороби призводять до значного ослаблення бджолосімей, відсутності розвитку або можуть бути причинами повної їх загибелі.

1.2. Формування кормових резервів бджолиних сімей до зимового періоду.

Як відмічено вище, на період зимівлі бджолині сім'ї повинні бути у повному обсязі забезпечені всіма необхідними кормами. Це стосується як вуглеводних, так і протеїнових компонентів корму.

Крім того голодування бджіл взимку може бути спричинене неправильним формуванням гнізда, при якому запаси корму стають недоступними для бджіл. Це обумовлено можливостями обмеженого

пересування бджіл в межах гнізда при низьких температурах оточуючого зимовий клуб повітря.

Слід відмітити, що медоносні бджоли ведуть активну життєдіяльність при температурах оточуючого середовища, яка становить більше ніж $+12^{\circ}\text{C}$. За нижчих температур бджоли формують так званий бджолиний клуб і мають можливість вільно переміщуватися тільки в його межах. Усі інші частини гнізда стають недоступними. У тому числі і кормові запаси які перебувають поза зоною досяжності зимового клубу [9, 10, 17].

При достатній кількості кормів (повноцінній загодівлі до зимівлі) гнізда бджолиних сімей на зиму формують двостороннім симетричним способом, як показано на рисунку 1.1.

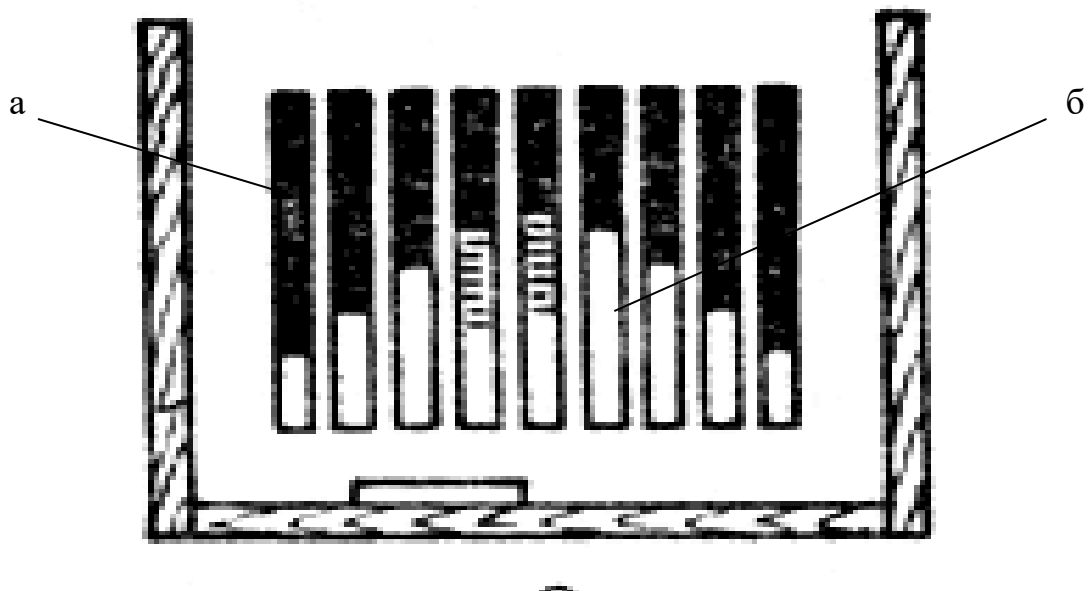


Рис. 1.1. Двостороннє формування гнізда бджолиної сім'ї у вулику лежаку до зимівлі при достатніх кормових запасах.

а - медо-пергові запаси корму; б – місце розташування зимового клубу бджіл.

Як видно з рисунка 1.1, найбільш повномедні рамки розміщують з обох боків гнізда симетрично. В центральній частині гнізда встановлюють стільники з найменшою кількістю корму, а в пустих комірках нижньої частини цих рамок формується зимовий клуб.

За умови недостатньої кількості зимових кормових запасів існує декілька способів «екстреного» формування гнізд. До них зокрема належать одностороннє формування гнізда та так зване формування «бородою» (рисунки 1.2 та 1.3).

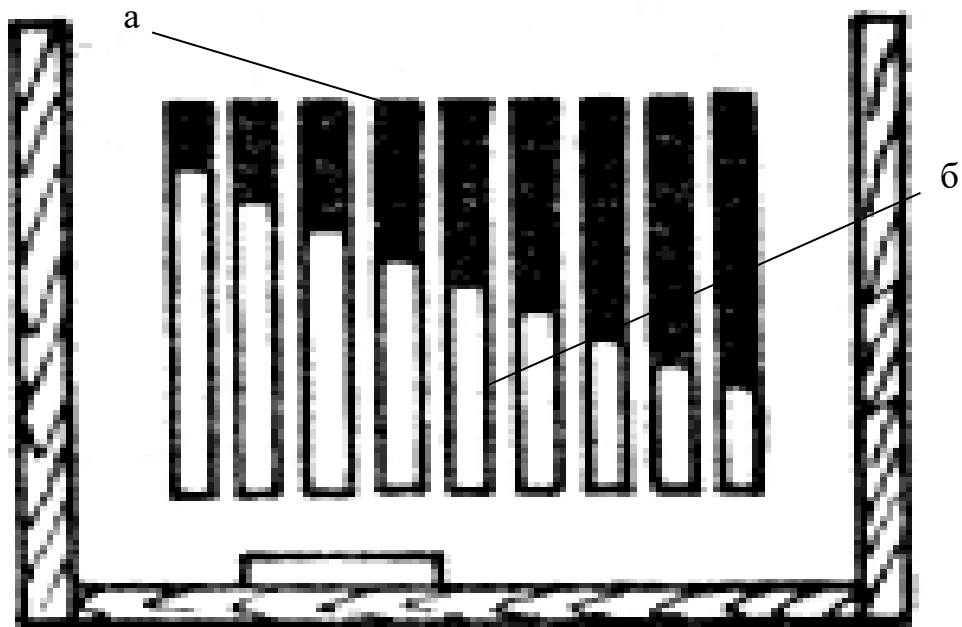


Рис. 1.2. Одностороннє формування гнізда бджолої сім'ї у вулику лежаку до зимівлі за обмежених кормових запасів.

а - медо-пергові запаси корму; б – місце розташування зимового клуба бджіл.

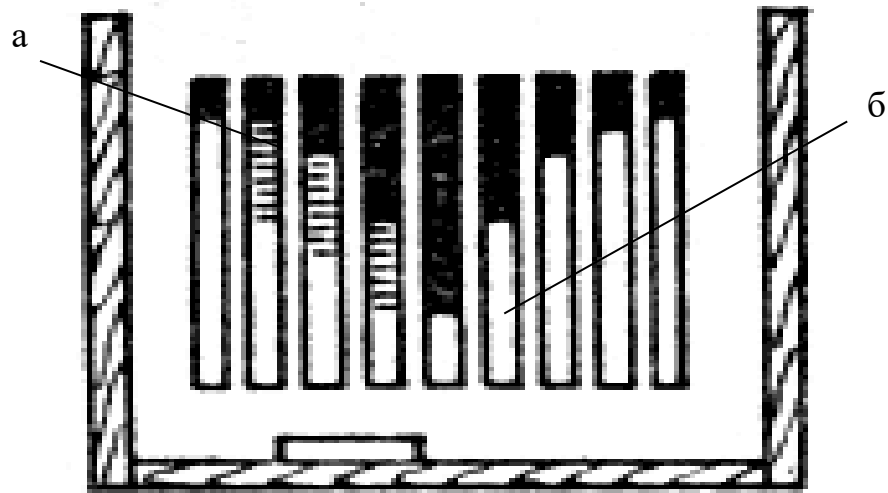


Рис. 1.3. Формування гнізда бджолої сім'ї «бородою» у вулику лежачу до зимівлі при недостатніх запасах корму.

а - медо-пергові запаси корму; б – місце розташування зимового клубу бджіл.

Слід відмітити що таке формування гнізд не є природнім, а вимушеним способом при недостатній кількості зимових кормових запасів і загрозою голодування бджолосім'ї під час періоду гіпобіозу [1, 4, 11, 45].

Зовсім по-іншому відбувається формування гнізд бджолиних сімей до зимового періоду, які розміщені у багатокорпусних вуликах. Такі вулики складаються з окремих корпусів, а об'єм гнізд, залежно від сили бджолої сім'ї, змінюють встановленням або видаленням відразу цілих корпусів, які заповнені стільниковими рамками.

Зазвичай у таких вуликах зимівля проходить у двох корпусах, з яких нижній (перший) корпус виконує функцію гнізда, в якому на початку періоду гіпобіозу формується зимовий клуб бджіл. Виходячи з цього, стільники у нижньому корпусі повинні бути маломедними (заповненими кормом не більше ніж на 1/4 частину площі стільника) з великою кількістю порожніх вільних комірок, у яких мають можливість розміститися бджоли сім'ї при перших значних добових похолоданнях та необхідності формування зимового клубу [12, 32, 43].

Верхній (другий) корпус виконує функцію кормової надставки. В цьому місці розміщаються основні кормові резерви бджолої сім'ї. Для забезпечення якісної зимівлі верхній корпус повинен бути наповнений повномедними стільниками, тобто повністю заповненими кормовими запасами з обох сторін і запечатаними не менше ніж на дві третіх площі кожної рамки (рис. 1.4).

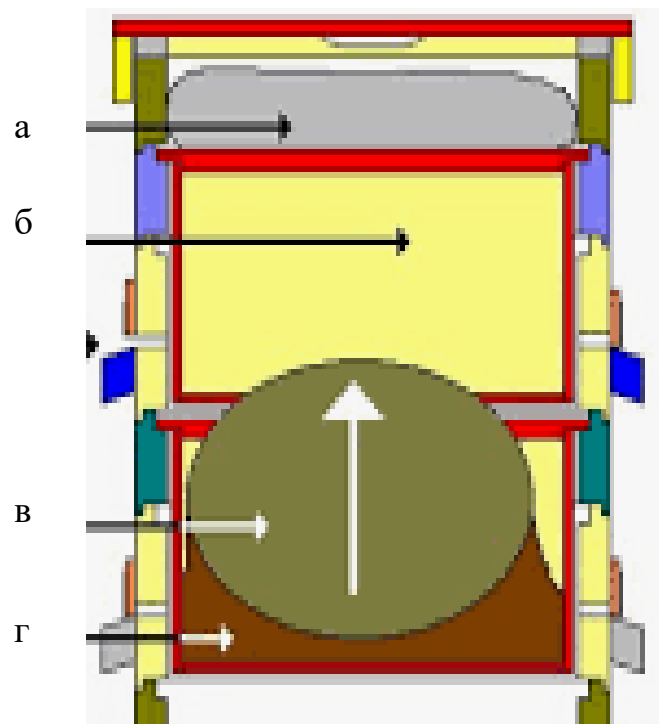


Рис. 1.4. Формування гнізда бджолої сім'ї до зимівлі у багатокорпусних вуликах.

а – верхнє утеплення гнізда; б – повномедні стільники верхнього (кормового) корпуса; в – зимовий клуб бджіл з напрямом його руху; г – льотковий отвір вулика.

У випадку недостатньої кількості корму у другому корпусі бджоли можуть відчувати голодування, незважаючи на достатній запас корму у нижньому корпусі.

В будь-якому випадку формування гнізда до зимівлі повинне бути проведене таким чином, щоб зимовий клуб бджіл мав постійний доступ до кормових запасів у будь-якій точці гнізда. Це усуне небезпеку голодування бджіл під час зимівлі. Тому кормові запаси повинні бути правильно сформованими та розміщеними у гнізді бджолосім'ї.

У цьому аспекті слід відмітити, що зимовий бджолиний клуб початково завжди формується біля льотка передньої стінки вулика. У міру споживання кормів упродовж зимівлі клуб переміщується догори та в напрямку задньої стінки вулика. Відповідно в цих зонах гнізда повинна бути достатня кількість доступних кормових запасів для споживання бджолами [13, 25, 39].

Не менш важливим фактором є своєчасність проведення загодівлі та підготовки бджолиних сімей до зимівлі. Тому важливо розпочинати загодівлю бджолиних сімей до зимівлі чи проводити поповнення кормових запасів необхідно відразу ж після закінчення останнього товарного медозбору та відбирання меду.

Безпосередньо перед входженням бджолосімей у стан гіпобіозу і формуванням зимових клубів, для успішної зимівлі у гніздах повинно бути не менш ніж 15–20 кг (залежно від сили сімей) вуглеводного корму та 1,5–2 кг протеїнового корму. За їх відсутності бджолосім'ї необхідно додатково годувати [14, 19, 33, 44];

4) крім приведених вище форматів годівлі, існують ще так звані лікувально-профілактичні підгодівлі бджіл, які проводять за умови виникнення та поширення на пасіці певних інфекційних чи інвазійних захворювань бджолиних сімей. До них зокрема належать американський чи європейський гнилець, парагнилець, аскосфероз, нозематоз (які найбільш часто зустрічаються на пасіках України) та ряд інших небезпечних заразних хвороб. Лікувальні препарати використовують у вигляді робочих розчинів у цукрових сиропах [20, 38, 41].

1.3. Особливості живлення та обміну речовин у медоносних бджіл протягом періоду гіпобіозу.

З метою мінімальної витрати кормових запасів для вироблення теплової енергії, необхідної для забезпечення та підтримання мінімального рівня функціональної активності, з пониженням температури навколишнього середовища (нижче $+7^{\circ}\text{C} \dots +8^{\circ}\text{C}$) робочі особини бджолиних сімей формують так звані зимові клуби.

Бджоли, які перебувають всередині клубу, є більш активними за рахунок більш розрихленого розміщення. Внаслідок цього вони можуть вільно переміщуватися площею стільника. Бджоли, які перебувають на периферії клубу, сидячи найбільш щільним шаром, притиснувшись одна до іншої, утворюють кірку клубу, тобто зовнішню його оболонку. Більша частина робочих особин, які формують кірку клубу, розміщується в порожніх комірках стільників. Їхнє призначення утримувати теплову енергію всередині клубу шляхом зниження її втрат через периферійну його частину [9, 21, 28, 40].

Бджоли поступово агрегуються у зимовий клуб починаючи з осіннього періоду, коли температура навколишнього середовища починає опускатися нижче температури холодового ціпеніння тіла бджоли, яка становить близько $+9^{\circ}\text{C}$. Зимовий клуб бджіл початково завжди формується в певній частині гнізда – зазвичай при передній стінці вулика біля льоткового отвору.

Верхньою частиною (близько 30% об'єму) клубу бджоли безпосередньо розміщуються на кормових запасах стільника. Це забезпечує нормальне та повноцінне живлення бджіл під час низьких температур. у міру споживання кормових запасів клуб бджіл переміщується вертикально вгору та в напрямку задньої стінки вулика [5, 37].

Бджоли зимового клубу живляться наперед підготовленими вуглеводними запасами корму, які забирають з комірок стільника без будь-якої попередньої обробки. Тобто бджоли середньої частини клубу не розріджують корму перед його споживанням, що свідчить про відсутність

різниці у вмісті води в запечатаному кормі і у відкритих комірках всередині клуба. Також виявлено однакову концентрацію цукрів в комірках стільників і в медових зобиках робочих особин бджолосім'ї [34, 36].

Бджоли які формують периферійну частину (зовнішню кірку) зимового клуба більшість часу протягом зимового періоду перебувають в умовах понижених температур. Тому характерною особливістю цих комах є низька активність процесів обміну речовин, внаслідок чого в спокійному стані клуба вони майже не переміщуються. Живлення бджіл, які складають зовнішню оболонку клуба, відбувається після їх переміщення всередину клуба, тобто в більш теплу його зону.

За даними багатьох авторів, бджолина сім'я середньої сили споживає в першу половину зимівлі (а саме за відсутності в гнізді стільників з розплодом) близько 20-25 г вуглеводного корму протягом доби. При цьому в даний період зимівлі вона виділяє в середньому від 3 до 4 ккал тепла за одну годину [9, 35].

Споживання кормових запасів взимку напряду залежить від сили бджолиної сім'ї. Зі збільшенням кількості робочих особин у гнізді споживання корму в загальному на сім'ю збільшується, однак з розрахунку на одиницю маси бджіл навпаки зменшується.

З появою в гніздах розплоду споживання кормових запасів зростає приблизно у два рази. Загальне споживання кормів бджолиними сім'ями протягом зимового періоду залежить від тривалості зимівлі, а також умов у яких бджоли проводять цей період.

Деякі дослідники вказують, що бджоли протягом зимового періоду у більш північних широтах споживають приблизно до 7-9 кг корму, а в більш південних широтах – близько 6-7 кг корму на одну бджолосім'ю. При зимівлі в закритих умовах зимівника (з більш комфортним температурним режимом зимівлі), бджоли споживають відповідно менше корму ніж у відкритих природних умовах [5, 8, 22].

Після першого очисного обльоту і спорожнення задніх кишок бджіл споживання корму бджолиними сім'ями різко зростає. Це обумовлено необхідністю підтримувати в гнізді відносно високу температуру на рівні +35°C, потрібну для вирощування розплоду.

Протягом усього зимового періоду бджоли живляться акумульованими в гнізді вуглеводними запасами корму, не виділяючи при цьому зі свого організму калу. Це відбувається при умові нормального перебігу зимівлі. Калові маси концентруються в задній кишці бджіл, внаслідок чого до закінчення періоду зимівлі вона сильно збільшується в об'ємі. Неперетравлені в процесі живлення та обміну речовин залишки корму поступово поступають в задню кишку в розрідженому стані.

Після цього, під дією ряду ферментів, калові маси згущуються, тобто проходить умовна їх консервація.

Вода і розчинені в ній мінеральні речовини всмоктуються ректальними залозами бджіл [9, 23, 27].

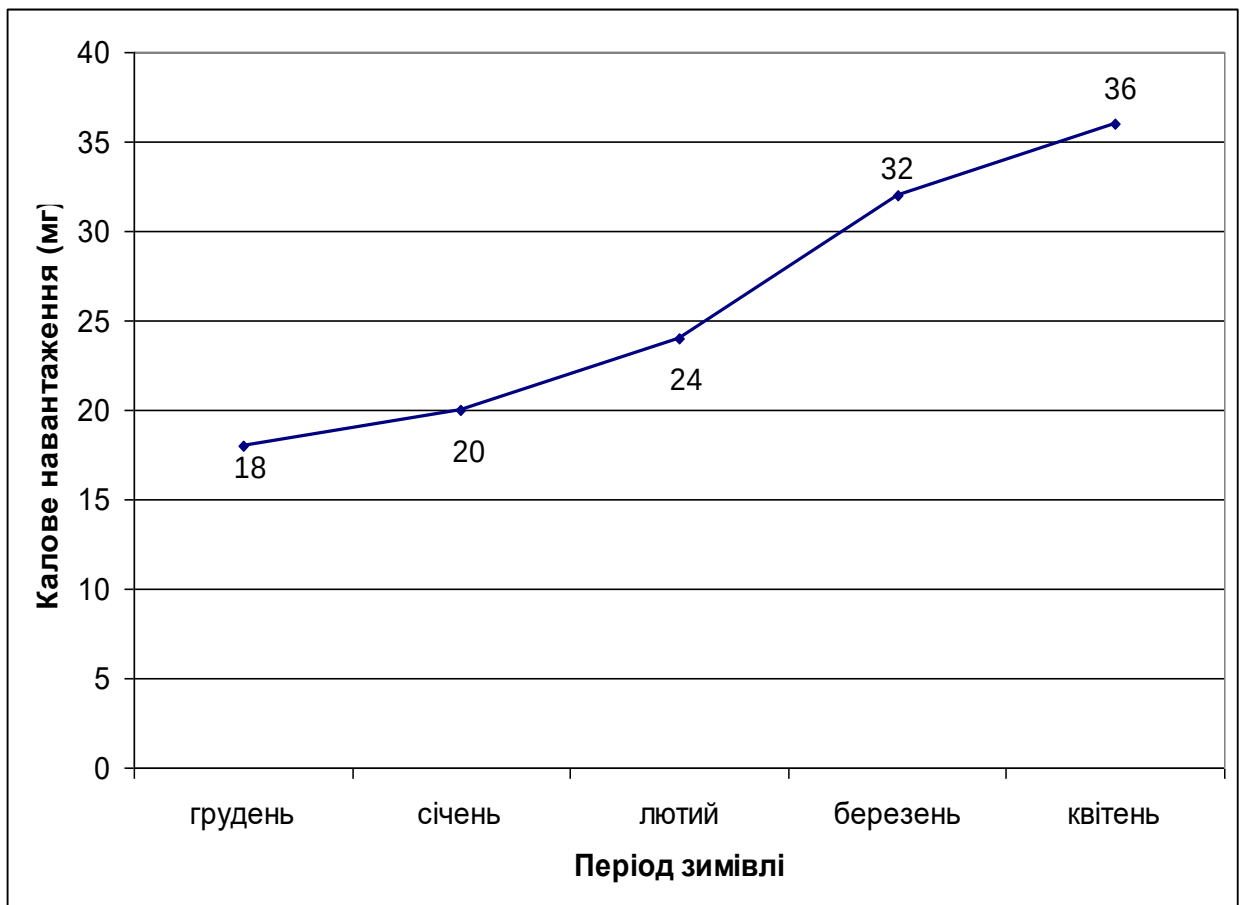


Рис. 1.5. Динаміка калового навантаження протягом періоду зимівлі (за даними Ковальського Ю.В., 2017).

Згідно даних ряду авторів [6] при умові нормального перебігу зимівлі маса неперетравлених залишків корму у задній кишці бджіл поступово та відносно рівномірно збільшується – від близько 18 мг на початку зимівлі до 36 мг в час її завершення (рис. 1.5). Критичний максимум калового навантаження робочої особини, після якого настає випорожнення, складає близько 42 мг.

При подальшому підвищенні кількості неперетравлених залишків корму у задній кишці понад це максимальне значення (якщо бджоли не змогли облетітися та випорожнити кишечник), комахи починають збуджуватися та тривожитися. Частина з них відривається від клуба і випорожнюється в межах гнізда – на стільниках, рамках, стінках вулика, поблизу льоткового отвору. Тобто у бджіл настає понос. Багато з них гине а сім'я суттєво слабне внаслідок втрати великої кількості робочих особин. Якщо внаслідок

несприятливих погодних умов безобльотний період продовжується, то такі бджолині сім'ї повністю гинуть.

У цьому контексті слід наголосити на важливості живлення бджіл протягом зимівлі високоякісними кормовими запасами. В такому випадку понос у бджіл може виникнути лише в тому випадку, якщо вони з певних причин вимушені споживати корм у надлишкових кількостях. Таке явище зазвичай трапляється за умови збудження клуба бджіл внаслідок дії сторонніх зовнішніх та внутрішніх факторів (наприклад при зимівлі бджолосімей в умовах стабільного надмірно підвищеного температурного режиму, при надлишковій чи, навпаки, зниженій вологості повітря, втраті матки, потраплянні в гніздо гризунів тощо).

За нормальних умов зимівлі вміст неперетравлених залишків корму зазвичай не перевищує 38 мг. Відповідно в здорових сім'ях бджоли не випорожнюються в межах гнізда.

У стані гіпобіозу бджоли можуть житися тільки рідким кормом. Якщо в комірках стільників вуглеводні запаси корму закристалізуються, то бджоли, не в змозі житися таким кормом, швидко гинуть. У зв'язку з цим на період зимівлі не можна залишати в гніздах бджолосімей мед (чи інший вуглеводний корм), схильний до швидкої кристалізації [24, 27].

На зимовий період бджолам необхідні не лише вуглеводні запаси корму. За відсутності протеїнових складників корму, у вигляді перги, бджолині сім'ї значно гірше зимують, а навесні суттєво слабнуть та втрачають здатність до швидкого розвитку.

По закінченні зимівлі бджолам необхідна перга для відновлення протеїнів, ліпідів та інших речовин які відсутні або в незначній кількості наявні в меді. Ці речовини вкрай необхідні бджолам для нормальної життєдіяльності. Особливо це стосується кінцевої фази зимівлі, коли матки починають відкладати яйця, і в гніздах з'являється розплід.

За відсутності в гніздах пергових запасів бджоли вирощують розплід за рахунок резервів білково-жирового тіла власного організму, які в такому

випадку дуже швидко вичерпуються та не поновлюються з кормових запасів. Це значно погіршує як фізіологічний стан самих бджіл-годувальниць так і скорочує тривалість їх життя [6, 25].

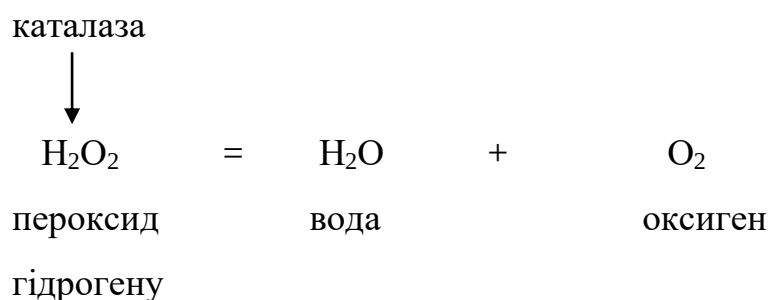
Особливу небезпеку для зимівлі бджолиних сімей становить падевий мед. Його присутність у кормі протягом весни чи літа, коли бджоли вільно літають і мають змогу випорожнитися, не приносить суттєвої шкоди для них і розплоду. Також падевий мед не становить особливої небезпеки в регіонах, де бджоли під час зимівлі мають можливість короткочасно покинути гнізда і спорожнити кишечники. Це зокрема стосується південних областей, з відносно теплим та м'яким кліматом. Водночас в умовах тривалої і безобльотної зимівлі протягом чотирьох-п'яти місяців наявність падевого меду в кормових запасах спричиняє понос та загибель великої кількості бджіл, а також і цілих сімей.

У робочих особин із бджолиних сімей, до складу зимових кормових запасів яких входить падевий мед, під час зимівлі виникає понос. Таке явище спостерігається внаслідок переповнення задніх кишок бджіл неперетравленими та розрідженими каловими масами, а безпосередньою причиною поносу є вплив хімічних сполук, які порушують процес всмоктування води з їх задніх кишок.

Більшість авторів вважають, що негативний вплив на бджіл чинить підвищений вміст в падевому меді мінеральних солей. Згідно результатів проведених досліджень загальний вміст мінеральних солей в натуральному квітковому меді становить близько 0,05...0,15%, а в падевому меді він значно більший – від 0,20 до 0,60% [5, 9, 26].

Особливий вплив на порушення процесів дегідратації калових мас у задній кишці бджіл чинять мінеральні солі двохвалентних металів, таких як Са та Mg. Значно меншу дію мають солі одновалентних металів, таких як Na та K. Негативний вплив таких мінеральних речовин спричинений не тільки порушенням процесів консервації калових мас але й зниженням активності ферменту каталази ректальних залоз робочих особин, однією з функцій яких

є нейтралізація перекису водню, який утворюється в процесі окиснення глюкози за схемою:



Крім високого вмісту мінеральних сполук, падевий мед також містить продукти розпаду білку шкідників медоносних рослин, які і є продуцентами падевого нектару. Дані продукти, накопичуючись у великих кількостях протягом періоду зимівлі, інтоксикують клітини ректальних залоз бджіл, внаслідок чого порушують функцію всмоктування води в задньому відділі кишечника. Більшість дослідників стверджують, що саме отруєння бджіл продуктами розпаду білку являється основною причиною поносу робочих особин бджолиних сімей.

Водночас у падевому меді виявлено підвищений вміст декстринів (порівняно з квітковим медом чи цукровим сиропом). Однак встановлено, що дані речовини бджоли протягом зимівлі добре засвоюють за рахунок того, що не розкладені в середній кишці декстрини розпадаються і всмоктуються майже повною мірою в задній кишці бджоли [9].

Виходячи з вище сказаного, можна зробити висновок про те, що за наявності падевого меду в зимових кормових запасах, його необхідно восени забрати з гнізд бджолиних сімей та замінити якісним квітковим медом або цукровим сиропом.

1.4. Технологія кормозабезпечення бджолиних сімей до зимового періоду.

При загодівлі бджіл до зимівлі їхнім сім'ям згодовують таку кількість вуглеводних кормових запасів (у вигляді меду чи цукрового сиропу), які

будуть необхідні бджолам не тільки на зимовий період, але і на підтримання життєдіяльності протягом осіннього та весняного періодів – до часу появи у природі стабільного медозбору. За оцінками науковців, на весь цей безвзятковий період бджолиним сім'ям в північних та центральних широтах необхідно в гніздах мати близько 20-25 кг кормових запасів, а в південних – відповідно на 6-8 кг менше.

Існує два варіанти кормозабезпечення бджолиних сімей до зимового періоду та, відповідно, два способи зимівлі:

- зимівля на природному кормі, тобто зібраному бджолами натуральному квітковому меді;
- зимівля на штучному кормі тобто згодваному та переробленому бджолами цукровому сиропі [7, 29, 30].

Якщо після останнього продуктивного медозбору та скорочення гнізд бджолосімей у гніздах є достатня кількість корму, такі сім'ї до часу зимівлі годувати не потрібно. В інших випадках проводять часткове поповнення кормових запасів або повну загодівлю бджолосімей до зимівлі.

Крім кількості, існують великі вимоги і до якості зимових кормових запасів. Такі корми повинні бути легко засвоюваними бджолами та містити мінімальну кількість не перетравних речовин.

Найкращим варіантом поповнення зимових кормових запасів вважається використання запасних повномедних стільникових рамок. Такі стільники містять уже готовий перероблений бджолами та сформований корм для зимівлі. У зв'язку з тим, що відпадає потреба в підгодівлі, суттєво покращується фізіологічний стан зимової генерації бджіл. Це пов'язано з тим, що ці бджоли не прийматимуть участі у переробці цукрового сиропу (яка полягає у ферментуванні цукрів) та формуванні кормових запасів.

За відсутності запасних стільників з медом, бджіл до зимівлі годують з використанням цукрового сиропу. Для годівлі бджіл використовують цукрові сиропи різної концентрації – від 50% до 70%:

– рідкий цукровий сироп 50%-ї концентрації готують з розрахунку на одну масову частину цукру одну масову частину води (співвідношення становить 1 : 1);

– 60%-й цукровий сироп середньої густини готують з розрахунку на одну масову частину води півтора масової частини цукру (співвідношення становить 1 : 1,5 або 2 : 3);

– густий цукровий сироп 70%-ї концентрації готують з розрахунку на одну масову частину води дві масові частини цукру (співвідношення становить 1 : 2) [10, 13, 18].

У свою чергу, мало вивченим залишається питання ефективності використання таких цукрових сиропів чи їх придатності для зимівлі бджолиних сімей.

Для приготування цукрового сиропу необхідної концентрації, у певному об'ємі гарячої кип'яченої води розчиняють відповідну масу цукру. Для якісного та повноцінного ферментування сиропу бджолами цукор повинен бути повністю розчиненим у воді.

Для годівлі бджолиних сімей використовують спеціальні годівниці які відрізняються між собою як за принципом функціонування, так і конструктивно:

– верхні стельові годівниці, які є найбільш придатними для годівлі бджіл. Це обумовлено тим, що вони розміщуються у верхній частині гнізда, безпосередньо над стільниковими рамками, тобто в зоні найбільш високих температур. Сироп у них постійно підігрівається теплом, яке виділяється внаслідок процесів життєдіяльності сім'ї. Тому такий сироп завжди зберігає відносно високу температуру, навіть за будь-яких значних похолодань (наприклад в нічну пору доби). Внаслідок цього бджоли зі стельових годівниць завжди охоче і швидко забирають запропонований їм корм (цукровий сироп).

Недоліком таких годівниць є те, що не завжди конструктивно їх можна розмістити у вулику у зв'язку з недостатнім вільним простором у верхній

частині гнізда над вуликовими рамками. Це зокрема стосується вуликів лежаків. У багатокорпусних вуликах таких проблем не виникає оскільки стельову годівницю, при чому будь-якого об'єму, завжди можна розмістити у верхньому порожньому корпусі вулика;

– бічні рамкові годівниці, які за своїми зовнішніми розмірами відповідають розмірам вуликових рамок, розміщують у порожній бічній частині гнізда – за останнім гніздовим стільником. Перевагою таких годівниць є те, що вони не потребують для свого розміщення додаткового верхнього простору над гніздом, тому є цілком придатними для використання у вуликах лежаках. Водночас така рамкова годівниця, перебуваючи поза межами гнізда в порожній бічній частині вулика, під час нічних похолодань (коли температура навколишнього середовища знижується до $+12^{\circ}\text{C}$ і нижче) опиняється в зоні низьких температур. Унаслідок цього бджоли вимушено покидають годівницю та припиняють вибирання корму. Водночас згодований бджолами цукровий сироп швидко охолоджується і стає для бджіл мало привабливим [18, 29].

Одною з особливостей натурального квітового меду є його схильність до кристалізації. Вища чи менша швидкість кристалізації меду (при однакових умовах зберігання) залежить від сорту, тобто його ботанічного походження. У більшості випадків період кристалізації триває приблизно від двох до трьох місяців.

Водночас мед який знаходиться в гнізді бджолої сім'ї в запечатаному у комірках стільників стані, зазвичай не кристалізується протягом досить тривалого періоду часу, перебуваючи в рідкому стані.

У цьому контексті слід відмітити, що за кристалізований в стільниках корм стає непридатним для споживання бджолами без попередньої його обробки (розрідження). В зимовий період часу такий закристалізований корм різко погіршує перебіг зимівлі та часто призводить до загибелі бджолиних сімей.

Швидкість кристалізації вуглеводного корму залежить від наявності та кількості у ньому зародкових кристалів, які льотні бджоли приносять з навколишнього середовища до свого гнізда. Такі кристали зазвичай утворюються при висиханні нектару безпосередньо в нектарниках квітів медоносних рослин при високій температурі та низькій вологості повітря. Тому в засушливі сезони мед в гніздах кристалізується значно частіше ніж у роки з відносно помірними погодними умовами.

Зародкові кристали утворюються і на стінках комірок стільників, у яких поступово висихають краплі меду, що завжди залишаються після його відкачування.

Крім погодних факторів, кристалізація вуглеводного корму залежить від його хімічного складу, зокрема співвідношення цукрів, що містяться в такому кормі. Найбільш швидко кристалізується вуглеводний корм, який має відносно високий вміст глюкози і навпаки, корм з вищим вмістом фруктози, а також декстринів (дисахаридів, полісахаридів) та білка кристалізується значно повільніше.

Механізм кристалізації полягає у тому, що довкола зародкових кристалів, які власне і є центрами кристалізації, агрегуються наступні кристали, утворюючи групи (грона) кристалів, які поступово охоплюють всю масу корму [9, 30].

Якщо говорити про вуглеводний корм у вигляді виключно меду, то крім зародкових кристалів центрами кристалізації можуть бути і пилкові зерна, які завжди наявні в натуральному квітковому меді.

Щодо ботанічного походження меду, то в умовах України схильністю до швидкої кристалізації вирізняються вересовий мед та меди з хрестоцвітих ентомофільних культур, таких як ріпак, гірчиця тощо. Відповідно медів, зібраних бджолами з цих рослин, залишати в гніздах у вигляді зимових кормових запасів є небезпечно, з огляду на високу імовірність їх кристалізації в комірках стільників під час зимівлі.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження.

Лабораторні дослідження, представлені у даній роботі, були виконані на кафедрі технології виробництва і переробки продукції дрібних тварин Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

Дослідження проводилися з бджолами карпатської породи (*Apis mellifera carnica var carpatica*) яка є районованою та допущеною до розведення в західних регіонах України.

Виробнича перевірка проводилися на базі однієї з пасік бджологосподарства ТзОВ «Бітрейд Вест», розташованому у Яворівському районі Львівської області та навчально-виробничої пасіки відділення бджільництва кафедри технології виробництва і переробки продукції дрібних тварин Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

Об'єктом досліджень були цукрові сиропи, використані для годівлі бджолиних сімей до зимового періоду гіпобіозу; зразки корму сформованих зимових кормових запасів; бджолині сім'ї дослідних груп; робочі особини бджолосімей.

2.2. Методика виконання роботи.

Метою виконання даної роботи було вивчення впливу використання цукрових сиропів різної концентрації на кількість і якість сформованих зимових кормових запасів, фізіологічний стан робочих особин зимової генерації а також перебіг зимівлі бджолиних сімей.

Для виконання поставленого завдання було сформовано три групи бджолиних сімей за принципом аналогів. До кожної з дослідних груп увійшло по п'ять бджолиних рівних за силою сімей з однаковою кількістю у

гніздах розплоду. Для найбільш повної об'єктивності результатів досліджень та можливості їх інтерпретації для найширшого загалу пасік, бджолині сім'ї для проведення експериментів відібрано відносно середньої сили на даний період часу. В усіх дослідних бджолиних сім'ях задіяно маток однорічного віку від однієї материнської сім'ї. Початково однаковою (перед початком проведення загодівлі) була також і кількість медових та пергових запасів у гніздах (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Біологічний стан бджолиних сімей дослідних груп перед початком проведення досліджень, ($M \pm m$, $n=5$).

Сила бджолосімей		Початковий стан кормозабезпечення	Кількість у гніздах розплоду	
вуличок з бджолами	маса особин (кг)	маса корму перед загодівлею (кг)	стілників з розпломом	площа розплоду (дм ²)
5	1,54±0,12	7,59±1,06	2,83±0,06	22,98±3,56

При підготовці бджолиних сімей дослідних груп до зимівлі їм згодовували цукрові сиропи різної концентрації, приготовлені на основі цукру з цукрового буряку.

Бджолиним сім'ям першої дослідної групи (I) згодовували цукровий сироп 50%-ї концентрації. Тобто співвідношення масової частини води до масової частини цукру становило (1:1).

Бджолиним сім'ям другої дослідної групи (II) згодовували цукровий сироп підвищеної, 60%-ї концентрації. Співвідношення масової частини води до масової частини цукру становило (1:1,5).

Бджолиним сім'ям другої третьої групи (III) згодовували цукровий сироп найбільшої, 70%-ї концентрації. Співвідношення масової частини води до масової частини цукру становило (1:2).

По закінченні загодівлі, після повного запечатування бджолами згодованого цукрового сиропу (безпосередньо перед входженням бджолиних сімей у стан гіпобіозу), проведено відбір зразків корму для визначення його якості (рівня переробки цукру). Для достовірності результатів дані зразки корму відбирали з різних зон гнізда, до того ж розміщених на різних стільниках, після чого їх гомогенізували в одну дослідну партію.

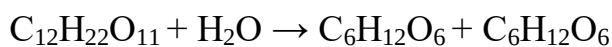
Якість зимових кормових запасів оцінювали за наступними показниками:

– ступенем інверсії складних цукрів сиропу (дисахариду цукрози) до моноцукрів корму, яка проходить за наступною схемою:

інвертаза (фермент гіпофарингіальних залоз робочих особин)

↓

цукровий сформовані кормові
сироп запаси



цукроза глюкоза фруктоза

– вмістом у запасах корму простих моноцукрів (глюкоза + фруктоза), які притаманні натуральному квітковому меду;

– залишковим вмістом у кормі не інвертованого з сиропу дисахариду цукрози;

– вмістом у кормі води.

Вивчення впливу переробки бджолами цукрового сиропу на їх фізіологічний стан проводили за рівнем розвитку жирового тіла робочих особин та загального біологічного стану бджолиних сімей. Дані показники оцінювали за наступними параметрами:

– загальним вмістом сирого жиру у тілі комах. Для визначення даного показника від кожної бджолоїної сім'ї кожної з дослідних груп відбирали по

100 робочих особин (з різних зон гніздах), з яких формували одну дослідну пробу;

– силою бджолиних сімей після закінчення процесу кормозабезпечення, перед переходом до стану гіпобіозу.

Визначення даних параметрів проводили двічі: перший раз після переробки цукрового сиропу та формування зимових кормових запасів, а другий раз – після закінчення зимового періоду гіпобіозу.

З цією метою проводили препарування харчо-травного каналу, зокрема заднього відділу кишечника з неперетравленими залишками корму та вивчали загальний вміст ліпідів (жироподібних речовин) у тілі робочих особин. Вимірювання проводили за обезжиреним залишком відібраних зразків в апараті Сокслета. У якості розчинника використовували диетиловий ефір.

Якість зимівлі бджолиних сімей на різних зразках корму (перероблених цукрових сиропах різної концентрації) оцінювали за наступними показниками:

– динамікою калового навантаження неперетравленими залишками корму задніх кишок робочих особин сімей. З цією метою з відпрепарованого заднього відділу кишечника 50 особин видаляли калові маси, вимірюючи їх масу. Дані дослідження проводили 5-кратно впродовж зимового періоду;

– зменшенням сили бджолиних сімей протягом зимівлі. Для цього визначали загальну масу робочих особин сімей перед початком періоду гіпобіозу та по закінченні зимівлі.

2.3. Природно-економічна характеристика господарства.

Базова пасіка бджологосподарства компанії ТзОВ «Бітрейд Вест», на якій проводилася виробнича перевірка в рамках представлених у даній роботі досліджень, розташована на одному зі стаціонарних точків, що знаходиться в Яворівському районі Львівської області. На даному точку розташовано сорок вісім бджолиних сімей. Усі сім'ї розміщені у стандартних вуликах лежаках

на 20 рамок типу Дадана-Блатта. Розмір такої рамки становить 435x300 мм. На гніздову частину кожного вулика в період активного медозбору передбачено надставковий корпус на 20 піврамок розміром 435x150 мм.

З метою забезпечення оптимальних умов мікроклімату для розвитку бджолиних сімей, вулики обладнані утепленням дна та торцевих (передньої та задньої) стінок з екструдованого пінополістиролу. Товщина утеплювального матеріалу (встановленого між внутрішньою та зовнішньою торцевими стінками вулика) складала 35 мм, а утеплення дна завтовшки 50 мм. Бічні стінки вулика не утеплені.

Бджоли належать до внутрішньо породного типу «Вучківський» карпатської породи.

Основною складовою економічної діяльності компанії ТзОВ «Бітрейд Вест» є переробка та подальший експорт усього спектру бджолопродукції, базовою з якої є товарний мед, а додатковою – бджолине обніжжя, перга та у невеликих кількостях віск.

Декілька цехів та технологічних ліній забезпечують повний цикл переробки меду. До них належать термоцех, де відбувається попередня декристалізація меду та його підготовка до купажування. Останнє проходить у великооб'ємному гомогенізаторі, який вміщає до 20 т меду. Перед потраплянням до гомогенізатора мед через систему теплообмінників проходить лінію грубої та тонкої фільтрації. Після гомогенізатора мед потрапляє на фасувальну лінію, де відбувається його розфасовування у необхідних ємностях.

Поряд із цим в компанії функціонує бджологосподарство, яке налічує кілька розділених пасічних стаціонарних точок, на кожному з яких розміщено по декілька десятків бджолиних сімей.

Безпосередньо бджологосподарство компанії веде свою діяльність за двома напрямками спеціалізації:

- основним є медово-товарний напрямок, який забезпечує додатковий об'єм бджолопродукції, в основному у вигляді товарного меду. За цим

напрямок працює одна із пасік, яка в міру необхідності налічує від 50 до 100 бджолиних сімей. Для забезпечення високої рентабельності та широкого асортименту бджолопродукції дана частина господарства проводить кочовий тип бджільництва. З цією метою впродовж активного періоду сезону пасіка кількаразово перевозиться до посівів чи насаджень медоносних сільськогосподарських культур.

– іншим напрямком спеціалізації є бджолорозплідницький, який пов'язаний з вирощуванням бджолиних маток, виробництвом відводків (для власних потреб господарства) та бджоло пакетів (для реалізації у вигляді додаткової продукції).

Навчально-виробнича пасіка Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького належить до кафедри технології виробництва і переробки продукції дрібних тварин. Бджолині сім'ї розміщені в багатокорпусних вуликах на рамку Лангстрота-Рута (розміром 435x230 мм). Кожен корпус вміщує по 8 стільникових рамок. У зальному пасіка налічує від 30 до 50 бджолиних сімей.

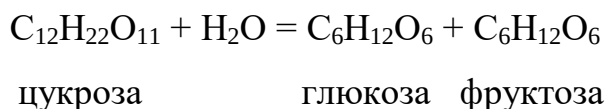
РОЗДІЛ 3. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

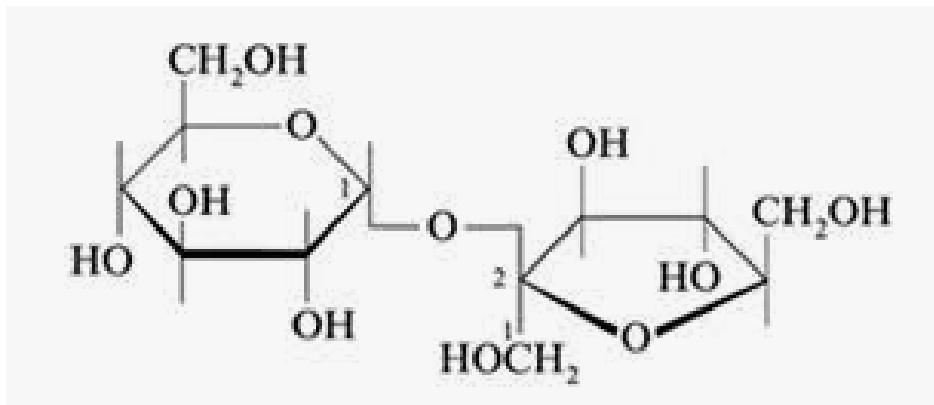
3.1. Дослідження впливу загодівлі бджолиних сімей до періоду гіпобіозу різними видами кормів на якість підготовки зимових кормових запасів.

Рентабельність і продуктивність промислових бджолиних господарств тісно залежать від технологій утримання бджолиних сімей, які включають цілий комплекс обов'язкових операцій. Однією з найважливіших є годівля бджіл, яка прямо впливає на їхню життєздатність. Це особливо актуально в підготовці бджолиних сімей до зимового періоду гіпобіозу, який є найскладнішим етапом у річному циклі утримання. Саме тому в цей час важливо забезпечити бджіл повноцінними запасами корму.

Найбільш поширеним методом забезпечення бджіл кормом для зимівлі є використання цукрового сиропу, який бджоли отримують у період підготовки до гіпобіозу. Однак для перетворення такого сиропу в придатний для зимівлі корм потрібна участь самих бджіл, що вимагає від них значних енергетичних затрат. Це може призвести до зношування їхніх організмів і прискореного старіння. Тому оптимальним є спосіб, за якого переробкою корму займаються бджоли літньої генерації, які не будуть зимувати.

Біохімічний процес обробки цукрового сиропу бджолами включає гідролітичне розщеплення дисахариду — сахарози, яка є основним компонентом сиропу, до простих моносахаридів: глюкози та фруктози, за такою схемою:



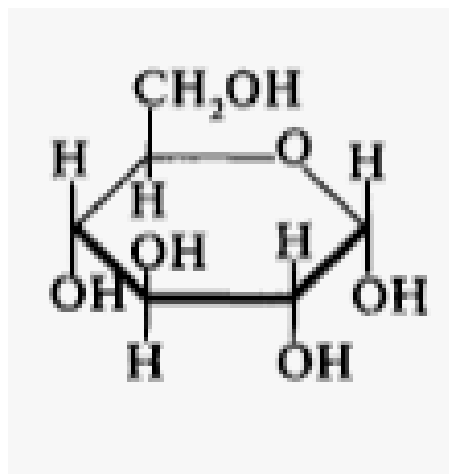


Цукроза цукрового сиропу або квіткового нектару

+ H₂O

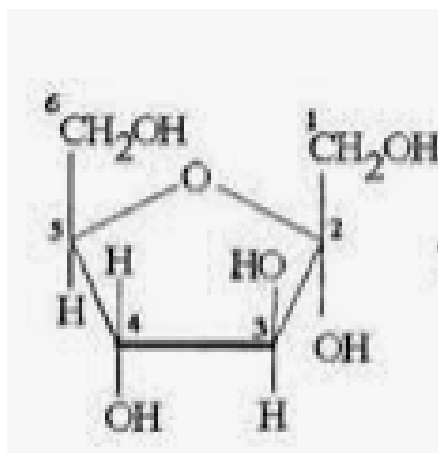
→ фермент інвертаза (секрет глоткових залоз бджоли)

=



Глюкоза цукрового сиропу, переробленого бджолами, або квіткового меду

+



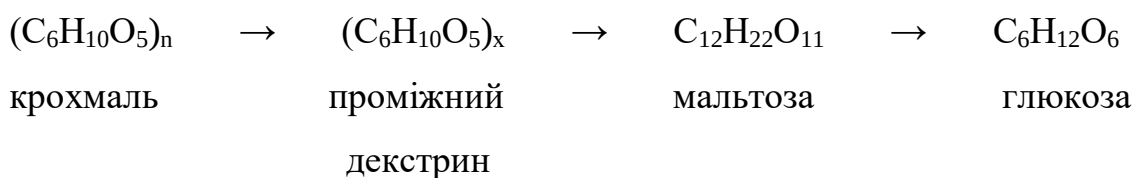
Фруктоза цукрового сиропу, переробленого бджолами, або квіткового меду

Ферментом, що каталізує цю реакцію, є інвертаза (сахараза) — фермент із класу глюкозидаз, який виробляється підглотковою (гіпофарингеальною) залозою робочих бджіл. Інвертаза додається до корму в ротовій порожнині, де запускається гідроліз складних цукрів. Цей процес триває в медовому зобику, де корм фільтрується. Деяка частина корму рухається далі травним каналом у середню кишку, де відбувається подальше його перетравлення та всмоктування. Вона забезпечує бджолу енергією і матеріалами для будови тканин. Неперетравлені залишки корму потрапляють через тонку кишку до прямої кишки.

Друга складова спожитої порції корму, яку бджола використовує для створення запасів, повертається з медового зобика назад через ротові органи та відкладається в комірочки стільників. Так як кожна така порція корму вже містить ферменти глоткових залоз бджіл, процес гідролізу цукрів продовжується і в самих стільниках.

Крім дисахариду сахарози, у нектарі або сиропх можуть бути присутні й інші олігоцукри або полісахариди. Такі складні цукри, зазвичай, містяться в сиропх на основі кукурудзяного крохмалю, які також широко використовуються в бджільництві. Їх розщеплення до моноцукрів відбувається за участі тих же ферментних комплексів, які сприяють утворенню проміжних декстринів.

Окрім сахарози, в нектарі або цукрових сиропх можуть міститися й інші види оліго- та полісахаридів. Такі складні цукри часто містяться в сиропх на основі кукурудзяного крохмалю, які також активно застосовуються для годівлі бджіл. Їх розщеплення до моносахаридів відбувається завдяки тим самим ферментам, що сприяють утворенню проміжних декстринів.



Запаси корму до періоду діапаузи під час зимівлі бджолиних сімей створюються так, щоб їх вистачило для підтримки життєдіяльності бджолиної сім'ї як під час зимівлі, так і для активного розвитку навесні. Енергетичні витрати бджіл взимку є відносно невеликими та переважно спрямованими на підтримання необхідної температури у межах гнізда бджоло сім'ї, яка в центральній зоні бджолиного клубу становить від $+20^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$ (за умови відсутності розплоду).

З початком вирощування молодого покоління бджіл весняної генерації і появою розплоду в гнізді енергетичні потреби значно зростають. Це зумовлено необхідністю годування личинок молодшого віку маточним молочком, яке виробляється активними гіпофаренгіальними (глотковими) та мандибулярними (щелепними) залозами робочих особин. Також у зоні розплоду необхідно підтримувати підвищену температуру на рівні близько $+34\dots+36^{\circ}\text{C}$.

Певну кількість своїх енергетичних потреб робочі особини можуть забезпечити за рахунок запасів, накопичених у жировому тілі у вигляді білка, жиру, глюкози та глікогену. Однак ці внутрішні запаси досить обмеженими: вміст основного з них – жиру – становить лише від 2 до 4% від загальної маси тіла робочої особини. Тому основне джерело енергії бджоли отримують завдяки вуглеводним запасам, створеним у активний період сезону у вигляді натурального квіткового меду або цукрового сиропу, який підгодовують комахам у процесі зимової загодівлі, а також протеїновим складникам корму у вигляді запасів перги.

Водночас, окрім необхідної кількості, не менше значення має і якість приготованих до зимівлі кормів. Вона визначається ступенем розщеплення складних полі- та олігосахаридів до простих моносахаридів, а також оптимальною вологістю корму, тобто вмістом у ньому вільної води. В ідеалі, повністю «дозрілий» вуглеводний корм повинен містити не більше ніж 20% води, тобто залишок сухої речовини має складати не менше ніж 80%. Ці

параметри значною мірою залежать від технології підготовки корму для зимівлі бджіл.

У практичній діяльності, згідно багатьох літературних джерел, широко рекомендується годувати бджіл під час підготовки до зимового періоду відносно помірними дозами цукрового сиропу (від 2 до 3 літрів за одне згодовування), періодично додаючи нові порції сиропу після того, як попередня буде повністю спожита. Загодівлю продовжують до накопичення достатніх зимових запасів корму. Наступну порцію сиропу дають із невеликим інтервалом (приблизно до 24 годин), щоб бджоли встигли повністю обробити попередню дозу.

При такому способі годування бджоли найефективніше переробляють корм з точки зору гідролізу цукрів. Однак така схема загодівлі бджолиних сімей до зимівлі підходить головним чином для невеликих пасік із обмеженою кількістю сімей (зазвичай не більше 50 сімей), які є найбільш поширеними. У великих господарствах, які займаються розведенням бджіл і налічують кілька сотень або тисяч бджолосімей, здійснити годування за цим алгоритмом важко через значні трудові витрати та обмежений час. Тому на великих пасіках цукровий сироп згодовують протягом двох- чи трьохразового згодовування великими порціями, до 10 і навіть більше літрів сиропу за один прийом.

У цьому контексті виникає питання про якість гідролізу цукрів у сиропі при такому режимі годування. Це було предметом проведених досліджень. Їх мета полягала у вивченні впливу інтенсивності годування бджіл до зимового періоду ділаузи на якість створених кормових запасів. Якість зимових кормових запасів оцінювали за рівнем розщеплення (інвертування) цукрози та вмістом сухого залишку.

Непрямою ознакою високої якості переробки цукрового сиропу і досягнення його оптимальної вологості, яку можна наочно спостерігати, є запечатування комірок стільників з вуглеводними кормовими запасами восковими кришечками. Після запечатування комірок, завдяки наявним у

меді ферментам бджіл, розщеплення складних цукрів, до якого належить зокрема гідроліз цукрози, може продовжуватися, але вологість корму залишається стабільною.

Для проведення експериментальних досліджень згідно поставлених у роботі завдань було сформовано три групи рівноцінних бджолиних сімей. До кожної з груп увійшло по п'ять сімей однакової сили та рівнем розвитку (за кількістю зайнятих бджолами вуличок, кількістю стільників з розплодом та площею вирощуваного розплоду).

Під час формування зимових кормових запасів бджолиним сім'ям першої дослідної групи годувували стандартний 50%-й (1:1) цукровий сироп. Для швидкого вибирання цукрового сиропу використовували стельові годівниці, які розміщували у верхній частині гнізда на верхніх планках рамок, тобто в зоні найбільш високої температури (рисунок 3.1).



Рис. 3.1. Стельові годівниці об'ємом до 5 л сиропу, які використовувалися для годівлі бджолиних сімей I та II дослідних груп до зимового періоду.

Бджолиним сім'ям другої дослідної групи (II) згодовували цукровий сироп підвищеної (60%-ї) концентрації (1:1,5) або (2:3) з тих самих годівниць, як і в I дослідній групі.

Бджолиним сім'ям третьої дослідної групи (II) згодовували цукровий сироп найбільшої (70%-ї) концентрації (1:2).

У процесі проведення експериментів виявилась не однакова активність вибирання сиропів різної концентрації. Тенденція полягала в тому, що в міру збільшення концентрації цукрового сиропу, зменшувалася швидкість його вибирання. Так найшвидше вибирали сироп 50%-ї концентрації бджолині сім'ї першої (I) дослідної групи. Сім'ї третьої дослідної групи (III), які працювали з густим сиропом 70%-ї концентрації, вибирали його найбільш повільно

У зв'язку з цим було прийнято рішення згодовувати цукровий сироп бджолиним сім'ям усіх дослідних груп з різною інтенсивністю, тобто у різних дозах та з різною періодичністю годівлі. Оптимальний формат цих параметрів було визначено експериментально та приведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

План загодівлі бджолиних сімей дослідних груп до зимового періоду гіпобіозу

Група сімей	Дата / кількість згодованого сиропу (кг)					
	1.09	4.09	7.09	10.09	13.09	16.09
I	3	3	3	3	3	3
II	5	-	5	-	5	-
III	7	-	-	7	-	-

Як видно з таблиці 3.1, бджолиним сім'ям першої дослідної групи (I), під час формування зимових кормових запасів, згодовували цукровий сироп у дозах по 3 літри за один прийом – з інтервалом в середньому у три доби. Після вибирання бджолами конкретної сім'ї I дослідної групи попередньо

запропонованої порції цукрового сиропу наступну дозу поновлювали в середньому через 12 годин.

Бджолиним сім'ям другої дослідної групи (II) згодовували цукровий сироп у більших дозах – по 5 літрів за один прийом, але, з меншою періодичністю – відповідно через кожні шість діб. Після вибирання бджолами попередньо запропонованої порції цукрового сиропу наступну дозу поновлювали в середньому через 24 години.

Бджолиним сім'ям третьої дослідної групи (III) цукровий сироп згодовували у найбільших дозах – по 7 літрів за один прийом, але двічі, з інтервалом у дев'ять діб. Після вибирання бджолами першої порції цукрового сиропу наступну дозу поновлювали в середньому через 48 години – для повноцінної переробки попередньої порції сиропу.

Для годівлі бджолиних сімей третьої дослідної групи було використано верхні (стельові) годівниці збільшеного об'єму (до 10 літрів сиропу) (рисунок 2.2).

Відповідно у всіх групах сімей бджіл годували до рівня повноцінного забезпечення кормовими запасами на весь період зимівлі та інтенсивного весняного розвитку.

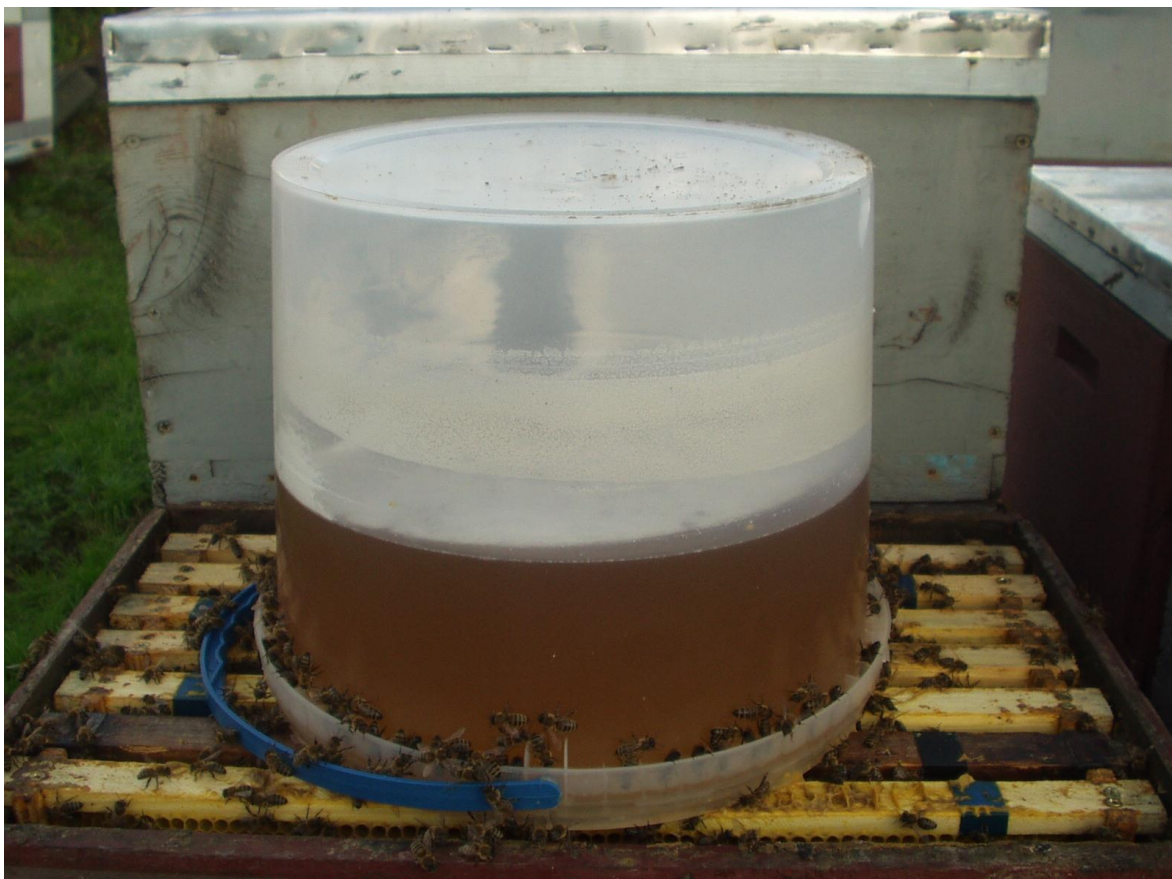


Рис. 2.2. Стельові годівниці збільшеного об'єму (до 10 л сиропу), які використовувалися для годівлі бджолиних сімей ІІІ дослідної групи до зимового періоду.

Результати загодівлі бджолиних сімей приведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

**Формування зимових кормових запасів бджолиними сім'ями
дослідних груп, ($M \pm m$, $n=5$)**

Група сімей	Згодовано цукрового сиропу (кг)	Вміст цукру в згодованому сиропі (кг)	Загальна маса сформованих кормових запасів (кг)	Витрата цукру на переробку сиропу (%)
I	18,29±1,62	9,12±0,46	14,26±0,95	21,41±1,16
II	15,91±1,34	8,96±0,92	16,48±1,64	19,26±1,29
III	14,31±1,91	9,06±0,29	17,65±1,21	16,94±0,95

По закінченні загодівлі від дослідних бджолиних сімей було відібрано зразки проб зимових кормових запасів для визначення біохімічних показників якості переробки згодованих цукрових сиропів різної концентрації. Результати приведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Показники якості переробки цукрових сиропів різної концентрації при загодівлі бджолиних сімей до зимового періоду (%), ($M \pm m$, $n=5$)

Концентрація сиропу	Ступінь інверсії корму	Вміст моноцукрів	Залишковий вміст цукрози	Вологість корму
50	90,64 $\pm$ 1,82	76,16 $\pm$ 2,44	4,46 $\pm$ 0,06	20,26 $\pm$ 2,22
60	87,62 $\pm$ 2,16	74,56 $\pm$ 1,84	5,64 $\pm$ 0,08	19,62 $\pm$ 1,62
70	85,94 $\pm$ 1,61	73,26 $\pm$ 2,01	6,26 $\pm$ 0,05	19,33 $\pm$ 1,95

Як видно з таблиці 3.3 найвищу якість підготовленого до зимівлі корму зафіксовано у першій дослідній групі (І), яка переробляла цукровий сироп 50%-ї концентрації (1:1). У даній групі бджолиних сімей виявлено найвищі показники ступеня інверсії та вмісту моноцукрів (глюкоза + фруктоза) і, відповідно, найнижчий вміст дисахариду цукрози, яка очевидно залишилася в не інвертованому стані.

Водночас у даній групі бджолосімей встановлено найвищий вміст води у сформованих кормових запасах, що однозначно можна трактувати як певний негативний фактор.

3.2. Дослідження впливу годівлі бджіл цукровим сиропом на фізіологічний стан робочих особин та загальний біологічний стан бджолиних сімей.

Проведення годівлі бджіл з використанням не інвертованих цукрових сиропів виявляє певний вплив як на фізіологічний стан окремих робочих особин сімей, так і на загальний біологічний стан бджолиних сімей. Це

пов'язано з необхідністю приведення наявних у сиропі хімічних сполук (зокрема складних цукрів) до стану, який притаманний натуральному квітковому меду – природному корму бджіл, у якому наявні гідролізовані моноцукри (глюкоза та фруктоза). Інвертування складних цукрів вимагає певних енергетичних затрат організму робочих особин, що, очевидно, спричиняє певні фізіологічні зміни їх організму.

Тому завданням наступного етапу досліджень було виявлення фізіологічних змін організму медоносних бджіл а також стану бджолосімей залежно від переробки цукрового сиропу різної концентрації.

Фізіологічний стан бджіл, які приймали участь у переробці цукрового сиропу оцінювали за вмістом сирого жиру в тілі робочих особин, а біологічний стан сімей – за їх силою, тобто кількістю (загальною масою) особин. Результати досліджень приведені на рисунку 2.3.

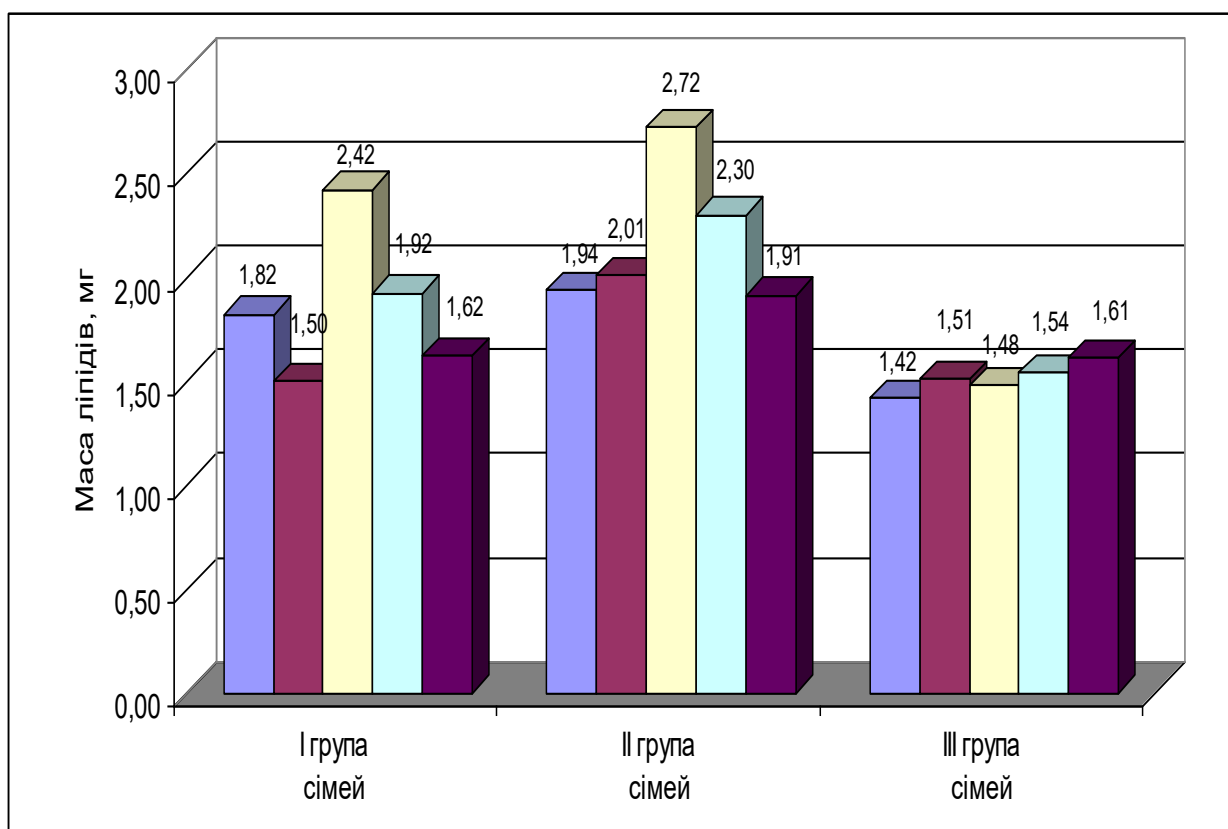


Рис. 2.3. Середня маса ліпідів в тілі робочих особин бджолиних сімей дослідних груп.

Як видно з рисунка 2.3, найвищий вміст загальних ліпідів спостерігався у другій дослідній групі бджолиних сімей (II) які переробляли цукровий сироп 60%-ї концентрації, і становив у середньому 2,18 мг жиру на одну особину.

Найнижчий вміст ліпідів в тілі бджоли виявлено у третій дослідній групі (III), які переробляли 70-й цукровий сироп (найвищої концентрації) і становив у середньому 1,51 мг жиру на одну особину. Це очевидно пов'язано з великими енергетичними затратами організму робочих особин бджолиних сімей, які приймали участь у переробці (гідролізі) цукру в сиропі такої концентрації.

Вміст загальних ліпідів у першій дослідній групі бджолиних сімей (I) які переробляли цукровий сироп 50%-ї концентрації становив у середньому 1,86 мг жиру на одну особину.

Загальний біологічний стан бджолиних сімей дослідних груп по закінченні загодівлі та формуванні зимових кормових запасів приведено на рисунку 2.4.

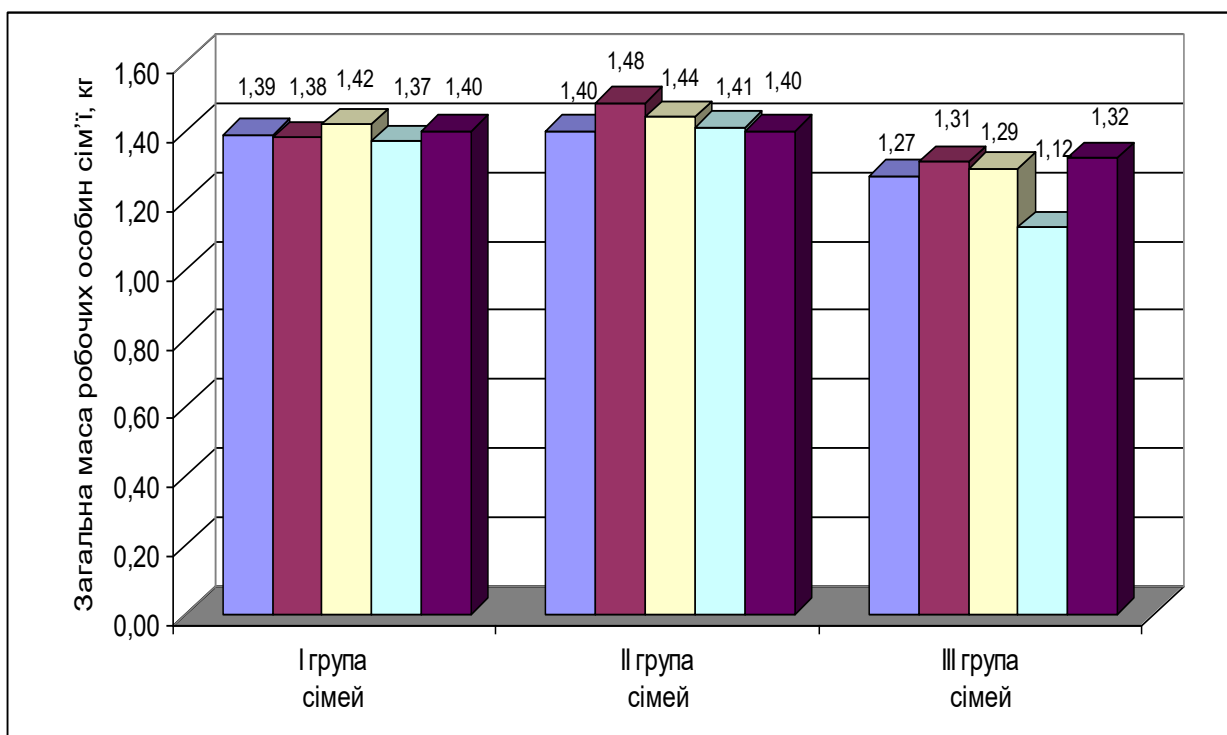


Рис. 2.4. Загальна маса робочих особин бджолиних сімей дослідних груп перед входженням у період гіпобіозу.

Як видно з рисунка 2.4, найбільша сила бджолиних сімей після переробки цукрового сиропу та формування зимових кормових запасів спостерігалася у другій дослідній групі (II), і становила в середньому 1,43 кг бджіл на одну сім'ю.

Найнижчий даний показник зафіксовано у третій дослідній групі (III), який становив у середньому 1,26 кг бджіл.

У першій дослідній групі (I) після загодівлі до зимівлі залишилося в середньому по 1,40 кг робочих особин на одну бджолосім'ю.

3.3. Дослідження впливу використання цукрового сиропу різної концентрації для кормозабезпечення бджіл на якість зимівлі бджолиних сімей.

Якість зимівлі бджолиних сімей напряму пов'язана з інтенсивністю наповнення задніх кишок робочих особин неперетравленими залишками корму, тобто динамікою калового навантаження ректумів бджіл упродовж періоду гіпобіозу. У свою чергу така динаміка визначається якістю та хімічним складом кормів, які споживають бджоли протягом зимового періоду.

Виходячи з цього, завданням даного етапу досліджень було вивчення динаміки калового навантаження у бджіл з дослідних груп бджолиних сімей, які використовували у якості зимових кормових запасів підготовлений та перероблений бджолами цукровий сироп різної концентрації. Результати проведених експериментальних досліджень у даному напрямку приведені на рисунку 2.5.

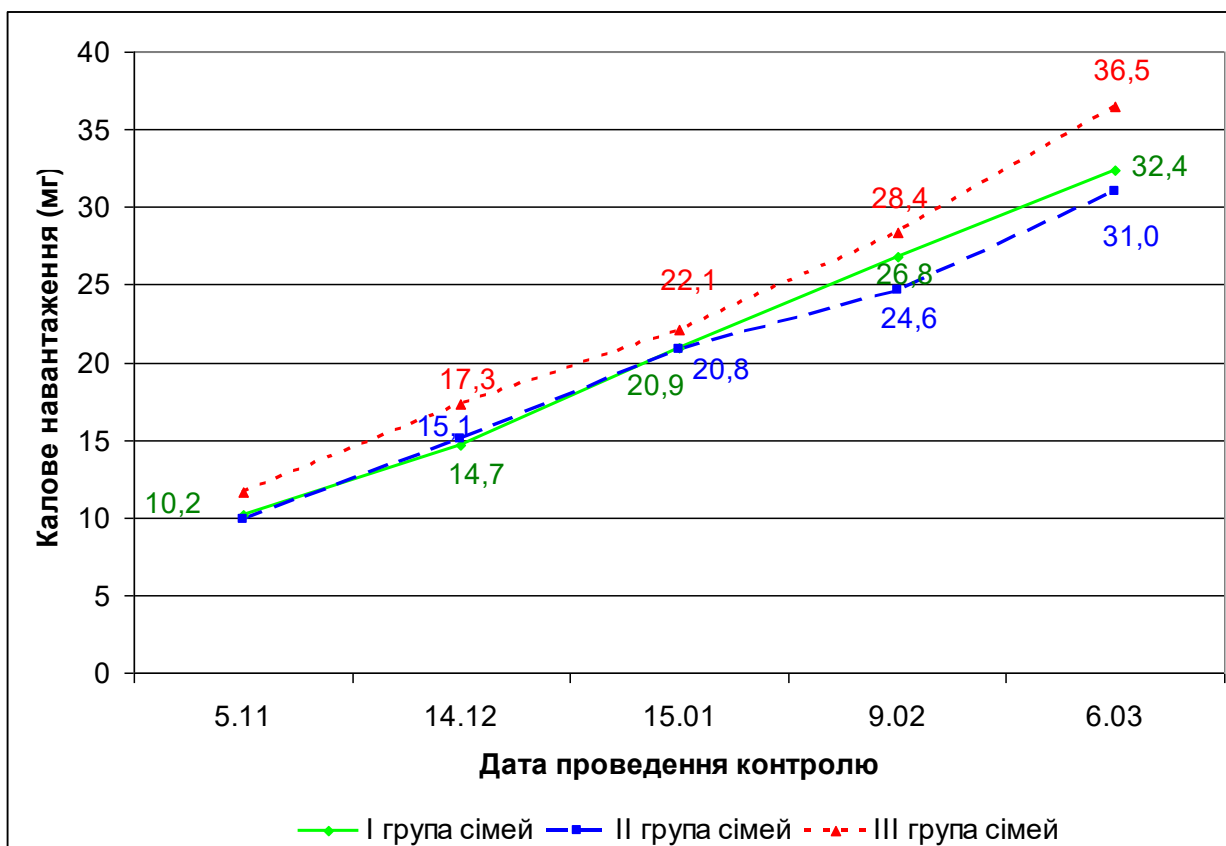


Рис. 2.5. Динаміка калового навантаження робочих особин бджолиних сімей дослідних груп упродовж зимового періоду.

Найвища динаміка калового навантаження задніх кишок робочих особин спостерігалася у бджолиних сімей третьої дослідної групи (III), які упродовж зимівлі споживали згодований цукровий сироп 70% концентрації. До закінчення періоду зимівлі вона досягла перед критичного значення, яке становить близько 40 мг неперетравлених залишків корму у задній кишці бджоли. При перевищенні даного значення у бджіл наступає понос, що призводить до критичних наслідків зимівлі у вигляді значного ослаблення або загибелі бджолосімей.

У бджолиних сімей першої (I) та другої (II) дослідних груп спостерігалася відносно помірна динаміка калового навантаження, яка перебувала приблизно на однаковому рівні.

Прямим показником якості перебігу зимівлі є сила бджолиних сімей по закінченні періоду гіпобіозу. Чим менше втрачено робочих особин протягом цього періоду, тим успішніше пройшла зимівля і краще збережено потенціал

бджолої сім'ї. Результати зимівлі дослідних груп за біологічним станом бджолиних сімей приведено на рисунку 2.6.

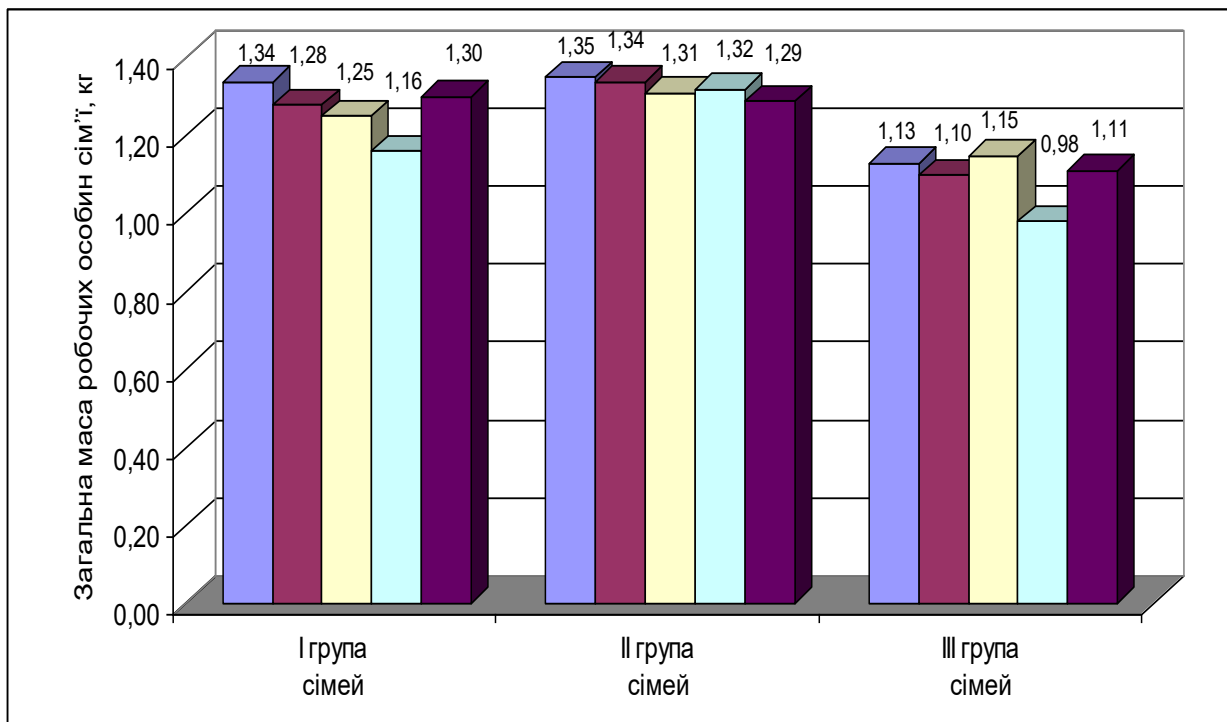


Рис. 2.6. Загальна маса робочих особин бджолиних сімей дослідних груп по закінченні періоду гіпобіозу.

Як видно з рисунку 2.6, кращий біологічний стан (за загальною масою робочих особин) спостерігався у бджолиних сімей першої та другої дослідних груп, які споживали перероблений та сформований бджолами корм на основі сиропу 50% та 60% концентрації. Дані групи сімей упродовж зимового періоду втратили меншу кількість бджіл порівняно із третьою дослідною групою (III), бджолосім'ї якої ослабли більшим чином.

3.4. Економічна ефективність розробки.

Одним з основних чинників забезпечення високої рентабельності та економічної ефективності бджільництва є кормозабезпечення бджолиних сімей. Особливо важливого значення цей фактор набуває під час підготовки бджолиних сімей до зимівлі, яка є найбільш складним та критичним періодом у бджільництві.

Це обумовлено тим, що від якості зимівлі залежить не тільки життєздатність бджолосімей, але й їх продуктивність протягом цілого наступного сезону. Велика втрата бджіл протягом зимового періоду призводить до значного ослаблення або повної загибелі сімей (чи пасік в цілому), внаслідок чого бджологосподарства отримують значні економічні та фінансові збитки.

Якість зимівлі в першу чергу залежить від кормозабезпечення бджолиних сімей. Тому метою проведених в даній роботі досліджень було вивчення впливу різного виду кормів на життєздатність бджолосімей протягом зимівлі та, відповідно, удосконалення існуючої технології загодівлі бджіл до періоду гіпобіозу.

Продуктивні показники діяльності бджологосподарства, а саме дослідної частини бджолосімей пасіки, приведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Продуктивні показники бджологосподарства з використанням різних способів кормозабезпечення, ($M \pm m$; $n=5$).

Вироблено продукції	Групи дослідних сімей					
	I		II		III	
	кг	у. м. о.*	кг	у. м. о.*	кг	у. м. о.*
Валовий мед, кг	40,3±3,8	40,3	42,5±3,1	42,4	36,4±2,5	36,4
Віск, кг	1,0±0,4	4,50	1,1±0,6	4,95	0,9±0,1	4,05
Бджолине обніжжя, кг	1,5±0,8	8,25	1,6±0,3	8,80	1,2±0,6	6,60
Всього, у.м.о.		53,05		56,15		47,05

у. м. о.* – умовні медові одиниці

Як видно з таблиці 3.4, найвищу продуктивність за всіма показниками показали бджолині сім'ї II дослідної групи, які отримували зимові кормові запаси у вигляді сиропу 60%-ї концентрації. Відповідно найнижчу

продуктивність показали бджолині сім'ї III дослідної групи, які формували кормові запаси для зимівлі на основі 70%-ї концентрації. Порівняно до II дослідної групи, продуктивність у даній групі була нижчою на 16%. Це свідчить про суттєво нижчу ефективність такої загодівлі бджіл до періоду гіпобіозу.

Така закономірність очевидно зумовлена вищим ступенем фізіологічного розвитку робочих особин бджолосімей II дослідної групи, що у свою чергу позитивно відобразилося на кращому загальному біологічному стані даних бджолиних сімей.

Для економічної оцінки запропонованої в роботі технології кормозабезпечення бджолиних сімей до зимівлі всі виробничі показники приведено до єдиної системи їх вимірювання в умовних медових одиницях (у.м.о.) (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5

Приведення виробничих показників до єдиної вимірної системи

1 кг меду	1,0 у.м.о*
1 кг воску	4,5 у.м.о
1 кг пилку	5,5 у.м.о
бджолопакет	14 у.м.о

у. м. о.* – умовні медові одиниці

Перерахунок економічних показників у грошову форму здійснено через коефіцієнти кожної конкретної бджоло продукції з урахуванням поточних ринкових закупівельних цін (таблиця 3.5).

Економічні порівняльні показники діяльності дослідної частини пасіки бджологосподарства приведено в таблиці 3.6.

**Економічні показники дослідної частини пасіки
бджологосподарства з використанням різних способів
кормозабезпечення, ($M \pm m$; $n=5$).**

Економічні показники	Групи дослідних сімей		
	I	II	III
Витрати, тис. грн	1,71	1,69	1,70
Дохід, тис. грн	3,18	3,37	2,82
Прибуток, тис. грн	1,47	1,68	1,12
Собівартість 1 кг у.м.о., грн	32,23	30,10	36,13
Рентабельність, %	86	99	67

Економічним ефектом використання запропонованого в даній роботі кормозабезпечення бджолиних сімей до зимового періоду стало підвищення рентабельності виробництва на 32%.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Техніка безпеки у бджільництві.

4.1. Техніка безпеки при кочівлі.

До кочівлі пасіки необхідно підготуватися заздалегідь і закріпити рамки, перевірити надійність з'єднань складових частин вулика і надійно їх скріпити. Льотки закривають спеціальними засувками. Необхідно забезпечити достатню вентиляцію через збільшення підрамкового і надрамкового простору. Замість стелі встановлюють вентиляційні сітки. Добрий ефект дає охолодження стелі сухим льодом. Навантажувально-розвантажувальні роботи найкраще проводити ввечері або вночі.

Для забезпечення безпечного руху автотранспорт не можна перевантажувати. При багаторушному розташуванні вуликів внизу ставлять важчі, зверху легші. При перевезенні необхідно уникати перевищення швидкості, різкого гальмування та поворотів. При порушенні цілісності вулика чи відкривання льотка і вильоті бджіл, транспорт необхідно зупинити і усунути виявлені неполадки. На тічку вулики розставляють з врахуванням їх кольорів та природних орієнтирів, щоб запобігти зльотам та блуканню бджіл. Не можна розташовувати пасіку на перельоті бджіл із інших пасік.

На кочовій пасіці часто використовують відкритий вогонь для приготування їжі, сиропу для бджіл, перетоплення воску, тому необхідно запобігати виникненню пожежі та мати засоби пожежогасіння: вогнегасник, бочку з водою, ящик з піском. В димарі не можна використовувати легкозаймисті матеріали та деревину твердих порід, яка дає гарячий дим та іскри.

Причиною пожежі та ураження людей може бути блискавка. Найбільш небезпечні прямі удари блискавки в наземні об'єкти, особливо з дерев'яним та солом'яним дахами, що стоять поодинокі. Для захисту від блискавки

встановлюють блискавковідводи заввишки 12 м з дроту перетином 8 мм і більше, які значно зменшують ймовірність ураження.

В польових умовах не можна встановлювати палатку або павільйон ближче ніж 5 м до поодиноких високих дерев, ліній електропередач, особливо на дерев'яних опорах. Необхідно пам'ятати, що найчастіше вражається дуб, в той час як липа майже ніколи.

4.2. Техніка безпеки при лікувально-профілактичних обробках.

При проведенні лікувальних обробок та дезінфекції необхідно максимально дотримуватись правил особистої безпеки. Дезінфекцію зимівників, складів з рамками та реманентом можна проводити тільки при температурі повітря не нижче $+10^{\circ}\text{C}$ і не вище $+25^{\circ}\text{C}$ при швидкості вітру не більше 7 м/сек. Роботу можуть проводити лише особи, які пройшли спеціальний курс навчання. Не можна брати з собою питну воду, харчі, цигарки. Перед дезінфекцією у приміщенні закривають всі люки, двері, вентиляційні отвори, одягають протигаз і комбінезон. Провівши газацию, працівники виходять з приміщення і щільно закривають двері, вентиляційні люки.

При дезінфекцією вуликів паяльною лампою перевіряють її справність. Уважно слідкують за тим, щоб не загорілася деревина та утеплювальні матеріали. При дезінфекції променями запобігають попаданню їх в очі та на шкіру.

При проведенні лікувально-профілактичних обробок препаратами, що спалюються (фольбекс, фенотіазин, апіварол та інші) необхідно користуватися протигазом або респіратором. При використанні для обробок кислот необхідно працювати в комбінезоні, гумових рукавицях та респіраторі. Після будь-яких обробок необхідно старанно вимити руки і лице водою з милом. При попаданні препаратів на шкіру та в очі, їх промивають чистою водою, або слабким розчином питної соди.

При використанні проти гризунів у зимівниках отруйних принад навесні їх залишки забирають і знищують.

4.3. Техніка безпеки при переробці воскосировини.

При вирізанні з рамок щільників для подальшої переробки, їх попередньо змочують водою з “Росинки”, щоб запобігти налипанню воску на ніж. Вирізаючи щільники, не можна спрямовувати ніж у свою сторону.

При користуванні паровою воскотопкою не можна закривати зливний кран, бо через високий тиск пари в баку може статися вибух. При розвантаженні парової воскотопки та витоплені воску за допомогою воскопресів слід бути дуже обережним, щоб запобігти опіками гарячим воском, мервою та окропом.

4.4. Техніка безпеки при роботі на деревообробних верстатах.

Для виготовлення вуликів і рамок використовують як ручний інструмент, так і деревообробні верстати. При роботі на деревообробних верстатах потрібно користуватися захисними окулярами. Кожен верстат повинен мати справне пускове обладнання. Вимикачі розміщують у доступному і добре захищеному місці. Не можна допускати їх самовільного вмикання. Всі органи управління фарбують у відповідний колір та обладнують підписами. Електродвигуни верстатів обов’язково повинні бути заземленими.

Для роботи на деревообробних верстатах допускають осіб, старших 18 років, які ознайомлені з правилами експлуатації та техніки безпеки.

Рухомі частини верстатів (ланцюги, коси, пили, ножові вали) повинні бути міцно і надійно загороджені. Робоче місце розміщують так, щоб оброблюваний матеріал рухався з права наліво.

В однопильних верстатах суцільним загородженням закривають верхню частину і щитами нижню частину, або як і верхню – суцільним загородженням .

На обрізному верстаті одночасно можна обрізати лише одну заготовку. Шипорізні верстати обладнують надійними притискними пристроями, які не допускають зміщення або викидання заготовки.

4.5. Заходи протипожежної безпеки.

Кожна пасіка повинна бути обладнана засобами пожежогасіння, бочками з водою, ящиками з піском, баграми, відрами, лопатами і таке інше. До всіх приміщень повинен бути вільний доступ. Категорично заборонено використовувати протипожежні розриви між окремими приміщеннями для складання вуликів та інших речей. Заборонено використовувати відкритий вогонь для розігрівання замерзлих водопровідних труб. При розпалюванні димаря не можна користуватися бензином та іншими легкозаймистими речовинами. У випадку виникнення пожежі викликають пожежну допомогу, а до її прибуття гасять вогонь підручними засобами.

ВИСНОВКИ

Приведені у даній роботі результати наукових досліджень стосуються ефективності різного виду кормів для перебігу зимівлі бджолиних сімей, базованих на використанні цукрових сиропів різної концентрації на основі цукру з цукрового буряку.

З отриманих результатів досліджень можна зробити наступні висновки:

- використання цукрових сиропів у якості штучних замінників натурального квіткового меду виявило високий позитивний ефект, як в плані якості зимівлі бджолиних сімей так і виходячи з економічних показників вартості різних видів кормів;

- найвищу якість підготовки кормових запасів показали бджолині сім'ї, які під час загодівлі до зимівлі переробляли найбільш рідкий цукровий сироп 50%-ї концентрації. У даних бджолиних сім'ях встановлено найвищі показники гідролізу цукру сиропу: ступінь інверсії становив $90,64 \pm 1,82\%$, а вміст моноцукрів глюкози та фруктози $76,16 \pm 2,44\%$. Водночас у даній групі бджолосімей зафіксовано найнижчий вміст залишкового дисахариду цукрози, який становив $4,46 \pm 0,06\%$.

До негативних наслідків переробки рідкого 50%-го сиропу слід віднести відносно більш вміст води у сформованих зимових кормових запасах, який становив $20,26 \pm 2,22\%$;

- найбільш низьку якість зимових кормових запасів виявлено в групі бджолосімей, які в процесі годівлі переробляли найгустіший цукровий сироп 70%-ї концентрації. У даних бджолосім'ях встановлено найбільш низькі показники гідролізу цукрового сиропу. Ступінь інверсії становив $85,94 \pm 1,61\%$, а вміст моноцукрів глюкози та фруктози $73,26 \pm 2,01\%$;

- за комплексом усіх показників якості зимових кормових запасів найбільш оптимальним для загодівлі бджолиних сімей до періоду гіпобіозу виявився цукровий сироп 60%-ї концентрації, у співвідношенні масових частин вода : цукор як 1:1,5. Ступінь інверсії такого корму становив

87,62±2,16%, а вміст моноцукрів глюкози та фруктози 74,56±1,84%, що дещо нижче ніж при згодовуванні сиропу 50-ї концентрації. Водночас зафіксовано і нижчу водність цього корму (19,62±1,62%), що є суттєвим позитивним моментом з точки зору його збереженості протягом періоду зимівлі бджолої сім'ї;

– після переробки цукрових сиропів та закінчення робіт, пов'язаних з формуванням зимових кормових запасів, найкращий фізіологічний стан робочих особин спостерігався у другій дослідній групі бджолиних сімей (II) які переробляли 60%-й цукровий сироп. Вміст загального жиру у тілі бджіл із сімей даної групи становив у середньому 2,18 мг жиру на одну особину.

Найнижчі міст жиру у тілі (в середньому 1,51 мг жиру на одну особину) та, відповідно, рівень фізіологічно розвитку комах, зафіксовано у бджіл третьої дослідної групи які переробляли цукровий сироп 70%-ї концентрації, що очевидно обумовлено відносно високими енергетичними затратами організму на гідроліз цукру в такому сиропі.

У першій дослідній групі бджолиних сімей (I), які переробляли цукровий сироп 50%-ї концентрації, спостерігався середній вміст жиру у тілі робочої особини на рівні 1,86 мг, займаючи проміжне положення між II та III дослідними групами сімей;

– у найкращому біологічному стані до зимівлі підійшли бджолині сім'ї другої дослідної групи (II), маючи в гніздах у середньому по 1,43 кг робочих особин.

Найменша загальна маса комах (у середньому 1,26 кг бджіл в одному гнізді), а отже і найнижча сила бджолосімей, спостерігалася у третій дослідній групі (III).

У першій дослідній групі (I) зафіксовано в середньому по 1,40 кг бджіл в гнізді одної сім'ї, що не дуже суттєво (в межах похибки) відрізняється від аналогічного показника бджолиних сімей другої дослідної групи.

– упродовж періоду зимівлі нижча динаміка калового навантаження задніх кишок бджіл спостерігалася у першій та другій дослідних групах

бджолосімей які споживали корм на основі сиропів 50 та 60% концентрації. По закінченні періоду гіпобіозу маса неперетравлених залишків у ректумах бджіл із даних груп сімей становила в середньому відповідно $32,4 \pm 0,21$ мг та $31,0 \pm 0,34$ мг. У бджолосімей третьої дослідної групи, які переробляли цукровий сироп 70% концентрації, даний показник був найбільший і становив $36,5 \pm 0,59$ мг.

Це у свою чергу відобразилося на біологічному стані сімей, тобто їх силі по закінченні періоду зимівлі. Кращий фізіологічний стан робочих особин виявив позитивний вплив на меншу втрату бджіл протягом періоду гіпобіозу. Наслідком цього була більша загальна маса бджіл у бджолосім'ях першої та другої дослідних груп яка становила відповідно $1,27 \pm 0,08$ кг та $1,32 \pm 1,25$ кг.

У бджолиних сім'ях третьої дослідної групи відмічено більшу втрату робочих особин протягом зимівлі, внаслідок чого середня загальна маса бджіл у даній групі після виходу із зимового періоду становила $1,09 \pm 0,64$ кг.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Під час загодівлі бджолиних сімей до зимівлі найбільш оптимальною є 60%-а концентрація цукрового сиропу, при якій на одну масову частину води використовується півтора масових частин цукру (1:1,5). За такої концентрації сиропу бджоли найбільш швидко вибирають запропонований їм корм та найбільш якісно його переробляють в плані гідролізу складних цукрів сиропу до моноцукрів, які присутні в натуральному квітковому меді та, відповідно, в зимових запасах корму.

При використанні 60%-о цукрового сиропу також відмічається найменше фізіологічне зношування робочих особин бджолиних сімей які приймають участь у його переробці. це у свою чергу спричиняє позитивний ефект у якості зимівлі бджолиних сімей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич І.А., Мегедь А.Г. Бджільництво. - К.: Урожай, 1993. - 344с.
2. Білаш М.Г. Вплив запасів перги на якість бджіл // Пасіка. – 1990. – № 8. – С. 15-18.
3. Богданов Г.О., Поліщук В.П., Рівіс Н.Ф., Локутова О.А. Жирні кислоти пилку рослин та їх роль в метаболічних процесах і життєдіяльності бджіл // Біологія тварин. – Львів, 2003. – Т. 2. – С. 43-49.
4. Броварський В.Д., Багрій І.Г. Розведення та утримання бджіл. – К.: Урожай, 1995. - 310с.
5. Дружб'як А.Й., Кирилів Я.І. Сезонні особливості білкового живлення медоносних бджіл // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2010. – Т. 12, № 3(3). – С. 43-47.
6. Дружб'як А.Й., Ковальський Ю.В. Пилковий аналіз вмістимого ректуму медоносних бджіл. // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2017. – Т. 19, № 79(2017) – С. 135-139.
7. Дулл К.М. Ефективне застосування додаткових підгодівель. // Апіакта. – 1995. – Т. 10. – № 4. – С. 173-178.
8. Єфіменко Т.М. Білкові підгодівлі і нозематоз бджіл // Пасіка. – 2014. – № 3. – С.8-9.
9. Жулай В.В. Особливості білково-мінерального складу меду та біохімічне обґрунтування комплексної кормової добавки: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. – Київ, 2000. – 172 с.

10. Забоєнко В.П. Розведення та утримання бджіл. – Донецьк: ООО ПКФ ”БАО”, 2004. – 256 с.
11. Корабльов І.І., Бабич І.А., Розов С.О. Бджільництво. - К.: Держсільгоспвидав, 1988. - 424 с.
12. Корбут О.В. Продукти бджільництва для здоров'я людей. – Київ, 2013. – 192 с.
13. Корж В.П. Інтенсивне бджільництво. – Х.: Апімопрес, 2019. – 632 с.
14. Малащенко П.В. Вплив низьких температур взимку на життєдіяльність бджіл. Київ. – 1983. – 194 с.
15. Малаю А. Інтенсифікація виробництва меду. - К.: Колос, 1999 - 210 с.
16. Мегедь В.Г. Резерви виробництва меду. - К.: Урожай, 1988. - 80с.
17. Мегедь В.Г., Поліщук В.П. Бджільництво. - К.: Вища школа, 1997. - 339 с.
18. Мирось В.В., Ковтун С.Б. Практикум з бджільництва. Харків. – 2014. – 192 с.
19. Пилипенко В.П. Погляд на проблеми бджільництва // Український пасічник. - 2009. - №8. - С.18.
20. Поліщук В.П., Пилипенко В.П. Бджільництво.- К.: Вища школа, 2000.-312 с.
21. Поліщук В.П. Довідник пасічника. – К.: Урожай, 1990. – 230 с.
22. Поліщук В.П., Гайдар В.А. Пасіка. - К.:Вища школа, 2003. - 272с.
23. Поліщук В.П. Бджільництво. - Львів: Редакція журналу “Український пасічник”, 2011. - 296 с.

24. Подольський М.С., Буренін М.Л., Котова Г.М. Промислове бджільництво. - К.: Вища школа, 1998. - 334 с.
25. Постоєнко В.О. Бджільництво України. – К.: Ліра-К, 2021. – 464 с.
26. Приймак Г.М. Бджільництво: запитання та відповіді. - К.: УААН, - 2013. - 600 с.
27. Приймак Г.М. Організація пасіки. - К.: УАЕ УААН, 2000. – 459 с.
28. Радіонов В.В., Шабаршов І.А. Якщо ви маєте бджіл. - К.: Урожай, 1984. - 248с.
29. Репка В.П. Гігієна годівлі бджіл // Український пасічник. – 2004. – № 10. – С. 10-11.
30. Репка В.П. Гігієна годівлі бджіл // Український пасічник. – 2004. – № 11. – С. 14-17.
31. Руденко Є.В., Нємкова С.М. Застосування стимуляторів у бджільництві // XII Міжнародний конгрес з бджільництва Апіславії. – К.: Україна. С. 147-149.
32. Селицький А.В. Білковий корм і зимівля бджіл // Пасіка. – 2009. – №9. – С. 20-21.
33. Танквари М., Гайдак М. Американське промислове пасічництво // Регенсбург-Берхтесгаден, Український технічно-господарський інститут, курс лекцій, 1967. – 104 с.
34. Таранов Г.П. Анатомія і фізіологія медоносних бджіл. – К.: Книгоноша, 2020. – 295 с.
35. Таранов Г.П. Біологія бджолоїної сім'ї. – К.: Книгоноша, 2020. – 288 с.
36. Фріш К. З життя бджіл. Київ. – 1980. – 211 с.

37. Хмара П.Я., Мукович П.Я. Промислова технологія бджільництва. - К.: Урожай, 1987. - 96 с.
38. Хмара П.Я. Деякі ускладнення зимівлі бджіл // Пасіка. - 2000. - №12.- С18.
39. Хмара П.Я. Засіб профілактики патологій взимку // Український пасічник. – 2004. – № 10. – С. 2-3.
40. Хмара П.Я. Технологія оздоровлення бджіл без медикаментів. – Київ, 2008. – 169 с.
41. Христов П. Стимулятори за розвитку на пчелното семейство // Пчеларство. – 2005. – № 5. – С. 12-13.
42. Черкасова А.І. Календар пасічника. - К.: Урожай, 1996. - 175 с.
43. Черкасова А.І. Бджільництво. - К.: Урожай, 1999. - 298 с.
44. Шевчук М.К. Пасіка бджоли мед. - Ужгород: Карпати, 1984. - 238 с.
45. Шимановський В. Методи бджільництва. – К.: ІТФ Перун, 2006. – 352 с.