

**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”

КИРИК ЮРІЙ ІГОРОВИЧ

Дослідження ефективності використання зимівників для
утримання бджолиних сімей у період гіпобіозу

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.....	5
Розділ 1. Огляд літератури.....	7
1.1. Аналіз температурного режиму зимового клуба бджіл з точки зору фізичних процесів передачі теплової енергії.....	7
1.2. Особливості мікроклімату гнізд бджолиних сімей під час зимового періоду.....	10
1.3. Температурний режим гнізда бджолої сім'ї.....	11
1.4. Структура зимового клуба медоносних бджіл.....	14
1.5. Захисні реакції робочих особин та бджолої сім'ї на пониження температури.....	21
1.6. Закрите утримання бджолиних сімей протягом зимового періоду гіпобіозу.....	23
Розділ 2. Матеріал, умови та методика виконання роботи.....	25
2.1. Місце та об'єкт дослідження.....	25
2.2. Методика виконання роботи.....	25
2.3. Природно-економічна характеристика господарства.....	29
Розділ 3. Результати власних досліджень.....	31
3.1. Дослідження процесів поширення та розподілу теплової енергії в гніздах бджолиних сімей за різних умов зимівлі.....	31
3.2. Дослідження впливу умов утримання бджолиних сімей протягом зимового періоду на активність процесів обміну речовин робочих особин сімей.....	34
3.3. Дослідження впливу зимового утримання бджолосімей на динаміку споживання кормових запасів.....	38
3.4. Дослідження впливу зимового утримання бджолосімей на їх загальний біологічний стан.....	41
3.5. Економічна ефективність розробки.....	42

Розділ 4. Охорона праці.....	46
Висновки.....	57
Пропозиції виробництву.....	60
Список використаної літератури.....	61

РЕФЕРАТ

Дипломна робота написана на 64 ст.; таблиць 10, рисунків 9, бібліографія 50 найменувань.

Мета роботи полягала у вивченні ефективності закритого утримання бджолиних сімей протягом зимового періоду сезону для покращення збереженості бджіл та підвищення життєздатності бджолосімей.

Закрите утримання проводили в умовах господарського приміщення без засобів стороннього впливу на параметри мікроклімату; та в умовах обладнаного зимівника з можливостями активного регулювання температурного та газового режимів.

Ефективність використання закритого способу зимівлі проводили у порівнянні із утриманням бджіл під час зимового періоду в природних умовах, тобто відкритим способом, надворі.

За отриманими результатами проведених досліджень отримано позитивний ефект застосування закритого зимового утримання бджіл. Особливо це стосується спеціально обладнаних зимівників з можливостями активного впливу на умови мікроклімату середовища перебування бджолосімей.

Застосування запропонованих способів зимівлі бджолиних сімей забезпечило збільшення їх продуктивності та підвищення рентабельності бджологосподарства в цілому.

Ключові слова: медоносні бджоли, бджолині сім'ї, параметри мікроклімату, закритий та відкритий способи зимівлі, період гіпобіозу, температурний режим.

ВСТУП

Суттєве підвищення продуктивності як окремих бджологосподарств, так і галузі бджільництва в цілому, а також збільшення інтенсивності використання медоносних бджіл у якості запилювачів ентомофільних сільськогосподарських культур, визначальним чином залежать від умов утримання бджолиних сімей. Особливо це стосується часу зимівлі, як найбільш важкого та критичного періоду сезону у бджільництві, коли відбуваються найбільші втрати бджолиних сімей.

Серед умов утримання, які мають визначальний вплив на перебіг зимівлі, найбільш важливе значення мають параметри мікроклімату бджолиного гнізда. В цілому комплексі показників, які характеризують мікроклімат, у першу чергу це стосується температурного режиму зимівлі бджолосімей.

Будь-які відхилення температури за межі комфортних умов перебування бджіл під час періоду зимівлі в стані гіпобіозу порушують оптимальний перебіг фізіологічних процесів в організмі робочих особин бджолої сім'ї, що відображається на її біологічному стані. Значне ослаблення бджолосімей протягом періоду зимівлі, раннє закінчення кормових запасів, опоношення бджіл в межах гнізда, псування корму, втрата маток або їх репродуктивної функції тощо – найбільш характерні наслідки неякісного перебігу зимівлі, обумовленого великим чином несприятливим температурним режимом зимівлі бджолиних сімей:

- при підвищенні температури за оптимальні межі режиму зимівлі бджіл порушується їх обмін речовин, що призводить до погіршення засвоєння поживних речовин корму;

- при пониженні температури в гнізді збільшується витрата енергії, необхідної для регулювання температурного режиму та приведення його до оптимальних показників, що внаслідку призводить до нераціональних витрат кормових запасів робочими особинами.

На відміну від інших сільськогосподарських тварин, медоносні бджоли самостійно регулюють мікроклімат середовища свого перебування (бджолиного гнізда). В результаті цього чим більше відрізняються умови перебування бджолиних сімей від оптимальних, тим більше енергії витрачають робочі особини сімей для приведення до норми температурного режиму.

При забезпеченні оптимальних умов зимівлі бджолиних сімей потрібно враховувати необхідність диференціації регулювання мікроклімату середовища перебування бджіл протягом року. Це зумовлено двома важливими факторами:

- усім особинам бджолиної сім'ї потрібні різні умови мікроклімату в гнізді залежно від стадії їх розвитку, віку, функціональної активності та виконуваних робіт;
- медоносним бджолам притаманна сезонна циклічність розвитку їх сімей, що, у свою чергу, вимагає різних умов мікроклімату.

Крім того температура середовища впливає на усі біохімічні та біофізичні процеси, які протікають в організмі бджіл.

Виходячи з вище перелічених факторів, можна зробити висновок про важливість створення оптимальних параметрів мікроклімату середовища перебування бджолиних сімей для їх збереження в зимовий період.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Аналіз температурного режиму зимового клуба бджіл з точки зору фізичних процесів передачі теплової енергії.

Тепло, тобто тепла енергія, поширюється в будь-якому просторі (в тому числі і в межах вулика чи бджолиного гнізда) за рахунок виключно трьох фізичних процесів теплопередачі. До них належать теплопровідність середовища поширення теплової енергії, явища конвекції та теплового випромінювання:

– явище теплопровідності полягає у передачі тепла (теплової енергії) у фізичному середовищі (крім вакуума) у напрямку зниження температури цього середовища. Отже тепло поширюється за градієнтом температур – від точки з вищою температурою у напрямку всіх точок середовища з нижчими температурами.

Важливою властивістю теплопровідності є те що при такій передачі теплової енергії не відбувається перенесення речовини. Якщо інтерпретувати це на зимовий клуб бджіл, то за рахунок явища теплопровідності не відбувається перенесення водяних парів які утворюються внаслідок життєдіяльності бджолиної сім'ї, а саме енергетичного обміну організму робочих особин, кінцевими продуктами якого є вуглекислий газ та вода.

При облаштуванні утеплення гнізд бджолиних сімей до зимового періоду та виборі теплоізоляційних матеріалів слід зважати на те, що теплову енергію, яка поширюється (розсіюється) за рахунок явища теплопровідності (сухе тепло), необхідно утримувати у межах бджолиного гнізда;

– явище конвекції полягає у тому що тепле, нагріте повітря з вищою температурою у будь-якому об'ємі піднімається вгору, а, відповідно, охолоджене повітря з нижчою температурою опускається в нижню частину даного простору. Конвекційна складова – це та частина теплової енергії яка переноситься газовими потоками, тобто вона пов'язана з перенесення речовини. Це значить, що водяна пара, яка утворюється в процесі

життєдіяльності бджолої сім'ї, переносяться саме цією складовою теплообміну. Насичення гнізда водяною парою призводить до підвищення теплопровідності такого вологого повітря та, відповідно, теплових втрат зимового клубу бджіл.

Виходячи з вище сказаного стає очевидним, що дану складову теплової енергії слід видаляти за межі гнізда, оскільки вона є переносником водяних випарів бджолоїного клубу;

– явище теплового випромінювання – це передача теплової енергії від джерела тепла у всіх напрямках за рахунок електромагнітного випромінювання певної частоти.

Теплове випромінювання не пов'язане з перенесенням речовини (водяної пари), а тому воно є «корисною» складовою теплообміну, яку так само як і теплопровідність, необхідно утримувати в межах гнізда [15, 26, 29].

Отже кількість теплоти або теплової енергії, яку продукує зимовий клуб бджіл у ході своєї життєдіяльності, розсіюється (втрачається) за рахунок процесів теплопровідності середовища, конвекції та теплового випромінювання. Складові компоненти процесу теплообміну та теплопередачі приведено на рисунку 1.1.

Як видно з рисунка 1.1, за рахунок процесів теплопровідності (стрілки червоного кольору) та теплового випромінювання (стрілки рожевого кольору) тепла енергія (Q_1 та Q_2 відповідно) передається рівномірно у всі точки навколишнього простору довкола джерела цієї енергії.

Конвекційна складова теплопередачі (стрілки синього кольору) поширює теплову енергію Q_3 тільки у верхню сферу від джерела тепла [7, 26, 30].

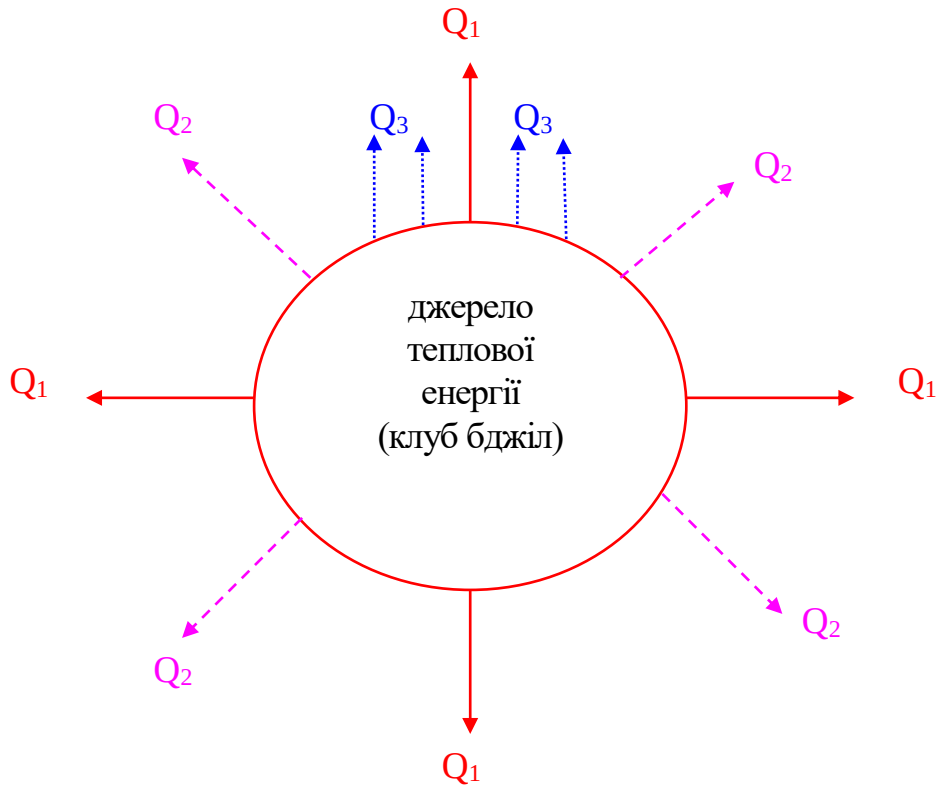


Рис. 1.1. Складові компоненти процесу теплопередачі.

Q_1 – теплопровідність, Q_2 – теплове випромінювання, Q_3 – конвекція.

Забезпечення оптимальних умов зимівлі бджолосімей полягає в утриманні в межах гнізда теплової енергії яка розсіюється за рахунок процесів теплопровідності Q_1 та теплового випромінювання Q_2 , які не пов'язані з перенесенням речовини, та видаленням за межі гнізда теплової енергії, яка поширюється за рахунок процесів конвекції Q_3 (пов'язаних з перенесенням речовини), насиченої надлишковою кількістю водяних парів, що утворюються в процесі життєдіяльності бджолиних сімей.

При відносно низьких температурах утворення зимового клуба забезпечує зниження втрат теплової енергії кожною окремою бджолою з числа тих, які формують даний клуб. Це обумовлено тим, що зменшується площа поверхні тіла кожної робочої особини клубу, яка піддається безпосередньому впливу охолодження.

Найбільшим чином захищені бджоли, які перебувають у середній частині клуба – його тепловому центрі. В особин, які формують периферійну зону клуба, тобто зовнішню оболонку його «теплової сорочки», лише незначна частина тіла перекривається іншими особинами. У зв'язку з тим, чим більше особин збирається у зимовий клуб, і чим він щільніший, тим менші теплові втрати клуба та енергетичні затрати з розрахунку на одну особину що входить до складу клуба [5, 19, 22, 33].

1.2. Особливості мікроклімату гнізд бджолиних сімей під час зимового періоду.

Температура є одним із ключових чинників, що визначають зону проживання бджіл. Зміни температури, які відбуваються як протягом доби, так і в цілому упродовж року, а також потреба бджіл у певному температурному режимі сприяли формуванню у медоносних бджіл певних механізмів терморегуляції. Ці механізми виникли в бджіл протягом тривалого часу еволюції їх розвитку. З одного боку вони базуються на складній спадковій поведінці та злагодженій взаємодії між різними групами бджіл. Водночас механізми терморегуляції захищають бджолосім'ю від несприятливих температурних умов, регулюючи тепловіддачу й тепловиробництво.

Визначальне місце у терморегуляції відіграють робочі особини бджолиної сім'ї. Вони мають чутливі терморецептори, які швидко реагують на зміну температури оточуючого середовища. Завдяки їм бджоли здатні істотно змінювати інтенсивність процесів обміну речовин [13, 27, 31, 45].

Тепло в гнізді створюється завдяки вуглеводним кормовим запасам (у вигляді меду, цукрового сиропу, інверту тощо), який споживають бджоли. Виробництво тепла в процесі зимівлі бджолиних сімей відбувається за рахунок м'язової активності робочих особин, зібраних у зимовий клуб. Як ішлося вище, віддача та поширення теплової енергії тілами бджіл здійснюється через процеси теплопровідності, конвекції та теплового

випромінювання. Активність цього процесу залежить від різниці температур між тілом бджоли та оточуючим його середовищем, а також від швидкості руху повітря та його вологості. Чим інтенсивніше відбувається рух повітряних мас і чим більша їх вологість, тим швидше тіло бджоли втрачає тепло.

Додатковим механізмом охолодження тіла бджоли є випаровування метаболічної води. Вона утворюється в процесах енергетичного обміну речовин і разом із вуглекислим газом є його кінцевим продуктом. Метаболічна вода виводиться з організму через трахейну систему у вигляді водяної пари. Утворення метаболічної води напряму пов'язане з активністю обміну речовин в організмі: чим інтенсивніший обмін, тим більше утворюється води і навпаки. Втім, її частка в загальній тепловіддачі невелика і не перевищує 5% [14, 21, 32].

Навіть відносно невелика група бджіл, зібравшись у зимовий клуб, набуває здатності до регуляції температури гнізда. Так за даними ряду авторів, температура всередині клубу бджіл, який складався близько із 25 особин, підтримувалася на рівні не нижче ніж $+15^{\circ}\text{C}$ при температурі оточуючого клубу середовища на рівні $+10^{\circ}\text{C}$. Після підвищення температури середовища перебування клубу до $+15^{\circ}\text{C}$, температура у центрі клубу не опускалася нижче ніж $+20^{\circ}\text{C}$. У процесі подальшого підвищення температури середовища перебування клубу, швидкість її зростання всередині клубу знижувалася.

Водночас відбувалося зменшення різниці між температурою в середній частині клубу і температурою повітря середовища його перебування. Коли ця температура досягла $+30^{\circ}\text{C}$, то температура в центральній частині клубу не перевищувала її більше ніж на 1°C [30].

1.3. Температурний режим гнізда бджолої сім'ї.

В період, коли матка починає відкладати яйця і в гнізді з'являється розплід, температурний режим гнізда бджолої сім'ї, особливо в зоні

розміщення розплоду, чітко стабілізується. Розмір зони зі стабільною температурою напряду пов'язаний з кількістю у гнізді розплоду. Якщо площа зайнята під розплодом зменшується, то знижується і стабільність температурного режиму. Таке явище нестабільності температури особливо проявляється в тих зонах гнізда, де розміщуються робочі особини але відсутній розплід.

Найбільш стабільну температуру бджоли підтримують в зоні вирощування розплоду. Верхня межа цієї температури утримується на рівні $+36^{\circ}\text{C} \dots +38^{\circ}\text{C}$, незалежно від температури навколишнього середовища (навіть при великій спеці, що часто трапляється влітку при розміщенні вуликів під сонцем у незатінених ділянках). В умовах проведених досліджень максимальний рівень температури в гніздовій зоні розміщення закритого розплоду протягом доби стабільно підтримувався на рівні $+34,5^{\circ}\text{C} \dots +35,5^{\circ}\text{C}$ в умовах добових коливань температури навколишнього середовища від $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$ [26, 45].

Отже температура навколишнього середовища впливає, а отже, визначає температуру всередині гнізда бджолиної сім'ї. В зоні розміщення розплоду вона підіймається в середньому з $+33,5^{\circ}\text{C} \dots +34,5^{\circ}\text{C}$ до $+35,5^{\circ}\text{C} \dots +36^{\circ}\text{C}$ за умови підвищення зовнішньої температури за межами гнізда від $+5^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$.

В період зниження температури навколишнього середовища до $+24^{\circ}\text{C} \dots +26^{\circ}\text{C}$, температура всередині гнізда, в зоні розміщення розплоду, становила $+34,3^{\circ}\text{C} \dots +36,2^{\circ}\text{C}$. А при пониженні зовнішньої температури до $+6^{\circ}\text{C} \dots +7^{\circ}\text{C}$ температура в зоні розплоду перебувала в межах $+31,6^{\circ}\text{C} \dots +35,1^{\circ}\text{C}$ [26].

Стабільність температурного режиму гнізда і абсолютне значення температур у різних його ділянках залежить від локації розміщення розплоду. Протягом весняно-літнього періоду розвитку бджолиної сім'ї в місцевостях з помірним кліматичними умовами найбільш стабільна і висока температура підтримувалася в центральній частині гнізда. При чому

зовнішня температура навколишнього середовища дуже слабо впливає на температурний режим у цій зоні. При коливаннях зовнішньої температури навколишнього середовища від $+15^{\circ}\text{C}$ до $+26^{\circ}\text{C}$ середня температура всередині гнізда протягом години змінювалася менше ніж на 1°C [26].

Середнє значення температури в зоні розплоду, який розміщений в центральній частині гнізда, перебуває на рівні $+35^{\circ}\text{C}$. Водночас відносно невисоку температуру підтримують бджоли що обігрівають розплід, який розміщений в периферійній частині гнізда бджолою сім'ї. Суттєву нестабільність температурного режиму периферійної частини гнізда спричиняють тривалі похолодання. Особливо їхньому впливу сильно піддається та частина гнізда, яка розміщена біля задньої стінки вулика – протилежно до льоткового отвору. У цій розплідній зоні температура повітря у вуличках гнізда, тобто в просторі між стільниками з бджолиним розплодом, може опускатися до $+28,4^{\circ}\text{C} \dots +29^{\circ}\text{C}$ і на такому рівні інколи утримуватися на протязі від двох до трьох годин [16, 28].

Безумовно, що температурний режим бджолиного гнізда напряму залежить від сили бджолою сім'ї, тобто кількості робочих особин. Згідно результатів проведених досліджень, при втраті бджолою сім'єю середньої кількості всіх бджіл, які займалися поповненням кормових запасів (тобто льотною діяльністю), температура в центральній частині гнізда змінювалася від $+35,6^{\circ}\text{C}$ до $+34^{\circ}\text{C}$. Бджоли які залишалися в гнізді (а це переважно нелітні робочі особини молодшого віку) забезпечували високу термостабільність, що досягалося збільшенням їх енергетичних витрат на виділення теплової енергії.

У міру зменшення в гнізді площі, зайнятої під розплодом, зменшується і площа зони, де підтримується відносно стабільний температурний режим. Коливання температури за межею області вирощування розплоду бувають найбільшими в той час, коли протягом світлої частини доби температура навколишнього середовища настільки висока, що бджоли ще займаються

льотною діяльністю (приносять пилок, нектар тощо), а значні пониження нічної температури спричиняють їх збиратися в невеликій зоні гнізда.

Внаслідок цього протягом доби найбільший перепад температур зафіксовано в тих зонах гнізда, які бджоли покидають в темну частину доби, при суттєвому пониженні зовнішньої температури навколишнього середовища. Якщо вдень температура тут може підтримуватися на рівні $+30^{\circ}\text{C} \dots +35^{\circ}\text{C}$, то вночі опускатися в деяких віддалених зонах гнізда (наприклад в нижній, протилежній до льоткового отвору частині, чи поблизу бічних стінок вулика) до рівня зовнішньої температури навколишнього середовища.

Особливо часто такі явища спостерігаються в період формування бджолами зимових клубів [26, 32].

1.4. Структура зимового клубу медоносних бджіл.

Для групи ізольованих від сім'ї робочих особин характерне намагання об'єднатися, яке називається агрегацією. Об'єднуючись в певному середовищі чи просторі, бджоли утворюють своїми тілами багат шарову структуру у вигляді кулі чи півсфери. Таку структуру називають бджолиним клубом. Для прикладу, під час перебування робочих особин окремо ізольованих від бджолиної сім'ї (в ентомологічному садку) комахи зазвичай збираються у верхній його частині.

Низка авторів вказують на те, що коли бджіл відібрати від сім'ї і розмістити ентомологічному садку, то об'єднуються лише частина робочих особин з тих, що там перебувають [30, 32]. Формування бджолиного клубу, а також кількість особин які в нього входять, залежить від цілої низки факторів. Основним з них і найважливішим є чисельність бджіл, які приймають участь у такому об'єднанні. Чим більше бджіл, тим вища ймовірність того, що вони об'єднуються у таку структуру. Дуже швидко формується стійкий бджолиний клуб, якщо в садочку перебуває від п'ятдесяти і більше робочих особин. При меншій кількості бджіл у садку

вони об'єднуються не дуже охоче та відносно повільно, а утворений клуб є нестійкою формацією і часто може розпадатися, тобто частина бджіл його покидають [1, 30, 48].

Важливим чинником, який визначає здатність бджіл до терморегуляції, є їх чисельність у групі, яка формує клуб. Із збільшенням кількості робочих особин у клубі ефективність терморегуляції підвищується.

Науковцями Інституту бджільництва були проведені досліді над групою бджіл, яка складалася приблизно із шести сотень робочих особин, розміщених в ентомологічних садках [31]. Для забезпечення їх життєдіяльності садки було обладнано спеціальними годівницями, наповненими вуглеводним кормом (цукровою пастою). Температуру всередині клубу вимірювали за допомогою спеціального мікроконтролера. В процесі проведення дослідження температуру середовища перебування клубу змінювали від $+30^{\circ}\text{C}$ до -15°C .

Метою проведення даного дослідження було встановлення можливостей відносно невеликої групи бджіл, сформованої в клуб, протистояти тривалому охолодженню середовища його перебування. На основі отриманих результатів проведеної серії експериментів вдалося отримати певне розуміння про терморегуляторні можливості групи бджіл, які об'єднуються, формуючи клуб.

Зокрема встановлено, що температура всередині клубу бджіл у всіх випадках була вищою температури середовища його перебування, однак залежала від неї:

- при температурі середовища в межах $+27^{\circ}\text{C} \dots +28^{\circ}\text{C}$, температура всередині клубу перебувала на рівні $+31^{\circ}\text{C} \dots +32^{\circ}\text{C}$;
- при температурі середовища в межах $+22^{\circ}\text{C} \dots +23^{\circ}\text{C}$, температура всередині клубу перебувала на рівні $+27^{\circ}\text{C} \dots +30^{\circ}\text{C}$;
- при зниженні температури середовища до $+15^{\circ}\text{C}$ температура всередині клубу підтримувалася на рівні $+23^{\circ}\text{C} \dots +28^{\circ}\text{C}$.

Таким чином в умовах проведеного експерименту група бджіл у кількості шість сотень особин витримувала охолодження до температури - 10°C протягом 10–12 годин, після чого починалося поступове відмирання комах [31].

Регулювання температури бджолиним клубом відбувається двома взаємозалежними шляхами. Якщо конкретизувати – за рахунок двох фізичних процесів:

- генерації теплової енергії робочими особинами, які формують даний клуб;
- регуляції втрат теплової енергії, що відбувається за допомогою зміни щільності клубу.

Отже головним чинником, що змушує бджіл до об'єднання, є температура середовища в якому вони перебувають. Чим нижча температура тим швидше формується бджолиний клуб, і тим більша кількість робочих особин приймають участь в цьому процесі. З пониженням температури також зменшується об'єм такої структури, тобто бджоли в клубі розміщуються більш щільно між собою [3, 6, 17, 34].

Учені вказують на те, що при однаковій температурі, щільність клубу збільшується з підвищенням кількості робочих особин, які його формують. Якщо комах не більше ніж 15–20 особин, то при температурі від +23°C до +38°C вони взагалі не формують клуб. Якщо кількість комах близько 60 особин то об'єднується приблизно одна четверта їх частина (біля 25% особин). При збільшенні кількості комах до 230–250 особин об'єднуються більше половини з них (близько 55%) [26].

Як було сказано вище, при пониженні температури оточуючого середовища процес формування клубу прискорюється, а також збільшується чисельність робочих особин які його формують.

На основі чисельних проведених досліджень встановлено залежність (рис. 1.2) кількості особин з конкретної групи бджіл, які формують клуб, від температури оточуючого середовища [30, 31].

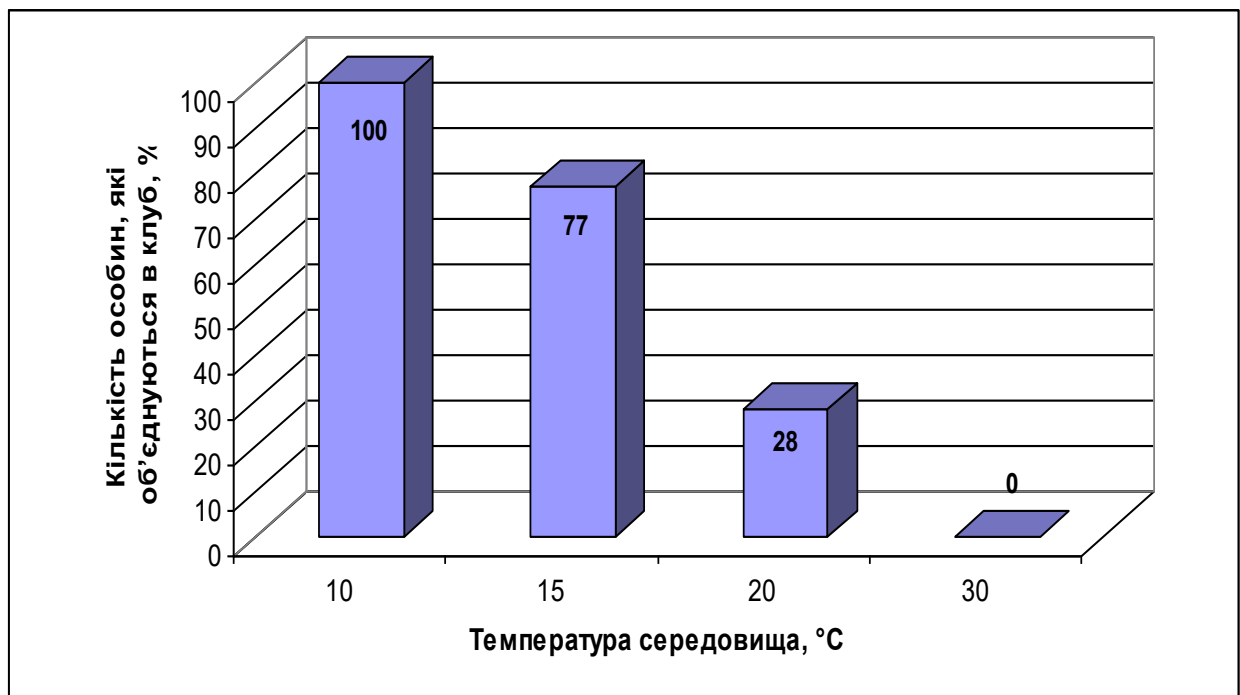


Рис. 1.2. Кількість особин з групи бджіл, які об'єднуються в клуб, залежно від температури оточуючого середовища.

Для підтримання процесів життєдіяльності у зимовий період коли, припиняється ріст і розвиток сімей, медоносні бджоли на час перебування у стані гіпобіозу формують так званий зимовий клуб. Це обумовлено тим, що однією з характеристик медоносних бджіл є температура холодового ціпеніння комах. Це нижній поріг температури, при якій всі фізіологічні та метаболічні процеси організму медоносних бджіл знижуються до такого мінімального рівня, при якому повністю припиняється функціональна активність окремих особин. Така температура становить у середньому $+9...+10^{\circ}\text{C}$.

Щоб утримувати в гнізді комфортний температурний режим при пониженні температури навколишнього середовища нижче температури холодового ціпеніння, бджоли формують зимовий клуб [2, 8, 35, 48].

Структура такого клубу є неоднорідною. У центрі гнізда, так званому тепловому центрі клубу температура підтримується на найвищому рівні і складає $+20...+25^{\circ}\text{C}$. Це за умови відсутності в гнізді розплоду. З появою

наприкінці періоду гіпобіозу у гнізді розплоду температура, необхідна для його вирощування, в зоні розміщення розплоду піднімається до $+35^{\circ}\text{C}$. Генераторами такої теплової енергії є бджоли центральної частини клуба. Для цього 30% верхньої сфери клуба розташовується безпосередньо на кормових запасах, які є джерелом цієї енергії.

У периферійній частині зовнішньої оболонки клуба (так званий «тепловій сорочці») розміщуються бджоли які виконують функцію утримання теплової енергії, виробленої центральною частиною клуба. Відповідно температура у цій оболонці клуба не може опускатися нижче температури холодового ціпеніння комах і утримується на рівні $8-10^{\circ}$.

З пониженням температури навколишнього середовища товщина «теплової сорочки» зростає пропорційно до охолодження гнізда, а клуб бджіл ущільнюється. Така поведінка комах обумовлена необхідністю генерування додаткової кількості теплової енергії та її утримання в межах гнізда, тобто клуба бджіл.

При підвищенні температури навколишнього середовища більше $+12^{\circ}\text{C}$ зимові клуби бджіл розпадаються [3, 10, 50].

У цьому контексті слід наголосити, що формування зимових клубів є вимушеною адаптаційною поведінкою медоносних бджіл, пов'язаною з необхідністю підтримання мінімального рівня життєдіяльності та збереження їх сімей упродовж несприятливих умов навколишнього середовища.

Теплова енергія виділяється робочими особинами бджолиної сім'ї у процесі метаболізму шляхами енергетичного обміну, пов'язаними із синтезом АТФ (рис. 1.3).

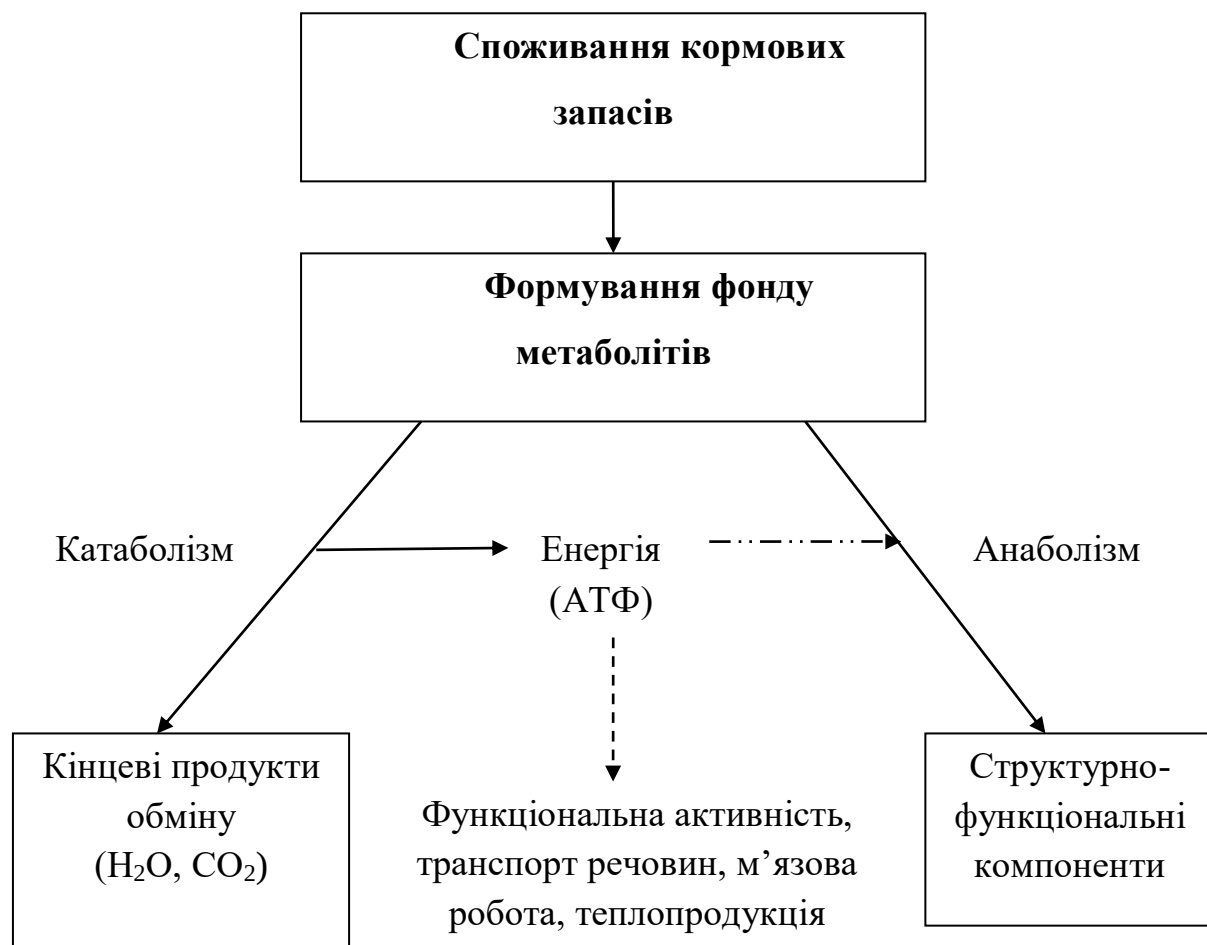


Рис. 1.3. Шляхи метаболізму в організмі медоносних бджіл.

У процесі окислення метаболітів (в основному триацелгліцеролу) до кінцевих продуктів обміну речовин у вигляді води та вуглекислого газу, виділяється велика кількість енергії у вигляді АТФ (енергетичний обмін). За потреби в організмі утворена таким чином енергія витрачається у двох напрямках. Частина іде на забезпечення синтезу необхідних для організму речовин (протеїнів, ліпідів, вуглеводів), тобто підтримує пластичний обмін, а інша забезпечує функціональну активність організму, транспорт речовин, м'язова робота, в тому числі і продукцію теплової енергії [26].

Каталізаторами усіх реакцій обміну речовин є ферменти. Це речовини білкової природи, які забезпечують перебіг даних реакцій, а також на

порядок їх пришвидшують. Водночас активність усіх ферментів напряду залежить від температури середовища, тобто ці речовини за своєю білковою природою є термочутливими.

Найбільша активність ферментів перебуває у діапазоні температур середовища, в якому відбуваються реакції обміну, від $+37^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$. З підвищенням та, особливо, пониженням температури за межі даного діапазону активність ферментів різко знижується (рис. 1.4) [30, 31].

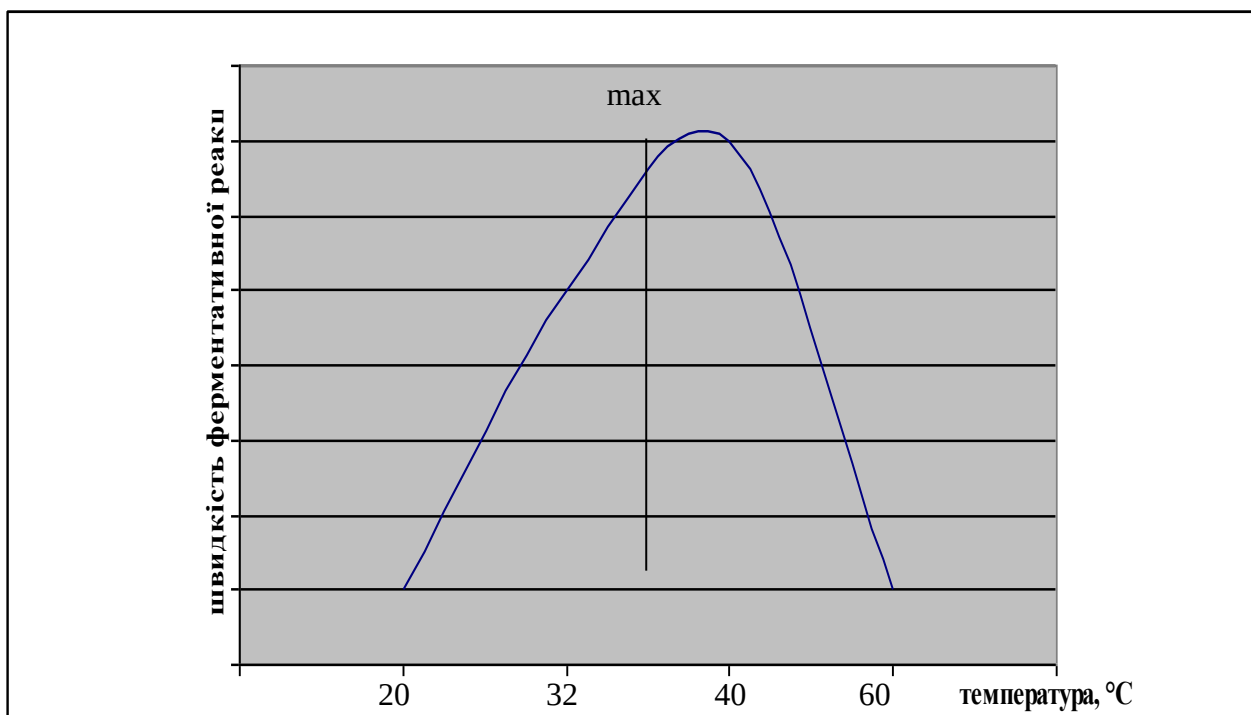


Рис. 1.4. Вплив температурного фактора на швидкість ферментативних реакцій.

Виходячи з того, що медоносні бджоли не є теплокровними тваринами, можна зробити оцінку важливості температури середовища, в якому перебувають бджолині сім'ї під час зимівлі, для забезпечення всіх енергетичних та пластичних потреб організму комах. Забезпечити такі температурні умови перебування впродовж періоду гіпобіозу за понижених температур бджоли здатні тільки у стані сформованого зимового клуба.

Об'єднання бджіл у зимовий клуб забезпечує їм певні переваги. Зокрема це призводить до зниження витрат енергії кожною окремою робочою

особиною внаслідок чого вони менше зношуються та, відповідно, збільшується тривалість їх життя. Це являється дуже важливим чинником в плані здатності бджіл переживати тривалий за часом зимовий період гіпобіозу.

Переваги об'єднання бджіл у клуб також пов'язані з певним унормуванням їх поведінки. Це сприяє підтримувannya робочих особин на відносно високому рівні фізіологічного розвитку та, відповідно, їх здатності до вирощування розплоду (нової генерації комах) після виходу бджолосімей із стану гіпобіозу [4, 12, 18, 49].

1.5. Захисні реакції робочих особин та бджолої сім'ї на пониження температури.

Відносно невеликі зниження температури в гнізді бджолої сім'ї протягом невеликого проміжку часу, у період перебування бджолосім'ї у високо активному стані, стимулюють швидке підвищення температури тіла робочих особин. За даними ряду науковців, у бджіл, які перебувають в зоні з температурою близько $+33^{\circ}\text{C}$, температура грудей в середньому на $1,2^{\circ}\text{C}$ перевищує дану температуру середовища їх перебування, і становить приблизно від $+34^{\circ}\text{C}$ до $+34,3^{\circ}\text{C}$. При охолодженні температури повітря, яке оточує бджолу, зі швидкістю близько 3° за хвилину, температура тіла комахи піднімається до $+37^{\circ}\text{C} \dots +38^{\circ}\text{C}$.

Такий підвищений рівень температури грудей робочих особин підтримується протягом нетривалих, але періодичних проміжків часу, що становлять близько одної – двох хвилин, після чого температура опускається до $+35^{\circ}\text{C} \dots +35,6^{\circ}\text{C}$. Такі періодичні коливання температури грудей продовжується доти, поки повітря що оточує бджолу не повернеться до початкового рівня (тобто не нагріється). Після цього до початкового рівня повертається і температура грудей бджоли [26, 30].

Однак при значно більших похолоданнях захисної реакції організму у вигляді підвищення температури тіла бджоли вже є недостатньо. Якщо б

підтримання температурного режиму гнізда відбувалося тільки цим шляхом, то робочі особини швидко б гинули, витративши свій основний енергетичний матеріал, яким є вуглеводні запаси корму.

Здатність бджолої сім'ї до перебування в умовах глибокого охолодження протягом тривалого періоду часу великим чином пов'язана зі здатністю робочих особин сім'ї регулювати віддачу теплової енергії гнізда. Це відбувається за рахунок зміни теплоізоляційних властивостей гнізда. Як відмічалось вище, навіть незначні нічні похолодання, які часто трапляються і в весняно-літній період, змушують бджіл, що перебувають в різних зонах гнізда об'єднуватися та групуватися навколо його розплідної частини, завдяки чому утворюється оболонка з високими теплоізоляційними властивостями.

Зміна щільності розміщення робочих особин гнізда у групі (клубі бджіл) та, відповідно, об'єму який займає даний клуб, являється основним механізмом регулювання втрат теплової енергії. Ущільнення клубу, що являється реакцією на охолодження гнізда, призводить до зниження бджолої сім'єю втрат теплової енергії. Це відбувається за рахунок зменшення повітрообміну між об'ємом всередині вулика (гнізда бджіл) та навколишнім середовищем. Механізм даного процесу полягає у тому, що зниження втрат із гнізда нагрітого повітря (яке виробляється в процесі життєдіяльності бджолої сім'ї), яке через льотковий отвір замінюється більш холодним повітрям з навколишнього середовища, уповільнює віддачу теплової енергії.

Надзвичайно важливе значення в механізмі теплозбереження гнізда відіграє ущільнення бджіл у клубі. Таке тісне розміщення робочих особин сприяє значному зниженню втрат теплової енергії, обумовлених складовою теплового випромінювання, внаслідок зменшення співвідношення між площею поверхні сформованого бджолами клубу і його об'ємом [26, 30].

1.6. Закрите утримання бджолиних сімей протягом зимового періоду гіпобіозу.

Медоносні бджоли в процесі багаторічної еволюції набули здатності до ефективного регулювання мікроклімату свого гнізда. При цьому, в залежності від кліматичних факторів та фізичних умов зовнішнього середовища, бджоли витрачають більшу чи меншу кількість енергії, яку вони ж і виробляють у процесі життєдіяльності. Головним резервом енергії слугують вуглеводні запаси корму у вигляді меду або переробленого бджолами цукрового сиропу, споживання яких збільшується в міру відхилення зовнішніх умов середовища (в основному температурних) від оптимальних для бджолиної сім'ї.

Максимальна економія кормових запасів та мінімальне фізіологічне зношування організму бджіл (які є основними факторами забезпечення високої якості зимівлі) досягається за умови утримання бджолиних сімей протягом усього зимового періоду гіпобіозу в приміщенні з можливостями штучного регулювання температури та активної вентиляції внутрішнього об'єму приміщення.

За даними багатьох авторів, для якісної зимівлі бджолиних сімей в закритих умовах, необхідно утримання внутрішньої температури зимівника в межах $+4^{\circ}\text{C} \dots +9^{\circ}\text{C}$ [9, 11, 20]. Це залежить від породи бджіл а також біологічного стану сімей, який оцінюється за їх силою. Зі збільшенням кількості робочих особин в сім'ї, їм потрібна більш низька температура зимівлі в межах приведенного діапазону. Внутрішню температуру в зимівнику необхідно також поступово понижувати до $+4^{\circ}\text{C} \dots +5^{\circ}\text{C}$ до кінця зимівлі, оскільки в період виходу бджіл із стану гіпобіозу суттєво зростає збудження та подразливість комах.

Переводити бджолині сім'ї на закрите утримання (тобто в приміщення з можливостями штучної регуляції мікроклімату) необхідно в той період часу, коли в даній місцевості стабільно встановлюється температура

навколишнього середовища, максимальне значення якої не перевищує в світлу пору доби $+4^{\circ}\text{C} \dots +7^{\circ}\text{C}$ [23, 36].

Переміщувати бджіл до зимівника при більш низьких температурах навколишнього середовища, особливо при мінусових її значеннях, вкрай небажано, що обумовлено наступними причинами:

- бджіл дуже швидко збуджує різке підвищення температури, якому вони піддаються коли опиняються в зимівнику з терморегуляцією мікроклімату;

- утримання бджолиних сімей наприкінці осені в природних умовах (при низьких температурах, підвищеній вологості) підвищує споживання ними зимових кормових запасів.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження.

Представлені у даній роботі дослідження проводилися на базі двох дослідних бджологосподарств.

Виконання запланованих експериментів проведено на кафедрі технології виробництва і переробки продукції дрібних тварин Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Практичну перевірку отриманих результатів експериментів проведено на базі навчально-виробничої пасіки відділення бджільництва кафедри технології виробництва і переробки продукції дрібних тварин Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Виробничу перевірку і економічну оцінку запропонованих у роботі та експериментально підтверджених позитивних результатів удосконалень технології утримання бджіл проведено на базі виробничої пасіки бджологосподарства сільськогосподарського обслуговуючого кооперативу СОК «Карпатський мед», розташованому у с. Мшана Львівського району, Львівської області.

Об'єктом досліджень були медоносні бджоли, бджолині сім'ї, обладнання для утримання бджолосімей протягом зимового періоду.

2.2. Методика виконання роботи.

Метою проведених досліджень було вивчення впливу утримання медоносних бджіл протягом зимового періоду гіпобіозу у закритих приміщеннях та спеціально обладнаних зимівниках на життєздатність та продуктивність бджолосімей.

Якість зимівлі бджолиних сімей за різних умов утримання та, відповідно, ефективність використання зимівників визначали за наступними параметрами:

- здатністю тривалого та стабільного підтримання оптимальних параметрів мікроклімату зимівлі бджолосімей;
- активністю процесів обміну речовин робочих особин;
- динамікою споживання запасів корму, акумульованих у гніздах бджолосімей на зимовий період;
- втратою сили бджолосімей протягом зимового періоду.

Активність метаболічних процесів визначали за динамікою наповнення задніх кишок бджіл неперетравленими залишками корму який накопичувався протягом періоду гіпобіозу. Вивчення даного питання проводили шляхом препарування ректумів робочих особин сім'ї (рис. 2.1) з наступним видаленням калових мас, тобто неперетравлених залишків корму, і їх зважуванням. За рівнем наповнення задньої кишки оцінювали активність споживання корму та його перетравність.



Рис. 2.1. Відпрепаровані фрагменти травного каналу робочих особин сім'ї (середня та задня кишка).

Для високої точності визначення наповнення задніх кишок бджіл для одної дослідної проби відбирали по 50 робочих особин. Живих бджіл фіксували хлороформом.

Динаміку споживання кормових запасів вивчали за масою кормів у гніздах, витрачених на підтримання життєдіяльності бджолиних сімей протягом зимівлі.

Дану масу визначали за втратою ваги стільникових рамок протягом зимового періоду. Для цього проводили зважування кормових рамок безпосередньо перед входженням дослідних бджолиних сімей у період гіпобіозу та після закінченні зимівлі. Різниця у вазі всіх стільників гнізда була показником загальної кількості спожитих кормових запасів сім'єю протягом зимового періоду.

Втрату сили бджолиних сімей протягом зимового періоду визначали за зменшенням загальної маси робочих особин сім'ї по закінченні зимівлі.

З метою вивчення ефективності використання зимівників для утримання бджолиних сімей у період гіпобіозу було сформовано три дослідних групи бджолиних сімей:

- у контрольній групі (К) проводилося відкрите зимове утримання бджолиних сімей, тобто в природних умовах;
- у першій дослідній групі (І) проводилося закрите зимове утримання бджолосімей в теплоізовованому господарському приміщенні, не обладнаному системами підігріву та вентиляції;
- у другій дослідній групі (ІІ) проводилося закрите зимове утримання бджолосімей в наземному зимівнику зі штучним автономним підтриманням умов мікроклімату. Температуру в зимівнику утримували в межах $+1...+4^{\circ}\text{C}$ за допомогою контролера та нагрівального приладу потужністю 800 Вт. Відносну вологість у зимівнику підтримували на рівні близько 75%. Регулювання вологості проводилося шляхом зміни активності вентиляції внутрішнього об'єму приміщення.

Відповідно до цього газовий та гідрорежим підтримували за допомогою вмонтованих вентиляторів та системи притяжно-витяжної активної вентиляції внутрішнього об'єму зимівника.

До кожної групи входило по п'ять бджолиних сімей, підібраних за принципом аналогів (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

**Стан бджолосімей контрольної та дослідних груп перед зимівлею, кг
($M \pm m$, $n=5$).**

Група сімей	Порядковий номер сім'ї	Загальна маса робочих особин	Маса кормових запасів у гнізді
К	1	2,26	18,61
	2	2,06	16,84
	3	2,15	19,60
	4	1,94	17,80
	5	2,16	17,73
	середнє по групі	$2,11 \pm 0,11$	$18,12 \pm 1,32$
І	6	1,89	17,95
	7	2,15	17,62
	8	2,03	18,07
	9	1,92	18,88
	10	2,06	17,18
	середнє по групі	$2,01 \pm 0,26$	$17,94 \pm 1,51$
ІІ	11	2,08	18,34
	12	1,87	17,62
	13	2,16	19,01
	14	2,07	18,34
	15	2,00	17,58
	середнє по групі	$2,04 \pm 0,20$	$18,18 \pm 1,28$

Як видно з таблиці 2.1, підбір бджолиних сімей до контрольної та дослідних груп відбувався за однаковими показниками сили сімей (загальною масою робочих особин у гніздах) та кількістю кормових запасів (загальною масою повномедних стільників).

2.3. Природно-економічна характеристика господарства.

Пасіка бджологосподарства сільськогосподарського обслуговуючого кооперативу «Карпатський мед», на базі якої проводилася виробнича перевірка запропонованих у даній роботі технологій покращеного утримання бджіл протягом періоду зимівлі, налічує в середньому близько 150 бджолиних сімей. Уся пасіка господарства базується у багатокорпусних вуликах. Стандартний корпус має місткість 10 рамок Лангстрота-Рута розміром 435 x 230 мм.

Бджологосподарство має змішаний тип спеціалізації тобто, поєднання бджоло-розплідницького та медово-товарного напрямків. Це забезпечує ефективне підтримання економічної стабільності (рентабельності) господарства, особливо в роки з несприятливими медозбірними чи погодними умовами. В такі періоди економічні втрати, пов'язані з недоотриманням основних видів бджолопродукції у вигляді меду, перекриваються доходами, отриманими за рахунок реалізації бджолопакетів та бджолиних маток.

Усі виробничі потужності та базові стаціонарні точки бджологосподарства СОК «Карпатський мед» розташовані у селі Мшана Львівського району, Львівської області. У зв'язку з відносно небагатою медоносною базою в межах продуктивного льоту бджіл, яка ефективно забезпечує лише весняний підтримуючий медозбір, проводиться регулярна кочівля пасіки до посівів чи насаджень медоносних ентомофільних сільськогосподарських культур.

Пасіка відділення бджільництва кафедри технології виробництва і переробки продукції дрібних тварин, на базі якої проводилася практична

перевірка отриманих результатів проведених досліджень, розміщена безпосередньо на території Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Пасіка навчально-виробничого напрямку спеціалізації і налічує зазвичай від 40 до 50 бджолиних сімей, які розміщені в аналогічних багатокорпусних вуликах на стандартну рамку Лангстрота-Рута, розміром 435 x 230 мм. Кожен корпус вулика вміщає по 8 таких рамок.

РОЗДІЛ 3. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.

3.1. Дослідження процесів поширення та розподілу теплової енергії в гніздах бджолиних сімей за різних умов зимівлі.

Існування бджолиної сім'ї упродовж періоду гіпобіозу у формі зимового клуба забезпечує ефективне виробництво а також зберігання (утримання) теплової енергії, яка необхідна для життєдіяльності бджолиної сім'ї, у межах внутрішнього об'єму зимового клуба бджіл, структура якого приведена на рисунку 3.1.

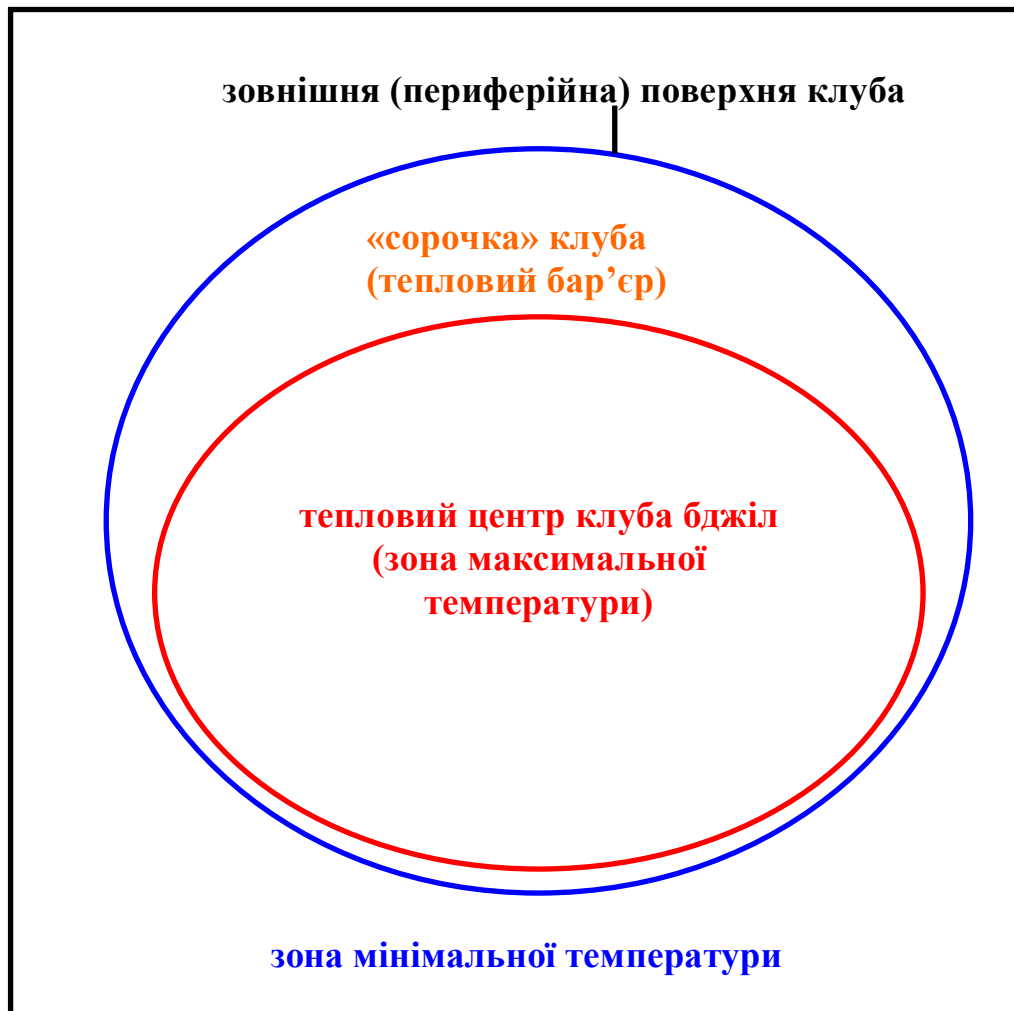


Рис. 3.1. Внутрішня структура та температурний режим зимового клубу бджолиної сім'ї у стані гіпобіозу.

Якщо розглядати зимовий клуб бджіл з точки зору процесів теплогенерації, теплообміну та теплопередачі, то джерелом тепла (енергоносіями) слугують зимові кормові запаси, а безпосередніми продуцентами теплової енергії виступають робочі особини сім'ї, які у процесі своєї життєдіяльності (тобто споживання кормів) виробляють необхідну кількість енергії, в тому числі і теплової.

У тепловому центрі клубу, тобто у зоні з максимальною температурою повітря (рис. 3.1) розміщується матка, а також ті робочі особини бджолиної сім'ї, які власне і являються продуцентами теплової енергії. Бджоли у цій частині зимового клубу розташовуються між собою найбільш вільно (на що вказує мінімальна щільність клубу в цій зоні), розміщуючись частково у вуличках гнізда (просторі між стільниками), та частково в комірках самих стільників.

Бджоли периферійної частини зимового клубу формують так звану «теплову сорочку», тобто бар'єр який утримує теплову енергію, вироблену бджолами внутрішнього об'єму клубу. Бджоли теплової сорочки розміщуються між собою найбільш тісно, тобто щільність клубу в зоні теплового бар'єра є найвищою. Товщина теплового бар'єру (шару бджіл які утворюють «теплову сорочку») залежить від температури оточуючого клубу повітря і може змінюватися від одного до семи сантиметрів. Чим нижча температура, тим більша товщина теплового бар'єру периферійної частини клубу.

В процесі проведення досліджень проводилися регулярні періодичні заміри температури різних зон гнізда у бджолиних сімей контрольної та дослідних груп, які зимували за різних умов утримання. З цією метою у трьох різних зонах гнізда (а саме у тепловому центрі клубу, у периферійній його частині та біля льоткової зони) були встановлені тепловізійні датчики температури. Для отримання найширшої та об'єктивної інформації вимірювання проводилися за різних температур навколишнього середовища а також їх перепадів.

Метою даного експерименту було оцінювання меж коливання температури у даних зонах гнізда бджолиних сімей які, зимували за різних умов утримання.

Отримані результати приведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

**Температура у різних зонах гнізда бджолої сім'ї в стані зимового клуба (під час періоду гіпобіозу, за відсутності в гнізді розплоду),
($M \pm m$, $n=5$)**

Група сімей (умови утримання)	Температура гнізда бджіл у зонах		
	теплогового центру клуба	периферійної частини клуба	льоткового отвору
К (відкрите)	+20...+22°C	+8...+10°C	температура навколишнього середовища
I (закрите)	+23...+24°C	+9...+11°C	на 1...2°C вище температури середовища
II (зимівник)	+25°C	+12°C	+2...+4°C

Як видно з таблиці 3.1, найкращі умови мікроклімату зимівлі (за температурним режимом різних зон гнізда) відмічено у бджолосімей другої дослідної групи, які зимували у спеціально пристосованому зимівнику з активною регуляцією параметрів мікроклімату. У даній групі сімей показники температури теплового центру та периферійної частини зимового клуба була найвищими порівняно з іншими групами, та утримувалася абсолютно стабільно на одному рівні.

Такий температурний режим зимівлі вважається найбільш оптимальним, що сприяє найкращому збереженню фізіологічного стану робочих особин, максимальному терміну тривалості їх життя. Матка, розміщуючись у зоні

теплого центра клуба, перебуває в найбільш комфортних умовах, що забезпечує найкраще збереження її репродуктивної здатності. В сукупності всі перелічені фактори виявляють найбільш позитивний вплив на загальний біологічний стан бджолиних сімей у період гіпобіозу та забезпечують максимальну інтенсивність розвитку після його закінчення.

Найнижчі показники температурного режиму зимівлі очікувано виявлено у бджолиних сімей контрольної групи, які проводили зимівлю відкритим способом тобто в природних умовах. У зоні льоткового отвору, під нижньою сферою периферійної частини зимового клуба, бджоли даної групи сімей не впливали на температуру, яка була аналогічна температурі навколишнього середовища.

У бджолосім'ях першій дослідної групи умови зимівлі, за температурним режимом, виявилася проміжними між контрольною та другою дослідною групами. Порівняно до контролю, температурні показники були в середньому на 1-3°C вищими.

3.2. Дослідження впливу умов утримання бджолиних сімей протягом зимового періоду на активність процесів обміну речовин робочих особин сімей.

Одним із чинників, які визначають якість перебігу зимівлі бджолиних сімей, є інтенсивність процесів обміну речовин у робочих особин. Чим нижчу активність метаболізму можуть підтримувати бджоли, тим менше вони споживають кормових запасів, що у свою чергу відображається на якості перебігу зимівлі.

Активність метаболічних процесів обміну речовин визначали за показниками динаміки калового навантаження задніх кишок робочих бджіл неперетравленими залишками корму у процесі перебування бджолиних сімей протягом зимівлі у стані гіпобіозу.

Результати даного дослідження приведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Динаміка калового навантаження задньої кишки бджіл залежно від умов утримання бджолиних сімей протягом періоду гіпобіозу, мг ($M \pm m$, $n=5$)

Група сімей	Дата відбирання проб бджіл				
	26.11	20.12	14.01	11.02	9.03
К	16,16 $\pm$ 0,33	24,49 $\pm$ 1,02	31,03 $\pm$ 0,18	35,66 $\pm$ 0,16	38,27 $\pm$ 1,94
I	16,48 $\pm$ 0,51	21,46 $\pm$ 0,16*	26,77 $\pm$ 0,30*	28,09 $\pm$ 1,46**	30,49 $\pm$ 0,96**
II	14,92 $\pm$ 0,23	16,76 $\pm$ 0,34**	18,16 $\pm$ 0,84**	20,81 $\pm$ 0,27***	24,69 $\pm$ 0,49***

Примітка: Достовірність *** – $P < 0,001$; ** – $P < 0,01$; * – $P < 0,05$

Виходячи з результатів даного етапу досліджень, приведених в таблиці 3.2, можна відмітити, що найнижча динаміка калового навантаження (а значить активність процесів обміну речовин) відмічена у бджолосім'ях другої дослідної групи, які зимували в обладнаних зимівниках. А найбільша активність проявлялася при зимівлі бджолиних сімей контрольної групи за відкритого способу утримання, тобто природних умовах.

Бджолині сім'ї першої дослідної групи, за динамікою калового навантаження задніх кишок протягом зимового періоду гіпобіозу, займали проміжне положення між контрольною та другою дослідними групами. Це вказує на певну ефективність використання технології зимового закритого утримання бджолиних сімей. Навіть у спеціально не пристосованих для цього господарських приміщеннях, такий спосіб також дає певний позитивний ефект на перебіг зимівлі.

Порівняльні характеристики активності метаболічних процесів обміну речовин контрольної та дослідних груп бджолиних сімей на основі показників динаміки калового навантаження задніх кишок бджіл приведені на рисунку 3.2.

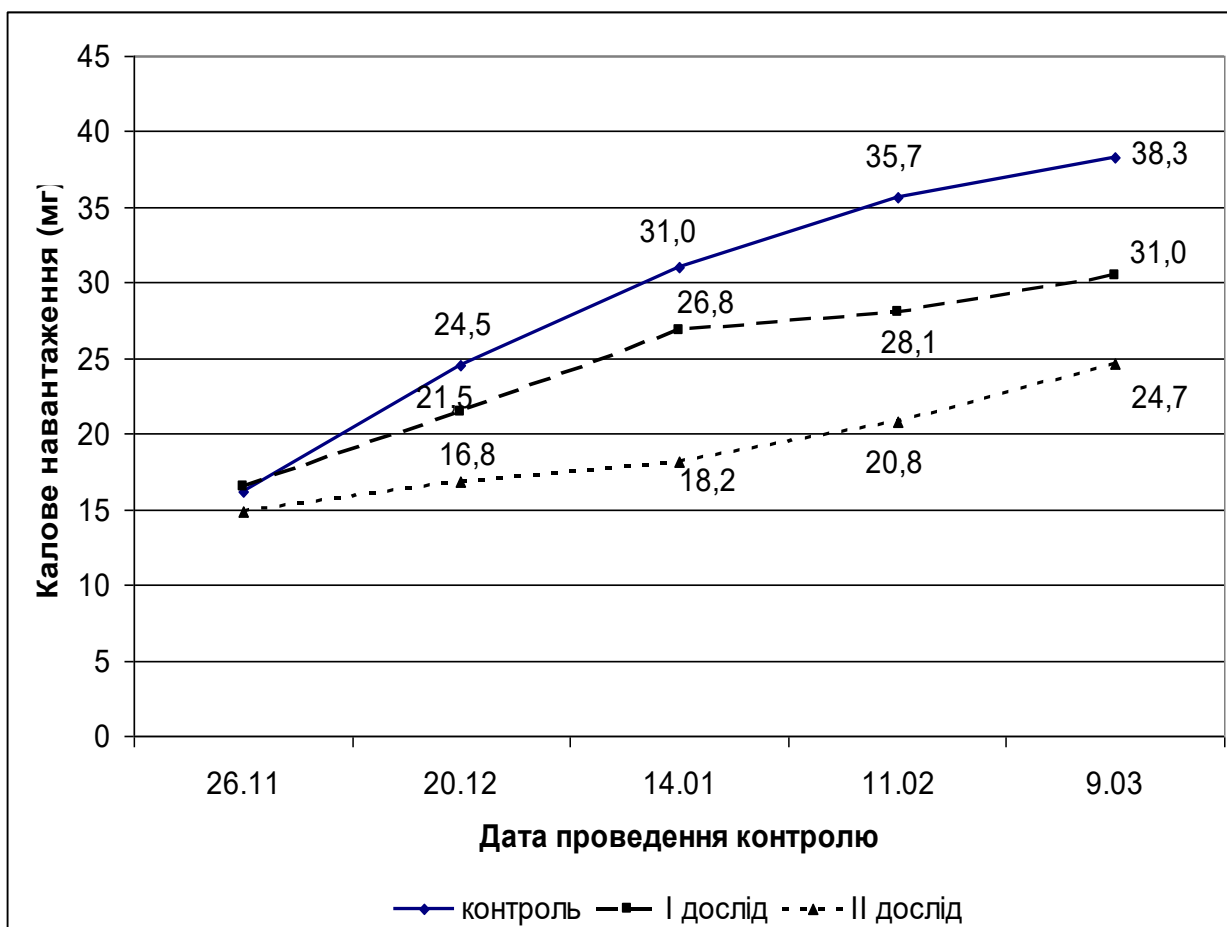


Рис. 3.2. Порівняльні характеристики активності метаболічних процесів робочих особин бджолиних сімей контрольної та дослідних груп.

Внаслідок такої інтенсивної динаміки калового навантаження у бджолиних сімей контрольної групи, наповненість задніх кишок бджіл наприкінці зимівлі неперетравленими залишками корму становила 38,3 мг, досягаючи майже максимально (критичного) вмісту задньої кишки – приблизно до 43 мг.

При закритому утриманні бджолиних сімей, особливо в спеціально обладнаних зимівниках, активність процесів обміну речовин у робочих особин перебуває на значно нижчому рівні у порівнянні з природними умовами утримання. Це у свою чергу відбивається на швидкості споживання кормів та відповідно динаміці наповнення задніх кишок бджіл

неперетравленими залишками корму, що має надзвичайно важливе значення для успішного перебігу зимівлі.

Внаслідок суттєво нижчої активності процесів метаболізму калове навантаження робочих особин бджолиних сімей дослідних груп наприкінці зимівлі було значно менше, в порівнянні до контролю, і становило 31,0 мг у першій дослідній групі (при зимівлі закритим способом) та 24,7 мг в другій дослідній групі – при використанні обладнаного зимівника.

Порівняння динаміки калового навантаження обох дослідних груп приведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

**Порівняння динаміки калового навантаження бджолосімей
дослідних груп, ($M \pm m$, $n=5$)**

Групи сімей	Співвідношення калового навантаження по датах проведення контролю, %				
	26.11	20.12	14.01	11.02	9.03
I/К	+1,98	-12,37	-13,73	-21,23	-20,33
II/К	-7,67	-31,56	-41,48	-41,64	-35,48

Як видно з таблиці 3.3, різниця у каловому навантаженні робочих особин між бджолиними сім'ями дослідних та контрольної групо протягом періоду зимівлі постійно наростала до передостаннього зафіксованого контрольного огляду, станом на 10.02.

На час проведення останнього контрольного огляду станом на 9.03 динаміка різниці калового навантаження дещо уповільнилася. Очевидно це обумовлено настанням більш сприятливих погодних умов навколишнього середовища (особливо за температурним режимом), що спричинило уповільнення динаміки калового навантаження контрольної та першої дослідної груп, зимівля яких частково або повністю залежала від температури навколишнього середовища.

3.3. Дослідження впливу зимового утримання бджолосімей на динаміку споживання кормових запасів.

Загальне споживання бджолами зимових кормових запасів та його динаміку за конкретні періоди часу вивчали на основі контрольних зважувань вуликів з бджолиними сім'ями піддослідних груп протягом періоду зимівлі.

Загальне споживання кормів оцінювали за різницею мас між кожним контрольним зважуванням та початковою масою вуликів (рівнем кормозабезпечення), яка була зафіксована в момент часу після закінчення годівлі бджіл та безпосередньо перед входженням сімей до зимового періоду (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3

Загальне споживання кормових запасів бджолиними сім'ями впродовж зимівлі за різних умов утримання, ($M \pm m$, $n=5$).

Група сімей	Дата контролю / спожито корму, кг				
	26.11	20.12	14.01	11.02	9.03
К	1,21±0,62	1,87±0,95	2,97±1,55	4,29±1,34	6,60±1,67
I	1,10±0,31	1,63±0,13*	2,64±1,23*	3,93±1,40*	5,26±1,64*
II	0,94±0,43	1,26±0,14**	1,80±0,16***	2,46±0,46***	3,18±0,64***

Примітка: Достовірність *** – $P < 0,001$; ** – $P < 0,01$; * – $P < 0,05$

Як видно з таблиці 3.3, упродовж періоду зимівлі маса кормових запасів у гніздах бджолосімей природно зменшувалася у всіх дослідних та контрольній групах. Однак динаміка цього процесу суттєво відрізнялася, тобто активність споживання корму у контрольній та дослідних групах бджолиних сімей була різною.

Динаміку споживання кормів оцінювали за різницею мас кожного наступного і попереднього зважування вуликів. Результати приведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

**Динаміка споживання кормових запасів бджолиними сім'ями
впродовж зимівлі в періоди між проведенням контрольних оглядів,
($M \pm m$, $n=5$).**

Група сімей	Дослідний період / спожито корму, кг			
	26.11-20.12	20.12-14.01	14.01-11.02	11.02-9.03
К	0,66	1,10	1,32	2,31
I	0,53	1,01	1,29	1,33
II	0,32	0,54	0,66	0,72

Як видно з таблиці 3.4, з ходом зимівлі бджолосімей активність процесу споживання кормів поступово наростала, але зрізною динамікою в різних групах сімей. Найвищою зафіксовано динаміку у контрольній групі сімей, які зимували відкритим способом. Внаслідок цього на час закінчення періоду гіпобіозу бджолині сім'ї даної групи спожили найбільшу кількість корму (в середньому 6,60 кг).

Найнижчу динаміку, а отже і найменшу кількість спожитого корму, зафіксовано у другій дослідній групі бджолосімей які зимували в умовах обладнаного зимівника (в середньому 3,18 кг).

Бджолині сім'ї першої дослідної групи займали проміжне положення (між контролем та другою дослідною групою), внаслідок чого, на момент закінчення періоду гіпобіозу, сім'ї даної групи спожили в середньому по 5,26 кілограм корму.

Візуалізацію процесів загального споживання зимових кормових запасів протягом періоду гіпобіозу та динаміки за конкретні відрізки часу приведено на рисунках 3.3 та 3.4.

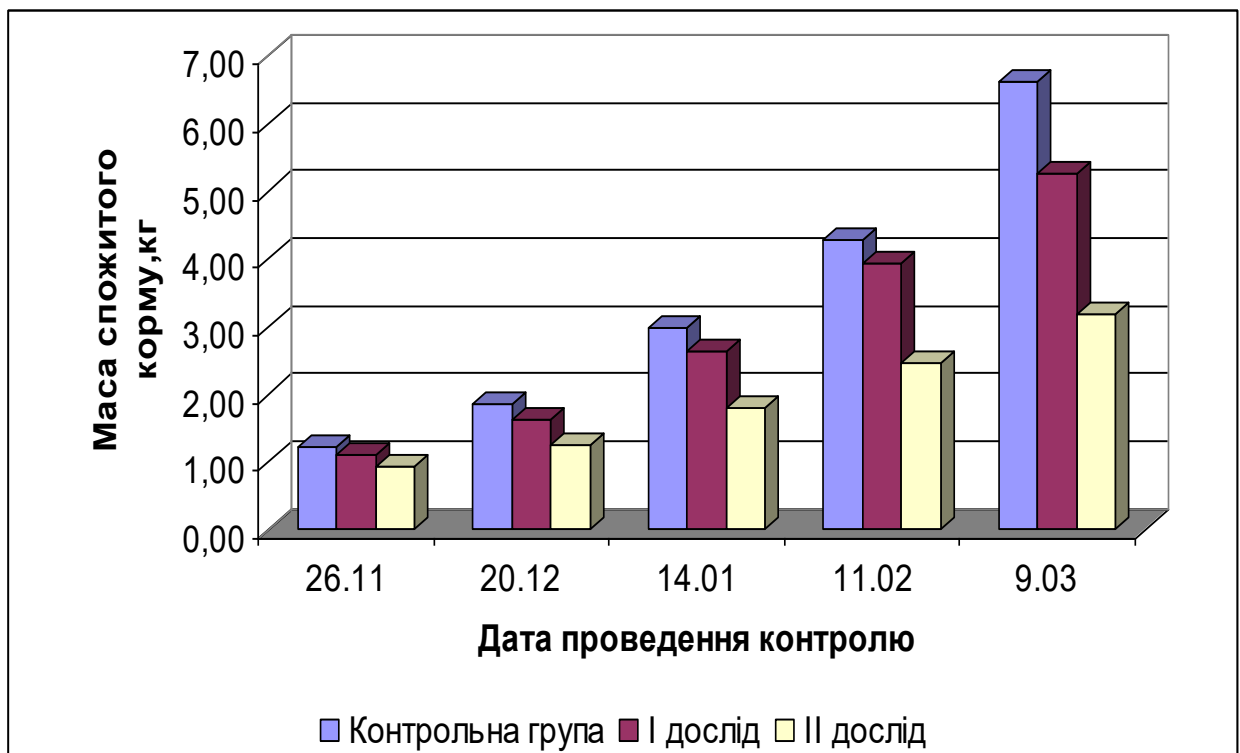


Рис. 3.3. Споживання зимових кормових запасів бджолиними сім'ями піддослідних груп упродовж періоду гіпобіозу.

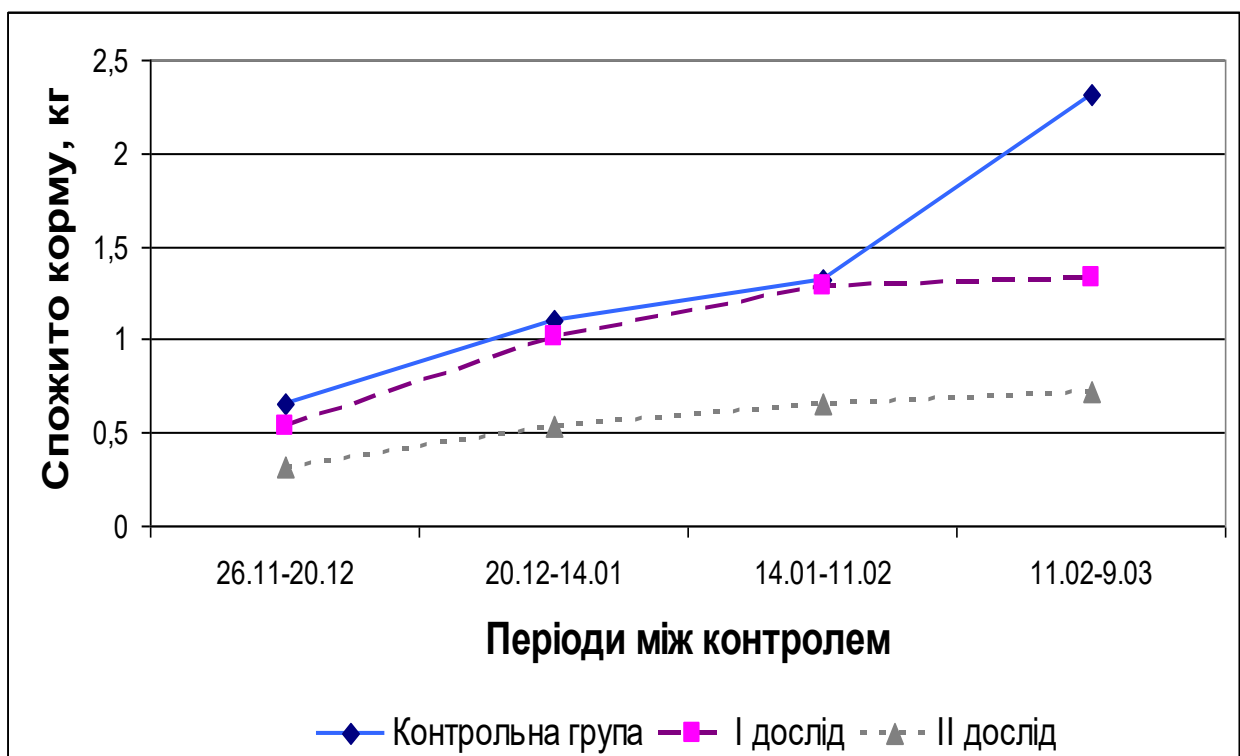


Рис. 3.4. Динаміка споживання зимових кормових запасів бджолиними сім'ями піддослідних груп упродовж періоду гіпобіозу.

3.4. Дослідження впливу зимового утримання бджолосімей на їх загальний біологічний стан.

Зміну загального біологічного стану бджолиних сімей за період зимівлі оцінювали за динамікою сили сімей, тобто кількості робочих особин.

Будь-яка бджолина, сім'я незалежно від її сили та стану, протягом зимового періоду гіпобіозу втрачає певну кількість робочих особин, тобто сила сім'ї за період зимівлі зменшується. Це є природним явищем, оскільки матка упродовж зимівлі припиняє свою репродуктивну діяльність, а частина робочих особин відповідно їхнього фізіологічного вікового старіння відмирають. Поновлення кількісного складу бджолосім'ї, внаслідок відсутності їх заміни новими генераціями особин, в цей час не відбувається.

Тому втрата сили бджолиної сім'ї (кількісного її складу) протягом зимового періоду діпаузи є одним із ключових показників якості зимівлі бджіл, який обрано для оцінки ефективності використання різних способів зимівлі бджолосімей.

Біологічний стан бджолиних сімей контрольної та дослідних груп по закінченні зимового періоду гіпобіозу приведено у таблиці 3.5.

Як видно з таблиці 3.5, найкращий перебіг зимівлі, за показниками збереження сили сімей (кількості робочих особин) та витрачання кормових запасів, спостерігався у другій дослідній групі бджолиних сімей. Таке явище очевидно обумовлене кращими умовами зимівлі бджолосімей в обладнаних зимівниках з можливостями штучного підтримання оптимальних умов мікроклімату.

З найбільшими втратами сили сімей та витратами кормових запасів перезимували бджолині сім'ї контрольної групи сімей – при відкритому утриманні у природних умовах.

Бджоли із сімей першої дослідної групи, при зимівлі в закритому приміщенні, за даними показниками займали проміжне положення між контрольною та другою дослідною групами.

**Стан бджолосімей контрольної та дослідних груп по закінченні
зимівлі, кг ($M \pm m$, $n=5$).**

Група сімей	Порядковий номер сім'ї	Загальна маса робочих особин	Маса кормових запасів у гнізді
К	1	1,44	12,08
	2	1,28	10,35
	3	1,39	13,00
	4	1,14	11,22
	5	1,23	11,12
	середнє по групі	$1,30 \pm 0,14$	$11,55 \pm 1,03$
І	6	1,38	12,85
	7	1,66	12,20
	8	1,56	12,73
	9	1,42	13,90
	10	1,50	11,98
	середнє по групі	$1,50 \pm 0,62^*$	$12,73 \pm 1,51^{**}$
ІІ	11	1,83	15,19
	12	1,64	14,63
	13	1,60	15,77
	14	1,72	14,84
	15	1,59	14,55
	середнє по групі	$1,68 \pm 0,30^{***}$	$15,00 \pm 1,48^{***}$

Примітка: Достовірність *** – $P < 0,001$; ** – $P < 0,01$; * – $P < 0,05$.

3.5. Економічна ефективність розробки.

Найскладнішим періодом у річному циклі утримання сімей медоносних бджіл є зимівля, тобто час, коли комахи переходять у стан гіпобіозу. У плані економічної оцінки найбільших фінансових втрат зазнають бджологосподарства саме в цей період року. Ці втрати пов'язані із значним

ослабленням або повною загибеллю бджолиних сімей саме протягом зимового періоду.

Головним завданням досліджень, виконаних у цій роботі, а також розроблених на їх основі технологічних порад, було суттєве вдосконалення умов утримання бджолиних сімей протягом зимового періоду гіпобіозу, які направлені забезпечити поліпшення якості та перебігу зимівлі медоносних бджіл.

Утримання бджіл під час зимового періоду в закритих умовах (закритих приміщеннях або спеціально обладнаних зимівниках із штучним підтриманням умов мікроклімату) сприяло зниженню втрат сімей, збереженню їх сили та підтриманню гарного фізіологічного стану робочих бджіл. Це позитивно вплинуло на підвищення продуктивності медозбору та покращення здатності до запилення.

Це підтверджується основними виробничими показниками, приведеними в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Виробничі показники бджологосподарства з використанням різних умов зимового утримання бджолиних сімей, ($M \pm m$; $n=5$).

Товарна продукція	Групи сімей					
	К		І		ІІ	
	кг	у. м. о.*	кг	у. м. о.*	кг	у. м. о.*
Валовий мед, кг	48,4 $\pm$ 3,2	48,4	59,5 $\pm$ 3,4	59,5	65,5 $\pm$ 4,1	65,5
Віск, кг	1,2 $\pm$ 0,1	5,4	1,5 $\pm$ 0,6	6,8	1,6 $\pm$ 0,7	7,2
Пилок, кг	1,8 $\pm$ 0,3	9,9	2,2 $\pm$ 0,4	12,1	2,2 $\pm$ 0,1	12,1
Всього, у.м.о.		63,7		78,7		84,8

у. м. о.* – умовні медові одиниці

Для переведення продуктивних показників в економічні використано систему представлення виробленої бджолопродукції в умовних медових одиницях (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7

**Представлення отриманої бджоло продукції в умовних медових
одиницях**

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

Вартість одної медової одиниці на поточний період часу складала 60 грн. Виходячи з цієї вартості, проведено розрахунок економічних показників бджологосподарства по піддослідних групах бджолосімей (таблиця 3.8).

Таблиця 3.8

**Економічні показники по піддослідних групах сімей
бджологосподарства, ($M \pm m$; $n=5$).**

Економічні показники	Групи сімей		
	К	I	II
Витрати, тис. грн	2,39	2,87	2,91
Дохід, тис. грн	3,82	4,72	5,09
Прибуток, тис. грн	1,43	1,85	2,18
Собівартість 1 кг у.м.о., грн	37,52	36,47	34,32
Рентабельність, %	60	64	75

Як видно з представлених таблиць, продуктивність бджолиних сімей дослідних груп з використанням удосконалених способів зимівлі зросла по усіх показниках. Унаслідок цього знизилась собівартість виробленої продукції (у першій дослідній групі на 2,8%, у другій групі на 8,3%) а також підвищилась рентабельність на 6,7% та 25,0% у першій і другій дослідній групі відповідно.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Техніка безпеки при роботі з бджолами.

Бджоли приходять в збуджений стан від різких запахів (парфуми, одеколон, піт, алкоголь), тому користуватися ними перед роботою з бджолами неможна. Перед роботою на пасіці необхідно дотримуватися особистої гігієни, вимити обличчя і руки. Нemoжна одягати теплий шерстяний і синтетичний одяг, який сприяє виділенню поту. Одягають білий халат і лицеву сітку. На пасіці недопустимі різкі та швидкі рухи.

Бджоли стають особливо злобливі при огляді вуликів у вечері, а також в дощову і вітряну погоду. Тому у вказаний час необхідно уникати виконання робіт з бджолами.

Сильне дратування у бджіл викликає запах бджолиної отрути. При вжаленні необхідно уражене місце промити водою або протерти мокрим полотенцем. Протирати вжалене місце землею заборонено, так як можна занести в організм інфекцію.

В людини в місці вжалення з'являється сильна біль і виникає запальний процес. Пухлина збільшується через 20 – 30 хв. Одночасно з місцевою реакцією можуть появлятися слабість, задишка, головокружіння. Таке відчуття з'являється через 5 — 15 хв. після вжалення і може продовжуватися декілька діб. У потерпілого може підвищитися температура тіла, іноді появляються блювота, понос, втрата свідомості. Смерть настає переважно від паралічу дихального центру. Особливо небезпечні вжалення в язик, гортань.

Небезпечні також вжалення в рогівку ока: погіршується зір, мутніє рогівка, і можуть виникнути глаукома та катаракта. Відновлюється зір через 7 – 10 днів.

Вироблений організмом імунітет непостійний і при довгих перервах без вжалення зникає.

4.2. Допомога потерпілому при вжаленні бджолами.

Видаляють пінцетом жало (при цьому не можна розчавлювати резервуар з отрутою, оскільки велика кількість отрути попадає під шкіру), змазують ранку нашатирним спиртом, а при його відсутності – спиртовим настоєм календули. Після цього до ранки прикладають мазь, в склад якої входять вазелін, спирт-ректифікат і 10%-ний розчин календули. Можна вище місця вжалення накласти жгут, а на вжалене місце – холод.

При сильному отруєнні потерпілий повинен багато пити води і прийняти ряд медикаментів (димедрол, ефедрин, анальгін) і сердечні каплі (валокордин, каплі Зеленіна). За необхідності потерпілого відправляють в лікарню.

4.3. Техніка безпеки при проведенні лікувально-профілактичних заходів на пасіці.

При використанні на пасіці лікувальних препаратів, дезінфікуючих засобів і хімікатів дотримуються особливої обережності. Дезінфекцію зимівників, стільникосховищ, стільників під плівкою можна проводити тільки в тому випадку, якщо житлові приміщення віддалені не менш ніж на 200 м, а виробничі – на 100 м від місця дезінфекції. Газацію приміщень проводять тільки при температурі навколишнього повітря не нижче 10°C і не вище 25°C і силі вітру не більше 7 м/сек.

Перед газацією приміщення в ньому щільно закривають всі люки, вікна, вентиляційні отвори, одягають протигаз та комбінезон виготовлений з тканини з плівковим хлорвініловим покриттям.

Випустивши в приміщення необхідну кількість фуміганта, закривають вентиль в балона з газом, закручують заглушку і надягають на вентиль ковпачок. Після цього працівники виходять з приміщення, щільно закривають за собою двері і знімають протигази. Після закінчення газациї приміщення працівники знову одягають протигази, входять в приміщення і

приступають до його дегазації, відкриваючи люки, вікна, вентиляцію та двері.

При дезінфекції вуликів паяльною лампою необхідно уважно ознайомитися з правилами її експлуатації. При приготуванні лужного розчину неможна допускати його попадання на шкіру.

Місця приготування отруєних приманок після завершення роботи ретельно очищують. Розставляють приманки в приміщенні спеціальним пристосуванням. При розміщенні приманок (при боротьбі з гризунами) восени в зимівнику навесні їх залишки збирають та знищують.

Концентрована мурашина кислота, яка застосовується для боротьби з вароатозом, за необережного поводження з нею може викликати сильні опіки на тілі людини. При роботі з цією кислотою пасічник одягає резинове взуття, прорезинений фартух та резинові рукавички. У випадку попадання капель кислоти на одяг, взуття або тіло людини її необхідно якомога швидше змити водою та ретельно промити обпечене місце. При сильному опіку після змивання кислоти необхідно терміново звернутися за допомогою до лікаря.

Перед спалюванням фольбексу, апіваролу чи інших термічних препаратів для лікування бджіл, уражених вароатозом, необхідно одягнути протигаз.

4.4. Заходи безпеки при переробці воскової сировини.

При вирізанні щільників з рамок для подальшої їх перетопки працювати ножом необхідно дуже обережно. Неможна, вирізаючи щільники, направляти рух ножа на себе.

Зливний кран на паровій воскотопці під час перетоплювання щільників не закривають, оскільки високий тиск пари в воскотопці може призвести до вибуху. Зливати гарячу воду в пасічний воскопрес і віджимати воскову сировину в ньому необхідно обережно, щоб не обпекти руки гарячою водою або розтопленим воском. Форму (посудину) після зливання в неї розтопленого воску з воскотопки не можна переносити з місця на місце до

повного застигання воску, оскільки віск може виплеснутися з форми і обпекти людину.

4.5. Заходи пожежної безпеки на пасіці.

Пасічники повинні вміти користуватися засобами гасіння пожежі.

Приміщення на пасіці повинні бути обладнані справними первинними засобами гасіння пожежі, і в першу чергу вогнегасниками, буграми, лопатами, відрами тощо. До всіх приміщень повинен бути вільний доступ. Протипожежні смуги між окремими приміщеннями використовувати для складування вуликів, матеріалів, сіна і т.д. категорично заборонено.

Всі тамбури, коридори, сходові клітки, проходи, горища утримують в справному стані. Загромаджувати їх будь-чим неможна. Розводити відкритий вогонь, в тому числі розпалювати димар, курити в службових приміщеннях заборонено. Курити можна тільки в спеціально відведеному для цього місці, обладнаному бочкою з водою та лавочками.

При розпалюванні димаря забороняється користуватися нафтою та бензином. Нemoжна поміщати в димар і занадто сухе порохно, оскільки при роздуванні димаря утворюється багато іскор. Його перед тим зволожують. Площадку, де розпалюють димар, віддаляють від житлових та виробничих приміщень і засипають її піском або розрихленим ґрунтом. Поряд повинна знаходитись ємкість з водою. Працюючи з димарем, слідкують за тим, щоб з нижнього його отвору не вилітали іскри. Якщо вони вилітають, порохно злегка зволожують. Після закінчення роботи з бджолами димар необхідно погасити. Його кришку відкривають, гаряче порохно заливають водою, після чого висипають в спеціально викопану яму та засипають піском.

У випадку виникнення пожежі на пасіці необхідно викликати пожежну допомогу, а до її прибуття гасити пожежу всіма доступними засобами та приймати необхідні заходи для врятування матеріальних цінностей.

4.6. Захист бджіл від отруєння отрутохімікатами.

З кожним роком для боротьби з шкідниками сільськогосподарських рослин все більше застосовуються отрутохімікати. Ці ж речовини є отруйними і для бджіл. Є випадки, коли бджоли збирають нектар та пилок з оброблених отрутами квіткових рослин, гинуть на полі, а то й заносять отруту у вулик, внаслідок чого гинуть цілими сім'ями. Та й гербіциди, що ними обробляють поля від бур'янів, часто є шкідливими і для бджіл. З розповсюджених отрутохімікатів особливо небезпечними є миш'яковисті та втористі препарати, гексахлоран.

За інструкцією Міністерства аграрної політики України по боротьбі з хворобами бджіл, щоб запобігти отруєнням бджіл керівники господарства, які будуть застосовувати отрутохімікати, повинні повідомити про це власників пасік, які знаходяться на віддалі до 10 км, не пізніше як за 3 – 5 днів до обробки полів отрутохімікатами. Повідомляти треба письмово, а також по радіо, через місцеву пресу, об'яви тощо. В повідомленні треба вказувати точний час обробки, вид сільськогосподарської культури, розміщення і розмір оброблюваної території, назву отрутохімкату, способи і форми його застосування, можливість і приблизно віддаль зносу застосованого препарату за межі оброблюваної ділянки. Також вказується термін, на який слід вивезти пасіку від місця обробки або ж ізолювати бджіл в гнізді після застосування отрутопрепарату.

З метою одержання своєчасної інформації про застосування отрутохімікатів власники пасік можуть розміщувати їх на ділянках для запилення ентомофільних культур і одержання медозбору лише з відомих правлінь колективних господарських спілок, директорів спеціалізованих господарств і лісгоспів, на території яких мають розміщуватися пасіки.

Для надійного запобігання отруєнню бджіл отрутохімікатами та гербіцидами рекомендують вивозити бджіл не менш як за 5 – 7 км від місця обробки (перевозити їх назад можна не раніше як через два тижні). Але практично це не завжди можна здійснити, бо вивезені на цю віддаль бджоли

можуть попасти під дію отрутохімікатів, що їх застосовують на інших полях чи в сусідніх господарствах. Тому тепер перевозять бджіл переважно в тих випадках, коли застосовують дуже небезпечні для бджіл препарати, і тривалість дії яких перевищує 1 – 2 дні. При застосуванні малонебезпечних речовин здебільшого закривають бджіл у вуликах на кілька днів, поки застосовані отрутохімікати під впливом сонця, вітру і роси зменшать свою токсичність настільки, що практично від них не буде шкоди бджолам.

Термін ізоляції бджіл у вуликах залежить в основному від виду отрутохімікатів та стану погоди. Так, якщо рослини обробляють вапняно-сірчаним відваром, меленою сіркою, ефірсульфонатом, тютюновим відваром або тютюновим пилом, монуроном, фенуроном, далапоном і мінеральними маслами, а також при розпилюванні мінеральних добрив при некориневій підгодівлі, бджіл ізолюють у вуликах лише на період обробки. А коли рослини обробляють цими препаратами пізно ввечері, після закінчення льоту бджіл, або вночі, бджіл в гніздах зовсім не закривають.

Ізолюють бджіл на 6 – 8 годин при застосуванні анабазинсульфату, нікотинсульфату, перетруму, хлорокису міді, мідного купоросу, бордоської рідини, гербіцидів (2.4-Д; 2М-4Х; 2.4-5Т), симазину, атразину, кельтану, тедіону, цераму, цинебу, емульсії поліхлоркамфену, поліхлорпінену і токсафену.

На одну добу ізолюють бджіл при застосуванні хлорофосу, тіодану, хлортену, октаметилу, хлористого барію і комбінованого дусту з поліхлорпініном або поліхлоркамфеном.

Якщо для обробки рослин застосовують метафос, вофатос, тіофос, карбофос, диносеб, карбін, то ізолюють бджіл на дві доби.

При застосуванні гептахлору, гексахлорану, денітроортокрезолу, фосфаніду, метилмеркаптофосу, роґолу – бджіл ізолюють на 3 – 4 дні.

Та найнебезпечнішими для бджіл є препарати миш'яку (паризька зелень, миш'яковистокислий натрій, миш'яковокислий кальцій, протарс та інші), препарати фтору (фтористий і кремнефтористий натрій), а також

хлорорганічні отрути (ельдрин і деельдрин). При їх застосуванні доводиться ізолювати бджіл у вуликах на 4 – 5 днів. Висока температура повітря, сонячне освітлення, роса трохи зменшують тривалість токсичності отрутохімікатів. При зниженій температурі та підвищеній вологості повітря термін ізолювання бджіл збільшується ще на 1 – 2 дні.

Для попередження отруєння бджіл інсектицидами забороняється обробляти хімічними речовинами медоносні культури – плодові дерева, люцерну, конюшину тощо під час їхнього цвітіння або при наявності в них квітучих бур'янів – медоносів. Перед проведенням хімічної обробки нецвітучого саду всі бур'яни що цвітуть треба скосити та прибрати.

Особлива небезпека отруєнь виникає тоді, коли поряд з оброблюваними площами розміщуються ділянки квітучих рослин, які добре відвідуються бджолами. Ця небезпека значно збільшується при вітрі, який може розносити отруту на велику відстань. Тому забороняється застосовувати отрутохімікати за допомогою авіації і наземних машин при вітрі, швидкість якого перевищує 3 м/сек.

Щоб бджоли, ізолювані від зовнішнього оточення у вуликах, які закриті, не постраждали, сім'ї належно готують. Старанно перевіряють, щоб було досить корму, у вулики ставлять напувалки з водою. Невеликим, слабким сім'ям, які в неспокотну погоду ізолюються на короткий час, цього буває досить. Але середнім за силою та, особливо, сильним сім'ям, цих заходів буває недостатньо: в спеку та від нестачі повітря вони можуть запаритись навіть при наявності води в напувалках. Тому у вуликах з такими сім'ями треба знімати стелю і замість неї класти сітки з отворами не більше 2,5 мм. Сітка має бути вправлена так щоб поза нею бджоли не лізли. Дах вулика повинен мати великі за розміром вентиляційні отвори (а то й бути піднятим), щоб через сітку вільно відбувався обмін повітря. Можна розсунути стеліни і випустити бджіл під дах вулика, але в цьому випадку потрібно, щоб в даху вулика були значні по розміру (хоча б 3 на 15 см) відтулини з причіпків,

засітковані зсередини значно більшою площею сітки. Тоді збуджені бджоли не зможуть закрити їх своїми тілами.

Слід звернути увагу на гудіння бджіл. У сім'ях, що посилено гудуть, треба збризкати водою дно вулика в першу чергу і в більшій мірі, ніж в тих вуликах, де бджоли сидять спокійно.

Після закінчення ізолювання у вуликах, перш ніж випускати бджіл з усіх вуликів, треба відкрити льотки в кількох сім'ях. Якщо через 1 – 2 години бджоли будуть повертатися без ознак отруєння, можна випускати усіх бджіл з решти вуликів. Помітивши, що частина бджіл, які повертаються з поля, має ознаки отруєння, треба зразу закрити всі льотки, збризнувши дно вуликів водою. За годину всі бджоли, що були в полі, зберуться на льотках, і ті, які більше отруїлися, тут же загинуть, не заїсши отрути у вулик.

4.7. Охорона навколишнього середовища.

Внаслідок господарської діяльності людства в атмосферу щороку викидається кілька мільярдів тонн газів та аерозолів, що посилюють парниковий ефект. Потепління клімату на планеті призводить до почастищення таких стихійних явищ, як землетруси, вулкани, цунамі, урагани, смерчі, підтоплення територій в одних регіонах та розширення площ пустель - в інших.

Сучасна енергетика на 90% базується на органічному паливі (вугілля, нафта, газ, сланці, торф, деревина). Якщо обсяги використання цих видів палива збережуться, а технології генерування енергії залишаться колишніми, то кількість газоаерозольних і твердих викидів також зросте в півтора рази. Звісно, якість повітря різко погіршиться, випадатимуть кислотні дощі.

Щоб запобігти подальшому забрудненню повітряного басейну, було укладено низку міжнародних угод. Зокрема підписано Кіотський протокол (1997) про обмеження емісії парникових газів до 2008 - 2012 р., порівняно з 1990 р., на 5,2 відсотка. Для розв'язання цієї проблеми у світі запропоновано різноманітні інженерно-технічні рішення. Проте, захопившись ідеєю

технічного вилучення парникових газів, учені і практики, здається, забули про, можливо, ефективніший шлях обмеження парникового ефекту. Він ґрунтується на пізнанні природних процесів зв'язування газів у біогеохімічних циклах.

Відомим прикладом дії такого механізму є природний цикл органічного вуглецю, який починається з фотоавтотрофної асиміляції вуглекислоти хемоавтотрофними бактеріями, ціанобактеріями, мікроводоростями та вищою рослинністю і завершується захороненням значної частини органічного вуглецю в осадах і надрах. Ще важливішим є шлях зв'язування вуглекислоти кальцієм і депонування його слаботорозчинних сполук в літосфері, що також реалізується за участі біоти. Зменшенню вмісту таких парникових газів, як метан і водень, сприяють спонтанні мікробіологічні процеси їх окислення. Проте ми ще не навчилися використовувати природні механізми утилізації надлишку вуглекислоти.

Як відомо, озонова оболонка слугує своєрідним щитом, який захищає людей та інші живі організми на Землі від жорсткого ультрафіолетового та "м'якого" рентгенівського випромінювання Сонця. Основними хімічними речовинами, які руйнують озоновий шар стратосфери, є фреони - сполуки класу хлор-, фтор-, бром-вуглеводнів та гази: азот, метан тощо. Згідно з Монреальським протоколом (1987), 36 країн світу взяли на себе зобов'язання на 26% скоротити викиди найнебезпечніших фреонів, але досягнуте зниження емісії фреонів, на жаль, поки що не дає відчутних результатів.

Радіаційний фон на Землі за останні 50 років зріс на 60 - 70%. До яких наслідків для живого світу це призводить мало відомо. На сучасному етапі розвитку науково-технічного прогресу людина і біота зазнають дедалі інтенсивнішого впливу фізичних чинників. Крім згаданого іонізуючого випромінювання, негативні біологічні ефекти можуть спричинятися електромагнітними хвилями довжиною менше 10^{-7} см, неіонізуючим випромінюванням електромагнітного спектра з довжиною хвиль понад 10^{-7} см (в діапазоні від низьких до лазерних частот), а також різноманітними

акустичними впливами: шумом, ультразвуком, інфразвуком, вібрацією. Слід зазначити: у справі вивчення впливу згаданих фізичних чинників на організм людини, тварин, рослин та на мікроорганізми залишається чимало білих плям. Мало що відомо і про можливий вплив на людей та біоту прискореного дрейфу магнітного полюса в напрямку від Канади до Сибіру.

Впродовж року хімічна промисловість світу виробляє понад 100 млн. тонн різноманітних органічних сполук (близько 70 тис. найменувань), переважна більшість яких ксенобіотики і здатна акумулюватися в організмах, виявляючи токсичність або мутагенність щодо них. За медико-статистичними даними, в екологічно неблагополучних регіонах України виявлено ембріотропні, онкогенні, алергенні і загальнотоксичні ефекти.

Щоб зменшити техногенний прес хімічних речовин, слід інтенсифікувати пошуки біологічних та інтегральних способів боротьби з хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур. Можливо, цій справі прислужаться певні сорти генетично модифікованих рослин.

Після промисловості й енергетики сільське господарство наступний за обсягом і наслідками чинник перетворення біосфери. Загальна площа орних земель світу, що втратили родючість через нераціональну діяльність людей, оцінюється в 2 млрд. га, що в 1,5 разу перевищує площу всіх орних земель Європи.

На думку деяких вітчизняних фахівців, сільське господарство України чинить негативний антропогенний вплив на 80% території. За останні 25 років втрачено 353,3 млн. т гумусу, при щорічних обсягах змиву ґрунту до 600 млн. тонн. У плані поліпшення стану ґрунтів дехто покладає великі надії на розроблену Держкомземом України спільно з Інститутом землеустрою УААН Державну програму захисту земель від водної і вітрової ерозії та інших видів деградації. Цією програмою передбачено вилучити з обробітку 3,7 млн. га орних земель, перевівши їх на луки, пасовища й ліси, що дозволить зменшити розораність території держави з 57% до 51%. Розробники програми сподіваються, що це приведе до економії матеріально-

технічних засобів, сприятиме розвитку кормової бази тваринництва, зменшить замулення й забруднення річок і ставків та поліпшить екологічну ситуацію, бо оптимізує співвідношення між агро- і природними екосистемами.

З огляду на багаті чорноземи, в Україні слід скоротити рілля, щонайменше, на 25 - 30% при збільшенні валового збору зерна в 1,5 - 2 рази. Мабуть, цього можна досягти шляхом впровадження високопродуктивних сортів сільськогосподарських культур та новітніх технологій обробітку землі.

У вищезгаданій програмі чільне місце відведено меліоративним заходам. Гідромеліоративна діяльність давно дискредитувала себе на терені України, стала однією з причин нинішньої екологічної кризи. Можна лише радіти з того, що нашим гідромеліораторам не вдалося реалізувати чи не найодіозніший проект XX століття: побудову Дунай-Дніпровського водогосподарського комплексу. Інакше вся територія Південної України перетворилася б на зону екологічного лиха.

ВИСНОВКИ

У даній дипломній роботі розглянута проблематика утримання бджолиних сімей протягом найбільш критичного періоду їхнього розвитку, тобто часу перебування медоносних бджіл в зимовий період діапаузи у стані гіпобіозу.

Оскільки зимівля – це найскладніший період життєдіяльності бджіл у річному циклі, то життєздатність бджолосімей у цей період має визначальний вплив на подальший весняний їх розвиток та продуктивність. Чим комфортніші умови створені для зимівлі, тим кращий біологічний стан зберігають сім'ї бджіл протягом цього часу.

Для покращення та оптимізації умов зимівлі, в даній роботі запропоновано закриті утримання бджіл у господарських приміщеннях (перша дослідна група I) а також спеціально обладнаних зимівниках зі штучним автономним підтриманням умов мікроклімату (друга дослідна група II).

Виходячи з отриманих результатів проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

– закриті утримання бджолиних сімей протягом зимового періоду дає можливість ефективно підтримувати оптимальні параметри мікроклімату зимівлі як за рахунок життєдіяльності самих бджіл (I дослідна група) так і за рахунок сторонніх систем підігріву та вентиляції зимівника. Температура в тепловому центрі зимових клубів (де в найбільш комфортних умовах перебуває матка) бджолиних сімей із дослідних груп не опускалась нижче $+23^{\circ}\text{C}$, в той час як в контрольній групі сімей (при відкритій зимівлі в природних умовах) зафіксовано мінімальний рівень температури $+20^{\circ}\text{C}$. За таких, відносно низьких температурних умов перебування матки в бджолиному клубі, підвищується імовірність втрати репродуктивної здатності матки по закінченні періоду гіпобіозу або і їх загибелі;

– за оптимальних умов перебування бджіл протягом зимового періоду суттєво знижується активність процесів обміну речовин у їх організмі. Це виявляє позитивний вплив на динаміку накопичення неперетравлених залишків корму у задній кишці бджіл.

При виході бджіл зі стану гіпобіозу калове навантаження робочих особин сімей першої дослідної групи становило 31,0 мг, що на 19% менше ніж у контрольній групі (де калове навантаження було близьким до максимального – 38,3 мг). У робочих особин другої дослідної групи, при зимівлі в умовах обладнаного зимівника, зафіксовано найнижче калове навантаження – 24,7 мг, що на 36% менше ніж у контролі;

– утримання бджолиних сімей протягом зимового періоду закритим способом у зимівниках позитивно позначилося і на динаміці споживання кормових запасів.

Так бджолині сім'ї першої дослідної групи, які утримувались під час зимівлі навіть у не пристосованому для бджіл господарському приміщенні, спожили в середньому за час гіпобіозу 5,26 кг корму на одну бджолосім'ю що на 20% менше, ніж при утриманні бджолиних сімей контрольної групи у відкритих (природних) умовах, де споживання корму становило в середньому 6,60 кг корму на одну бджолосім'ю.

При зимівлі бджолиних сімей другої дослідної групи в умовах спеціально обладнаного змінника, середнє споживання корму на одну сім'ю протягом періоду гіпобіозу було ще нижчим, і становило 3,18 кг що на 52% менше ніж у контрольній групі сімей;

– вища якість перебігу зимівлі бджолиних сімей дослідних груп (при закритому способі їх утримання) за приведеними показниками активності споживання зимових кормових запасів та інтенсивності метаболічних процесів в організмі бджіл, виявила позитивний вплив на загальний біологічний стан сімей по закінченні періоду гіпобіозу.

Так сила бджолиних сімей першої дослідної групи по закінченні зимівлі (за загальною масою робочих особин у гнізді) становила 1,50 кг що на 15%

більше ніж у контролі, де загальна маса бджіл складала 1,30 кг. Сила бджолосімей другої дослідної групи становила в середньому 1,68 кг робочих особин на одну сім'ю що на 29% більше ніж у контролі.

– покращення та оптимізація умов утримання бджолиних сімей протягом зимівлі, запропоновані у даній роботі, забезпечили підвищення їх продуктивності в загальному на 24% та 33% відповідно в I та II дослідних групах сімей.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Закрите утримання бджолиних сімей протягом зимового періоду в обладнаних зимівниках або інших господарських приміщеннях виявляє вагомий позитивний вплив на перебіг їх зимівлі.

Виходячи з цього, в помірних кліматичних умовах України, з тривалими безобльотними періодами, можна рекомендувати такі способи зимівлі бджолиних сімей.

В умовах відносно великих бджологосподарств, що налічують по кілька сотень сімей, позитивний економічний ефект за рахунок значного підвищення життєздатності та продуктивності бджолосімей перекриває всі витрати, пов'язані будівництвом, обладнанням та експлуатацією закритих зимівників.

Список використаної літератури.

1. Бабич І.А., Мегедь О.Г. Бджільництво.- К.: Урожай, 1999.-248 с.
2. Білаш М.Г. Вплив запасів перги на якість бджіл // Пасіка. – 1990. – № 8. – С. 15-18.
3. Броварський В.Д., Багрій І.Г. Розведення та утримання бджіл –К.: Урожай, 2005 - 224 с.
4. Боднарчук Л.І., Соломаха Т.Д., Вулики. Історія створення та різні системи .- К: Фітосоціоцентр, 1998 – 140 с.
5. Борисенко М. В. Порівняльна оцінка різних способів зимівлі бджіл в умовах півдня України. // Бджолярський круг. – 2011. – № 1 – С. 29–30.
6. Броварський В.Д., Багрій І.Г. Розведення та утримання бджіл. – К.: Урожай, 2005. – 223 с.
7. Веригін І.В. Принципи новий метод підготовки бджіл до зими. // Український пасічник. – 2010. – № 8. – С. 9-10.
8. Гайдар В. А. Визначення закліщеності бджолиних сімей – шлях до їх збереження. // Український пасічник. – 2011. – № 12. – С. 4-10.
9. Галахін О. І. Кочівля бджіл – Севастополь: Крим, 1988 – 78 с.
10. Гудзенко І.М. Льоток і клуб бджіл // Український пасічник – 2006 - №7 – С. 27.
11. Гурченко А.С. Визначення площі розплоду // Український пасічник. – 2002. – № 5. – С. 11-12.
12. Дзюба М.І., Ганошенко Н.С. Шлях до високих медозборів – Донецьк: Промінь, 1998. - 120 с.
13. Дочинець В.І. Щоб зимівля була успішною // Український пасічник. – 2005. – № 7. – С. 12-15.
14. Дрозд В.П. Деякі питання зимівлі // Український пасічник. – 2010. – № 4. – С. 18-21.
15. Євтушенко О.С. З досвіду зимівлі без вентиляції // Український пасічник. – 2006. – № 7. – С. 8-10.

16. Єгошин Р.Л. Зимівля бджіл надворі без сирості // Український пасічник. – 2003. – № 10. – С. 6-8.
17. Забоєнко В.П. Розведення та утримання бджіл. – Донецьк: ООО ПКФ "БАО", 2004. – 256 с.
18. Забоєнко В. П. Сучасна енциклопедія бджільництва. – Донецьк: ООО ПКФ «БАО», 2001. – 352 с.
19. Злонкевич Я. Д. Зимівля: аналіз та рекомендації // Український пасічник. – 2004. – № 12. – С. 20.
20. Злонкевич Я.Д. Кочівля. На яку відстань можна перевозити бджолосім'ї? // Український пасічник. – 2000. - №6 – С. 10.
21. Кияшко М.В. Вчитися зимувати без втрат. // Український пасічник. – 2004. – № 8. – С. 9-11.
22. Кияшко М.В. Про зимівлю бджолосім'ї і полеміку щодо цього. // Український пасічник. – 2006. – № 2. – С. 6-9.
23. Ковальський Ю.В., Кирилів Я.І. Технологія одержання продуктів бджільництва // Львів: Навчально-методичне видання, 2015 – 322 с.
24. Комісар О.Д. Штучне дозрівання меду. Практичні аспекти // Український пасічник. – 2006. – № 12. – С. 17-18.
25. Корабльов І.І., Бабиш І.А., Розов С.О. Бджільництво. - К.: Держсільгоспвидав, 1988. - 424 с.
26. Корж В.Н. Сучасні технології зимівлі бджіл. - Х.: ООО КНО, 2011 – 144 с.
27. Корж В.Н. Дупло та вулик: повітрообмін узимку // Український пасічник. – 1998. – № 8. – С. 14-16.
28. Корж В.Н. Зимівля бджіл в теплі чи на волі // Український пасічник. – 1999. – № 7. – С. 12-13.
29. Корж В.Н. Зимівля бджіл в теплі чи на волі // Український пасічник. – 1999. – № 8. – С. 4-6.
30. Корж В.Н. Зимівля бджіл. – Харків: Антиква, 2005. – 164 с.
31. Корж В.Н. Сучасні технології зимівлі бджіл. – Харків: РІП

«Оригінал», 2007. – 96 с.

32. Курилко М.В. Зимівля бджіл. // Український пасічник. – 2002. – № 9. – С. 8-9.

33. Курилко М.В. Зимівля в багатокорпусних вуликах у приміщенні: об'єм вулика та вентиляція // Український пасічник. – 2002. – № 8. – С. 16-18.

34. Кондрашов В.І. Який вулик кращий? // Пасіка – 2019 - №11-С. 12.

35. Кравець В.П. Природне дупло – ідеальне житло для бджіл // Український пасічник. - 2014. - №5 – С. 2.

36. Лавров В.К. Все про мед та інші продукти бджільництва. – Донецьк: Сталкер, 2004. – 526 с.

37. Мачичка М. Пасічне обладнання та інвентар. –Болгарія: Природа, 2008 – 511 с.

38. Мегедь А.Г. Бджільництво. – К.: Вища школа, 1999. – 186 с.

39. Подольський М.С., Буренін М.Л., Котова Г.М. Промислове бджільництво. - К.: Вища школа, 1998. – 334 с.

40. Поліщук В.П., Пилипенко В.П. Бджільництво. - К.: Вища школа, 2004 – 312 с.

41. Поліщук В.П. Довідник пасічника. - К.: Урожай, 2004 – 230 с.

42. Поліщук В.П. Бджільництво. - Львів: Редакція журналу “Український пасічник”, 2014 - 296 с.

43. Родіонов В.В., Шабаршов І.А. Якщо ви маєте бджіл. – К.: Урожай, 1994 – 248 с.

44. Хмара П.Я, Муквич Н.В. Промислова технологія бджільництва. - К.: Урожай, 2001. – 94 с.

45. Хмара П.Я. Деякі ускладнення зимівлі бджіл. // Пасіка - 2010 - №12 – С. 18.

46. Чергик М.І. Мобільна пасіка // Український пасічник. – 2006 -№3 – С. 11.

47. Черкасова А.І. Календар пасічника -К.: Урожай, 1980 – 160 с.

48. Черкасова А.І. Бджільництво. – К.: Урожай, 1999 –289 с.

49. Шевчук М.К. Пасіка бджоли мед. - Ужгород: Карпати, 1984. - 238 с.
50. Шимановський В. Методи бджільництва. – К.: ІТФ Перун, 2006. – 352 с.