

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет Тваринництва та водних біоресурсів

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
тваринництва та
водних біоресурсів
Руслан КОНОНЕНКО

_____ (підпис)

«__» _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
бджільництва

Микола ПОВОЗНІКОВ

_____ (підпис)

«__» _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: **ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ ДО**
ЗИМІВЛІ

Спеціальність: 204 - Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Освітня програма: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Орієнтація освітньої програми : освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор

(науковий ступінь та вчене звання)

Анна ЛИХАЧ

_____ (підпис)

(ПБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

кандидат с.-г. наук, доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Микола ВОЙНАЛОВИЧ

_____ (підпис)

(ПБ)

Виконав

_____ (підпис)

Юрій ЛІРНИК

(ПБ студента)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет Тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри
бджільництва

Микола ПОВОЗНІКОВ

(підпис)

«__» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

до виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту

Лірник Юрію Миколайовичу

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність: 204- «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Освітня програма: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: **Особливості підготовки бджолиних сімей до зимівлі**

Затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» листопада 2024 р. №1914 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедрі 04.11.2025 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: бджолині сім'ї, показники виробничої діяльності пасіки.

Перелік питань, які підлягають дослідженню:

На Голосіївській навчально-дослідній пасіці кафедри бджільництва дослідити вплив способів створення запасів корму на виховання бджіл у період осінньої заміни генерацій і якість зимівлі сімей; обґрунтувати оптимальні строки та норми згодовування цукру бджолиним сім'ям у зв'язку з відтворним процесом та споживанням меду; визначити економічну ефективність застосування способів підготовки бджолиних сімей до зимівлі та контролювання їх стану.

Дата видачі завдання «__» _____ 2024 р.

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи

(підпис)

Микола ВОЙНАЛОВИЧ

(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Юрій ЛІРНИК

(ПІБ)

РЕФЕРАТ

Обсяг випускної роботи – 95 с.

Кількість таблиць – 16, рисунків – 4.

Кількість бібліографічних джерел – 46.

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена дослідженню особливостей підготовки бджолиних родин до зимового періоду та обґрунтуванню технологічних заходів, що забезпечують їхню збереженість і продуктивність. Актуальність теми визначається тим, що результати зимівлі істотно впливають на силу родин і їхню медопродуктивність у наступному сезоні.

У роботі проаналізовано тривалість зимового періоду в Україні та показники втрат бджолиних сімей, що підтверджує необхідність удосконалення методів осінньої підготовки. Особливу увагу приділено ролі вуглеводних кормів та цукрового сиропу у формуванні якісного зимового покоління бджіл.

Ключові слова: зимівля бджіл, збереженість сімей, продуктивність бджіл, зимовий період, втрати бджолиних сімей, вуглеводні корми, цукровий сироп.

ЗМІСТ

ВСТУП	5	
РОЗДІЛ 1	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1	Фізіологія зимового клубу	9
1.2	Особливості живлення бджіл в зимовий період	16
1.3	Підготовка бджолиних сімей до зимівлі	17
1.4	Сучасні методи контролю зимівлі бджіл	23
РОЗДІЛ 2	МАТЕРАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛИНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	37
3.1	Вплив способів створення запасів корму на вирощування бджіл у період осінньої ротації генерацій і якість зимівлі сімей	37
3.2	Обґрунтувати оптимальні строки та норми згодовування цукру бджолиним сім'ям у зв'язку з відтворним процесом та споживанням меду.....	47
3.3	Узагальнення результатів дослідження	67
РОЗДІЛ 4	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	71
РОЗДІЛ 5	ОХОРОНА ПРАЦІ.....	74
ВИСНОВКИ... ..	85	
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	87	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	88	

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку сільського господарства України більше уваги приділяється бджільництву як галузі, що уможливорює запилення ентомофільних сільськогосподарських культур та виготовляє різноманітну продукцію. Обсяг зібраного бджолами меду відчутно залежить від стану родин після перезимування. За даними В.А. Нестерводського, період зимового спокою бджіл на значній частині території України триває від 120 до 160 діб [46]. Він найбільш уразливий для життєдіяльності родин та найбільш відповідальний у праці пасічника тому, що бджоли гинуть головним чином під час зимівлі. Згідно зі статистичними даними, у нашій державі за зимовий період 1990-1992 рр. чисельність бджолиних родин знизилась з 3,5 млн. до 2,9 млн родин, за 2002-2023 рр. – на 30% [43], а в окремих областях і до 50%. У процесі еволюції сім'ї медоносної бджоли (*Apis mellifica* L.) адаптувалися до холоду зниженням активності шляхом переходу у стан зимового гіпобіозу. Порушення їхнього спокою у цей період негативно позначається на підсумках зимівлі. Утримання бджіл за такого стану вимагає вивчення умов їхньої життєдіяльності у зимівниках та наукового аргументування сукупності методів, що сприяють зміні поколінь бджіл у передзимовий період, гарантуванню запасами поживи, зокрема осіннього годування їх цукровим сиропом, формування бджолиних гнізд на зиму та методу моніторингу зимівлі родин у стані гіпобіозу.

Актуальність теми. Протягом річного циклу розвитку та утримання родин зимівля привертає особливу увагу дослідників та пасічників-практиків, оскільки її підсумки значною мірою впливають на подальший ріст і продуктивність. Одним із чинників, які впливають на якість перезимувалих родин, є забезпечення їх поживою. Більшість науковців вважають, що бджоли на цукровому кормі краще зимують, ніж на природному меді. Однак дотепер залишаються недостатньо з'ясованими питання строків приготування

цукрового корму в осередках бджолиних родин та баланс створюваних запасів із цукру й природного меду.

Розв'язання цих питань дає змогу вдосконалити аспекти технології готування та догляду за бджолиними родинами в осінньо-зимовий час для піднесення їхньої збереженості та продуктивності.

Мета і завдання досліджень. Мета роботи – обґрунтувати сукупність прийомів із підготовки бджолиних родин до зимівлі.

Відповідно до завдання передбачалися такі кроки:

- дослідити вплив методів формування запасів корму на вирощування бджіл у часі осінньої зміни генерацій та рівень зимівлі родин;
- обґрунтувати найкращі терміни та обсяги годування цукром бджолиним сім'ям у зв'язку з процесом відтворення та споживання меду;
- окреслити економічну доцільність використання способів підготовки бджолиних родин до зимівлі та моніторингу їх стану.

Предметом вивчення є бджолині родини, вуглеводний поживок, стільники гнізд, бджолиний рій.

Об'єктом дослідження – терміни осіннього накопичення кормових запасів бджолиних родин, стандарти годування цукром, дія поживку на бджіл родин, що зимують, методики покращеної системи зимівлі бджіл.

Методи вивчення – зоотехнічні (аналіз методів підготовки бджолиних родин до зимівлі, обґрунтування стандартів годування цукром, методики моніторингу зимівлі бджолиних родин) та статистичні (біометрична обробка отриманих даних).

Наукова новизна одержаних результатів. Здобуті експериментальні дані поповнюють знання стосовно пристосованості бджолиних сімей. На підставі досліджень покращено методи створення кормових запасів та окреслено відповідні норми згодовування цукру лісостеповій області Лівобережжя України.

Практичне значення одержаних результатів. Покращена система технологічних прийомів підготовки бджіл до зимівлі дає суттєві переваги збереження бджолиних сімей восени та в період зимового спокою на запасах натурального меду і цукрового корму, зібраного в оптимальні терміни (третьа декада серпня). Водночас найменше витрачається меду на вуличку зимівлі бджіл (приблизно 1,7 кг), а навесні сім'ї найбільше виводять розплоду. Затримка з підживленням сімей восени спричиняє зростання втрат бджіл узимку та уповільнення весняного розвитку.

Особистий внесок здобувача. Виконавець за сприянням наукового керівника окреслив мету й опрацював загальну методологію, власноруч здійснив дослідні вивчення, виконав аналіз та підсумування здобутих наслідків.

Обсяг і структура роботи. Робота викладена на 95 сторінках комп'ютерного тексту і охоплює вступ, огляд літератури, матеріал та методику досліджень, наслідки досліджень, аналіз та узагальнення наслідків досліджень, висновки й рекомендації, перелік використаних джерел літератури та додатки.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Фізіологія зимового клубу

Суспільний спосіб життя бджолої сім'ї дозволяє їй виживати в різноманітних кліматичних умовах. Зимівля бджіл в природно-кліматичних умовах України з її чергуваннями тривалих морозних циклонів і декількох антициклонів з потепліннями посеред зими є справжнім випробуванням для бджіл. В дикому стані бджолої сім'ї селились в дуплах дерев, мали достатній запас корму, який у них не відбирали і тому успішно перезимовували [39].

Сучасне ведення бджільництва – промислове, чи любительське, орієнтоване на отримання від бджіл різноманітної продукції, а тому природній баланс запасу кормів, виведення розплоду і наявності достатньої кількості молодих бджіл, що входять в зимівлю, може порушуватись [33].

За даними міжнародної організації COLOSS втрати бджолої сім'ї під час зимівлі в різні роки складають від 6 до 21 % [6]. На малих пасіках відсоток загибелі бджолої сім'ї зазвичай більший, на середніх і великих показник загибелі нижчий.

Якщо в зимівлю йдуть сильні бджолої сім'ї, вони краще перезимовують, бджоли менше споживають корму і відповідно сильнішими виходять з зимівлі, успішно вирощують собі заміну. Навіть сильні сім'ї, які мають не якісний корм, або неправильно зібране гніздо, або інші чинники, що спричиняють погану зимівлю, вийдуть у весняний розвиток слабкими і лише до головного взятку якимось наберуть розвинуться, щоб хоча б собі принести корму [7].

Тому одне з пріоритетних завдань пасічника – якісно підготувати бджолої сім'ї і проконтролювати період зимового спокою, щоб вчасно усувати негативні чинники.

Завдання кожного бджоляра – розглянути основні складові успішної зимівлі бджіл, звернути увагу на тонкощі й важливі деталі, розібрати досвід успішної і негативної зимівлі сімей та використати нові знання на практиці!

Фізіологія зимового клубу. Життя бджіл взимку контрастно відрізняється від літнього періоду. На зиму бджоли збираються в клуб, структура якого пристосована до найменшої тепловіддачі на одиницю поверхні [35]. Більшість бджіл взимку перебуває в стані невеликої інтенсивності обміну речовин. Лише невелика кількість бджіл в центрі клубу активні і вони виділяють тепло для всієї сім'ї. Основний обмін у бджіл в зимовому клубі приблизно в 4-5 разів нижчий, ніж влітку [23].

Використання енергетичних ресурсів. Для багатьох комах, що зимують в стані діapaузи, або заціпеніння, властиве використання частини запасеного з осені жиру, або запасеного в медовому зобіку вуглеводного корму. В медоносних бджіл жировий запас тіла складає від 2 до 4 % і під час зимівлі не використовується. Енергію бджоли отримують від споживання меду [40].

Холодостійкість. У комах стійкість до холоду визначають за температурою максимального переохолодження, після якої комахи гинуть. Наприклад, мурашки, що мешкають в тундрі мають температуру максимального переохолодження -41°C . Для медоносних бджіл температура максимального переохолодження складає $-6\dots-10^{\circ}\text{C}$. Проте саме для медоносних бджіл мінусові температури не так критичні, оскільки на поверхні клубу температура не опускається нижче $8-10^{\circ}\text{C}$ і бджоли завжди можуть повільно рухатись [39].

Температуру поверхні клубу і його енергетичні витрати визначає температура заціпеніння бджіл. Для медоносних бджіл температура неглибокого заціпеніння коливається в межах від 6 до 10°C , оскільки в цьому діапазоні вони реагують на дотик. При температурі 10°C і вище бджоли можуть рухатись [28].

В зимовий період бджолина сім'я успішно витримує сильні морози завдяки високій інтенсивності обміну енергії та взаємному обігріву.

Температурна структура клуба та її регуляція. В різні періоди зимівлі температурні показники в клубі неоднакові. В грудні температура в центрі клуба становить 30 °С, на периферії 10 °С [9, 40].

В високотемпературній оболонці клуба (вище 25 °С) порожні комірочки бджоли не займають. За межами цієї зони бджоли щільно притискаються одна до одної і займають всі порожні комірочки, формуючи теплоізоляційну оболонку клуба [26]. Товщина оболонки змінюється залежно від зовнішньої температури – при її зниженні оболонка потовщується і сам клуб стискається. При подальшому зниженні температури, коли можливості теплорегуляції через зменшення поверхні вже вичерпані, тепловіддача клуба зростає за рахунок посилення теплопродукції сім'ї. При цьому температура в центрі клуба підвищується, що забезпечує більшу передачу тепла до оболонки клуба [25].

Газовий режим в зимовому клубі. Науковці встановили, що концентрація вуглекислого газу в центрі зимового клубу в слабких сімей складає 0,95-1,05 %, в сильних сімей – до 2 % [40]. Підвищення концентрації вуглекислого газу є необхідною умовою для переходу сім'ї в стан зимового спокою та зниження обміну речовин під час зимівлі. Також встановлено, що концентрація вуглекислого газу в клубі залежить і від якості корму: при зимівлі на натуральному меді вона вища, ніж при зимівлі на меді з цукру [19].

Режим вологості. В клубі бджіл під час споживання корму відбувається виділення вологи, яка шляхом дифузії парів видаляється з клуба назовні.

Водяна пара, утворюючи з повітрям однорідну суміш, може переходити в рідку (вода) або тверду (лід) фазу за природних атмосферних змінах тиску та вітальних температурах. Кількість водяних парів, що містяться в повітрі, непостійна і залежить від рівня зволоженості,

температури, атмосферного тиску. Максимально можливе насичення повітря водяними парами при нормальному атмосферному тиску зростає з підвищенням температури. В стані насичення за незмінної температури і тиску водяні пари знаходяться в нейтральній рівновазі з водяною поверхнею. Зниження або підвищення температури порушує цю рівновагу, викликаючи відповідно або конденсацію частини водяних парів, або додаткове насичення за рахунок випаровування [39].

Найбільш повну уяву про гігрорежим бджолиного гнізда дає відносна і частково абсолютна вологість. Визначення відносної вологості особливо важливе, оскільки фізіологічна дія та сприйняття гігрорецепторами однакової кількості водяної пари, що міститься в даному об'ємі повітряного простору, істотно залежить від температури [9].

У комах є два типи гігрорецепторів, які відрізняються за функціональними властивостями: рецептори вологості і рецептори сухості. Функціональна особливість рецепторів вологості полягає в тому, що вони реагують підвищенням електричної активності на збільшення в повітрі водяних парів. У рецепторів сухості таку ж реакцію стимулює зниження вологості повітря [28].

Внутривуликова вологість в пасивний період життя сім'ї характеризується високою нерівномірністю розподілу водяних парів в їхньому житлі. Градієнт вологості повітря починає збільшуватись восени при зниженні зовнішньої температури, що стимулює холодову агрегацію бджіл. Нерівномірний розподіл водяних парів в бджолиному житлі зберігається протягом всього періоду зимівлі [14].

Вміст водяних парів в житлі зимуючих бджіл істотно відрізняється як в межах зони, зайнятої бджолами, так і простору, вільного від них. В частині житла, яке займають бджоли, найбільша кількість водяної пари локалізується в зоні теплового центру. В міру віддалення від нього до льоткового отвору і

нижньої частини гнізда відбувається різке зниження вологості. Вгору від теплового центру вона повільно зменшується.

Волога – головний ворог зимівлі бджіл і тому пасічники приділяють особливу увагу збереженню пасіки від невидимої загрози. Надмірний рівень вологості у вулику в зимовий період може стати причиною загибелі сильних та добре забезпечених кормом сімей. Розуміння фізики конденсату, наслідків його накопичення та методів контролю вологості є ключовим для успішної зимівлі [26].

Фізика конденсату у вулику. Бджолина родина, що перебуває у вулику взимку, виділяє тепло та вологу. Температура всередині бджолиного клубу підтримується на рівні $+15...+20^{\circ}\text{C}$ (а іноді й вище, залежно від потреби). Бджоли споживають мед, процес цей супроводжується виділенням вуглекислого газу та водяної пари. Повітря, насичене вологою, піднімається вгору, до холодніших стінок та стелі вулика [33, 34].

Коли тепле, вологе повітря стикається з холодними поверхнями (кришка вулика, стінки, верхні частини рамок), воно охолоджується. Залежно від температури та точки роси, пара, що міститься в повітрі, перетворюється на дрібні крапельки води – конденсат. Цей процес схожий на той, що відбувається, коли дихати на холодне вікно [22].

У вулику цей конденсат може накопичуватися у вигляді крапель на стінках, стелі, особливо під кришкою. Якщо вентиляція недостатня, волога не має куди випаровуватися і її рівень зростає. Це створює ідеальні умови для розвитку плісняви та грибків, які, в свою чергу, негативно впливають на бджіл.

Накопичення конденсату у вулику призводить до низки серйозних проблем, що можуть стати фатальними для бджолосім'ї.

Розвиток плісняви та грибків. Вологі та темні умови – ідеальне середовище для росту цвілі. Пліснява вражає стінки вулика, стільники, корм. Бджоли намагаються очистити гніздо, але в холодних умовах це енергоємний

процес, який відволікає їх від підтримки тепла та споживання корму. Пліснявий мед та пилок втрачають свої поживні властивості, а вживання їх бджолами може призвести до розладів травлення [27].

Підвищення ризику захворювань. Надмірна вологість сприяє розвитку бактеріальних та грибкових інфекцій. Бджоли, що перебувають у вологому та холодному середовищі, стають більш вразливими до хвороб, таких як нозематоз (хоча цей фактор і не є первинною причиною, вологість може погіршити стан заражених бджіл), а також до різних видів гнильців (якщо це трапляється раніше, але загальне ослаблення сім'ї може зробити її більш сприйнятливою) [13].

Проблеми з кормом. Конденсат, що осідає на верхніх стільниках з медом, може спричинити його бродіння та закисання. Бджоли не можуть ефективно переробляти такий корм.

Переохолодження бджіл. Хоча бджоли мають здатність підтримувати тепло, мокрі бджоли втрачають тепло значно швидше. Якщо бджоли постійно перебувають у вологому середовищі, їх енергетичні витрати зростають, що призводить до виснаження. Бджолині сім'ї, які змушені постійно боротися з вологістю, витрачають більше корму та енергії, що може призвести до ослаблення та загибелі від голоду до весни [18].

Загибель бджолосім'ї. В крайніх випадках, коли конденсат накопичується у великих кількостях, стільники стають мокрими, бджоли постійно перебувають у холоді, не можуть ефективно зігрітися, втрачають енергію, хворіють і врешті-решт гинуть. Часто пасічники знаходять навесні вулики з великою кількістю корму, але з повністю загиблою бджолосім'єю саме через надмірну вологу [24].

Вимірювання вологості: гігromетри та їх використання. Щоб ефективно боротися з вологою, її необхідно насамперед вимірювати. Для цього використовуються гігromетри – прилади, що вимірюють відносну вологість повітря.

Типи гігрометрів, які використовують на пасіках.

Механічні - найпростіші та найдоступніші. Вони працюють на основі зміни довжини волосини або синтетичного матеріалу під впливом вологи. Хоча вони не завжди дають найточніші показники, але дозволяють отримати загальне уявлення про рівень вологості.

Електронні (цифрові) – більш точні та зручні. Вони використовують електронні датчики для вимірювання вологості та температури. Багато моделей мають функцію запам'ятовування мінімальних та максимальних показників, а також можливість передачі даних бездротовим шляхом (що особливо корисно для моніторингу зимівлі).

Гігрометр слід розмістити безпосередньо у вулику, бажано в районі верхньої частини гнізда, де найчастіше утворюється конденсат. Важливо, щоб прилад був захищений від прямого контакту з медом або бджолами (наприклад, у спеціальному корпусі або розміщений над рамками, але під утепленням) [36].

В зимовий період бажано проводити вимірювання регулярно, хоча б раз на 1-2 тижні, або частіше, якщо є підозри на проблеми. Сучасні електронні системи з бездротовою передачею даних дозволяють робити це дистанційно.

Інтерпретація показників. Нормальний рівень відносної вологості для бджолосім'ї взимку коливається в межах 60-80%. Якщо показники стабільно перевищують 80-85%, це є тривожним сигналом, що вказує на необхідність покращення вентиляції [21].

Є декілька варіантів заходів боротьби з надмірною вологістю.

Найважливіший фактор - забезпечення належної вентиляції. У вуликах повинні бути передбачені вентиляційні отвори (верхні та нижні). Важливо правильно їх регулювати: взимку нижній льоток може бути частково або повністю закритий (але не повністю, щоб забезпечити вихід вуглекислого газу), а верхні отвори – відкриті [19].

Використання "дихаючих" матеріалів, які виводять надмірну вологість назовні. Деякі пасічники використовують сітку на дні вулика (при наявності відповідної конструкції) або спеціальні "дихаючі" матеріали для верхнього утеплення, які дозволяють волозі випаровуватися.

Утеплення вуликів повинно зберігати тепло, але не створювати "термос". Надмірне утеплення без належної вентиляції може погіршити ситуацію [36].

Вибір корпусу вулика. Деякі конструкції вуликів (наприклад, з деяких видів пластику) можуть бути більш схильні до утворення конденсату, ніж інші (наприклад, з натурального дерева).

Турбота про мікроклімат у вулику – це інвестиція в майбутнє здорової і продуктивної пасіки.

1.2. Особливості живлення бджіл в зимовий період

Споживаючи протягом всього періоду зими мед, бджоли використовують мало енергії на перетравлювання їжі, оскільки мед вже підготовлений до засвоювання.

Кількість екскрементів, що накопичуються протягом зими в задній кишці бджіл значною мірою залежить від якості корму, який споживають бджоли в зимовий період.

Бджоли збирають і заносять у вулик крім нектару з квітів ще й солодкі виділення попелиць (падевий мед) і листочків деяких дерев (медяна роса). При споживанні взимку меду з домішкою цих солодких речовин у бджіл накопичується велика кількість рідких екскрементів ще в середині зими.

Бджоли здатні утримувати в задній кишці до 40 мг калу. Коли кількість калу буде перевищувати цю кількість, у бджіл розпочинається пронос, що може призвести до їх загибелі.

Порівняння хімічного аналізу падевого і квіткового медів показує, що в падевому міститься значно більше мінеральних елементів та інших речовин.

В падевому меді тваринного походження виявлені також продукти розпаду білка. Зважаючи на це були виділені дві думки щодо причин проносу у бджіл при зимівлі на падевому меді: 1) пронос наставав через отруєння бджіл продуктами розпаду білка попелиць, 2) пронос настає через надлишок солей, які порушують функцію консервування калу та всмоктування води в задній кишці. В результаті проведених досліджень М.В. Жеребкін встановив, що додавання 1% кухонної солі до цукрового сиропу при згодовуванні бджолам викликало сильний пронос і загибель бджіл. Доведено, що під впливом солей активність каталази знижується. Особливо різке зниження викликають солі кальцію та магнію. Менш негативно впливають солі натрію та калію [9].

Отже, мінеральні речовини падевого меду порушують діяльність каталази в задній кишці бджоли, що ускладнює процес збереження екскрементів від гнильного розкладу та перешкоджає всмоктуванню рідини та загущенню кала [3].

Цукор, що складається з чистих вуглеводів, утворює у бджіл порівняно невелику кількість калу. Бджоли добре зимують на меді з цукрового сиропу, якщо його згодовували в серпні – на початку вересня і на його переробці були задіяні бджоли літньої генерації.

Проте, оскільки в меді з цукрового сиропу зовсім відсутній білок, то до кінця зимівлі в тілі бджіл дещо знижується вміст білку. Тому з ранньої весни бджоли повинні мати джерело свіжого пилку для відновлення нестачі білку в їх організмі [12].

1.3. Підготовка бджолиних сімей до зимівлі

Успішна зимівля бджіл – це результат ретельної підготовки, правильного створення умов та постійного контролю. Сучасні пасічники мають у своєму розпорядженні різноманітні інструменти та методи, що дозволяють підвищити шанси бджолосімей на виживання. Важливо постійно

вивчати нові дослідження, експериментувати з різними підходами та адаптувати їх до умов своєї пасіки.

Основою успішної зимівлі є сильна, здорова бджолосім'я, яка складається з великої кількості молодих бджіл, що народилися пізно восени. Сильні сім'ї краще переносять холод та нестачу корму [14].

Бджолам необхідно мати достатньо високоякісних запасів меду (30-40 кг на сім'ю, залежно від кліматичної зони та сили сім'ї) та білкового корму (обніжжя, пилок, перга), який забезпечує нормальний розвиток та підтримку життя. Якість меду має значення: перезимовувати бджолам на падевому меді значно складніше [29].

Важливо, щоб матка була молодою (1-2 роки), мала високу плодючість і добре засіяла стільники восени. Це забезпечить наявність молодих бджіл для зимівлі.

Обробка від хвороб і шкідників. Перед зимівлею необхідно провести профілактичні заходи проти варроатозу, нозематозу та інших захворювань. Особливу увагу слід приділити боротьбі з кліщем *Varroa destructor*, який є однією з основних причин загибелі бджіл взимку. Сучасні методи включають використання органічних кислот (щавлева, молочна, мурашина), ефірних олій, а також застосування синтетичних препаратів [37].

Створення оптимальних умов для зимівлі має вагомий роль в успішному перезимовуванні. Оптимальне місце для розміщення вуликів – в добре захищених від вітру місцях, на підвищенні, щоб уникнути перезволоження. Орієнтація льотків залежить від кліматичних умов, але часто перевагу надають південній або південно-східній стороні.

Належне утеплення допомагає зберегти тепло в вулику та зменшити витрати корму. Використовують різні утеплювачі: подушки з соломи, льону, мінеральної вати, пінополістиролу. Важливо, щоб утеплювач не вбирав вологу [15].

Правильна вентиляція є критично важливою для запобігання утворенню конденсату в вулику, який може призвести до розвитку грибкових захворювань та загибелі бджіл. Системи вентиляції можуть включати забезпечення доступу повітря до льотка, або використання сітчастих днищ у вуликах.

Доступ повітря до льотка здійснюється за рахунок зменшення розміру льотка і залишення щілини у верхній частині вулика або використання спеціальних вентиляційних сіток [6].

Сітчасті днища вуликів не затримують у них кліщів *Varroa*, яка падають на дно, зменшуючи таким чином їх кількість у гнізді. Також сітки у дні покращують вентиляцію взимку [37].

Важливо правильно сформувати гніздо, залишивши лише необхідну кількість рамок із кормом, щоб бджоли могли легко зібратися в щільний клуб. Необхідно уникати занадто просторих гнізд, де бджолам важко підтримувати температуру.

Варроатоз є однією з найпоширеніших хвороб бджолиних сімей, яка щороку знищує, ослаблює, або призводить до зльоту тисячі бджолиних сімей. Активна боротьба з кліщем восени та ранньою весною є обов'язковою.

Кліщ *Varroa destructor* є одним із найнебезпечніших шкідників у сучасному бджільництві, що спричиняє значні економічні збитки та ставить під загрозу виживання цілих бджолосімей. Ефективне управління популяцією цього паразита вимагає комплексного підходу, відомого як інтегрований контроль *Varroa* (IPM). IPM об'єднує різні методи, спрямовані на мінімізацію шкоди від кліща, збереження здоров'я бджіл та мінімізацію ризиків для довкілля та продуктів бджільництва [36].

Життєвий цикл кліща *Varroa* та його вплив на зимівлю. Розуміння життєвого циклу кліща *Varroa* є фундаментальним для розробки ефективних стратегій боротьби. Самка кліща *Varroa* потрапляє в бджолину комірку перед її запечатуванням. В середині комірки вона відкладає яйця, з яких

вилуплюються нові самці та самки. Розмноження кліща відбувається виключно в розпліді бджіл [31]. Після вилуплення дорослі кліщі спаровуються, і нова самка, що запліднилася, виходить із комірки разом із молодим бджолиним розплідом.

Найбільш критичний період для бджолосім'ї, пов'язаний з *Varroa*, – це період перед зимівлею. Кліщі, що активно розмножуються в останньому поколінні розпліду, значно ослаблюють бджіл, які мають пережити зиму. Ці бджоли народжуються вже зараженими, з пошкодженою гемолімфою, зниженим імунітетом та скороченим терміном життя. Особливо небезпечним є те, що кліщі можуть переносити вірусні захворювання, які ще більше знижують життєздатність бджіл [17]. Бджолосім'ї з високим рівнем інвазії *Varroa* навесні мають значно менші шанси успішно вийти з зими, що призводить до їх ослаблення або повної загибелі. Тому своєчасний контроль кліща восени є критично важливим для успішної зимівлі.

Осіння обробка бджіл проти *Varroa* є найважливішою частиною ІРМ, оскільки вона спрямована на зниження кількості кліщів до мінімального рівня перед початком зимівлі. Основна мета – досягти рівня інвазії менше 1-2% до моменту, коли бджоли перестануть виводити розплід. Для осінньої обробки використовують різні групи препаратів, кожна з яких має свої переваги та недоліки.

Органічні кислоти. Щавлева кислота є ефективною проти дорослих кліщів, які перебувають на тілі бджіл. Найчастіше застосовується методом сублімації (випаровування) або зрошення (розчин кислоти розпилюється на бджіл). Обробку проводять, коли в сім'ї відсутній розплід або його мінімальна кількість. Важливо дотримуватися точного дозування та температурного режиму, оскільки перевищення дози може зашкодити бджолам.

Мурашина кислота діє на кліщів як на відкритих бджолах, так і на кліщах, які перебувають у закритому розпліді. Мурашина кислота

ефективна, але її застосування потребує обережності, оскільки вона є більш легкою та може зашкодити бджолам при неправильному дозуванні або високій температурі. Найчастіше використовують спеціальні випаровувачі або просочені смужки. Важливо вибирати правильні терміни застосування, коли температура повітря дозволяє ефективно випаровування кислоти [11].

Тимол - це природний компонент, який видобувається з чебрецю. Препарати на основі тимолу (наприклад, Апіліс, Апіварол) застосовуються у вигляді смужок, які розміщують у вулику. Тимол діє як репелент, дезорієнтує кліщів та спричиняє їх падіння з бджіл. Обробку тимолом проводять, коли в сім'ї вже немає розплоду. Важливо забезпечити достатню вентиляцію у вулику, щоб уникнути перегріву [33].

Синтетичні акарициди – це хімічні препарати, розроблені спеціально для боротьби з кліщами *Varroa*. Вони бувають у різних формах: смужки, краплі (для обробки методом змочування) або газовані (для обробки димом). Приклади синтетичних акарицидів включають флувалінат (Апістан), амітраз (Апіпол, Апітак), кумафос (Апіном) [22].

Переваги застосування синтетичних препаратів. Часто мають високу ефективність. Основний недолік – розвиток резистентності (стійкості) кліщів до препаратів при їх неправильному або надмірному використанні. Також існує ризик накопичення залишків акарицидів у меді та інших продуктах бджільництва.

Вибір конкретного препарату залежить від багатьох факторів: рівня інвазії, стадії розвитку бджолосім'ї, наявності розплоду, температури повітря, законодавчих обмежень та попереднього досвіду бджоляра.

Основна осіння обробка від кліща варроа має проводитись після останнього відкачування меду, але до того, як бджоли припинять виводити розплід. Це зазвичай кінець серпня – вересень. Для деяких препаратів (наприклад, щавлева кислота, тимол) є критичним відсутність розплоду.

Дуже важливим є чергування препаратів (ротація). Якщо постійно використовувати один і той самий препарат, кліщі можуть до нього пристосуватися і розвинути резистентність. Тому необхідно чергувати препарати різних хімічних груп (наприклад, органічні кислоти, ефірні олії, синтетичні акарициди). Це допоможе зберегти ефективність усіх методів боротьби [37].

Моніторинг рівня кліща проводиться різними способами. Регулярний моніторинг популяції кліща *Varroa* є невід'ємною частиною IPM. Він дозволяє бджоляру оцінити ефективність проведених обробок, визначити необхідність додаткових заходів та прийняти рішення щодо подальших дій. Два найпоширеніші та найдоступніші методи моніторингу – метод цукрової пудри та метод спиртового змиву [17].

Метод цукрової пудри полягає в наступному. З рамки з розплодом (або з бджіл) акуратно струшують близько 100-150 бджіл у склянку або пластиковий контейнер. До бджіл додають 2-3 столові ложки цукрової пудри. Склянку обережно струшують, щоб пудра рівномірно покрила бджіл. Через 1-2 хвилини склянку струшують над білим аркушем паперу або контейнером, щоб зсипати бджіл, але залишити на дні кліщів, які могли відпасти. Бджіл можна повернути до вулика. Потім підраховують кількість бджіл і кількість кліщів, які відпали. Якщо на 100 бджіл відпало 2-3 кліщі, це свідчить про помірний рівень інвазії. Якщо 5 і більше – рівень інвазії високий, і необхідні термінові заходи [29].

Цей метод не потребує знищення бджіл, є відносно безпечним. Він може бути менш точним, оскільки не всі кліщі можуть відпасти.

Метод спиртового змиву (або мильного розчину) є більш точним, але він передбачає знищення бджіл. З рамки з розплодом відбирають 100-150 бджіл і поміщають їх у склянку з кришкою. Додають близько 20-30 мл спирту (етилового або медичного) або концентрованого мильного розчину. Склянку енергійно струшують протягом 1-2 хвилин, щоб кліщі відпали з

бджіл. Потім вміст склянки виливають на білий аркуш паперу або в дрібне сито, розташоване над білим аркушем.

Після випаровування спирту або змивання мила підраховують кількість кліщів. Цей метод дає більш точне уявлення про реальну кількість кліщів у сім'ї [34].

Інтегрований контроль *Varroa* (IPM) – це не разова акція, а постійний процес, що вимагає уваги, знань та систематичного підходу. Поєднання ефективних методів осінньої обробки з регулярним моніторингом дозволяє бджолярам значно знизити рівень інвазії кліща *Varroa*, зберегти здоров'я бджолосімей, забезпечити успішну зимівлю та отримати якісні продукти бджільництва. Відмова від хімічних препаратів на користь органічних методів, їх правильна ротація та своєчасний моніторинг – це ключ до сталого та успішного бджільництва в умовах сучасних викликів.

Проблеми, що можуть виникнути під час зимівлі.

Захворювання нозематозом спричиняються мікроспоридіями, викликає розлад травлення та зниження життєздатності бджіл.

Недостача корму може бути наслідком поганої підготовки, зниженої кормової бази або надмірно активної витрати корму.

Вологість та переохолодження. неправильна вентиляція та утеплення призводять до підвищеної вологості та замерзання бджіл.

Пестициди – виклик у бджільництві, що фіксують останніми роками. Залишки пестицидів у пилку та нектарі можуть накопичуватися в організмі бджіл, послаблюючи їхню імунну систему та призводячи до загибелі [39].

1.4. Сучасні методи контролю зимівлі бджіл

Зимівля бджіл є критичним етапом у житті бджолосімей, від якого залежить її виживання та продуктивність у наступному сезоні. Успішна зимівля забезпечується комплексним підходом, що охоплює правильну підготовку пасіки до зими, створення оптимальних умов для зимівлі та

постійний моніторинг стану бджіл. Сучасні методи контролю зимівлі значно вдосконалені завдяки новітнім дослідженням та технологіям.

Візуальний огляд. Регулярний, але мінімальний візуальний огляд пасіки. Спостереження за активністю біля льотків, наявністю підмору [15].

Акустичний моніторинг. Використання спеціальних датчиків (акустичних сенсорів) у вуликах для запису звуків, які видають бджоли. Зміни у звуковому фоні (наприклад, поява шуму, що вказує на вихід бджіл із клубу) можуть сигналізувати про проблеми .

Термометрія. Вимірювання температури в вулику. Стабільна температура в районі 18-20°C в центрі клубу є нормою. Значні коливання температури або її зниження вказують на проблеми.

Використання електронних ваг. Регулярне зважування вуликів дозволяє оцінити витрату корму та спрогнозувати, чи вистачить його до весни [31].

Контроль за підмором. Регулярне очищення льотків від підмору. Аналіз підмору може допомогти виявити причини загибелі бджіл (наприклад, наявність кліщів, залишків пестицидів, падевого меду).

Інноваційні системи моніторингу зимівлі бджіл входять до комплексу сучасних підходів до збереження пасік. Зимівля бджіл – це критичний період, від якого залежить успіх функціонування пасіки в наступному сезоні. Непередбачувані зміни погоди, поява нових хвороб, наростаюча проблема паразитів, таких як кліщ *Varroa*, та інші фактори можуть призвести до значних втрат бджолосімей. Традиційні методи контролю, що базуються на візуальному огляді та досвіді пасічника, часто виявляються недостатніми в сучасних умовах. Тому світове бджільництво активно впроваджує інноваційні системи моніторингу, які дозволяють отримувати об'єктивну інформацію про стан бджолосімей у режимі реального часу, навіть без фізичного втручання [15, 26].

Система моніторингу за вагою вулика.

Однією з найпростіших, але ефективних інновацій є використання ваг, інтегрованих у вулик або встановлених під нього. Ці датчики постійно вимірюють вагу вулика, що дозволяє відстежувати споживання корму, втрату бджіл, запаси меду. Кожен з цих показників дає певну інформацію [37].

Споживання корму – зменшення ваги вулика може свідчити про активне споживання меду бджолами. Надмірне споживання може вказувати на проблеми з харчуванням, хворобами або надмірне тепловиділення.

Втрата бджіл – різке зниження ваги може вказувати на масову загибель бджіл або, в деяких випадках, на втечу рою (що мало ймовірно взимку).

Запаси меду – порівнюючи поточну вагу з попередніми показниками, можна оцінити наявність достатніх запасів меду для зимівлі [28].

Сучасні системи моніторингу за зимівлею бджіл часто оснащені GSM-модулями або Wi-Fi, що дозволяє пасічнику отримувати дані на смартфон або комп'ютер, незалежно від його місцезнаходження. Це дає можливість оперативно реагувати на будь-які тривожні сигнали.

Системи моніторингу температури та вологості. Температурно-вологісний режим всередині вулика має вирішальне значення для виживання бджіл. Хоча бджоли самостійно підтримують стабільну температуру в зимовому клубі, екстремальні умови можуть вийти з-під їхнього контролю. Інноваційні системи моніторингу включають термогігрометри, які розміщуються всередині вулика [18].

Моніторинг температури – передбачає відстежування стабільності температури в центрі клубу та на його периферії. Різкі коливання або надмірно низька температура можуть свідчити про проблеми з формуванням клубу, недостатність корму або ослаблення сім'ї.

Відслідковування вологості не менш важливе в період зимового спокою бджіл. Висока вологість у вулику може призвести до появи плісняви, розвитку грибкових захворювань та загибелі бджіл. Система дозволяє

контролювати рівень вологості та вчасно вживати заходів (наприклад, забезпечити кращу вентиляцію) [18].

Дані з датчиків також передаються бездротово, дозволяючи пасічнику отримувати актуальну інформацію про мікроклімат у кожному вулику.

Акустичні системи моніторингу використовують мікрофони, встановлені всередині вулика, для запису звуків, що видають бджоли. Аналіз цих звуків за допомогою спеціального програмного забезпечення може надати цінну інформацію про стан бджолосім'ї.

Зміни в характері звуків (наприклад, поява писку, втрата гармонійного гудіння, збільшення шуму) можуть вказувати на стрес, голод, хвороби, появу кліщів або ослаблення сім'ї. На основі аналізу акустичних даних можливе прогнозування майбутніх проблем.

Цей метод є неінвазивним і дозволяє отримати дані про стан сім'ї, не турбуючи бджіл [23].

Системи моніторингу активності бджіл – це інноваційні системи, які використовують датчики руху або інфрачервоні датчики, встановлені на льотках, для підрахунку кількості бджіл, що вилітають та влітають. Вони дозволяють визначити оцінку активності. Різке зменшення активності вильоту бджіл може свідчити про низьку температуру, погану погоду, хворобу або загибель сім'ї. Збільшення кількості бджіл, що влітають, може вказувати на спробу нападу іншої сім'ї або шкідників. Аналіз динаміки вильоту/вльоту протягом зимового періоду дає уявлення про загальний стан і життєздатність сім'ї [23, 35].

Системи моніторингу стану розплоду (використання машинного зору). Хоча це більш актуально для весняно-літнього періоду, деякі передові системи вже розробляються для моніторингу стану розплоду навіть під час зимівлі, якщо це можливо. Вони використовують камери та алгоритми машинного зору для аналізу зображень стільників, виявлення дефектів у розплоді, ознак хвороб або зараження кліщами.

Інтегровані платформи та програмне забезпечення. Ключовим елементом усіх цих інновацій є інтегровані програмні платформи. Вони збирають дані з усіх датчиків (вага, температура, вологість, акустичні дані, активність), обробляють їх, візуалізують у вигляді графіків та діаграм, а також генерують сповіщення для пасічника. Ці платформи дозволяють створювати цифрові пасіки і керувати великою кількістю пасік та бджолосімей з одного інтерфейсу [16].

Важлива функція інтегрованих платформ – аналізувати дані, виявляти закономірності, прогнозувати проблеми та оптимізувати догляд за бджолами.

Використання платформ дозволяє підвищувати ефективність пасік, заощаджувати час та ресурси і запобігати втратам.

Незважаючи на значний прогрес, впровадження цих систем має свої виклики: вартість обладнання, необхідність технічних знань для встановлення та обслуговування, а також забезпечення надійності зв'язку в умовах віддалених пасік. Однак, з розвитком технологій, штучного інтелекту та зниженням вартості датчиків, такі системи стають все більш доступними.

Майбутнє моніторингу зимівлі бджіл полягає у створенні повністю автономних, інтелектуальних систем, які не лише надають інформацію, але й здатні самостійно приймати певні рішення або надавати чіткі рекомендації пасічнику. Це дозволить зберегти здоров'я бджолосімей, підвищити продуктивність пасік та забезпечити стаке бджільництво в умовах мінливого клімату та зростаючих викликів [16].

Діагностика зимівлі бджіл та методи екстренної допомоги зимуючим сім'ям.

Зимівля бджіл – це найвідповідальніший період у функціонуванні бджолиної сім'ї, який вимагає уваги, знань та своєчасного реагування на можливі проблеми. Незважаючи на ретельну підготовку, непередбачувані фактори, такі як різкі зміни погоди, нестача корму, захворювання або напад шкідників, можуть поставити під загрозу виживання бджолосімей. Вміння

швидко діагностувати проблему та надати екстрену допомогу є запорукою збереження пасіки.

Ознаки проблем зимівлі.

Голод бджіл має свої ознаки – ослаблення бджолиного клубу, його розпад. Бджоли починають виповзати з вулика, активно рухаються, шукаючи корм. Різде зменшення ваги вулика (при використанні ваг). Звукове випромінювання – слабке, "голодне" гудіння, яке посилюється, якщо потрусити вулик. Потрапляння бджіл на дно вулика, де вони знесилені гинуть.

Причини голоду – недостатні запаси корму восени, надмірне споживання корму взимку (через хвороби, холод, погану якість корму), втрата бджіл-годувальниць [25].

Переохолодження бджолиного клубу розпізнають за такими ознаками: бджолиний клуб стає "рідким", бджоли розповзаються по стінках та дну вулика. Зменшення температури всередині клубу. Бджоли стають млявими, менш рухливими. Часто супроводжується загибеллю бджіл, особливо молодих. Це відбувається через неправильну конструкцію вулика, відсутність належного утеплення, надто відкриті льотки, сильні морози, що перевищують адаптивні можливості бджіл, розпад клубу через голод або хвороби [38].

Надмірна вологість вулика визначають за наявністю крапель конденсату на стінках, стелі та рамках вулика. Пліснява на стінках, стільниках, особливо під кришкою. Вологий, затхлий запах у вулику. Бджоли стають млявими, схильними до захворювань, розвиваються грибкові інфекції.

Підвищена вологість спостерігається при недостатній вентиляції, надмірному утепленні без забезпечення відтоку вологи, великій кількості вологи, що виділяється бджолами, поганій якості матеріалів вулика [14].

Розвиток нозематозу діагностується за такими ознаками. Бджоли залишають коричневі, рідкі екскременти на стінках вулика, рамках, льотку; наявність загиблих бджіл з набряклими черевцями; бджоли слабкі, не можуть триматися на рамках, часто гинуть біля льотка.

Захворювання нозематозом виникає через споживання неякісного або неперетравленого корму (особливо меду з паді), який містить подразнюючі речовини. Холод, надмірна вологість, голод – все це може сприяти розвитку нозематозу, оскільки ослаблений організм бджоли не може боротися з інфекцією [36].

Методи екстреної допомоги голодним бджолиним сім'ям в зимовий період. Екстрена підгодівля взимку – це ризикована процедура, яка може спричинити більше шкоди, ніж користі, якщо виконана неправильно. Проте, в критичній ситуації вона може врятувати бджолосім'ю.

Підгодівля канді – це густа цукрова маса, яку легко засвоюють бджоли. Готується з дрібної цукрової пудри та меду (або води). Для зимівлі часто використовують канді без меду, щоб уникнути бродіння, або з додаванням стимулюючих речовин. Канді викладають поверх рамок, під утеплення.

Медові стільники – найкращий варіант, якщо є запас медових стільників. Обережно (щоб не охолодити сім'ю) підставляють заздалегідь підготовлені, повні меду стільники (краще з нектару, а не з паді) з краю гнізда, де перебуває бджолиний клуб. Важливо, щоб стільники були чистими, без ознак плісняви.

Системи "цукрової сітки" або "цукрових подушок" – це спеціальні конструкції, де цукрова пудра або цукровий пісок насипаються на сітку чи тканину, яка розташовується над бджолиним клубом. Бджоли злизують цукор, що поступово зволожується [13].

При екстренній підгодівлі слід обов'язково дотримуватись таких правил. Підгодівлю слід проводити швидко, в найтепліший час доби, з мінімальним розкриттям вулика, що мінімізувати охолодження.

Використовувати якісний свіжий корм, без ознак бродіння та плісняви.

Не підставляти холодний корм: Медові стільники або канді потрібно підставляти кімнатної температури, не холодні, щоб бджоли не охолоджувались при контакті з кормом [26].

Підгодівля може посилити виділення вологи, тому важливо одночасно забезпечити належну вентиляцію.

Не варто давати занадто багато корму одразу, краще частіше поповнювати невеликі порції.

Боротьба з гризунами та птахами. Гризуни (миші, щури) та птахи (дятли, синиці) можуть завдати значної шкоди бджолосім'ям взимку, прогризаючи льотки, стінки вулика або викльовуючи бджіл [29].

Найефективніший метод – використання спеціальних металевих або пластикових заставних, що закривають льотки, залишаючи лише невеликий отвір (5-10 мм), достатній для вильоту бджіл, але недостатній для проникнення гризунів.

Восени, при формуванні гнізда на зиму видаляють зайві, не покриті бджолами стільники. Це зменшує шанси гризунів на облаштування гнізда.

Встановлення пасток для гризунів навколо пасіки та між вуликами допомагає виловити шкідників ще до потрапляння у вулики.

Боротьба з птахами зводиться до встановлення захисних сіток - натягування міцної сітки навколо пасіки може запобігти доступу птахів. Металеві щитки на передній стінці вулика, особливо навколо льотка перешкоджають дятлам довбати дерево [28].

Певну частину птахів можна відлякувати використанням блискучих стрічок, шуму та інших пристосувань, які використовують у садах і ягідниках.

Підгодівля птахів – екологічний метод захисту бджолиних сімей. Взимку птахам часто бракує їжі, тому вони можуть шукати її у вуликах.

Наявність годівниць для птахів неподалік пасіки може відвернути їхню увагу від бджіл [40].

Зимівля бджіл – це завжди певний ризик, але знання та уважність можуть мінімізувати його. Швидка та точна діагностика ознак голоду, переохолодження, вогкості чи нозематозу, а також знання методів екстреної допомоги та захисту від шкідників, дозволять пасічнику вчасно вжити необхідних заходів. Запобігання проблемам – завжди краще, ніж боротьба з їх наслідками. Регулярний огляд пасіки, своєчасна підготовка вулика до зимівлі та постійна увага до стану бджолосімей – ось ключі до успішної зимівлі.

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження здійснювали у природно-кліматичних умовах лісостепової зони України – у Київській області – на Голосіївській навчально-дослідній пасіки НУБіП України у 2024-2025 рр.

Дослідні й контрольні групи формували шляхом добору сімей-аналогів, ідентичних за походженням та віком бджолиних маток, за потужністю, числом різновікового розплоду та кормових запасів. Для підживлення бджолиних родин застосовували цукровий сироп 50%-ї концентрації. Цукор долучали в окріп та вимішували до цілковитого його розчинення.

Запобігання від вароатозу проводили у другій половині жовтня, застосовуючи для обробок засіб «Тактик» (діюча субстанція – амітраз). При цьому у бджолиних родин не було розплоду.

Якість зимівлі піддослідних родин окремо та груп загалом вивчали за такими критеріями:

- обсяг спожитого вуглеводного корму за зимовий період;
- потужність бджолиних родин та загибель бджіл за час зимівлі;
- наявність опроношень, вологості та плісняви.

Обсяг спожитого родинами меду за період зимівлі визначали через зважування усіх стільників восени, перед останнім обльотом бджіл (жовтень), та навесні, після першого їх очисного обльоту (березень). Запаси корму у вуликах піддослідних бджолиних родин впродовж сезону обліковували за допомогою рамки-сітки, зважаючи на те, що в квадраті 5x5 см з одного боку стільника міститься у середньому 40 г меду. Стан здоров'я бджіл, що зимували (наявність ознак опроношень), оцінювали візуально за п'ятибальною шкалою: 1 бал – калові плями відсутні, 2 бали – незначна опроношеність, не більше 7-10 плям на одному-двох стільниках, 3 бали – помірна опроношеність, 10-30 плям діареї на більшості стільників, 4 бали –

значна опроношеність, кількість плям до 100 на окремих стільниках, 5 балів – надмірна опроношеність, суцільні потоки, утворені злиттям окремих плям.

Потужність бджолиних родин та виживання бджіл за зимовий період обліковували за обсягом вуличок та розбіжністю їхньої сили восени та навесні. Згідно з загальноприйнятою технікою, вуличка між стільниками розміром 435 x 300 см вміщує усереднені 250 г бджіл.

Обсяг розплоду в експериментальних родин визначали за допомогою рамки-сітки з квадратами 5x5 см. В одному квадраті на площі 25 см² міститься 100 бджолиних комірок. Діленням усієї суми на 12 встановлювали середню кількість запечатаного розплоду, який бджолині родини вирощували за одну добу [54]. Кількість отриманого товарного меду визначали зважуванням відібраних з гнізда медових рамок до та після викачування з них меду, загальну кількість меду – за сумою відібраного товарного та залишеного в родині як кормовий запас, восковиробництво експериментальних родин – за кількістю відбудованих протягом сезону стільників на вощині.

Дослідні вивчення, які проводили за темою магістерської роботи, схематично зображені на рис. 2.1.

Залежно від умов проведення експериментальних вивчень у кожному конкретному досліді формували контрольну та одну чи декілька дослідних груп. Групи склалися із п'яти або десяти бджолиних родин. Бджолині родини у групі добирали за принципом аналогів (сила, порода, вік маток, обсяг розплоду та корму).

На початкових етапах досліджень з'ясовували вплив методу формування кормових резервів на виховання бджіл у час осіннього ротаційного циклу генерацій та зимівлю родин. При цьому на випробувальній пасіці за підсумками головного весняного огляду, проведеного у середині березня, відбирали 20 родин бджіл, які були еквівалентними. Відібрані бджолині родини розподіляли на дві когорти по 10

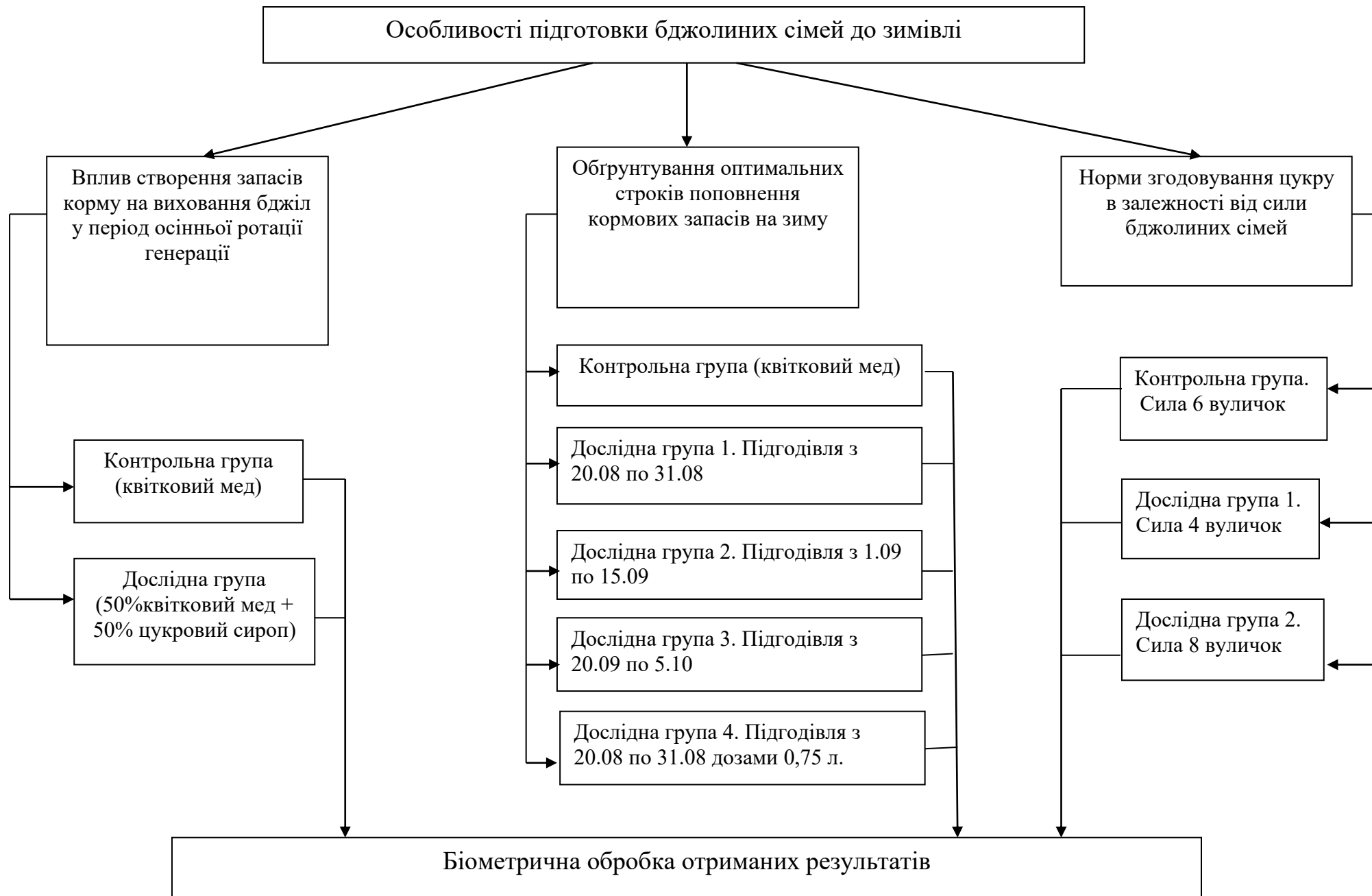


Рис.2.1. Загальна схема досліджень

родин-аналогів у кожній. Перша когорта – еталонна, родини якої готували до зимівлі на квітковому нектарі, запасеному ними у першій половині літа. Друга когорта бджолиних родин була випробуваною, їх підгодовували цукровим розчином з 1 до 15 вересня. Загалом на зимівлю родини цієї когорти формували корм, що містив 50% квіткового нектару та 50% нектару, отриманого із цукрового розчину.

Аби визначити найбільш сприятливі терміни осіннього поповнення харчових запасів шляхом згодовування цукрового розчину, після завершення головного медозбору (20 серпня) формували п'ять когорт з родин бджіл-аналогів (n=10) за видовою приналежністю, віком маток, силою, кількістю розплоду і кормовими запасами.

Першій випробуваній когорті бджолиних родин поповнення харчових резервів на зимовий період проводили з 20 серпня, другій – з 1 вересня, третій – з 20 вересня. У цих когортах вперше цукровий розчин давали по 3-5 л за одне введення, а надалі його поповнювали у міру споживання бджолами. Бджолині родини четвертої випробуваної когорти підживлювали з 20 серпня дозами по 0,75 л цукрового розчину щоденно рано вранці і пізно ввечері. Усім випробуваним бджолиним родинам цукровий розчин надавали доти, поки гніздові стільники, що планували залишити на зиму, не наповнювались кормом у межах 2,2 – 2,5 кг.

Еталонна когорта відрізнялася від інших тим, що на зимівлю бджолам залишали квітковий нектар, запасений ними у першій половині літа з розрахунку 2,2 – 2,5 кг на вуличку бджіл.

Аби обґрунтувати норму годування цукром при поповненні кормових резервів для зимівлі бджолиних родин після завершення головного медозбору, сформували три загоны по 10 родин, ідентичних за породою, віком маток, обсягом розплоду, кормовими запасами. Дослідні загоны бджолиних родин відрізнялися між собою за потужністю: у першому дослідному загоні – по чотири вулички, у другому – по вісім. Третій загін

бджолиних родин, який налічував шість вуличок, визнали контрольним, адже у виробничих умовах при утриманні на природних кормах така потужність є типовою у період перед зимівлею.

На фінальній фазі дослідів здійснили виробничу апробацію системи підготовки бджолиних родин до зимівлі та методу контролю їхнього стану у гіпобіозі. Обчислення економічної доцільності використання способів підготовки бджолиних родин до зимівлі та моніторингу їхнього стану проводили згідно з методичними настановами [56].

Біометричну обробку отриманих у випробуваннях даних виконували методом варіаційної статистики.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив способів створення запасів корму на вирощування бджіл у період осінньої ротації генерацій і якість зимівлі сімей

У природних умовах бджолині родини формують кормові запаси на зимовий період поступово, використовуючи нектар і пилок, зібрані протягом усього активного сезону — весни та літа. Проте на пасічній практиці нерідко трапляються ситуації, коли кількість природних кормових резервів у гніздах виявляється недостатньою. Це може бути пов'язано як із несприятливими медозбірними умовами, так і з технологічними прийомами пасічника, наприклад відбором значної частини меду заради збільшення товарної продукції або з метою видалення падевого меду, що є непридатним для зимівлі. У таких випадках виникає потреба компенсувати нестачу корму шляхом підгодівлі бджолиних родин цукровим сиропом.

Оскільки заміна природного квіткового меду на штучний корм частково змінює умови функціонування бджолиної родини, виникає необхідність оцінити вплив такого втручання. Саме тому було проведено дослідження з вивчення особливостей формування зимових запасів — як природного меду, зібраного в літній період, так і корму, отриманого шляхом цукрової підгодівлі наприкінці сезону — та визначено їхній вплив на розвиток бджолиних родин упродовж року й результати зимівлі.

Розвиток бджолиних родин фактично розпочинався ще під час зимівлі, що підтверджувалося наявністю закритого розплоду під час першого весняного огляду. У середині березня, у період формування дослідних та контрольних угруповань, середньодобовий обсяг вирощуваного розплоду становив $110 \pm 1,36$ комірок у дослідній групі та $100 \pm 1,73$ — у контрольній (р

$> 0,1$), що вказувало на відсутність статистично значущих відмінностей між групами на початковій фазі.

Подальший перебіг розвитку демонстрував зростання активності бджолиних родин. Наприкінці квітня обсяг добового вирощування розплоду зростав до $1050 \pm 4,21$ комірок у дослідній групі та $1048 \pm 4,43$ — у контрольній ($p > 0,1$). Динаміка свідчила про синхронний розвиток родин незалежно від способу формування зимових кормових запасів (рис. 3.1).

У періоди різкого похолодання бджоли обох груп закономірно зменшували інтенсивність вирощування розплоду. Розрахунки показали, що зниження становило приблизно 18% у дослідній і 13% у контрольній групах. Так, у прохолодні дні травня середньодобова кількість вирощеного розплоду становила $1030 \pm 11,64$ комірок у дослідній та $1100 \pm 26,92$ — у контрольній групі ($p > 0,1$), що практично відповідало рівням вирощування, характерним для другої половини квітня.

Після стабілізації погодних умов із третьої декади травня і до середини червня спостерігалось інтенсивне нарощування розплоду. На піку розвитку бджолині родини вирощували $1512 \pm 4,74$ комірок за добу в дослідній групі та $1504 \pm 8,08$ — у контрольній ($p > 0,1$). У цей же період відбувалася природна вибутність бджіл, характерна для переходу між весняними й літніми генераціями.

Таким чином, одержані дані вказують, що спосіб формування зимових кормових запасів (мед чи цукровий корм) не спричиняв статистично значущих відмінностей у розвитку бджолиних родин у весняно-літній період, однак вплив таких чинників потребує подальшої оцінки в контексті загальної продуктивності та зимостійкості.

Після завершення періоду зимового спокою в бджолиних родинях розпочинається інтенсивна фаза весняного розвитку. У цей час відбувається природна зміна поколінь: бджоли, які успішно перезимували, поступово вибувають, а їхнє місце займають молоді особини нового виводу. Для умов

лісостепової зони України характерно, що процес заміни зимуючих бджіл триває орієнтовно з середини березня до кінця квітня.

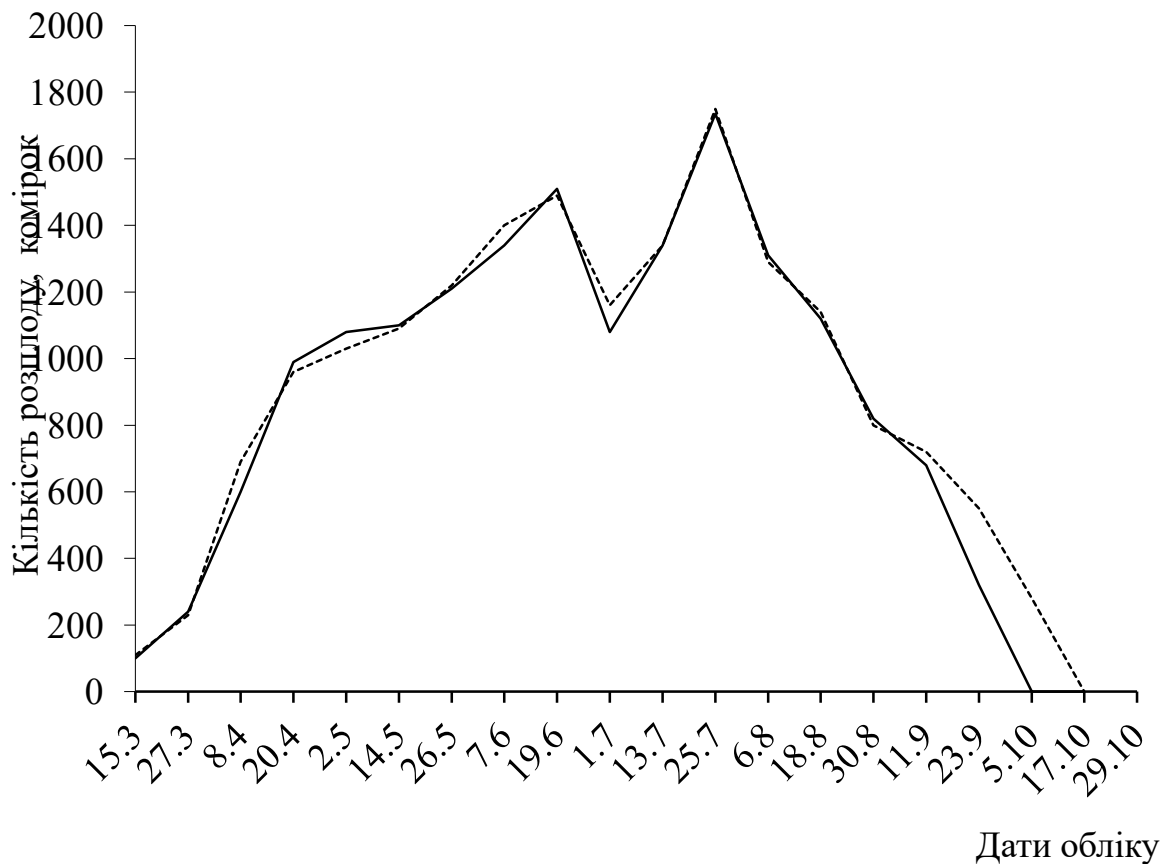


Рис. 3.1. Зміни кількості розплоду впродовж сезону, n = 20
Група сімей: — контрольна, ----- дослідна

Протягом цього періоду сила бджолиних родин зазвичай залишається відносно стабільною, адже кількість молодих бджіл, які входять до складу родини, лише компенсує природну загибель зимових генерацій. Тому зміна загальної чисельності бджіл у більшості випадків є незначною і мало відрізняється від тієї, яку родини мали безпосередньо після зимівлі.

Отримані нами експериментальні дані підтверджують цю закономірність. У проміжку від моменту формування контрольної та дослідної груп до початку травня сила родин суттєво не змінювалася, залишаючись практично на одному рівні. Це свідчить про те, що обидві групи розвивалися синхронно та перебували у подібних умовах природного весняного циклу (рис. 3.2).

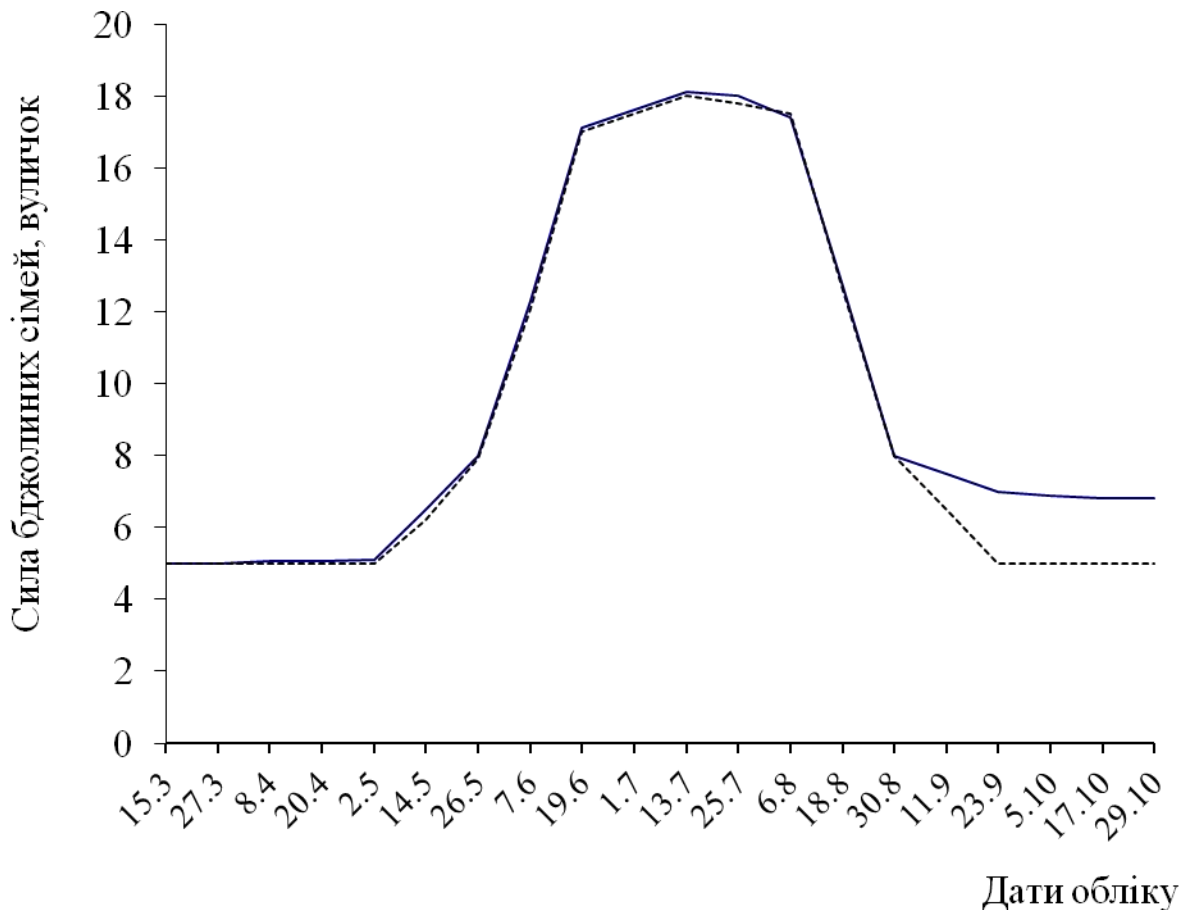


Рис. 3.2. Сила бджолиних сімей протягом сезону n = 20

Група сімей: — контрольна, - - - - - дослідна

У лісостеповій зоні України перший значущий весняний продуктивний медозбір формується переважно завдяки нектару жовтої та білої акації. Масове цвітіння цих медоносів розпочинається орієнтовно наприкінці третьої декади травня та триває до початку червня. Для бджолярів надзвичайно важливо, щоб бджолині родини змогли максимально використати цей короткотривалий, але дуже продуктивний період. Тому одним із основних завдань весняного догляду є швидке нарощування сили родин.

Беручи до уваги, що повний цикл індивідуального розвитку робочої бджоли становить 21 добу [5], за період від заміни зимувалих особин до початку акацієвого медозбору родини встигають виростити близько 1,5 покоління бджіл. На початку травня в дослідних і контрольних родинях

силою по 5 рамок добове вирощування становило відповідно $1261 \pm 12,27$ та $1250 \pm 14,35$ бджіл ($p > 0,1$). Це дає можливість здійснити прогноз майбутньої сили родин.

За сприятливих погодних умов протягом наступних 30 днів родини мали б збільшити свою потужність приблизно на 15 рамок, що еквівалентно додатковим 37,5 тис. бджіл (1250×30 діб = 37500). Додавши цю умовно прогнозовану кількість до наявної початкової сили (5 рамок), можна було б очікувати теоретичне зростання до 20 рамок. Однак реальні спостереження показали іншу картину: на момент цвітіння акації середня сила родин становила лише $10,1 \pm 0,35$ рамок у дослідній групі та $10,0 \pm 0,45$ рамок у контрольній ($p > 0,1$). Основним стримувальним фактором розвитку стали тривалі весняні похолодання тривалістю 6–14 діб зі зниженням температури нижче $+8 \dots +10$ °C, що помітно пригальмувало темпи нарощування робочих бджіл.

До кінця першої декади червня, коли природним чином спостерігається фаза роїння, сила родин зросла до $12,4 \pm 0,58$ рамок у дослідній та $12,2 \pm 0,49$ рамок у контрольній групі ($p > 0,1$). У цей період у природі був лише підтримуючий медозбір. У багатьох родинках спостерігали рої, які тимчасово розміщували окремо, а перед початком основного медозбору приєднували назад до основних родин.

Період роїння супроводжується спадом вирощування розплоду, що триває приблизно від середини червня до початку липня. Якщо в цей час настав продуктивний медозбір, роївий процес припинявся, і добове вирощування розплоду знову зростало. Наприкінці липня розвиток родин наближався до максимального річного рівня. Так, у третій декаді липня добове вирощування розплоду становило $1750 \pm 13,44$ комірок у дослідній групі та $1735 \pm 6,74$ у контрольній ($p > 0,1$). У кінці липня цей показник почав скорочуватися, і вже в першій декаді серпня дорівнював у середньому $1295 \pm 2,22$ та $1301 \pm 5,19$ відповідно ($p > 0,1$). Наприкінці серпня темпи

вирощування ще більше знизилися — до $804 \pm 11,43$ істот у дослідних родин і $796 \pm 2,06$ у контрольних ($p > 0,1$).

Отже, активне нарощування сили родин і обсягів вирощуваного розплоду в обох групах тривало приблизно 87 діб — з початку травня до середини третьої декади липня. Після цього, незалежно від наявності взятку, темпи вирощування закономірно зменшувалися, що супроводжувалося поступовим ослабленням родин. Підсумкові дані свідчать, що за весь період від початку формування груп і до кінця серпня значущих відмінностей між дослідними та контрольними родинами у темпах розвитку та продуктивності не виявлено.

Для північної частини Лісостепу України період від початку травня до другої половини липня можна визначити як фазу інтенсивного підйому бджолиних родин — як за силою, так і за обсягами вирощування розплоду. Цей період є продуктивним, оскільки саме бджоли, виведені в цей час, беруть участь у головному медозборі. Сильні родини активно заготовляли як вуглеводну, так і білкову кормову базу.

У першій половині літа від родин дослідної групи відбирали по 5 стільників масою 2,2–2,7 кг кожний, призначених для забезпечення зимівлі. У середньому на одну родину було відібрано $12,5 \pm 0,08$ кг стільникового меду.

Комерційний мед відкачували двічі: уперше — після збору нектару з гречки у другій половині липня, вдруге — після взятку з гречки та соняшнику у другій декаді серпня. Бджолині родини дослідної групи дали $29,4 \pm 0,33$ кг комерційного меду, тоді як контрольні — лише $16,6 \pm 0,26$ кг. Це пояснюється тим, що в дослідних родинях половину меду, необхідного для зимівлі, було замінено цукровим сиропом, що дало змогу отримати на 77,1% більше товарного меду (табл. 3.1).

Порівняльний аналіз продуктивності родин за різних методів формування кормових запасів показав, що за кількістю відбудованих

стілників на штучній вощині та загальною кількістю отриманого меду статистично значущої різниці між дослідною та контрольною групами не виявлено ($p > 0,1$).

Таблиця 3.1

Продуктивність бджолиних сімей за різних способів заготівлі кормових запасів на зиму, n=20

Показник	Група сімей					% до контролю
	контрольна		дослідна			
	M ± m	Cv,%	M ± m	Cv,%	td	
Товарний мед, кг	16,6±0,26	4,99	29,4±0,33	3,55	–	177,1
Валовий мед, кг	39,6±0,17	1,36	40,2±0,36	2,83	1,53	101,5
Відбудовано стільників на штучній вощині, шт.	5,1±0,03	1,87	5,2±0,04	0,24	1,80	101,9

Починаючи з другої декади вересня, між контрольними та дослідними бджолиними родинами спостерігали виразні відмінності у добових обсягах вирощуваного розплоду. У першій половині вересня в господарстві завершувався підтримувальний медозбір, який природно стимулює яйцекладку. Після його припинення матки контрольних родин уже через 7–10 діб знижували, а згодом і повністю припиняли яйцекладку. Вирощування розплоду в цих сім'ях тривало лише до початку жовтня.

У дослідній групі в цей період проводили підгодівлю цукровим сиропом для формування зимових кормових запасів. Така стимуляція підтримувала фізіологічну активність маток навіть після закінчення природного взятку, внаслідок чого яйцекладка і вирощування розплоду тривали значно довше. Лише через 7–10 діб після припинення підгодівлі (близько середини третьої декади вересня) яйцекладка поступово згорталася, а завершення вирощування розплоду припадало вже на другу половину жовтня.

Порівняння забезпеченості кормами в обох групах за показником кількості корму на одну вуличку бджіл показало відсутність статистично значущих відмінностей: у дослідній групі – $2,6 \pm 0,01$ кг, у контрольній – $2,7 \pm 0,02$ кг ($p > 0,1$). Це свідчить про однаковий рівень підготовки бджолиних родин до зимівлі.

Таблиця 3.2

Вплив способу створення запасів корму на підготовку сімей до зими, $n=20$

Показник	Група сімей					% до контролю
	контрольна		дослідна			
	$M \pm m$	$Cv, \%$	$M \pm m$	$Cv, \%$	td	
Кількість корму на одну вуличку бджіл, кг	$2,7 \pm 0,02$	2,36	$2,6 \pm 0,01$	0,01	0,01	96,3
Сила під час останнього обльоту, вуличок	$6,1 \pm 0,11$	5,64	$5,1 \pm 0,14$	0,87	6,00***	83,6
Період від початку зменшення до припинення вирощування розплоду, діб	$71,3 \pm 0,88$	3,90	$84,0 \pm 1,15$	4,35	8,80***	117,8
Кількість розплоду в період від початку зменшення до припинення його вирощування, тис. комірок	$62,1 \pm 0,21$	1,07	$68,2 \pm 0,42$	1,95	12,95***	109,8

*** $p < 0,001$

Застосування різних способів формування кормових запасів для зимівлі мало істотний вплив на тривалість періоду від початку зниження до повного припинення вирощування розплоду. У бджолиних родин дослідної групи цей проміжок становив у середньому $84,0 \pm 0,74$ доби, що статистично достовірно перевищувало аналогічний показник контрольної групи ($71,0 \pm 0,43$ доби; $p < 0,01$). Подовження періоду розвитку було зумовлене

стимулюючою дією цукрового сиропу, який підтримував репродуктивну активність маток навіть після завершення природного медозбору.

Попри повільніші темпи згортання розвитку, дослідні родини виростили достовірно більший обсяг розплоду — у середньому на 6,1 тис. комірок більше, ніж контрольні ($p < 0,001$). Водночас їхня біологічна сила на момент останнього осіннього обльоту була меншою приблизно на одну вуличку бджіл. Ця різниця також була статистично значущою ($p < 0,001$), що свідчить про перевагу контрольних родин у формуванні покоління зимових бджіл (табл. 3.2).

Узагальнення результатів показує, що підгодівля цукровим сиропом у період 1–15 вересня подовжує тривалість вирощування розплоду на 17,8% і збільшує його сумарний обсяг на 9,8%. Проте такий підхід супроводжується зменшенням кількості корму на одну вуличку бджіл на 4,7% та зниженням сили сімей на початку зимівлі на 16,4%. Таким чином, ранньоосіння підгодівля цукровим сиропом може мати негативний вплив на формування зимового покоління та не сприяє підвищенню стійкості родин у зимовий період.

Упродовж дворічних досліджень останній осінній обліт бджіл фіксували наприкінці жовтня (близько 25 числа), тоді як перший весняний виліт — у другій декаді березня (приблизно 16 числа). Тривалість активного періоду життєдіяльності бджолиних родин у середньому становила 223 доби, а безвилітного — близько 142 діб, що є типовим для кліматичних умов регіону.

Усі родини, залучені до експерименту, успішно перезимували. Рівень природної загибелі бджіл у дослідній групі коливався в межах 0,3–0,5 дна, у контрольній — 0,4–0,6 дна. Незважаючи на дещо більші втрати у контрольній групі, саме ці родини виходили із зимівлі сильнішими. Це зумовлювалося їхньою вищою початковою силою восени, що забезпечило кращі умови для раннього старту весняного розвитку.

**Результати зимівлі бджолиних сімей за різних способів заготівлі
кормових запасів на зиму, n=20**

Показник	Група сімей			% до контролю
	контрольна	дослідна		
	M ± m	M ± m	td	
Відхід бджіл, вуличок	0,5 ± 0,04	0,4 ± 0,02	2,00	80,0
Сила сімей, вуличок	5,6 ± 0,03	4,7 ± 0,05	18,33***	81,0
Кількість печатного розплоду, тис. комірок	10,8 ± 0,96	8,2 ± 0,73	2,17	75,9
Кількість використаного корму на вуличку зимувалих бджіл, кг	2,2 ± 0,17	2,1 ± 0,35	0,26	95,4

*** p < 0,001

Під час першого весняного обліку кількість задрукованого розплоду становила в середньому 10,8±0,96 квадратів стільників у контрольній групі та 8,2±0,73 — у дослідній. Водночас різниця була статистично несуттєвою (p > 0,01), що не дозволяє робити однозначні висновки щодо впливу методу підгодівлі на ранній весняний розвиток.

Разом із тим отримані результати свідчать, що зимівля на кормових запасах, сформованих переважно з цукрового сиропу, ймовірно (p < 0,001) негативно позначалася не лише на осінній силі родин, а й на їхньому стані навесні (табл. 3.3). Зокрема, потужність дослідних родин після зимівлі становила лише 81,0–83,6% від сили сімей, що зимували переважно на натуральному квітковому меді.

Щодо витрат корму, бджолині родини контрольної групи споживали дещо більше корму на одну вуличку бджіл, проте різниця між групами була статистично несуттєвою (p > 0,1). Рівень ураженості кліщем *Varroa destructor*

у кінці зимівлі залишався низьким в обох групах та оцінювався в один бал, що вказує на ефективність проведених профілактичних обробок.

Отже, проведені нами спостереження показали, що в бджолиних родин одразу після завершення зимового періоду інтенсивність розведення розплоду поступово зростає. На кінець квітня добовий обсяг вирощуваного розплоду досягає в середньому близько 1050 комірок, тоді як чисельність родин у цей час залишається практично незмінною. Період від початку травня і до середини третьої декади липня характеризується максимально активним нарощуванням сили бджолиних сімей. Саме в цей час формується основний контингент льотних бджіл, які забезпечують медозбір і розвиток родини влітку.

Незалежно від наявності чи інтенсивності продуктивного медозбору, уже з кінця липня спостерігається поступове зниження темпів вирощування розплоду. Це природний процес підготовки бджолосімей до осіннього періоду та формування зимової генерації.

Порівняльний аналіз засвідчив, що сила родин, які зимували на кормах, сформованих із цукрового сиропу, як на початку зимівлі, так і навесні була достовірно нижчою за силу родин, що перебували на натуральному квітковому меді. Зокрема, їхня потужність становила 83,6% та 81,0% відповідно, що свідчить про певні фізіологічні відмінності, пов'язані з якістю кормів і умовами формування зимових бджіл.

Отримані результати підтверджують, що підгодівля бджолиних родин цукровим сиропом у період з 1 по 15 вересня істотно впливає на перебіг підготовки до зимівлі, на якість самої зимівлі та на подальший весняний розвиток бджолосімей. У зв'язку з цим наступний етап наших досліджень був спрямований на детальніше вивчення оптимальних строків осінньої годівлі та визначення того, яким чином терміни внесення підгодівлі можуть покращити або, навпаки, послабити стан бджолиних родин у зимово-весняний період.

3.2. Обґрунтування оптимальних строків поповнення кормових запасів на зимовий період

Активність розвитку бджолиних родин упродовж усього сезону, так само як і періоди їх інтенсивного піднесення чи тимчасового пригнічення, значною мірою зумовлені рівнем надходження вуглеводної поживи. Це надходження, у свою чергу, залежить від пори року та умов природного нектаровиділення. З огляду на це, для з'ясування впливу різних строків осіннього поповнення кормових запасів на ефективність зимівлі бджолиних родин нами було проведено комплекс експериментальних досліджень, спрямованих на встановлення оптимального часу внесення зимової підгодівлі.

Під час постановки дослідів особливу увагу приділяли чинникам, які визначають як інтенсивність, так і поступове зниження темпів вирощування розплоду наприкінці пасічницького сезону. Врахування цих умов є важливим, оскільки завершення природного медозбору, зниження середньодобових температур, скорочення світлового дня та зміни у структурі кормових ресурсів істотно впливають на біологічний ритм бджолиної родини, а також на якість формування її зимової генерації.

У природно-кліматичних умовах північної частини Київської області продуктивний медозбір із соняшнику, а також із відростаючої отави еспарцету й люцерни, як правило, триває до 20 серпня. Після цієї дати інтенсивність нектарозбору різко знижується, що створює сприятливі умови для проведення експериментів щодо ефективності різних термінів осінньої підгодівлі. Саме з урахуванням завершення головного медозбору (20 серпня) було сформовано п'ять груп бджолиних родин ($n = 10$) за попередньо узгодженими параметрами: породною належністю, віком маток, рівнем біологічної потужності, кількістю розплоду та обсягом кормових запасів на момент початку дослідів.

У дослідженні оцінювали чотири варіанти строків внесення цукрового

сиропу та один контрольний варіант, у якому зимівля проводилася на натуральному квітковому меді. Підгодівлю в першій дослідній групі розпочинали з 20 серпня, у другій — із 1 вересня, у третій — із 20 вересня. У цих групах перша порція корму становила 5 л сиропу; подальше підживлення здійснювали у міру його споживання до повного заповнення стільників, запланованих для зимових запасів (2,2–2,5 кг).

У четвертій групі впроваджували іншу технологію: бджолам двічі на добу — вранці та пізно ввечері — згодовували по 0,75 л сиропу, забезпечуючи постійний рівномірний приплив корму. Така схема дозволяла оцінити ефективність частих, малих доз порівняно з великими порціями сиропу.

П'ята група слугувала контролем: у цих бджолиних родин на зиму залишали натуральний квітковий мед у кількості 2,2–2,5 кг на сім'ю. Цей варіант дав змогу зіставити результати зимівлі за різних схем підгодівлі із природним кормом.

Зимівля відбувалася у стандартному напівпідземному зимівнику зі стабільним температурним режимом у межах 0...+3 °С та відносною вологістю 80–95%. Наприкінці лютого — на початку березня температуру коригували за рахунок посиленої нічної вентиляції, аби запобігти передчасному збудженню бджолосімей у період природних сезонних коливань.

Тривалість поповнення кормових запасів значно варіювала залежно від термінів підгодівлі (табл. 3.4). У першій групі бджоли забирали всю порцію сиропу протягом 10 діб, а на його переробку та запечаткування витрачали ще 2–4 доби. У другій і третій групах на повне засвоєння сиропу та перетворення його на зимовий корм бджоли витрачали вже близько 15 діб — вочевидь через зниження активності комах зі зсувом строків підгодівлі на пізніший період. Після завершення годівлі у цих групах на крайніх стільниках залишалися комірочки з незапечатаним сиропом.

У другій групі бджоли запечатували стільники неповністю — певна кількість осередків залишалася відкритою до самої зимівлі. У третій групі ця тенденція була ще помітнішою: крайні стільники з відкритими комірками перебували у такому стані протягом усієї зимівлі. Це свідчить про зниження восковидільної здатності бджолиних родин і про неповне завершення підготовки корму в разі надто пізнього внесення підгодівлі.

Таблиця 3.4

Використання цукрового сиропу бджолиними сім'ями при поповненні запасів корму на зимовий період, n=50

Група сімей	Початок підгодівлі	Тривалість підгодівлі, дні	Використано цукру, кг		
			M ± m	% до дослідної 1	td
Контрольна	—	—	—	—	—
Дослідна 1	20.08	10	15,6±0,07	100,0	—
Дослідна 2	1.09	15	16,8±0,08	107,7	10,63***
Дослідна 3	20.09	15	18,9±0,15	121,1	19,76***
Дослідна 4	20.08	20	17,4±0,08	111,5	16,91***

*** p < 0,001

Бджолині родини четвертої дослідної групи, яким цукровий сироп згодовували малими порціями по 0,75 л, переносили його у стільники протягом однієї доби. Комахи оперативно здійснювали переробку кормової рідини, після чого ретельно запечатували її восковими кришечками. За такої схеми підгодівлі необхідний для зимівлі запас корму нагромаджувався протягом 20 діб, що свідчить про стабільні темпи роботи бджіл та їх здатність якісно підготувати корм навіть у разі частого надходження невеликих порцій сиропу.

Одним із ключових параметрів, що визначає ефективність поповнення кормових запасів перед зимівлею, є загальна витрата цукру на приготування підгодівлі. За результатами аналізу встановлено, що найменший обсяг цукру

— 15,6 кг на бджолину родину — використовували у варіанті, де поповнення запасів розпочинали 20 серпня й завершували його до 31 серпня. У всіх експериментальних групах, де підгодівля проводилася пізніше, кількість витраченого цукру статистично достовірно збільшувалася ($p < 0,001$), незалежно від того, чи бджолам одноразово давали 5 л сиропу, чи згодовували його дрібними порціями по 0,75 л. Це вказує на зниження ефективності переробки корму та погіршення робочої активності комах зі зміщенням строків підгодівлі на пізню осінь.

Аналізуючи робочу активність бджіл у період заготівлі вуглеводного корму, встановлено, що родини першої дослідної групи витрачали приблизно на одну третину менше часу на перенесення сиропу з поїлок у гніздову частину стільників порівняно з іншими варіантами. У цьому варіанті бджоли стабільно й щільно складали корм у чарунки та своєчасно їх запечатували, що забезпечувало високий рівень завершеності підготовки кормових запасів.

За таких умов тривалість періоду від початку кормозаготівлі (25 липня) до повного припинення вирощування розплоду становила в середньому 74 доби (рис. 3.3). Цей показник на два дні перевищував аналогічний у контрольній групі, але був істотно меншим, ніж у варіантах із підгодівлею з 1 до 15 вересня (на 12 діб більше) та з 20 вересня до 5 жовтня (на 35 діб більше). Таким чином, раннє поповнення запасів сприяло більш оптимальному завершенню вирощування розплоду та не спричиняло надмірного подовження цього процесу.

При підживленні порціями по 0,75 л починаючи з 20 серпня бджоли продовжували вирощувати розплід на сім діб довше порівняно з родинами контрольної групи. Це свідчить про стимулюючий вплив навіть малого, але регулярного надходження сиропу на репродуктивну активність маток і розвиток бджолосімей на межі літньо-осіннього періоду.

У контрольній групі бджолиних родин матки припиняли відкладання яєць у другій половині вересня, а наявність друкованого розплоду фіксували

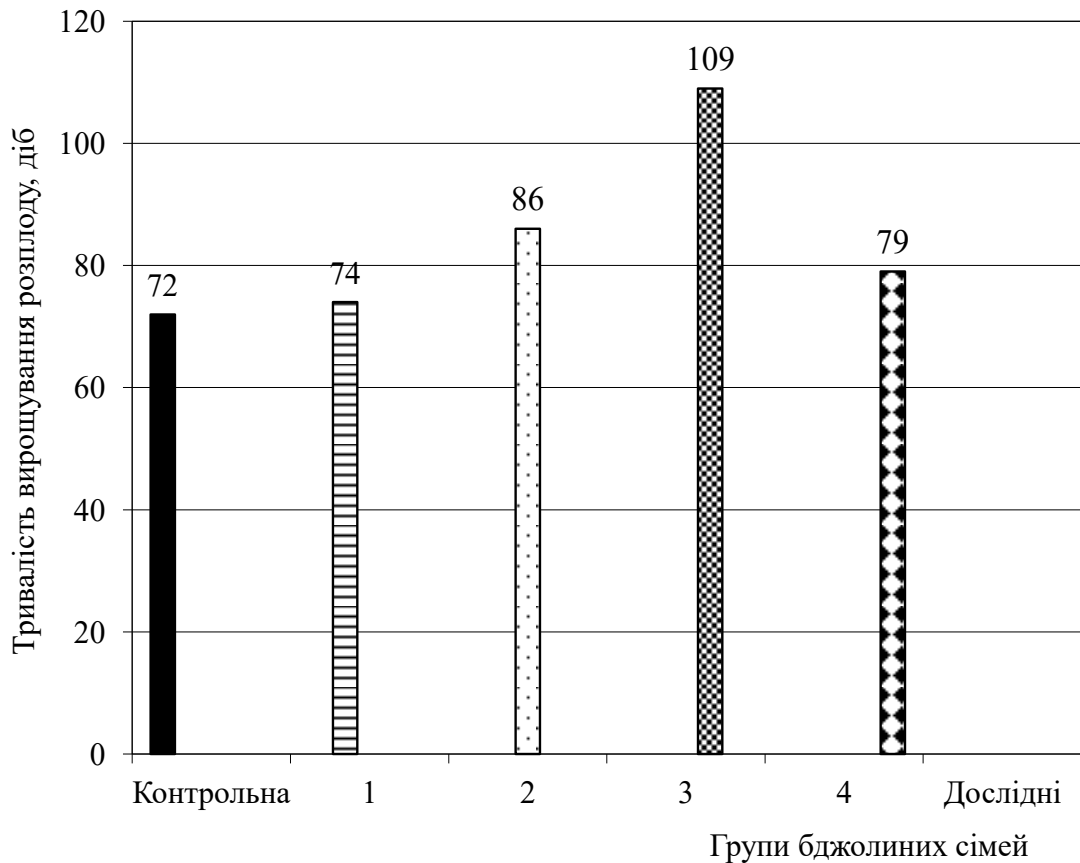


Рис. 3.3. Динаміка тривалості вирощування розплоду бджолиними сім'ями після 25 липня, n = 50

до 4 жовтня. На відміну від цього, у всіх дослідних групах підгодівля цукровим сиропом суттєво стимулювала продовження вирощування розплоду. Після перенесення сиропу з годівниць у стільники бджоли ще тривалий час підтримували активність у вирощуванні потомства, а матки припиняли яйцекладку лише через 7–10 діб після завершення згодовування останньої порції сиропу.

Таким чином, чим пізніше проводили підгодівлю бджолиних сімей, тим довше тривав період від початку зменшення до повного припинення вирощування розплоду. Це закономірно, оскільки штучне надходження вуглеводного корму імітує природний медозбір, подовжуючи репродуктивну активність маток та робочу діяльність бджіл.

Відомо, що молоді бджоли, які восени не здійснили очисного обльоту, мають значно менші шанси на успішну зимівлю. Визначений у наших дослідженнях орієнтовний термін останнього осіннього обльоту припадав на 25 жовтня. До цього часу продовжували вирощувати розплід лише родини третьої експериментальної групи. У другій групі вирощування розплоду завершувалося приблизно за сім днів до осіннього обльоту. Це свідчить, що за ранніх дат останнього осіннього вильоту існує ризик, що частина молодих бджіл, які походять із сімей, підготованих у період 1–15 вересня, може не встигнути здійснити очисний обліт, що негативно вплине на їх подальше виживання.

Порівняння темпів нарощування розплоду в бджолиних родин, яким підгодівлю розпочинали 20 серпня, показало: чим пізніше закінчувалася заготівля зимових кормових запасів, тим більший загальний обсяг розплоду виводили родини (табл. 3.5). Водночас родини першої експериментальної групи, хоча й продемонстрували достовірне збільшення кількості вирощеного розплоду порівняно з контролем (на 3,4 тис. комірок), у межах досліду мали найменший сумарний його обсяг. Це свідчить, що підгодівля з 20 до 31 серпня за умов, максимально наближених до природного медозбору, найменше порушує природний ритм переходу бджіл до підготовки зимового покоління.

На момент формування контрольної та експериментальних груп сила бджолиних родин становила 8 вуличок. Надалі, у зв'язку з природним вибуванням бджіл і продовженням вирощування розплоду, їхня потужність дещо зменшувалася. До початку поповнення кормових запасів на зиму у другій та третій дослідних групах сила сімей знизилася відповідно до 7,5 та 7,0 вуличок. Це враховували при подальшому аналізі впливу підгодівлі на формування зимових бджіл та на перебіг підготовчого осіннього періоду.

У ході проведених досліджень встановлено, що строки накопичення кормових ресурсів для зимового періоду є одним із ключових факторів, який формує кінцеву силу бджолиних родин восени.

Кількість вирощеного розплоду бджолиними сім'ями наприкінці сезону (з 20 серпня), n=50

Група	Період підгодівлі	Вирощено розплоду, тис. комірків		
		M ± m	± до контролю	Cv,%
Контроль	без підгодівлі	29,3 ± 0,36	–	2,13
1-дослідна	з 20 до 31.08	32,7 ± 0,43***	+3,4	2,28
2-дослідна	з 1 до 15.09	36,5 ± 0,57***	+7,2	2,73
3-дослідна	з 20.09 до 5.10	42,7 ± 0,55***	+13,4	2,25
4-дослідна	з 20.08 до 10.09	36,2 ± 0,34***	+6,9	1,60

*** p < 0,001

Аналіз динаміки підготовки до зимівлі показав, що протягом періоду підгодівлі цукровим сиропом бджоли дослідних груп проявляли значно вищу активність у заготівлі вуглеводного корму. Така інтенсивність роботи призводила до їхнього швидшого фізіологічного виснаження порівняно з особинами контрольної групи, що своєю чергою впливало на формування остаточної міці родин перед зимівлею.

Зокрема, встановлено, що чисельність бджіл при заключному осінньому обліку зменшувалася як у контрольній, так і в дослідних групах, проте причини зниження були різними. У контрольній групі спад чисельності пояснювався природним відходом літніх бджіл, тоді як у дослідних групах додатковим чинником виступало інтенсивне заготівлення кормів. Загальне зниження міці становило 2,4–9 вуличок (табл. 3.6), що підтверджує значимість впливу навантаження в осінній період.

Важливим результатом дослідження стало встановлення оптимальних строків підгодівлі бджолиних родин. Було доведено, що підгодівля в третю декаду серпня забезпечує кращі умови для формування сильніших родин перед зимівлею.

Вплив строків поповнення запасів корму на силу сімей в осінній період, n=50

Групи сімей	Дата початку підгодівлі	Сила сімей, вуличок			
		при останньому обльоті		ослаблення з 20.08 до 25.10	
		M ± m	% до контролю	M ± m	± до контролю
Контрольна	без підгодівлі	5,6±0,10	–	2,40±0,05	–
1-дослідна	20 серпня	4,6±0,03***	82,1	3,4±0,96***	1,0
2-дослідна	1 вересня	4,1±0,03***	73,2	3,9±0,10***	1,5
3-дослідна	20 вересня	4,1±0,03***	73,2	3,9±0,11***	1,5
4-дослідна	20 серпня	4,6±0,06***	82,1	3,4±0,08***	1,0

*** p < 0,001

Зокрема, у цих варіантах дослідні родини демонстрували зростання сили на 0,5 вулички порівняно з бджолами, які отримували підгодівлю в період з 1 по 15 вересня або з 20 серпня по 5 жовтня.

Отримані дані свідчать, що перенесення підгодівлі на пізніші календарні строки не лише не сприяє підвищенню сили бджолиних родин, а навпаки – призводить до зменшення кількості особин, які йдуть у зимівлю. Це зумовлено як скороченим періодом виховання молодих бджіл, так і збільшеним фізіологічним навантаженням на робочу бджолу в період активного заготівля корму.

Таким чином, своєчасна організація підживлення та правильне визначення його термінів є необхідною передумовою формування сильних, життєздатних бджолиних родин, здатних успішно пройти зимівлю та забезпечити високі показники продуктивності в наступному сезоні.

Аналіз отриманих даних показав, що строки заготівлі кормів для зимового періоду істотно впливають не лише на міць бджолиних родин восени, але й на обсяги споживання меду в осінній час. Зокрема, встановлено, що найменшу кількість корму протягом осіннього періоду споживали родини контрольної групи, які формували зимові запаси виключно з натурального квіткового меду. Середньостатистичний показник споживання в цій групі становив лише 6,0 кг на родину (табл. 3.7), що свідчить про оптимальне співвідношення фізіологічного стану бджіл та якісних характеристик корму.

Натомість у дослідних групах, де для створення зимових запасів використовували цукровий сироп у різні строки, спостерігалася значно більша різниця у витратах корму. Найбільшими вони були в 3-й дослідній групі, де підгодівля тривала з 20 серпня до 25 жовтня: середній показник споживання досягав 14,0 кг на родину. Найменше корму серед дослідних варіантів витрачали родини 1-ї дослідної групи — 8,4 кг ($p < 0,001$). Проте навіть у цьому випадку витрати були на 40 % вищими, ніж у контрольній групі, хоча порівняно з іншими дослідними варіантами цей показник залишався найнижчим.

Встановлено чітку закономірність: чим пізніше проводили поповнення зимових кормових запасів, тим більшими були осінні витрати корму на фізіологічні потреби бджіл. Це пояснюється тим, що пізні строки підгодівлі збігаються з інтенсивною роботою бджіл, пов'язаною з переробкою сиропу, підвищеним метаболічним навантаженням і необхідністю підтримання оптимального мікроклімату в гнізді.

Результати дослідження свідчать, що обсяг корму, який залишається безпосередньо для зимового споживання, значною мірою залежить від термінів його заготівлі. Так, у контрольній групі, де бджолині сім'ї формували зимові запаси з натурального меду, зібраного в літній період, кількість доступного корму перед зимівлею становила в середньому 14,3 кг

на родину. Це підтверджує, що своєчасне забезпечення бджолиних родин високоякісним кормом у період активної літньої вегетації є ключовим чинником успішної зимівлі

Таблиця 3.7

Вплив строків заготівлі бджолиними сім'ями зимових кормових запасів на їх використання в осінній період, n=50

Групи сімей	Групи сімей, дата початку підгодівлі	Кількість меду, кг			
		використано з 20.08 до 25.10		залишилось на зиму	
		M ± m	% до контролю	M ± m	% до контролю
Контрольна	без підгодівлі	6,0±0,08	100,0	14,3±0,07	100,0
Дослідна 1	20 серпня	8,4±0,09***	140,0	11,9±0,06***	84,4
Дослідна 2	1 вересня	11,2±0,06***	186,6	10,6±0,09***	75,1
Дослідна 3	20 вересня	14,0±0,05***	233,3	10,4±0,07***	73,7
Дослідна 4	20 серпня	10,8±0,09***	180,0	11,6±0,09***	82,2

*** p < 0,001

Серед усіх дослідних груп, у яких поповнення кормових запасів здійснювали за допомогою цукрового сиропу, найбільший обсяг корму, придатного для зимового споживання, залишився у бджолиних сім'ях 1-ї дослідної групи — 11,9 кг (p < 0,001), що становить 84,4% від показника контрольної групи. Отримані результати підтверджують важливу закономірність: що раніше бджолиним родинам створювалися кормові запаси на зимівлю, то меншими були втрати корму восени, і відповідно — більшим був обсяг запасів, що залишався для власне зимового періоду.

Установлено також, що родини 1-ї випробувальної групи відзначалися найменшим рівнем споживання корму протягом зимівлі. Середній показник становив 1,5 кг на одну вуличку бджіл, що зимували, що статистично менше

($p < 0,001$), ніж у контрольній групі. Цей факт свідчить про формування оптимальнішої структури клубу та кращий фізіологічний стан бджіл за умов своєчасної заготівлі корму.

Найвищий рівень зимового споживання поживи спостерігався у родинках 3-ї дослідної групи, де цей показник перевищив контроль на 118,75% ($p < 0,001$). Такий результат може бути зумовлений пізніми строками поповнення кормових запасів, що підвищило метаболічне навантаження на бджіл восени та призвело до формування менш оптимальних умов зимівлі.

У 4-й випробувальній групі, де підгодівля здійснювалася дрібними порціями по 0,75 л цукрового сиропу двічі на добу — вранці та ввечері, середнє споживання корму за період зимівлі становило 1,7 кг на одну вуличку. Цей показник лише незначно перевищував контроль (на 0,1 кг), однак різниця не була статистично достовірною (табл. 3.8). Такий результат свідчить про те, що дрібнопорційне підгодовування не створювало суттєвого додаткового навантаження на сім'ї, але й не забезпечувало помітного зниження зимових витрат корму.

Узагальнюючи викладене, можна дійти висновку, що строки поповнення зимових кормових запасів є ключовим фактором, який визначає як обсяги осіннього споживання, так і рівень витрат корму під час зимівлі. Ранні терміни заготівлі забезпечують кращу підготовку родин та сприяють економнішому використанню запасів упродовж зимового періоду.

У ході дослідження встановлено, що родини 1-ї експериментальної групи характеризувалися найнижчим рівнем споживання вуглеводного корму протягом зимового періоду. Водночас на момент весняного огляду у них зафіксовано на 9,9% більший залишок кормових запасів, порівняно з контрольним варіантом. Це свідчить про те, що ранні строки поповнення цукрового корму сприяли формуванню бджіл з вищою фізіологічною стійкістю та кращою економністю у використанні поживи під час зимівлі.

**Використання кормових запасів в зимовий період сім'ями
піддослідних груп, n=50**

Група сімей	Дата початку підгодівлі	Кількість корму на вуличку бджіл, кг			
		спожито за період зимівлі		залишилось на весну	
		М ± m	% до контролю	М ± m	% до контролю
Контрольна	без підгодівлі	1,6±0,04	100,0	1,1±0,06	100,0
1-дослідна	20 серпня	1,5±0,03***	93,7	1,2±0,05	109,9
2-дослідна	1 вересня	1,7±0,05	106,2	1,0±0,04	90,9
3-дослідна	20 вересня	1,9±0,01***	118,7	0,9±0,04	81,8
4-дослідна	20 серпня	1,7±0,05	106,2	1,1±0,03	100,0

*** – P < 0,001

У бджолиних сім'ях інших дослідних груп суттєвих розбіжностей щодо кількості корму, що залишився навесні, не виявлено, однак прослідковується тенденція до зменшення залишків корму за умов пізнішої заготівлі.

Отже, узагальнення отриманих результатів дає підстави стверджувати, що за пізнього поповнення кормових запасів цукровим сиропом обсяг спожитої поживи в зимовий період істотно зростає, що може бути пов'язано з підвищеним метаболічним навантаженням на бджіл при формуванні клубу та інтенсивнішими процесами терморегуляції.

Одним із ключових факторів, що визначають успішність зимівлі, є потужність бджолиних родин, тобто їх чисельність та життєздатність на момент виходу із зимового періоду. Проведені спостереження показали, що спад бджіл у родинах 1-ї та 2-ї дослідних груп був найменшим і складав лише 0,3 вулички, що практично відповідає показникам контрольної групи.

Натомість у родинях 3-ї та 4-ї експериментальних груп зменшення чисельності було статистично вірогідно більшим — відповідно на 0,3 та 0,4 вулички ($p < 0,001$), порівняно з контролем. Це свідчить про негативний вплив пізніх строків підгодівлі на фізіологічну стійкість бджіл та збереження їх чисельності в умовах зимівлі.

Таким чином, встановлено чітку закономірність: чим пізніше завершували підгодівлю бджолиних родин цукровим розчином, тим істотнішим був спад їхньої потужності під час зимового періоду (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Зміна сили сімей у зимовий період при різних строках підгодівлі, n=50

Група сімей	Початок підгодівлі	Сила сімей після зимівлі, вуличок		Відхід бджіл за зимівлю, вуличок	
		M ± m	% до контролю	M ± m	% до контролю
Контрольна	без підгодівлі	5,2±0,05	100,0	0,4±0,04	100,0
1-дослідна	20 серпня	4,3±0,22***	82,6	0,3±0,03	75,0
2-дослідна	1 вересня	3,8±0,20***	73,0	0,3±0,08	75,0
3-дослідна	20 вересня	3,5±0,26***	67,3	0,7±0,04***	175,0
4-дослідна	20 серпня	3,9±0,29***	75,0	0,8±0,03***	200,0

*** $p < 0,001$

Цей факт підкреслює необхідність своєчасного забезпечення родин достатніми й якісними кормовими запасами для формування біологічно повноцінного зимового клубу.

У ході дослідження встановлено, що зимівля на натуральному меді, заготовленому бджолами у літній період (червень–липень), забезпечує кращі передумови для збереження потужності родин. Так, у контрольній групі середня сила бджолиних сімей після зимового періоду становила 5,2

стільники, що свідчить про задовільний фізіологічний стан бджіл та оптимальні умови формування зимового клубу.

Натомість у родин, яким кормові запаси поповнювали цукровим сиропом у період з 20 по 31 серпня, зафіксовано зниження їхньої потужності на 17,4% порівняно з контролем. Ще істотніше ослаблення відзначено у сімей, що формували зимові запаси у пізніші строки:

- у 2-й дослідній групі (підгодівля з 1 по 15 вересня) сила родин після зимівлі була нижчою на 27,0%,
- у 3-й дослідній групі (підгодівля з 20 вересня до 5 жовтня) — на 32,7% відносно контрольної групи.

Отримані дані підтверджують наявність чіткої негативної тенденції: пізні строки заготівлі цукрового корму прямо пропорційно пов'язані зі зниженням потужності родин після зимівлі.

На нашу думку, однією з ключових причин підвищеного відльоту бджіл і, відповідно, більш значного ослаблення родин за умов пізніх строків підгодівлі є тривале вирощування розплоду восени. Цей процес супроводжується інтенсивним зношенням бджіл-годувальниць, що погіршує їх фізіологічну стійкість та здатність до тривалого перебування у зимовому клубі. Бджоли, задіяні у вирощуванні пізнього розплоду, входять у зиму ослабленими та мають знижений потенціал до виживання.

Відомо, що наявність розплоду навесні є одним із ключових індикаторів успішної зимівлі. Це підтверджується результатами першого весняного огляду бджолиних сімей. За нашими даними, родини всіх чотирьох дослідних груп мали істотно менший обсяг закритого розплоду — від 0,9 до 2,8 сотень стільників менше порівняно з контролем ($p < 0,001$). Така різниця свідчить про знижений фізіологічний потенціал бджолиних сімей, у яких кормові запаси формувалися за рахунок пізньої підгодівлі.

Таким чином, результати експерименту підтверджують, що своєчасне поповнення кормових запасів є критично важливим чинником, що визначає

не лише рівень збереження бджіл у зимовий період, а й здатність родин до швидкого нарощування розплоду навесні — одного з головних показників сили та продуктивності сімей на початку нового сезону.

Таблиця 3.10

Кількість розплоду в гніздах бджолиних сімей навесні (облік 20 березня), n=50

Група сімей	Початок підгодівлі	Вирощено розплоду, сотні комірок		
		M ± m	% до контролю	C v,%
Контрольна	без підгодівлі	9,7±0,03	100,0	0,98
1-дослідна	20 серпня	8,8±0,16***	90,7	5,74
2-дослідна	1 вересня	6,4±0,09***	65,9	4,44
3-дослідна	20 вересня	5,9±0,15***	81,4	6,00
4-дослідна	20 серпня	7,4±0,11***	76,2	4,70

*** p < 0,001

Порівняльний аналіз дослідних груп за показником кількості задрукованого розплоду на перший день весняного обліку засвідчив істотні відмінності між ними. Найвищий цей показник зафіксовано у бджолиних родин першої дослідної групи — в середньому 8,8 сотень комірок, що на 9,3% менше порівняно з контрольними сім'ями. Водночас загальна тенденція для всіх дослідних варіантів була однаковою: чим пізніше восени бджолині родини отримували підгодівлю для поповнення зимових кормових запасів, тим меншим був обсяг закритого розплоду на момент першого весняного огляду. Це свідчить про пряму залежність між строками підгодівлі та темпами розвитку сімей і формуванням їхнього ранньовесняного покоління.

Проведені дослідження підтверджують, що час накопичення вуглеводних запасів на зимовий період є одним із ключових чинників, які визначають фізіологічний стан бджолиних родин навесні й впливають на інтенсивність вирощування ними розплоду. Несвоєчасне або надмірно пізне

забезпечення сімей зимовими кормами може спричиняти послаблення зимового покоління та зниження темпів розвитку у весняний період.

Навесні біологічний стан бджолиних родин характеризується передусім процесом відновлення сили сім'ї за рахунок повної заміни перезимілих бджіл на молоде покоління. У Лісостеповій зоні України, зокрема в північних районах Київської області, цей процес зазвичай завершується наприкінці квітня. Саме рівень розвитку сімей на цей час є важливим індикатором їх подальшої продуктивності.

У наших дослідженнях встановлено, що інтенсивність весняного розвитку бджолиних родин у всіх дослідних групах була нижчою порівняно з контрольними сім'ями. Це підтверджується статистично достовірними даними ($p < 0,001$) щодо меншої сили сімей — на 1,4–2,5 вулички — та меншого обсягу розплоду — на 2,2–6,2 тис. комірок — після завершення періоду заміни покоління перезимувалих бджіл (табл. 3.11). Така різниця може бути зумовлена не лише обсягом корму, а й строками, у які бджоли були забезпечені зимовими запасами, адже запізніле їх поповнення впливає на формування якісного зимового та ранньовесняного покоління.

Варто зазначити, що різні строки накопичення зимових запасів позначилися на результатах зимівлі дослідних груп по-різному. Найсприятливіші умови спостерігали у першій дослідній групі, де підгодівлю проводили з 20 до 31 серпня. Саме цей період характеризувався оптимальними погодними умовами, які сприяли активній переробці корму та мінімізації стресу для бджолиних сімей. У результаті родини цієї групи мали найнижче споживання корму на одну вуличку та найменші втрати робочих бджіл протягом зимівлі. Завдяки цьому лише сім'ї контрольної групи й першої дослідної групи збільшили свою силу наприкінці весняної заміни покоління — відповідно на 0,6 та 0,2 вулички. Це підкреслює важливість своєчасного забезпечення бджолиних родин осінніми кормами для формування сильних і життєздатних сімей навесні.

Таблиця 3.11

Стан бджолиних сімей після заміни зимувалих бджіл за різних строків поповнення кормових запасів, n=50

Група сімей	Початок підгодівлі	Сила, вуличок		Закритого розплоду, тис. комірок	
		M ± m	% до контролю	M ± m	% до контролю
Контрольна	без підгодівлі	6,2±0,08	100,0	15,4±0,29	100,0
1-дослідна	20 серпня	4,8±0,36***	77,4	12,2±0,30***	79,2
2-дослідна	1 вересня	4,0±0,32***	64,5	10,0±0,24***	64,9
3-дослідна	20 вересня	3,7±0,24***	59,6	9,2±0,16***	59,7
4-дослідна	20 серпня	4,2±0,39***	67,7	10,8±0,15***	70,1

*** p < 0,001

Пізні строки поповнення кормових запасів у другій, третій та четвертій дослідних групах мали виразний негативний вплив на результати зимівлі бджолиних родин. Це проявлялося в тому, що після завершення процесу заміни перезимілих бджіл сила цих сімей виявилася меншою порівняно з початком зимового періоду: відповідно на 0,1; 0,4 та 0,4 вулички. Встановлені відхилення потужності свідчать, що пізнє поповнення вуглеводних запасів обмежує здатність родин до формування повноцінного зимового та ранньовесняного покоління бджіл.

Отримані результати переконливо засвідчують переваги ранніх строків підгодівлі. Родини, які формували зимові вуглеводні запаси у ранніші терміни, характеризувалися кращим весняним розвитком та більшою стабільністю після завершення заміни зимуючого покоління. Таким чином, строки поповнення кормових запасів є одним із визначальних чинників, що

впливають як на ефективність зимівлі, так і на раціональність споживання корму у безвилітний період.

Виявлені у дослідженні зміни біологічних характеристик бджолиних родин восени та взимку дають підстави стверджувати, що оптимальним періодом для проведення підгодівлі у лісостеповій зоні України є інтервал з 20 по 31 серпня. Природні умови в цей час найбільш сприятливі для повноцінного засвоєння цукрового сиропу, формування якісного зимового корму та забезпечення стабільного переходу сімей до зимівлі.

Для визначення оптимальної норми підгодівлі та встановлення співвідношення між цукровим кормом і природним медом у гніздах було реалізовано окремий експериментальний цикл. Після завершення основного медозбору сформували три групи по 10 сімей-аналогів, підібраних за породою, віком маток, кількістю розплоду та рівнем забезпеченості кормами. Дослідні групи відрізнялися за біологічною силою: у першій родини мали по чотири вулички бджіл, у другій — по вісім, тоді як третя група, потужністю шість вуличок, була контрольною, оскільки саме така сила відповідає природним умовам передзимової годівлі.

Під час підготовки до підгодівлі визначали наявний обсяг вуглеводного корму у стільниках, залишених для зимівлі. Цукровий сироп задавали із розрахунку забезпечення кожної вулички бджіл у середньому 2,5 кг зимового корму. Окремо фіксували загальну кількість цукру, використаного для приготування сиропу, та його надходження як на родину, так і на одну вуличку.

Після відбору товарного меду у другій декаді серпня проводили формування гнізд: вилучали зайві стільники й залишали лише ті, що щільно обсідалися бджолами. На цих рамках зазвичай містився різновіковий розплід і природний мед. У сформованих гніздах сімей різної сили кількість природного меду, що залишався до підгодівлі, становила 28,0–30,0% від їхньої загальної потреби (табл. 3.12), що відображало попередній рівень

кормової забезпеченості.

Різниця у кількості природного меду, який залишався після формування гнізд, була статистично несуттєвою ($p > 0,001$). Проте в родинях із вищою біологічною силою ця величина була на 1,2–2,0% більшою, що зумовлено більшим обсягом меду, зібраного такими родинями в період активного медозбору.

Таблиця 3.12

Динаміка запасів меду в гніздах бджолиних сімей різної сили при підготовці їх до зимівлі, кг (n=30)

Показник	Група сімей і їх сила		
	контрольна (6 вуличок)	1-дослідна (4 вулички)	2-дослідна (8 вуличок)
Запас меду до підгодівлі	4,4±0,18	2,8±0,15	6,0±0,13
у т.ч. на вуличку бджіл	0,7±0,03	0,7±0,04	0,7±0,02
% до потреби	29,3	28,0	30,0
Використано цукру на сім'ю при підгодівлі	10,2±0,03	7,0±0,05	13,1±0,03
у т.ч. на вуличку бджіл	1,7±0,04	1,7±0,01	1,6±0,05
Запас корму в зиму на бджолину сім'ю	14,9±0,05	10,2±0,06	20,1±0,31
у т.ч. на вуличку бджіл	2,4±0,02	2,5±0,02	2,5±0,04

Готуючи бджолині родини до напування цукровим розчином у передзимовий період, визначали обсяг наявного вуглеводного корму на стільниках, залишених у вуликах для зимівлі. Цукровий розчин згодовували з таким розрахунком, щоб у кожній родині було забезпечено в середньому 2,5 кг вуглеводного поживку на одну вуличку бджіл. Окремо враховували кількість цукру, витраченого на приготування сиропу, який згодовували на родину та в перерахунку на одну вуличку.

Усі експериментальні групи бджолиних родин формували для

підгодівлі 20 серпня, після чого розпочинали згодовування цукрового сиропу порційно, відповідно до схеми досліду. У ході поповнення кормових запасів до встановленої норми — 2,5 кг на одну вуличку — родини різних груп використали від 1,6 до 1,7 кг цукру на вуличку. Статистичний аналіз показав, що різниця між групами за цим показником була несуттєвою ($p > 0,001$), тобто рівень засвоєння сиропу істотно не відрізнявся між варіантами дослідження.

Попри відсутність статистично значущих відмінностей, виявлено чітку тенденцію: родини з меншою кількістю бджіл на вуличку споживали в середньому на 5,9% більше цукру для формування необхідних запасів. Це пояснюється тим, що слабші родини мають менші попередні природні резерви меду та нижчу ефективність переробки цукрового сиропу, що змушує їх витратити більше штучного корму для досягнення необхідної норми зимового поживку.

Таким чином, можна стверджувати, що під час підготовки до зимівлі сильніші бджолині родини (зокрема восьмивуличкові) зберігають у гніздах більшу частку природного корму. Відповідно, вони потребують меншої кількості цукрового сиропу для доведення запасів до оптимального рівня, що свідчить про їхню вищу кормову самодостатність наприкінці пасічного сезону.

Результати досліджень також засвідчили, що протягом зимового періоду у родин, які формували зимові запаси на основі цукрового сиропу, спостерігався певний рівень відльоту бджіл і, як наслідок, зменшення сили родин. Зокрема, у другій дослідній групі втрати були більшими порівняно з контрольною та становили в середньому 0,3 вулички. Водночас встановлено закономірність: сильніші родини демонстрували нижчий рівень зимових втрат, що підтверджує їхню вищу стійкість до стресових факторів зимового періоду.

Незважаючи на втрати, усі піддослідні родини після зимівлі мали

певний обсяг ранньовесняного розплоду, що свідчить про відновлення їхньої життєдіяльності та активізацію розвитку. Отримані дані щодо зимових втрат, зміни сили родин та особливостей вирощування ранньовесняного розплоду узгоджуються із загальновідомими положеннями бджільництва: сильні сім'ї, завдяки кращій терморегуляції й стабільності кормових запасів, забезпечують вищу збереженість бджіл узимку та проявляють інтенсивніший розвиток на початку весни (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Стан бджолиних сімей після зимівлі, підготованих восени цукровим сиропом, n = 30

Показник	Група сімей		
	контрольна	1-дослідна	2-дослідна
Сила, вуличок	5,8±0,04	3,8±0,07	7,7±0,04
Відхід бджіл, вуличок % до сили сімей на початок дослідю	0,2±0,02 3,3	0,2±0,03 5,0	0,3±0,03 3,8
Кількість закритого розплоду, сотень комірок	11,1±0,47	8,0±0,34	27,1±0,49

Значущим критерієм оцінки якості зимівлі бджолиних родин є обсяг спожитих ними кормових запасів. За результатами досліджень встановлено, що бджолині родини всіх піддослідних груп протягом зимового періоду використали майже половину заготовленого вуглеводного корму.

У слабших родин потужністю 4 вулички (1-а дослідна група) витрати корму становили 1,5 кг на вуличку, що на 0,2 кг достовірно більше порівняно з контролем ($p < 0,01$). У сильніших родин (8 вуличок, 2-а дослідна група) споживання корму було недостовірно нижчим на 0,1 кг ($p > 0,1$) порівняно з контрольною групою (табл. 3.14).

Решта корму, яка залишалася у гніздах після зимівлі, споживалася бджолами під час весняного розвитку. За перерахунком на вуличку бджіл цей

показник становив у середньому 1,3 кг для слабких родин та 1,4 кг – для сильних, що відповідає біологічно обґрунтованим потребам.

Таблиця 3.14

Використання кормових запасів за зимовий період бджолиними сім'ями різної сили, n=30

Показник	Група сімей та їх сила		
	контрольна (6 вуличок)	1-дослідна (4 вулички)	2-дослідна (8 вуличок)
Залишилось корму після зимівлі на сім'ю, кг	7,5±0,22	4,8±0,03	10,8±0,03
у т.ч. на вуличку зимувалих бджіл, кг	1,3±0,01	1,3±0,03	1,4±0,01
% до заготовленого для зимівлі	50,3	47,1	53,7
Спожито меду за зиму на сім'ю, кг	7,5±0,18	5,5±0,07	9,3±0,33
у т.ч. на вуличку зимувалих бджіл, кг	1,3±0,03	1,5±0,04**	1,2±0,05
% до заготовленого для зимівлі	50,3	53,9	46,3

** $p < 0,01$

Порівняння залишків вуглеводного корму після зимівлі свідчить про залежність цього показника від сили родин. Сильніші родини витрачали за зиму менше корму, тому на період весняного розвитку у них залишалося більше резервів. У всі дослідні періоди запасу корму було достатньо до встановлення стабільної теплої погоди (12–18 °С у денні години) та початку надходження в гнізда нектару з ранніх медоносів. Для лісостепової зони України це зазвичай друга декада квітня.

Додатковим індикатором якості зимівлі є зміни потужності бджолиних родин після весняної заміни бджіл. У першій дослідній групі цей показник знизився на 0,4 стільника, тоді як у другій та третій групах, навпаки, зріс відповідно на 0,1 та 0,2 стільника. Це підтверджує, що сильніші родини краще перезимовують і швидше нарощують силу в ранньовесняний період.

Комплексні результати досліджень дозволили визначити нормативи вуглеводного корму для зимівлі та весняного розвитку в умовах лісостепової зони України. Загальна потреба корму на період зимівлі становить:

- для слабких родин (4 стільники) – 1,5 кг на стільник бджіл;
- для середніх (6 стільників) – 1,3 кг;
- для сильних (8 стільників) – 1,2 кг.

На період весняного розвитку відповідний показник дорівнює 1,3; 1,3 та 1,4 кг. Загальна потреба на весь зимово-весняний період становить у середньому 2,5 кг вуглеводного корму на стільник бджіл.

Одним із ключових технологічних чинників є обсяг використаного цукру для поповнення зимових запасів. На виробничих пасіках після відкачування товарного меду й підготовки вуликів до зимівлі у родинях залишається лише 28–30% необхідного на зимівлю меду. За таких умов потреба в цукрі для підгодівлі становить 1,6–1,7 кг на вуличку бджіл. Після зимівлі у вуликах зберігається в середньому:

- у слабких родинях – 4,8 кг,
- у середніх – 7,5 кг,
- у сильних – 10,8 кг вуглеводного корму,

що відповідає природним біологічним потребам і, як правило, забезпечує сім'ї до початку першого весняного медозбору.

3.3. Узагальнення результатів дослідження

На пасіках виробничого типу досить часто виникає необхідність заміни природної вуглеводної поживи цукровим кормом. У таких випадках підживлення, спрямоване на накопичення бджолами достатньої кількості зимових запасів, істотно впливає на формування сили бджолиних родин, якість їхнього перезимування та подальший весняний розвиток. Відомо, що бджоли, які восени були залучені до вирощування розплоду, входять у зиму фізіологічно виснаженими та у своїй більшості гинуть упродовж осінньо-

зимового періоду [32, 40]. Найбільш життєздатними під час зимівлі є робочі бджоли, що народилися наприкінці літа й не брали участі у трудомістких видах роботи — вигодовуванні личинок, відбудові стільників, збиранні та переробленні корму [10, 15]. Установлено, що зимові бджоли відрізняються від літніх не лише тривалістю життя, але й живою масою, оскільки восени виводяться особини з більшою вагою [1, 18, 37].

Отримані під час досліджень дані свідчать, що адаптивні біологічні особливості структури бджолиних родин восени та взимку є типовими для широкого спектра умов утримання. Водночас варто враховувати, що на формування внутрішньої організації сім'ї та її функціональний стан істотно впливають технологічні прийоми догляду, забезпеченість пасіки кормовою та матеріально-технічною базою, породні особливості бджіл, а також природно-кліматичні умови регіону. Проведений комплекс лабораторних та виробничих досліджень дав можливість розширити теоретичні уявлення про життєдіяльність медоносних бджіл у зимовий період і виявити чинники, що забезпечують підвищення ефективності їх утримання в умовах низьких температур.

Порівняльний аналіз експериментальних даних, отриманих на бджолиних родинках, що зимували на природному меді, та на сім'ях, підготовлених до зимівлі за допомогою цукрового сиропу, продемонстрував виражений вплив штучного підживлення на перебіг зимівлі. Це підтверджує важливість визначення оптимальних строків і обсягів поповнення вуглеводних запасів, що забезпечують стабільний фізіологічний стан зимових бджіл і їх високу життєздатність навесні.

У сучасній практиці бджільництва широко застосовується формування гнізд на змішаному типі корму — природному меду та цукровому сиропі. Технологія передбачає поетапне проведення осінніх робіт. Після завершення відкачування товарного меду здійснюють скорочення гнізда відповідно до фактичної сили родини, видаляючи рамки з недостатньою кількістю меду та

стільники, непридатні до зимівлі — надто молоді, недобудовані, старі або деформовані [11]. Перед початком підгодівлі формується остаточний комплект рамок, що перебуватимуть у вулику протягом усього зимового періоду.

У ході наших експериментів вдосконалено методику підготовки гнізд до зимівлі, зокрема уточнено доцільні строки початку цих робіт. Установлено, що оптимальним є початок формування зимових запасів наприкінці липня, що дає змогу забезпечити бджолині родини достатньою кількістю корму і сприяє виведенню якісних зимових бджіл.

Незважаючи на різні, подекуди суперечливі погляди щодо доцільності осіннього підживлення цукровим сиропом, ця технологічна операція в низці виробничих ситуацій є необхідною. Літературні джерела демонструють значну варіативність у рекомендаціях щодо її оптимальних термінів. Одні автори допускають початок заготівлі зимових кормів навесні, інші радять завершити її до 20 серпня [37]. М. В. Жеребкін вважав оптимальним поповнювати кормові запаси в середині серпня після завершення медозбору, допускаючи перенесення строків на кінець серпня — початок вересня за несприятливих умов. Нестерводський В. А. [16] для північних областей України рекомендував внесення сиропу з 1 серпня до 15 вересня, а для південних — з 15 серпня до 1 жовтня. Більшість дослідників вважають найбільш доцільною другою половиною серпня — період одразу після завершення головного медозбору [8, 19, 36].

Наші дослідження дозволили уточнити оптимальні строки підгодівлі в умовах лівобережного Лісостепу України. Визначено, що період з 20 до 31 серпня є найбільш сприятливим для внесення цукрового сиропу. Розвиток родин за такого графіка повністю відповідає розвитку сімей, що готуються до зимівлі на природному меді.

Під час формування гнізд важливого значення набуває правильне розміщення кормових запасів. Згідно з даними [28], остаточне компонування

гнізда варто проводити після повного виходу розплоду. У цей час нерідко виникає потреба у перестановці соторамок, оскільки бджоли концентруються на стільниках із виведеним розплодом, які зазвичай містять недостатню кількість корму [33]. На основі власних спостережень ми встановили, що оптимальним періодом для остаточного формування гнізда є середина жовтня, коли розплід у вуликах повністю відсутній, а бджоли стабільно займають ту кількість рамок, яка відповідає їхній реальній силі.

Важливим фактором успішної зимівлі є мікроклімат вулика. Відомо, що бджоли можуть перезимовувати як за слабкої вентиляції [30, 40], так і за її достатнього рівня [18, 35]. Найсерйознішою небезпекою є надмірна вологість, яка ускладнює відведення конденсату, що утворюється при споживанні меду. Отже, організація раціональної вентиляції є необхідною умовою, яка визначає тривалість життя зимових бджіл і якість весняного старту родини [40].

У деяких джерелах наведено норми осіннього підживлення цукром залежно від сили родини, її фізіологічного стану та наявних проблем зі здоров'ям. Зокрема, сильним сім'ям, вільним від хвороб, рекомендують згодовувати не більше 10 кг цукру, тоді як на пасіках, уражених вароатозом, ці норми слід суттєво зменшити. Підгодівлю слабких родин проводити не можна, адже вони не здатні якісно переробляти цукровий сироп; таким сім'ям залишають достатні запаси меду, а переработку сиропу доручають сильним сім'ям, яким дають не більше 5–8 кг цукру. Великі дози (12–15 кг) використовують лише у виняткових ситуаціях, наприклад, коли в гніздах наявний падевий мед чи інші непридатні для зимівлі корми [29].

Наші експериментальні результати підтверджують: загальна потреба бджолиних родин у вуглеводному кормі під час зимового періоду має складати в середньому 2,5 кг на вуличку. Установлено, що на робочих пасіках лісостепової зони України після відкачування товарного меду та формування гнізда у родинях залишається близько 30% необхідних кормових

запасів. Тому для доведення обсягу зимового корму до норми виникає потреба додатково згодувати сім'ям у середньому 1,7 кг цукру на кожну вуличку. Отримані результати можуть бути використані як нормативна база при розробці технологічних карт догляду за бджолиними родинками восени, а також при плануванні ресурсного забезпечення пасік.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Медоносні бджоли зимують у малоактивному стані, і будь-яке порушення їхнього спокою негативно впливає на результати зимівлі та подальшу продуктивність родин. Тому головним завданням бджоляра восени є правильне облаштування сімей та їхніх гнізд із метою мінімального втручання у зимовий період. Осінні помилки у догляді практично неможливо виправити без втрат, що робить підготовку до зимівлі критично важливою.

Дослідження питань підготовки та утримання бджолиних сімей у осінньо-зимовий період, а також розробка передових систем догляду за бджолами, мають велике практичне та теоретичне значення для бджолярської галузі. Незважаючи на різні існуючі схеми догляду, осінньо-зимовий період залишається найуразливішим у річному циклі розвитку бджіл і найбільш відповідальним у роботі пасічника, оскільки основна частина бджіл гине саме під час зимівлі. Основні чинники цих втрат: відсутність науково обґрунтованих схем догляду, недосконалість приладів і обладнання, а також фінансові обмеження.

Запропоновані нами методики підготовки бджолиних сімей до зимівлі, системи моніторингу їхнього стану та відповідні пристрої дозволяють усунути негативні наслідки застосування традиційних прийомів утримання бджіл. Використання цих систем забезпечує економічний ефект через:

- збереження кількості бджолиних сімей протягом зимівлі;
- зменшення витрат цукрового корму у осінньо-зимовий період;
- підвищення потужності бджіл у ранньовесняний період;
- збільшення обсягу продукції бджільництва;
- ефективніше використання пилконосної діяльності бджіл.

Завдяки належному догляду всі сім'ї зберігаються до весни, витрачається менше корму, а вихід продукції зростає в середньому на 209,7 грн на одну бджолину сім'ю (табл. 4.1). Крім того, сильніші родини навесні швидше розвиваються, ефективніше виконують роль запилювачів ентомофільних культур і забезпечують вищий приріст врожаю.

Таблиця 4.1

Ефективність використання рекомендованих розробок в натуральних і вартісних показниках

Показник	Варіант	
	базовий	новий
Чисельність бджолиних сімей	20	20
Збереженість бджіл в осінній період, вуличок	5,5	6,5
Відхід бджіл за зимовий період, вуличок	0,4	0,3
Збереженість сімей за зимовий період, %.	85	100
Залишилось корму навесні на сім'ю, кг	3,5	4,9
Нарощення сили сімей в ранньо-весняний період, вуличок	0,3	0,5
Вироблено продукції на бджолину сім'ю, грн.	970,4	1180,1
± на користь нового варіанту, грн.	–	+209,7

Розрахунок економічної ефективності застосування удосконаленої системи зимівлі і розробленого обладнання для дистанційного контролю стану бджолиних сімей проводили за формулою:

$$E = [(V_{пн} - V_{пб}) + (Ззб - Ззн)] \times 0,75, \text{ де}$$

E - економічна ефективність, грн.;

V_{пн} - вартість продукції, яку отримано за новим варіантом, грн.;

V_{пб} - вартість продукції, яку отримано за базовим варіантом, грн.;

Ззн – затрати коштів за новим варіантом, грн.;

Ззб - затрати коштів за базовим варіантом, грн.;

0,75 – коефіцієнт упередженості.

Звідси економічна ефективність рекомендованих розробок становитиме:

$$E = [(1180,1 - 970,4) + (0 - 6,0)] \times 0,75 = 110,0 \text{ грн.}$$

Усі запропоновані розробки з підготовки бджолиних родин до зимівлі не вимагають додаткових коштів. Вартість нової апаратури (прилад та пристосування для віддаленого моніторингу стану бджолиних родин у вулику під час зимівлі) закладена при обчисленні економічної доцільності. В розрахунку на одну бджолину родину прибуток запропонованих розробок становитиме 110,0 грн. Термін повернення інвестицій у рекомендовані нами розробки складає 1 рік.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

В умовах розбудови ринкової економіки питання охорони праці та безпеки життєдіяльності стають однією з найбільш нагальних соціальних проблем. Це пов'язано з травматизмом та професійними хворобами, що у низці випадків спричиняють летальні наслідки.

За останні роки помітно збільшилося насичення пасік сучасними верстатами та механізмами, стрімко також розвивається присадибне та фермерське бджільництво, тому нагальним постає питання гарантування охорони праці пасічників.

Бджільництво – галузь особлива, і аспекти, пов'язані з охороною праці та дотриманням норм безпеки, мають свої нюанси. Праця з бджолами вимагає не лише відданості, витримки, а й безперервної пильності, оскільки у будь-який час можна отримати укуси, чи стати об'єктом атаки.

Продуктивні процеси у бджільництві охоплюють технологічні операції, виконання яких зумовлене здобутками у площині охорони праці та дотримання її безпеки. До головних чинників виробничого травматизму й професійних недуг у бджільництві зараховують недопрацювання технологічних перебігів, конструктивні хиби устаткування, недосконалість запобіжних приладів, хиби міцності субстанцій, недоліки у впорядкуванні території, порушення норм експлуатації рухомого складу, хиби у налагодженні робочих позицій, порушення регламенту та правил перевезення, накопичення й утримання продукції, недоробки у графіку планово-запобіжних поладок устаткування, прогалини у навчанні робітників безпечним методам праці, відсутність, несправність чи незастосування засобів індивідуального захисту, недостатнє освітлення, порушення норм особистої гігієни, порушення умов догляду та огляду роїв тощо.

Емітентами шкідливих та небезпечних чинників у бджільництві виступають: бджолині сім'ї, рухомий транспорт; апарати і механізми технологічних систем для ведення худоби; поява епізоотій; інженерні мережі; електрифіковані прилади, інструмент та електропровід; інструментарій, технологічне устаткування, непридатні для використання під час виконання робочих завдань; ручні роботи, що спричинюють фізичні й нервово-психічні перенапруги. Стосовно біологічних чинників, то зменшення їх впливу має гарантуватися найкоротшим часом взаємодії робітників із бджолиними роями, здійсненням дезінфекційних заходів та прибирання приміщень, уживанням бактерицидних ламп, використанням засобів захисту, дотриманням правил особистої гігієни.

Розглядаючи становище охорони праці та лад роботи Голосіївської навчально-дослідної пасіки, можна констатувати, що на цьому підприємстві безпека праці упорядкована на засадах чинного Закону України «Про охорону праці» та інших чинних нормативів, що стосуються безпечності, захисту праці й виробничої атмосфери.

Головним правовим актом, що встановлює порядок охорони праці на підприємстві, є інструктажі. На підставі зразкових інструкцій у кожній структурній частині підприємства, з огляду на профіль цієї частини, створені визначені настанови з технічної безпеки. Окрім згаданих паперів, чинними є також розпорядження очільника щодо забезпечення робітників спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту. Загальне керування заходами з покращення умов та безпеки праці, організації навчання загалом покладене на директора господарства. Нагляд за вчасністю та ґрунтовністю навчання працівників безпечним способом праці у частинах підприємства виконує особа, відповідальна за охорону праці.

На цьому господарстві згідно з НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці» не утворено окрему службу з безпеки праці, оскільки кількість працівників становить чотири особи.

Бджоляр є розпорядником із випуску продуктів бджільництва, несе фінансову відповідальність. У виконанні своїх завдань підпорядкований напрямку голові господарства.

Бджоляр зобов'язаний: забезпечувати повне збереження бджолосімей; їх зростання і планову продуктивність; добирати місця кочівлі та перевезення пасіки на медозбір; забезпечувати місце осінньо-зимово-весняного перебування; виконувати поточний ремонт інвентарю, вуликів, пасіки, павільйонів; вчасно здійснювати викачування меду, улаштування відводків та виконувати інші роботи в період догляду за бджолосім'ями; забезпечувати догляд за бджолосім'ями в зимовий час; організовувати охорону пасіки протягом року; вести облік у пасічному щоденнику інвентарю та матеріалів за формою; вести звітну документацію і вчасно звітувати бухгалтеру. Також він має право вимагати від керівника відділу дотримання термінів кочівлі на медозборі та своєчасного відкачування меду; вибирають місце кочівлі; користуватися всіма правами, закріпленими Кодексом Законів про працю та колективним договором. Бджоляр має відшкодувати збитки, спричинені внаслідок невірних дій у період догляду за бджолами.

На пасіці додержуються “Переліку складних робіт та робіт із небезпечними й шкідливими умовами праці, де заборонено використання праці жінок” (НПАОП 0.03-8.08-93), “Переліку важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок та неповнолітніх” (НПАОП 0.03-8.07-94). Жінок, які мають немовлят до трьох років, не залучають до нічних змін та понаднормових робіт, до перенесення вантажів понад визначену граничну норму (НПАОП 0.03-3.28-93 “Граничні норми піднімання і переміщення важких речей жінками”). Заборонено залучати підлітків до 18 років до вантажно-розвантажувальних робіт. Чинним законодавством дозволено юнакам до 18 років переносити вантажі не більше 16,4 кг, а дівчатам – не більше 10,25 кг на одну особу. Жінкам, старшим за 18 років, дозволено

переносити ваги не більше 15 кг, особам старшим за 18 років – 40 кг. Допустима маса вантажу при підйманні на висоту понад 1.5 м для жінок не має перевищувати 10 кг. Підіймати ручну поклажу масою 60-80 кг повинні не менше ніж двоє робітників.

При створенні нормативів часу обслуговування у бджільництві використані підсумки хронометражних досліджень, висновки аналізу організації праці пасічників, технічні властивості пасічницького приладдя й апаратури, що застосовується при роботі з бджолами, поради Інституту бджільництва щодо організації праці на пасіці та догляду за бджолами тощо. Тривалість робочого часу робітників на підприємстві не перевищує строку, встановленого чинним законодавством.

При праці з бджолами обов'язковими є проходження періодичних лікарських оглядів, які здійснюють робітники перед початком роботи та щороку згідно з НПАОП 0.00-6.02-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій». Лікарський огляд проходить робітник, який має прями́й дотик з продуктами бджільництва, раз на рік та робітник, який не досяг 21 року. Огляд проводиться з ініціативи керівника. Кожен робітник має санітарну книжку.

Оцінка знань робітників стосовно охорони праці на фірмі проводиться відповідно до НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці». Головним юридичним актом, що впорядковує питання охорони праці на підприємстві, є настанови. Вступний інструктаж здійснює пасічник для тих, хто розпочинає працювати на пасіці у присутності уповноваженої особи з охорони праці, яка детально ознайомлює з порядком роботи на пасіці, конструкцією пасічного устаткування та методикою його застосування. Після цього у «Журналі реєстрації інструктажу з техніки безпеки» вносяться відповідні відмітки. До виконання робіт в умовах підвищеного ризику робітників дозволяють після того, як вони здобули відповідний повторний інструктаж (раз на місяць) та

отримали належний дозвіл (проходять попереднє фахове навчання й атестацію знань з питань охорони праці і протипожежної безпеки, а також річну перевірку знань з питань охорони праці), для інших робіт – 1 раз на 6 місяців індивідуально за обсягом і суттю переліку тем первинного інструктажу. Позаплановий інструктаж відбувається при запровадженні змін у нормативні документи або зміні матеріалів, апаратури, заміни чи оновленні устаткування, приладів та приладдя.

На кожному підприємстві здійснюють триступеневий адміністративно – громадський нагляд за станом охорони праці. Перший етап полягає в тому, що керманіч господарства (директор) щоденно на початку робочої зміни оглядає робочі місця, забезпечення робітників засобами індивідуального захисту, справність пасічницького реманенту, апаратів та механізмів. Якщо він виявляє порушення, які слід негайно усунути, то про ці хиби заносить у «Журнал оперативного контролю за станом охорони праці» (зазначаються хто усуне недоліки та час виконання).

Другий етап: головний фахівець (пасічник) раз на тиждень або декаду перевіряє усі підпорядковані йому виробничі відділи і моніторить питання: наявність у робітників дозволу на роботу, чи усі працівники склали інструктажі, медичні обстеження, забезпечення робітників засобами індивідуального захисту, засобами спільного захисту і звіряє журнал охорони праці першого етапу.

Третій ступінь: його нагляд здійснює комісія раз на місяць. До її складу входять: роботодавець, керівник, голова профкому, пасічник та інші службові особи (пасічник – матковод, помічник пасічника). Завершується оформленням протоколу та проведенням наради, на якій вислуховують провідних фахівців царини.

На цьому підприємстві атестацію робочих місць згідно НПАОП 0.00-6.23-92 «Порядок проведення атестації робочого місця за умовами праці» не виконують.

Робітники на пасіці забезпечуються окремим одягом, спеціальним взуттям, а також індивідуальними засобами захисту (ІЗЗ) та засобами індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД). Надання ІЗЗ проводиться згідно із «Положенням про порядок забезпечення робітників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими індивідуальними засобами захисту» (НПАОП 0.00-4.01-08) та «Типовими нормами безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших індивідуальних засобів захисту робітникам сільського та водного господарства» (НПАОП 0.00-3.01-98). Робітники, котрі контактують із пестицидами, під час здійснення обробки приміщень, отримують ІЗЗ та ЗІЗОД відповідно до «Санітарних правил зберігання, транспортування та застосування пестицидів у сільському господарстві», затверджених постановою Міністерства охорони здоров'я України 03.08.98 № 1 (НПАОП 0.03-1.12-98) та ДСанПіН 8.8.1.002-98, беручи до уваги властивості препаратів, що використовуються. Під час праці з проведення санітарно-лікувальних процедур із бджолами слід застосовувати особисті засоби захисту: спецодяг, гумові рукавички, захисні окуляри, респіратори типу Ф-16, а також дотримуватись заходів особистої гігієни; категорично заборонено використовувати відкритий вогонь. За для догляду по бджіл, утримання їх на пасічних майданчиках та зимівлі треба мати певне спорядження й спеціальний реманент. Від його наявності залежить успіх праці пасічника. Спецодяг — комбінезон чи халат і сітка на обличчя. Спецодяг роблять з легкої гладенької тканини світлих відтінків. Він має щільно прилягати до зап'ястя рук та щиколоток ніг, що унеможливило проникнення бджіл під вбрання. Сітка убезпечує обличчя і голову пасічника від ужалень. Робить її з світлого ситцю та чорного тюлю. Передня частина сітки обов'язково повинна бути прилагоджена так, щоб її можна було опускати і при спокійній поведінці бджіл оглядати родини з відкритим обличчям. Найкращими (особливо в спекотну погоду) є сітки з чорного

тюлю. Не раджу одягати синтетичний і теплий вовняний одяг, а також одяг із темного матеріалу, бо він менш гігієнічний й сприяє пітнінню.

До збирання та обробки квіткового пилку (обніжжя) дозволяють осіб без алергії на пилок. Початкову обробку, фасування, консервацію, пакування пилку виконують у респіраторі. Для отримання бджолої отрути допускають осіб, які пройшли відповідну підготовку, не схильні до алергічних проявів; працюють у тонких протикислотних рукавицях, у захисних окулярах, фільтруючих респіраторах, запобігаючи потраплянню отрути на слизові оболонки. Варто пам'ятати, що бджолої отрута – високотоксична субстанція, яка особливо небезпечна при потраплянні у дихальні шляхи.

На пасіці в аптечці бджоляра повинні бути: димедрол, супрастин, діазолін, фенкалор, тавегіл та ін. – у таблетках (їх радять уживати при посиленій чутливості до бджолої укусів перед початком праці); ефедрин та преднізолон у таблетках; піпільфен, адреналін та димедрол – в ампулах. У наборі аптечки бджоляра, окрім згаданих ліків, мають бути: стерильний бинт та вата, гумовий джгут, 10-12%-й розчин нашатирного спирту, спиртова настоянка календули, валеріани, пігулки цитрамону, анальгін, серцеві краплі, валідол, одноразові шприци (10 мл), розчин йоду чи зеленки, загоювальна мазь на кшталт "Цілитель", спирт медичний. Проводяться на пасіці також організаційно-господарські заходи. На території пасіки виділено місце для розміщення напувалки для бджіл. Бджоли отримують завжди свіжу воду. Остеронь від пасіки (25 м) облаштовано дезмайданчик, на кочовій пасіці, окрім того, є вбиральня. Територія пасіки прибирається від сміття та сторонніх предметів, періодично на ній підстригається та забирається зелень. Зимовий підмор бджіл спалюється; літній – збирається і частково продається, інша частина та сміття спалюються.

Мобільна будка оснащена раковиною, відром із кришкою, медичним набором, засобами власної гігієни. Варто відмітити виконання ветсанвимог до пасіки: витримано віддаль пасіки стосовно автошляхів, ферм, ліній електропередач, інших значних пасік; дотримано проміжок між вулицями на

пасіці. Територія постійної пасіки огорожена парканом, висота якого 2 м. На ній є насадження, які оберігають вулики від холодних вітрів і є добрим орієнтиром при обльоті бджіл.

Правилами безпеки називають сукупність заходів та методів, дотримання та виконання яких гарантують безпечні умови праці. Її метою є вивчення чинників, які можуть спричинити виробничий травматизм, шкідливі впливи виробництва, вони охоплюють організаційно-технічні заходи, що ліквідують небезпечні умови праці.

Під час провадження праці на пасіці пасічнику загрожують такі шкідливі робочі чинники, що можуть спричинити травмування або недугу: чинні машини й обладнання, гаряча рідина й пара, зростання вологості повітря, небезпека займання, немеханізовані роботи.

Перелік головних операцій, що здійснюються на пасіці, та робочі загрози, які їх супроводжують, подано в таблиці 5.1.

Розглядаючи логічну схему, варто відзначити, що найбільшими виробничими ризиками є ймовірність укусу бджолами, теплова небезпека при праці з воском, знезараження вуликів, електрична й механічна загроза. Для усунення можливості травмування працівників, запобігання впливу цих чинників, з метою ліквідації недоглядів в облаштуванні праці слід застосовувати засоби індивідуального захисту, дотримуватися певних норм виконання робіт.

За минулі три роки випадків травматизму не зафіксовано. У разі настання нещасних випадків чи пригод вони реєструються в акті Н-1, а наприкінці року у річному звіті про травматизм – 7 ТВН.

Таблиця 5.1

Логічна схема аналізу виробничого процесу на Голосіївській навчально-дослідній пасіці

Технологічний процес	Небезпечна умова	Небезпечна дія	Небезпечна ситуація	Наслідки	Заходи
Огляд бджолиних сімей та роботи на пасіці	Пізній вечірній час, вітер, відсутність медозбору (НУ ₁). Обкурювання бджіл гарячим димом НУ ₂)	Швидкі рухи, сильні поштовхи від пасічників ,невикористання спецодягу (НД1).	Збудження бджіл, жаління людей (НС).	В результаті ужалень з'являється сильний біль і виникає запальний процес (алергія)	Оглядати сім'ї необхідно вдень в теплу тиху погоду, мати спецодяг
Перетопка воску	Порушення ізоляції електроплитки (НУ1).	Торкання струмопровідних чистих і металевих предметів (НД1)	Можливість ураження електричним струмом(НС)	Виникнення пожежі, електротравма	Необхідно стежити за справністю електроплитки, ізоляція проводів, заземлення корпуса
Відкачування меду	Відсутність кришки на медогонці, несправність магазинів(НУ1)	Видалення рамок при обертанні ротору медогонки (НД1).	Можливість потрапляння рук в середину медогонки (НС).	Переломи, вивих	Необхідно установити електроблокування для кришки, дотримання інструкцій
Дезинфекція вуликів та пасічного інвентаря	Несправні елементи паяльної лампи , невміле використання лампи(НУ1)	Надмірне викидання полум'я, вибух, пожежа (НД1)	Можливість опіку, виникнення загоряння одягу (НС1)	Опіки різного ступення, пожежа	Необхідно знати правила експлуатації паяльної лампи
Відбір бджолиного обніжжя, пилко вловлювачі, сушільна шафа	Працівникам, які зайняті відбором та первинною переробкою не проведений інструктаж з безпеки праці (НУ1).	Працівник під час відбору обніжжя знаходиться перед льотком вулика (НД1).	Під час відбору бджолиного обніжжя працівник зайняв місце перед льотком, попавши на потік бджіл, що спричинило напад на нього (НС).	Отруєння бджолиною отрутою.	При відборі бджолиного обніжжя забороняється стояти на льоті бджіл. Відбір краще проводити при настанні сутінок.
Виконання ремонтних робіт зимівників та сотосховищ	Відсутність ЗІЗОД (НУ1) . Не проведено вентилявання зимівника протягом 20 хвилин – 1 години (НУ2).	Працівник знаходиться в не провентильованому зимівнику без ЗІЗОД (НД1)	Через залишкову концентрацію газів в зимівнику працівник знепритомнів і впав (НС)	Травма. отруєння.	Роботи повинна виконувати бригада із 3-х осіб обов'язково забезпечених ЗІЗОД. Перед роботою провентильоватизимівники не менш ніж на 1 годину.

Попри відсутність нещасних випадків, на пасіці з метою уникнення ушкоджень, виконується низка заходів: навчання робітників безпечним методам праці, проведення інструктажів із техніки безпеки; нагляд за дотриманням вимог техніки безпеки; підвищення майстерності працівників; своєчасне та належне забезпечення робітників засобами індивідуального захисту та засобами особистої гігієни; допуск до роботи робітників, які пройшли навчання та мають досвід праці з бджолами; до вантажно-розвантажувальних робіт залучаються особи віком не менше 18 років, що пройшли медогляд та інструктаж з техніки безпеки; ці роботи виконуються з дотриманням норм, визначених законодавством; посилення виробничої дисципліни; покращення виробничих процесів у технологічному та технічному аспектах, опанування передових технологій на основі достатньої технічної оснащеності.

Фінансування охорони праці у господарстві згідно із законом України «Про охорону праці» становить 0,50% від суми реалізованої продукції, що відповідає вимогам законодавства.

Надана таблиця засвідчує, що фінансування заходів із охорони праці у господарстві з кожним роком зростає, що узгоджується з основними положеннями ст.19 Закону України «Про охорону праці». Одержані кошти скеровуються на забезпечення спеціального навчання робітників, безпечних умов праці, на придбання індивідуальних засобів захисту, медикаментів та формування оптимальних санітарно-гігієнічних умов праці та відпочинку.

Окремої уваги у господарстві приділяють системі пожежної безпеки. Стан пожежної безпеки пасік та тимчасових майданчиків для розміщення бджіл має відповідати чинним нормам пожежної безпеки для об'єктів сільськогосподарського виробництва, затвердженим Міністерством внутрішніх справ України. Територія стаціонарної пасіки огорожується парканом. На підходах до незагороджених місць, за умови їхньої поганої видимості, встановлюються щити розміром 200×400 мм із написом

«Обережно. Бджоли». Згідно з «Правилами пожежної безпеки в Україні» (2004) та «Правилами пожежної безпеки в агропромисловому комплексі України» (2007) відбувається організація пожежної безпеки у господарстві.

Приміщення пасічницької ферми (пасіки) мають бути забезпечені справними первинними засобами гасіння пожежі, і насамперед вогнегасниками (пінні - ВХП-10 та вуглекислотні – ВВ-8), бочкою з водою, піском, баграми, лопатами, відрами тощо. До всіх приміщень мусить бути вільний прохід. На пасічних будівлях монтується грозозахист.

Господарство впроваджує такі протипожежні заходи: для розпалення димаря забороняється застосовувати легкозаймисті вибухонебезпечні речовини, розпалювати не у відведеному для нього місці; при короткочасній перерві у праці з бджолами отвір димаря треба закрити травою, а сам димар покласти на ґрунт набік; особливо обережним треба бути з вогнем під час кочівлі, коли поряд з пасікою часто дозрівають злакові культури; багаття у разі потреби розводять у спеціально обладнаному місці, за ним невинно стежать; біля вуликів підтримують чистоту, що унеможлиблює поширення вогню; протипожежні розриви між окремими спорудами використовувати для зберігання вуликів, матеріалів, сіна і т.д. суворо забороняється; у випадку виникнення займання його гасять наявними засобами та кличуть протипожежну допомогу.

Отже, охорона праці у господарстві відповідає головним вимогам та нормативним актам.

ВИСНОВКИ

1. На підставі досліджень впливу найкращих запасів корму в період осінньої ротації генерацій бджіл на підтримання умов життєзабезпечення бджолиних сімей у стані холодного спокою удосконалено систему технологічних методів підготовки до зимівлі та розроблено спосіб віддаленого моніторингу їхнього стану, що гарантує відчутне збереження чисельності бджіл, зниження обсягу використаного корму, відображення рівня життєвих процесів протягом зимівлі та нагляд трофічних зв'язків бджіл із запасами корму, запобігання втратам бджолиних сімей через вуглеводну дистрофію та збереження потенціалу їхнього росту ранньою весною.

2. У лісостеповій зоні України під час готування бджолиних родин до зимівлі, з третьої декади липня, спостерігається планомірне зниження виживання розплоду, незалежно від наявності продуктивного медозбору. За умови забезпечення зимівлі бджолиних родин квітковим медом, проміжок від початку зниження до зупинки виховання розплоду є коротшим і становить у середньому 71 добу, тоді як при зимівлі на кормі, зробленому із цукрового сиропу у період з 1 до 15 вересня, – довшим (84 доби). Потужність бджолиних родин, що зимували на кормі з цукрового сиропу, на початку зими і навесні менша порівняно з родинами, що зимували на квітковому, на 1,0 та 0,9 вулички ($p < 0,001$).

3. Підживлення бджолиних родин цукровим розчином для вибіркового поповнення зимових припасів у третю декаду серпня спричиняє зростання їхньої сили на 0,5 вулика при осінній зміні вікового складу бджіл, зниження споживання корму на вулик бджіл на 0,1–0,4 кг, та найменшого вибуття бджіл (0,3 вулика) за час зимівлі порівняно з родинами, яким його давали з 20 серпня по 5 жовтня.

4. При 30%-ному рівні забезпечення бджолиних родин медом до норми (2,5 кг на вуличку бджіл) на зимовий період потреба у цукрі для підживлення родин складає 1,7 кг на вуличку бджіл.

5. У кліматичних умовах Лісостепу України потреба вуглеводної поживи для вуличок бджіл на час зимівлі для слабких родин (4 вулика) сягає 1,5 кг, середніх (6 вуликів) – 1,3, а потужних (8 вуликів) – 1,2 кг, та на період весняного нарощування – відповідно 1,3; 1,3 і 1,4 кг. Після зимівлі обсяг меду в гніздах слабких родин складає 4,8; середніх – 7,5 та потужних – 10,8 кг, що наближається до природно обумовленої потреби у ньому до першого весняного збору.

6. Застосування у виробничих умовах системи підготовки та збереження бджолиних родин у осінньо-зимовий період і методу віддаленого нагляду за їхнім станом у вулику під час зимівлі гарантує отримання прибутку понад 110,0 грн. на одну зимуючу бджолину родину, а повернення інвестицій у розробки складає 1 рік.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1 У фахових бджільницьких господарствах та на пасіках усіх виробничих спрямувань у зоні Лісостепу України радять для зимування бджіл поповнювати запаси поживи цукровим сиропом у 3-тю декаду серпня диференційовано за силою родин відповідно до міри повного забезпечення (2,5 кг на вуличку бджіл).

2. При розрахунку пасічних робіт з догляду за бджолиними родинами в осінній період брати до уваги, що після вилучення товарного меду та формування зимових гнізд бджолиних родин у них зберігається в середньому близько 30% меду до норми на зимовий час тому для підживлення родин з метою поповнення зимових запасів поживи планувати необхідність у цукрі 1,7 кг на вуличку бджіл.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич І.В. Прогнозування продуктивності бджолиних сімей. *Бджільництво*. 1971. № 7. С. 6-10.
2. Броварський В.Д., Багрій І.Г. Про спадковість бджіл. *Пасіка*. 1993. № 2. С. 9.
3. Броварський В.Д. Вага маток в період статевого дозрівання. *Український пасічник*. 1993. № 6. С. 5-7.
4. Броварський В.Д., Багрій І.Г. Розведення та утримання бджіл. Київ: Урожай, 1995. 220 с.
5. Броварський В.Д. Тимчасове збереження бджолиних маток у бджолосім'ях. *Пасіка*. 1998. № 9. С. 15.
6. Броварський В.Д. Осіменіння бджолиних маток та розвиток статевої системи. *Вісник Сумського державного аграрного університету (серія «Тваринництво»)*. Суми: Науковий світ, 2001. Вип. 5. С. 30-34.
7. Броварський В.Д. Парування бджолиних маток. *Український пасічник*. 2003. № 3. С. 7-12.
8. Ванна К.Е. Вплив різних способів анестезії на масу бджолиних маток. *Український пасічник*. 1998. № 11. С. 6-7.
9. Відоменко М.В. План породного районування бджіл в СРСР. Державний агропромисловий комітет Української РСР. Управління бджільництва, 1988. 7 с.
10. Гайдар В. Карпатські бджоли в різних регіонах України. *Український пасічник*. 1999. № 6. С. 22-26.
11. Гайдар В.А., Поліщук В.П., Головецький І.І. Визначення породної належності бджіл методом ДНК-тестування. *Український пасічник*. 2005. № 1. С. 5-8.
12. Головецький І.І. Підготовка і використання материнських сімей для виведення бджолиних маток. *Пасіка*. 2005. № 5. С. 12-13.
13. Горніч М. Принципи селекції бджіл. *Пасіка*. 1997. № 2. С. 14-17.

14. Губа П.О. Продуктивність бджіл різного походження в медозбірних районах України. *Бджільництво*. 1972. № 8. С. 13-18.
15. Губін В.А. Карпатські бджоли. Ужгород: Карпати, 1982. 178 с.
16. Давиденко І.К., Микитенко Г.Д., Челак С.А. Прискорений метод оцінки чистопородності медоносних бджіл. *Бджільництво*. 1984. № 16. С. 12-15.
17. Давиденко І.К., Дараган І.М. Ефективність запилення люцерни бджолами різних порід. *Бджільництво*. 1986. №. 17. С. 9-12.
18. Давиденко І.К. Нуклеусні вулики для виведення маток українських степових бджіл. *Бджільництво*. 1990. № 19. С. 23-26.
19. Давиденко І.К., Микитенко Г.Д., Челак С.О. Племінна робота у бджільництві. Київ: Урожай, 1992. 120 с.
20. Давиденко І.К., Микитенко Г.Д., Челак С.О. Основні породи бджіл. *Пасіка*. 1993. № 2. С. 6-7.
21. Давиденко І.К., Микитенко Г.Д. Підготовка і використання сімей виховательок при виведенні маток українських степових бджіл. *Бджільництво*. 1993. № 21. С. 15-18.
22. Давиденко І.К. Як виводять маток на бджолорозплідниках. *Календар пасічника* / за ред. А.І. Черкасової, І.К. Давиденка, Т.М. Писаренко та ін. Київ, 1995. С. 46-49.
23. Давиденко І.К. Головна осіння ревізія бджолиних сімей та їх бонітування. *Календар пасічника* / за ред. А.І. Черкасової, І.К. Давиденка, Т.М. Писаренко та ін. Київ, 1995. С. 93-94.
24. Зуй В. Про спадковість і поліпшення спадкових якостей бджіл зокрема. *Пасіка*. 1995. № 10. С. 4-6.
25. Ілленко О. Спосіб виведення маток за допомогою джентерського щільника. *Український пасічник*. 2002. № 4. С. 14-16.
26. Левченко І.О. Ранній вивід маток. *Український пасічник*. 2003. № 6. С. 4-7.

27. Левченко І.О., Луценко Ю.В. Ранній вивід плідних маток. Формування нуклеусів із різновікових бджіл. *Український пасічник*. 2003. № 7. С. 2-5.
28. Метлицька О.І., Поліщук В.П., Головецький І.І. Лосєв О.М. Генетичні критерії чистопородності і особливості популяційної структури бджіл української породи. *Наукові доповіді НУБіП України*. Київ, 2012. – №1 (30) URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/nd/2012_1/12moi.pdf (дата звернення 12.10.2013).
29. Музалевський Б.М. Метод прискореної оцінки племінних якостей маток. *Збірник наукових праць Української н.-д. станції бджільництва*. Київ-Харків: Держвидав, 1998. С. 138-147.
30. Пилипенко В. Які ж вони, степові бджоли. *Український пасічник*. 1999. № 6. С. 19-21.
31. Пилипенко В.П. Відновимо потенціал чистопородних українських бджіл. *Пасіка*. 2000. № 3 С. 10-11.
32. Пилипенко В. Бджоли України: карпатські та українські. *Український пасічник*. 2000. № 4. С. 6-9.
33. Поліщук В.П. Збільшення виробництва продуктів бджільництва. Київ: Урожай, 1975. 144 с.
34. Поліщук В.П., Гайдар В.А., Головецький І.І., Корбут О.В. Пасіка та її продукти. Київ: Perfekt style, 2025. 338 с.
35. Поліщук В.П., Приходько Є.К. Хмельницька популяція українських степових бджіл і організація їх репродукції. *Тези доповідей наукової конференції*. Київ: Український державний аграрний університет, 1993. С. 70.
36. Поліщук В.П., Луців О.В. Проект плану районування порід бджіл. *Український пасічник*. 1995. № 5. С. 1-4.
37. Поліщук В.П. Як бджолині сім'ї реагують на нектар. *Український пасічник*. 1998. № 4. С. 2-5.

38. Поліщук В.П. Чистопородність материнських бджолиних сімей. *Пасіка*. 1998. № 9. С. 23.
39. Поліщук В.П. Бджільництво. Київ: Вища школа, 2001. 287 с.
40. Поліщук В., Головецький І., Яцишин Д. Селекція українських бджіл на Хмельниччині. *Український пасічник*. 2003. № 2. С. 11-13.
41. Поліщук В. П., Головецький І.І., Скрипник В.В. Українські бджоли у своєму ареалі. *Пасіка*. 2005. № 6. С. 10-11.
42. Сиволап В. Про якість маток. *Український пасічник*. 2000. № 3. С. 22.
43. Субота Ю.В. Проблеми української степової породи бджіл. *Пасіка*. 1999. № 10. С. 6-7.
44. Субота Ю.В. Створення чистопородних масивів українських степових бджіл у деяких областях України. *Український пасічник*. 2002. № 2. С. 6-8.
45. Тимченко О., Скрипник В. Добірні бджоли – висока продуктивність сімей. *Пасіка*. 2005. № 9. С. 14-15.
46. Чередніков А.В. Деякі особливості бджолиних сімей різної сили. *Бджільництво: Резерви підвищення продуктивності колгоспних і радгоспних пасік*. Київ, 1964. С. 25-30.