

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВШТСБ

Кафедра технології виробництва продукції тваринництва
Спеціальність 204 -«Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва»

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Сергій ЛУГОВИЙ

“ ____ ” _____ 2026 р.

“ ____ ” _____ 2026 р.

РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ
В УМОВАХ ННПЦ МИКОЛАЇВСЬКОГО НАУ

04.01. -КР. 106.-О. 25 07 22. 030

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Володимир ІСАЄВ

Науковий керівник:

доцентка _____ Галина КАЛИНИЧЕНКО

асистент _____ Михайло ТИМОФІЇВ

Рецензент:

доцентка _____ Людмила ОНИЩЕНКО

Миколаїв -2026

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Фактори, що впливають на розвиток і продуктивність бджолиних сімей	6
1.2. Річний цикл розвитку бджолої сім'ї	14
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	20
2.1. Місце та об'єкт дослідження	20
2.2. Методика виконання роботи	22
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1. Характеристика породи та догляд за бджолиними сім'ями на пасіці	25
3.2. Розвиток бджолосімей залежно від вікових характеристик матки	27
3.3. Медопроодуктивність і воскопродуктивність дослідних бджолиних сімей	32
3.4. Організація переробки меду на пасіці господарства	34
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	37
ВИСНОВКИ	43
ПРОПОЗИЦІЇ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	45

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота обсягом 48 сторінок машинописного тексту включає 8 таблиць, 3 рисунки та базується на аналізі 24 літературних джерел.

Головною метою дослідження було визначення впливу віку маток на продуктивність бджолиних сімей.

Об'єктом дослідження виступали бджолині сім'ї з матками різного віку, а предметом – їх продуктивність.

Дослідження проводилося на пасіці ННПЦ Миколаївського НАУ, яка нараховує 93 бджолиних сім'ї української степової породи. Усі сім'ї утримуються у вуликах-лежаках, а напрям роботи пасіки є медово-запилювальним.

Результати дослідження засвідчили, що бджолині сім'ї з однорічними матками демонструють найвищу зимостійкість. Продуктивність меду і воску має пряму залежність від віку маток. Зокрема, сім'ї з однорічними матками забезпечили на 10,2 % і 19,1 % більше товарного меду порівняно із дво- та трирічними матками. Аналогічна тенденція спостерігалася у виробництві воску перевага становила 33,3 % і 22,2 % відповідно до показників інших груп.

ВСТУП

Україна наразі займає п'яте місце у світі за обсягами виробництва меду та є беззаперечним лідером у Європі. Більшість країн не можуть задовольнити внутрішній попит на мед власними ресурсами через обмежені можливості медозбору, що додатково ускладнюється загальним дефіцитом підсолоджувачів у світі. Як наслідок, попит на продукт у таких країнах перевищує пропозицію. Україна ж має всі необхідні умови для посилення свого експортного потенціалу у сфері бджільництва [22].

Однак на об'єми виробництва меду значно впливає кількість бджолиних сімей. Зокрема, у порівнянні з 2011 роком їх кількість зменшилась на 322,9 тисячі, хоча останнім часом ситуація дещо покращилась – протягом року зафіксовано приріст на 158,6 тисячі сімей. Проте екологічні проблеми, зокрема забруднення довкілля та отруєння бджіл агрохімікатами, спричиняють масову загибель комах. У 2018 році в Україні загинуло близько 45 тисяч бджолосімей, що суттєво вплинуло як на обсяги виробництва, так і на експорт меду [18].

Розвиток галузі значною мірою залежить від відтворення та використання високопродуктивних бджолиних сімей. Покращення селекційних характеристик бджіл дозволяє підвищувати обсяги збору меду та отримувати від них інші продукти. Наукові дослідження свідчать, що рівень продуктивності бджолиних сімей багато в чому визначається якістю маток, які керують їх поведінкою та відтворювальною здатністю. Саме тому велика увага приділяється її біологічним властивостям, адже від цього залежить ефективність усієї бджолиної сім'ї в цілому [24].

Метою проведеної роботи було дослідження впливу віку маток на продуктивність бджолиних сімей. Для реалізації цієї мети були окреслені наступні завдання:

- здійснити теоретичне обґрунтування дослідження, базуючись на аналізі літературних джерел, та скласти огляд існуючих матеріалів;
- провести аналіз стану бджолиних сімей у господарстві;

- дослідити залежність розвитку бджолиних сімей від віку маток;
- оцінити яйценосну здатність маток;
- проаналізувати показники медової та воскової продуктивності бджолиних сімей;
- охарактеризувати організацію переробки меду на пасіці.

У якості об'єкта дослідження виступали бджолині сім'ї з матками різного віку. Предметом аналізу стала продуктивність цих бджолиних сімей залежно від вікових характеристик маток.

Наукова новизна роботи полягає в комплексному вивченні впливу віку маток на такі показники, як розвиток бджолиних сімей, зимостійкість, обсяги виробництва меду та воску, а також їх яйценосність.

Практична значущість дослідження полягає у встановленні взаємозв'язку між віком матки та продуктивністю бджолиної сім'ї. За результатами роботи встановлено, що найвищі показники продуктивності демонстрували сім'ї з дворічними матками.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Фактори, що впливають на розвиток і продуктивність бджолиних сімей

На розвиток і продуктивність бджолиних сімей впливають як зовнішні, так і внутрішні фактори. До зовнішніх належать клімат, погодні умови, збудники хвороб, природні вороги та шкідники бджіл, а також господарська діяльність людини. Внутрішніми факторами є структура бджолиної сім'ї, зокрема її сила, порода та селекційна лінія. Вивчення цих аспектів дає змогу значно пом'якшити негативний вплив несприятливих умов, а також максимально ефективно використовувати їх для формування сильних сімей та підвищення їхньої продуктивності [22].

Одним із ключових чинників виживання бджолиних сімей є розведення порід, адаптованих до місцевого клімату та медозбірних умов. Це стосується як чистопородного розведення (карпатської, сірої гірської кавказької з українською степовою і поліською популяціями), так і міжпородного схрещування. Науково-дослідні установи активно працюють над селекційним вдосконаленням бджіл, досліджуючи їхню медопродуктивність, стійкість до низьких температур, здатність запилювати культури в прохолодну погоду (зокрема червону конюшину, люцерну посівну, тепличні огірки) та швидко адаптуватися до різних типів медозборів [3].

У ході еволюції у бджіл сформувався інстинкт накопичення кормів і захисту своїх запасів від шкідників. Зокрема, вони консервують квітковий пилок як білкове джерело для періодів нестачі взятків і вирощування розплоду. Такі особливості сприяють їхній здатності витримувати тривалі безоблітні періоди та використовувати різноманітні типи медозборів.

Еволюція також дала початок географічним расам бджіл – гірським, долинним, степовим, поліським та лісовим. Наприклад, у деяких порід довжина

хоботків перевищує показники української степової породи, що дозволяє їм збирати нектар навіть за низької концентрації цукру, при якій українська степова бджола цього зробити не може. У той же час сіра гірська порода має меншу стійкість до тривалих безоблітних періодів і її продуктивність покращують шляхом схрещування з іншими локальними породами: карпатською, українською степовою, середньоросійською та поліською популяціями [1].

Породи бджіл обирають з урахуванням змін у медозборі та специфічних завдань пасіки. Наприклад, українська степова порода вже не завжди відповідає сучасному типу медозбору в багатьох місцевостях. Згідно із планом породного районування, рекомендовано вирощувати карпатську породу та мегрельську популяцію сірої гірської кавказької породи бджіл.

У регіонах із суворим кліматом бджіл на зиму переміщують до спеціальних приміщень, а в тепліших місцевостях їх утримують просто неба у вуликах з утепленням або спеціальних кожухах. Для захисту пасіки від вітру та створення сприятливого мікроклімату виготовляють утеплювальні подушки, які також сприяють швидшому розвитку сімей [9].

Продуктивність пасік підвищується при адаптації бджіл до конкретних умов середовища, проведенні підготовчих робіт у непридатну для роботи погоду та оптимізації часу для огляду сімей у сприятливих погодних періодах.

Особлива увага приділяється санітарно-профілактичним заходам, боротьбі з хворобами, шкідниками та природними ворогами бджіл. Захист рослин здійснюється в такі періоди, коли це не загрожує життю та здоров'ю бджолиної сім'ї.

Ключовим чинником виживання та продуктивності бджільництва є наявність стабільної кормової бази, яка забезпечує нектар і пилок від ранньої весни до пізньої осені, а також запас кормів на зимово-весняний період. Регіони з оптимальною природною кормовою базою є досить рідкісними, тому пасічники часто кочують із вуликами у місця з високопродуктивним медозбором. З цією метою також засіюють медоносні культури або

розширюють площі насаджень, вирощуючи дерева й кущі, що дають нектар і пилок, та забезпечують належний лісогосподарський догляд [22].

У випадках нестачі природних запасів, родини бджіл підгодовують цукровим сиропом, квітковим пишком, зібраним у вигляді обніжжя, раніше заготовленою пергою чи її заміниками.

Виживання і продуктивність бджолиних сімей значною мірою залежать від обсягу та якості кормів, залишених на зимово-весняний період. У медоносних умовах України основні запаси слід створювати за рахунок культивування білої акації, еспарцету й липи [24].

Для успішної зимівлі бджіл необхідно запобігати накопиченню падевого меду, меду з домішками медяної роси та інших солодких соків, які бджоли збирають із перезрілих плодів, ягід, винограду, груш, слив і баштанних культур. Такі види меду швидко кристалізуються, як і мед, зібраний у спекотну погоду з соняшнику та хрестоцвітих рослин (озимий ріпак, гірчиця, свиріпа). Запаси кормів для зимівлі слід поповнювати завчасно і доводити до необхідних норм: щонайменше 2 кг на одну вуличку або 5 кг на 1 кг бджіл. Непридатний для зимівлі мед замінюють цукровим сиропом переважно в серпні або першій половині вересня [15].

Для ефективного бджільництва важливо раціонально використовувати природні інстинкти бджіл, такі як накопичення меду, відбудова стільників, активність у несприятливу погоду, економне витрачання кормів під час зимівлі. Навіть енергію природного роїння можна спрямувати на підвищення продуктивності пасіки. Для цього варто забезпечити бджолині сім'ї якісними стільниками, достатнім запасом кормів упродовж усього життєвого циклу сім'ї, а також підтримувати оптимальні температурні, газові й вологісні умови - особливо під час зимівлі та весняного нарощування сили бджіл [21].

Продуктивність бджолиних сімей значною мірою залежить від робочого стану бджіл під час медозбору, а також від генетичних факторів, що передаються при індивідуальному розмноженні. Важливо підтримувати сильні сім'ї навесні, сприяти їхньому розвитку та заміні старих маток "тихим"

способом. Посилення корисних інстинктів бджіл дозволяє зберігати сім'ї сильними, зменшувати ризик природного роїння та спрямовувати енергію роїння на збирання меду. Все це сприяє збільшенню обсягів виробництва меду та іншої продукції [15].

Основою успішного бджільництва та ефективного запилення ентомофільних культур є утримання сильних бджолиних сімей. У зимовий період їхній стан змінюється: через природне старіння та загибель частини бджіл сила сім'ї зменшується, що призводить до дисбалансу між кількістю рамок і зайнятими ними стільниками. Дно вулика і внутрішні стінки часто вкриваються вологою та пліснявою. Можливі також випадки загибелі маток, ураження бджіл хворобами, такими як нозематоз або падевий токсикоз.

Для ефективного розвитку бджолиних сімей у весняний період, незалежно від їхнього початкового стану чи наявних недоліків, необхідно провести ретельний огляд кожної сім'ї на початку та в кінці сезону. Загальний стан гнізда оцінюється за якістю стільників, а також відсутністю ознак проносу, плісняви чи надмірної конденсації вологи. Це дозволяє забезпечити матці достатньо простору для відкладання яєць. Стільники, які пошкоджені пліснявою, мають сліди вологи чи забруднені екскрементами, потрібно вилучити, замінивши їх чистими запасними. У разі якщо загальний стан гнізда виявиться непридатним для розвитку сім'ї, її переселяють у чистий сухий вулик із повною або частковою заміною стільників [9].

Огляд бджолиних сімей доцільно проводити в рамках весняної ревізії одночасно із виконанням робіт, що створюють оптимальні умови для їхньої життєдіяльності, сприяючи максимальному нарощуванню кількості бджіл до періоду медозбору.

Визначальна роль у життєздатності, силі й продуктивності сімей належить маткам. Їх основне завдання - відкладання яєць, із яких згодом з'являються робочі бджоли, трутні та нові матки. Матки відкладають яйця щодня, починаючи з кінця зими і аж до осені. Чим більше яєць відкладає матка, тим більша кількість робочих бджіл формується у сім'ї. За сприятливих умов

одна якісна матка здатна відкласти до трьох тисяч яєць на добу, а за сезон – 150-200 тисяч [17].

Однак функція матки не обмежується лише яйцекладкою. Від спадкових особливостей матки залежать усі господарсько важливі властивості бджіл. Її феромони відіграють ключову роль в об'єднанні численної групи бджіл у цілісний та гармонійний організм - єдину біологічну й виробничу одиницю. Якщо сім'я тимчасово залишиться без матки, її працездатність значно знижується, з'являється неспокій, а захисна здатність слабшає. Саме тому матка є серцем будь-якої бджолиної сім'ї.

Тривалість життя матки може сягати кількох років, проте її максимальна плодючість спостерігається протягом перших одного-двох років. Зниження здатності до яйцекладення призводить до уповільнення росту сімей і падіння їх продуктивності. Таким чином, використовувати маток довше двох років недоцільно, за винятком племінних особин [23].

Фізичні характеристики маток мають суттєвий вплив на їхню продуктивність. Великі матки мають краще розвинені яєчники з більшою кількістю яйцевих трубочок, що позитивно позначається на їх плодючості. Саме тому особливу увагу на пасіках слід приділяти забезпеченню високопродуктивними й якісними матками [6].

Чим більше бджіл у вулику, тим вищий рівень медозбору та нижчий рівень витрат кормів на одиницю живої маси. Між чисельністю бджолиної сім'ї та її продуктивністю існує значна кореляція з коефіцієнтом 0,7-0,8. Сила бджолиної сім'ї має велике значення не лише для запилення сільськогосподарських культур, але і для успішної зимівлі. Молоді бджоли, що вирощуються в сильних сім'ях, формують добре розвинені органи для збору та переробки нектару й пилку, а у молодих маток і трутнів краще розвиваються органи розмноження.

Окрім чисельності бджіл, важливо враховувати й сукупність їх індивідуальних характеристик. До таких належать зовнішні й внутрішні особливості тіла бджіл, їхня поведінка тощо. Важливий вплив на розвиток,

продуктивність і виживання бджолої сім'ї має й віковий склад бджіл: від стадії яець і личинок до дорослих особин. Пасічнику слід контролювати віковий склад залежно від сезону. Наприклад, навесні основну увагу потрібно приділити нарощуванню бджіл-годувальниць, до головного медозбору - накопиченню льотних бджіл, які не займатимуться вирощуванням розплоду, а перед зимівлею - забезпеченню достатньої кількості фізіологічно молодих особин [2].

Інстинкти та рефлексії, що спрямовують поведінку як окремих бджіл, так і всієї сім'ї загалом, також відіграють ключову роль у їх життєдіяльності та продуктивності. Серед внутрішніх факторів центральну роль займає матка: її фенотип та генотип безпосередньо впливають на сім'ю. Чим більша матка, тим краще сформовані її яєчники, більша їх яйцеклітинна ємність і, відповідно, вища плодючість матки та продуктивність сім'ї. Досліджено пряму залежність між живою масою матки, кількістю яєцевих трубочок, обсягом розплоду та загальним медозбором. Крім того, матка передає потомству генетичну інформацію, яка впливає на здатність бджіл адаптуватися до зовнішніх умов, на темпи розвитку та інші корисні особливості [1].

Кожен із внутрішніх факторів взаємопов'язаний із іншими. Наприклад, сила сім'ї впливає на якість окремих бджіл, їхній склад і характеристики маток; у свою чергу чисельність сім'ї залежить від якості матки, вікового складу та стану бджолої сім'ї. Разом із внутрішніми факторами важливим є і вплив зовнішніх умов [9].

Продуктивність і життєздатність бджолої сім'ї визначаються складним комплексом взаємозалежних зовнішніх і внутрішніх факторів. Важливе значення для підвищення цих показників мають сучасні методи утримання та розведення бджіл.

Уся діяльність робочих бджіл ділиться на два періоди: у межах вулика та поза його межами. Після народження бджолої певний час залишаються млявими, не виконуючи жодних завдань - натомість вони отримують корм від бджіл-годувальниць. Коли молоді особини зміцнюються, вони поступово

починають виконувати внутрішні обов'язки у вулику залежно від його потреб. У віці трьох-чотирьох діб бджоли починають чистити комірки, а з розвитком верхніх щелепних залоз беруть участь у годівлі личинок. З початком функціонування воскових залоз, особливо коли їх діяльність досягає піку, вони активно будують стільники [10].

До збору меду бджоли приступають у віці 18-20 днів, хоча під час інтенсивного медозбору це може відбуватися раніше. Перед тим вони виконують роль охоронців гнізда. Наприкінці життя старші бджоли переважно займаються транспортуванням води і не відлітають далеко від вулика.

Цікавою є спеціалізація серед бджіл під час виконання різних завдань. Наприклад, наймолодші з них годують тільки старших личинок, тоді як особини, залози яких активно виділяють маточне молочко, піклуються про наймолодших. Нектар бджоли збирають із певних видів рослин, до яких у них формується умовний рефлекс. Так, наприклад, якщо бджола почала збирати нектар із квіток гречки, то вона ігноруватиме інші медоноси. У типовій ситуації бджоли концентруються на зборі нектару з одного виду рослин. Однак у випадках, коли медоносів у місцевості мало або їх одночасно відвідує багато особин, вони можуть збирати нектар із різних видів. Це явище відоме як флоро спеціалізація [9].

У ході еволюції в бджіл також сформувалася важлива властивість: незалежно від віку вони здатні швидко переходити до інших, більш актуальних для сім'ї завдань у разі раптових змін умов навколишнього середовища.

Під час активного медозбору, коли сім'я бджіл прагне накопичити якомога більше корисних запасів, бджоли-годувальниці змінюють свої звичні обов'язки та починають працювати з нектаром, приймаючи його та переробляючи. У цей час їхні звичні функції передаються молодим бджолам. Якщо в льотних бджіл існує обмеження за кількістю, у збір нектару можуть залучатися навіть ті особини, які тільки-но почали орієнтуватися в просторі й ще не брали участі у будівництві стільників. Хоча у бджіл чітко виражений принцип виконання обов'язків відповідно до віку, вся сім'я демонструє високу

гнучкість, оперативно перерозподіляючи робочі резерви на першочергові задачі [24].

Під час рясного взятку в сильних сім'ях 50-60% бджіл здійснюють польову роботу, виконуючи до 10-12 вильотів на день на відстань до 3 кілометрів від вулика. Проте не всі льотні бджоли займаються одночасно пошуком джерел нектару - це завдання покладається на розвідників. Вони першими вирушають на пошуки й, знайшовши джерело взятку, передають інформацію іншим за допомогою своєрідних сигналів і поведінкових рухів, відомих як танці. У цих танцях зашифрована інформація про відстань до джерела і його напрямок щодо вулика [10].

Принесений квітковий пилок льотні бджоли поміщають у комірочки стільників, а зібраний нектар передають молодим особинам, які чекають біля льотка або в нижній частині рамок. Одна бджола-збиральниця може передати зібраний нектар трьом-п'ятьом приймальницям. Молоді бджоли розкладають отриманий нектар по комірках стільників для зневоднення, що відбувається протягом певного часу. Для пришвидшення цього процесу бджоли активно вентилюють вулик і підтримують рівень вологості на рівні 40–50%. Пасічнику важливо сприяти цьому процесу під час взятку, забезпечуючи посилену вентиляцію: відкривати льотки на максимум та використовувати вентиляційні сітки [18].

Значущим елементом комунікації в житті бджолиних родин є їхня «хімічна мова» - мова запахів. Вуликове середовище наповнене ароматами різноманітних компонентів: нектару, пилку рослин, прополісу, воску, а також гормональних виділень матки, робочих бджіл і розплоду. Унікальне поєднання цих ароматів утворює характерний «пароль» кожної бджолиної сім'ї. Цей неповторний запах дозволяє розпізнавати своїх та запобігати проникненню сторонніх у гніздо [9].

Гормональні речовини, що виділяються шкірними залозами матки, разносяться бджолами по всьому гнізду, сприяючи єдності сім'ї, активізуючи її діяльність і забезпечуючи злагодженість. У разі загибелі матки сім'я переживає

сильне збудження і розлад. Завдяки феромонам личинок, бджоли у темноті вулика точно визначають їхній вік і відповідно до цього надають необхідний корм для кожної стадії розвитку. Личинки матки виділяють особливий феромон, який відрізняється від того, що виробляють личинки робочих бджіл, тому годувальниці забезпечують їх виключно маточним молочком. Запах статевого феромону матки слугує потужним сигналом для трутнів під час шлюбних польотів. Таким чином, запахи грають ключову роль у регуляції поведінки медоносних бджіл і забезпечують злагоджене функціонування всієї сім'ї як єдиного біологічного організму [9].

1.2. Річний цикл розвитку бджолої сім'ї

Навесні збільшення кількості бджіл у сім'ї має вирішальне значення для її підготовки до запилення рослин, ефективного медозбору, відбудови стільників, створення запасів корму на період несприятливих погодних умов та підготовки до зимівлі. Восени сім'я активно нарощує молодих бджіл для успішної зимівлі та забезпечення потомства навесні наступного року.

Річний цикл та продуктивність бджолої сім'ї тісно залежать від кліматичних умов і медозбору. У регіонах із зимовим похолоданням життєві процеси бджіл змінюються залежно від сезону. Особливості клімату України і розквіту медоносних рослин визначають періодичність активності бджолиних сімей: взимку вони перебувають у стані спокою до 120-160 днів. У північних районах, наприклад, у Сибіру, безльотний період може тривати до семи місяців. Відповідно, період активної діяльності бджіл у таких регіонах є коротшим [9].

Найвищу активність бджолині сім'ї демонструють у червні та липні. У цей час цвітіння рослин супроводжується активним виділенням нектару, а тривалість світлового дня дозволяє бджолам працювати до 17 годин 30 хвилин на добу. За сприятливих умов сім'я може зібрати за день 8-10 кг нектару, а іноді навіть понад 20 кг. У літній період матки досягають максимальної яйцекладки – до 1500-2000 яєць на день. Перед початком медозбору проявляється інстинкт

розмноження: бджоли вирощують трутнів і маток, готуючи сім'ю до роїння. Усе це різко контрастує з зимовим періодом спокою, коли активність бджолиних сімей мінімальна [1].

У період переходу бджолиної сім'ї від зимового спокою до активної діяльності цей процес відбувається поступово. Ще під час зимівлі матка після паузи тривалістю 4-5 місяців починає відкладати яйця. У комірках найтепліших зон гнізда, де температура сягає $+34-35^{\circ}\text{C}$, щодня з'являється кілька десятків яєць. Поступово їх кількість збільшується, досягаючи кількох сотень за добу. Поява розплоду стимулює активність робочих бджіл: вони починають більше споживати корм, виділяти молочко та годувати личинок спеціальною кашкою. Проте наприкінці зими розвиток сімей дещо уповільнюється через малу активність бджіл, зумовлену тим, що їхня травна система залишається заповненою неперетравленими залишками їжі. У цей період розплід займає лише центральні частини двох-трьох стільників [3].

Відчутні зміни у бджолиних сім'ях спостерігаються після першого весняного обльоту, який відбувається у теплий день, коли температура повітря сягає $+9-10^{\circ}\text{C}$ і вище. У Лісостепу України це зазвичай відбувається наприкінці березня. Спершу бджоли спорожняють товсту кишку від накопиченого за зиму, а вже у наступні дні розпочинають збір нектару і пилку.

Весняний розвиток сім'ї значною мірою залежить від постачання свіжого нектару та пилку, правильного розташування вуликів у захищених місцях, утеплення гнізд і їх ущільнення. Матка поступово збільшує інтенсивність відкладання яєць та може досягати показника 500-1000 яєць на добу. Водночас чисельність бджіл протягом першого місяця після очисного обльоту зазвичай не збільшується і навіть може трохи зменшитися через природний відхід особин, які перезимували. Однак активність сім'ї зростає завдяки інтенсивній заміні складу робочих бджіл: старі 8-місячні особини поступово відмирають, а їм на зміну з'являються молоді. Нові бджоли проявляють більшу активність у виконанні важливих завдань: вони гарно вигодовують розплід, літають за взятком, будують стільники з воску та переробляють нектар [6].

Чим раніше починається виведення молодих бджіл і чим їх більше, тим краще буде підготовлена родина до медозбору. Статистично інтенсивність виведення бджіл виглядає так: станом на 13-17 квітня частка молодих особин складає 11,5%, на 23-27 квітня – 24,4%, на 4-8 травня - 49,5%, а до періоду з 14 по 21 травня показник сягає вже 97,2%. На кінець травня у вулику залишається лише 2,8% бджіл, які пережили зимівлю [8].

Під час весняного розвитку родини важливо створити такі умови, щоб перезимовані бджоли жили якомога довше та приносили максимум користі. Встановлено, що споживання меду в цей час менше виснажує організм порівняно зі згодовуванням цукрового сиропу. Крім того, раннє забезпечення сімей пергою та вуглеводним кормом дозволяє уникнути частих вильотів бджіл у прохолодну погоду, що значно знижує їх смертність [9].

У другій половині весни і майже до кінця літа популяція медоносної бджоли значно зростає, відбуваються процеси роїння, виведення нових маток та їх спарювання з трутнями. Кількість робочих бджіл збільшується особливо помітно в період, коли народжується більше комах, ніж припиняється їх життя. У цей час матка нарощує темпи відкладання яєць, що зумовлює той момент, коли щоденне виведення молодих бджіл приблизно протягом двох місяців перевищує кількість старих, які відмирають. Сім'я набуває максимальної продуктивності у збиранні нектару, вигодовуванні розплоду, а також підтриманні оптимального мікроклімату у вулику. Весь цей процес тісно пов'язаний із взаємодією між маткою та робочими бджолами [18].

У сильних сім'ях можливості маток проявляються найповніше, що сприяє ранньому інтенсивному розмноженню та приросту популяції. Для більшості пасік в Україні, незалежно від природно-кліматичної зони, піковий період активного розвитку бджолиних сімей припадає на час цвітіння плодкових дерев, а найбільша народжуваність бджіл – на кінець травня – початок липня.

У літній період сім'ї вирізняються суттєвим збільшенням кількості робочих бджіл, що сприяє більш ефективному вигодовуванню розплоду. Однак навіть за максимальної плодючості матки приросту розплоду не відбувається. У

таких умовах утворюється надлишок молочка та кормової кашки для личинок, що перевищує потребу личинок у харчуванні. Цей стан може стимулювати розвиток інстинкту роїння – природний процес розділення сім'ї на дві частини. У кожній новоствореній сім'ї діяльність матки забезпечує новий баланс між чисельністю бджіл і розплодом, що позитивно впливає на фізіологічну активність особин у нових групах [21].

З огляду на специфіку розвитку бджолиних сімей, пасічники часто застосовують маток-помічниць для прискорення росту популяції до початку збору меду. Крім того, практикується відбір частини бджіл чи розплоду для формування нових відводків. Завдяки таким діям можна запобігти передчасному роїнню, інтенсифікувати штучне відтворення бджіл і підвищити ефективність бджільництва.

У літні місяці, коли цвітуть гречка, липа, буркун та інші рослини-медоноси, бджоли здійснюють близько 90-100 тисяч вильотів на день і приносять до вулика приблизно 5 кг нектару [24].

Під час періоду активного медозбору бджоли зосереджені переважно на зборі вуглеводного корму. Лише 4-5% всіх робочих бджіл повертаються до вулика з обніжжям. Однак, коли сім'я перед початком медозбору витрачає запаси перги, збір білкового корму стає пріоритетом для до третини бджіл. У сім'ях із велика кількість розплоду також не всі бджоли задіяні у зборі. Такі сім'ї часто самостійно регулюють кількість відкладених яєць маткою [9].

Ця поведінка найбільш виражена в сірої гірської кавказької породи бджіл. Надмірне навантаження на бджіл під час медозбору і зниження інтенсивності яйцекладки маткою сприяють її ослабленню до кінця літа. У третій і почасти четвертий періоди чисельність робочих бджіл у сім'ї скорочується до 20-30 тисяч, зберігаючи матку. Після завершення медозбору сім'я позбавляється трутнів.

Наприкінці літа, коли медоносні рослини відцвітають, активність польоту бджіл значно знижується, а функціональні процеси поступово сповільнюються. У цей час народжуються молоді бджоли, які готуються до зимівлі. Осіннє

виведення нових особин відбувається менш інтенсивно, ніж весняне. У вересні та жовтні матка повністю припиняє відкладати яйця. Як тільки температура зовнішнього повітря падає нижче $+8...+10$ °С, бджоли перестають вилітати з вулика, і сім'я переходить у стан зимового спокою [1].

Бджоли осінніх генерацій мають фізіологічні відмінності від тих, які працювали під час медозбору: у їхніх організмах накопичено більше поживних речовин. У зимовий період життєві процеси в організмі бджіл сповільнюються – вони споживають менше корму, дихання та обмін речовин уповільнюються. Хоча бджоли стають менш активними, вони не впадають у сплячку, а формують компактний "клуб" – щільну масу, що забезпечує сприятливі умови для зимівлі.

Форма клубу нагадує еліпс: його верхній край розташований на стільниках із медом, який слугує основним джерелом харчування взимку. Для його споживання бджоли розпечатують комірки, прогризаючи воскові кришечки. Мед убирає вологу із повітря вулика, забезпечуючи водою всю сім'ю. Якщо в приміщенні зимівника надто сухо, бджоли можуть відчувати спрагу, що провокує занепокоєння [2].

Усередині клубу зберігається тепле повітря зі збагаченням вуглекислим газом, що сповільнює окислювальні процеси. Завдяки цьому зменшуються витрати кормових запасів і зберігається енергія та життєздатність організму для нормального функціонування навесні. У центрі клубу, поблизу матки, підтримується температура в межах $+14...+27$ °С завдяки активності бджіл.

Бджоли періодично змінюються місцями, щоб рівномірно розподілити навантаження. Деякі з них виділяють маточне молочко для безперервного годування матки. Клуб поступово рухається по стільниках у пошуках корму. Однак якщо між частинами медових запасів утворюються порожні стільники, бджоли не здатні здолати цей бар'єр і можуть загинути від голоду. Тому для зимівлі залишають стільники з достатньою кількістю меду – не менше 2 кг.

У зимовий період, як уже зазначалося, у товстій кишці бджіл накопичуються неперетравлені залишки. Їх кількість може досягати 45 мг, що

становить близько половини маси бджоли. Найкраще до зимівлі пристосовані бджоли північних широт. У цей час вони формують щільний клуб, у якому накопичується більше вуглекислого газу. Це дозволяє їм споживати менше корму на одиницю маси сім'ї, ефективніше обробляти залишки корму каталазою в товстій кишці, і таким чином підтримувати більш стабільний стан організму. Чим більше бджоли занурені в стан спокою, тим менше вони виснажуються, а їхня сім'я вступає у весну життєздатнішою [9].

Збереження продуктивності бджолиних сімей залежить також від відсутності факторів, що їх подразнюють, таких як значні коливання температури, відхилення вологості повітря від норми, неякісний корм, який збільшує кількість неперетравлених решток, або ослаблення організму у слабких сім'ях. Нормальна зимівля можлива лише для сімей із матками - без них бджоли стають неспокійними і гинуть [24].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт досліджень

Дослідження, проведені в рамках випускної кваліфікаційної роботи, базувалися на матеріальній та науковій інфраструктурі Навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету (ННПЦ МНАУ), який спеціалізується на зерново-овочевому виробництві. Структура центру включає машинно-тракторний парк, центральну ремонтну майстерню, приміщення для великої рогатої худоби та свиноферм, зерносховища, іригаційні системи, а також 1339,3 га сільськогосподарських угідь й житловий гуртожиток із можливістю розміщення 200 осіб.

У 2020 році інфраструктура ННПЦ МНАУ була розширена новими базами: «Навчально-дослідно-виробнича бджолина пасіка», «Навчально-дослідно-виробнича вівцеферма» та «Лабораторія інтенсивних технологій у промисловому свинарстві». Метою створення цих баз стало забезпечення умов для проведення навчальних і виробничих практик, а також реалізації наукових дослідницьких проектів у сферах бджільництва та вівчарства. Ці потужності активно використовуються студентами та аспірантами факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології.

Науково-педагогічні співробітники кафедри технології виробництва продукції тваринництва залучені до виконання бюджетних науково-дослідних тем, зокрема таких, як «Зміцнення матеріально-технічної бази МНАУ для забезпечення навчального процесу з дисципліни "Технологія виробництва продукції тваринництва (бджільництво)"» і «Підвищення м'ясної продуктивності свиней та овець на основі інноваційних і селекційних рішень».

Реалізація останньої відбувалася в межах державної реєстрації проекту (номер 0119U001042) у період 2019–2021 років.

Об'єктом дослідження виступали бджолині сім'ї навчально-дослідної пасіки, чисельність яких становить близько 93, включаючи українську степову та карпатську породи. Бджоли утримувалися у вуликах-лежаках стаціонарного типу з використанням стандартної рамки Дадана-Блата з розмірами 435×300 мм. Кожен вулик був розрахований на 20 стільників. Пасіка розташовувалася на території лісосмуги завдовжки 50-60 метрів і була облаштована огорожами. Вулики орієнтовані летковою частиною в більшості на південний схід, рамки встановлюються за схемою «холодний занос». Зимівля бджолиних сімей відбувалася просто неба.

У ранньовесняний період бджоли переважно збирали пилок і нектар із різнотрав'я, такого як кульбаба, грицики звичайні, верба та абрикоса, чим забезпечували підтримуючий взяток для життєдіяльності сімей. У подальшому розпочинався продуктивний медозбір, результати якого використовувалися для отримання товарного меду. Показники продуктивності пасіки за 2023-2025 роки подана в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники продуктивності пасіки

Показники	Роки		
	2023	2024	2025
Кількість бджолосімей, шт.	85	88	93
Отримано меду, кг	2754	2772,0	2752,8
у тому числі від 1 бджолосім'ї	32,4	31,5	29,6
Реалізовано меду, кг	1239,3	1026	991
Рівень рентабельності, %	31,2	30,6	29,1

Сукупна продуктивність становила 29,6 кг товарного меду на одну бджолосім'ю, із рівнем рентабельності 29,1 %. Крім того, в розрахунку на одну бджолосім'ю було виготовлено в середньому приблизно 8 стільників вощини, що сумарно склало 744 стільники по пасіці.

Протягом останніх двох років зафіксовано приріст кількості бджолосімей: у 2024 році їх кількість збільшилася на три, а у 2025 році - ще на сім у порівнянні з показниками 2023 року. У той же час медопродуктивність сімей знизилася порівняно з рівнем 2023 року. Незначне скорочення продуктивності пояснюється несприятливими погодними умовами - зокрема, дощовим літом у 2025 році, яке негативно вплинуло на перший медозбір із плодкових дерев та ранньовесняних медоносів.

2.2. Методи досліджень

У рамках дослідження було вивчено бджолині сім'ї української степової породи, що утримуються на пасіці. Для проведення експерименту відібрано 15 сімей, які було сформовано за принципом аналогів. Усі сім'ї утримувалися в стандартних 18-рамкових вуликах-лежаках (розмір рамок 435x300 мм), а умови годівлі та догляду для них були однаковими. Дослідні сім'ї поділили на три групи залежно від віку маток (табл. 2).

Таблиця 2

Схема дослідю

Групи бджолиних сімей	Кількість сімей, шт.	Вік матки, рік
1- контрольна	5	1
2- дослідна	5	2
3- дослідна	5	3

З метою визначення залежності медопродуктивності бджолиних сімей від віку маток, на пасіці проведено науково-господарський експеримент за методом груп. Формування груп здійснювали у квітні 2025 року під час весняної ревізії, коли температура повітря становила +14°C. Було виділено три групи, по п'ять бджолиних сімей у кожній. При формуванні враховували показники сили сім'ї, кількість запасів корму, обсяг розплоду і вік матки.

Згідно зі схемою дослідження, групи відрізнялися за віком маток. До першої групи увійшли сім'ї з однорічними матками, виведеними у 2024 році; у другу групу - з дворічними матками, виведеними у 2023 році; у третю групу - з трирічними матками, виведеними у 2022 році.

Усі етапи експерименту проводили відповідно до загальної схеми дослідження (рис. 1).

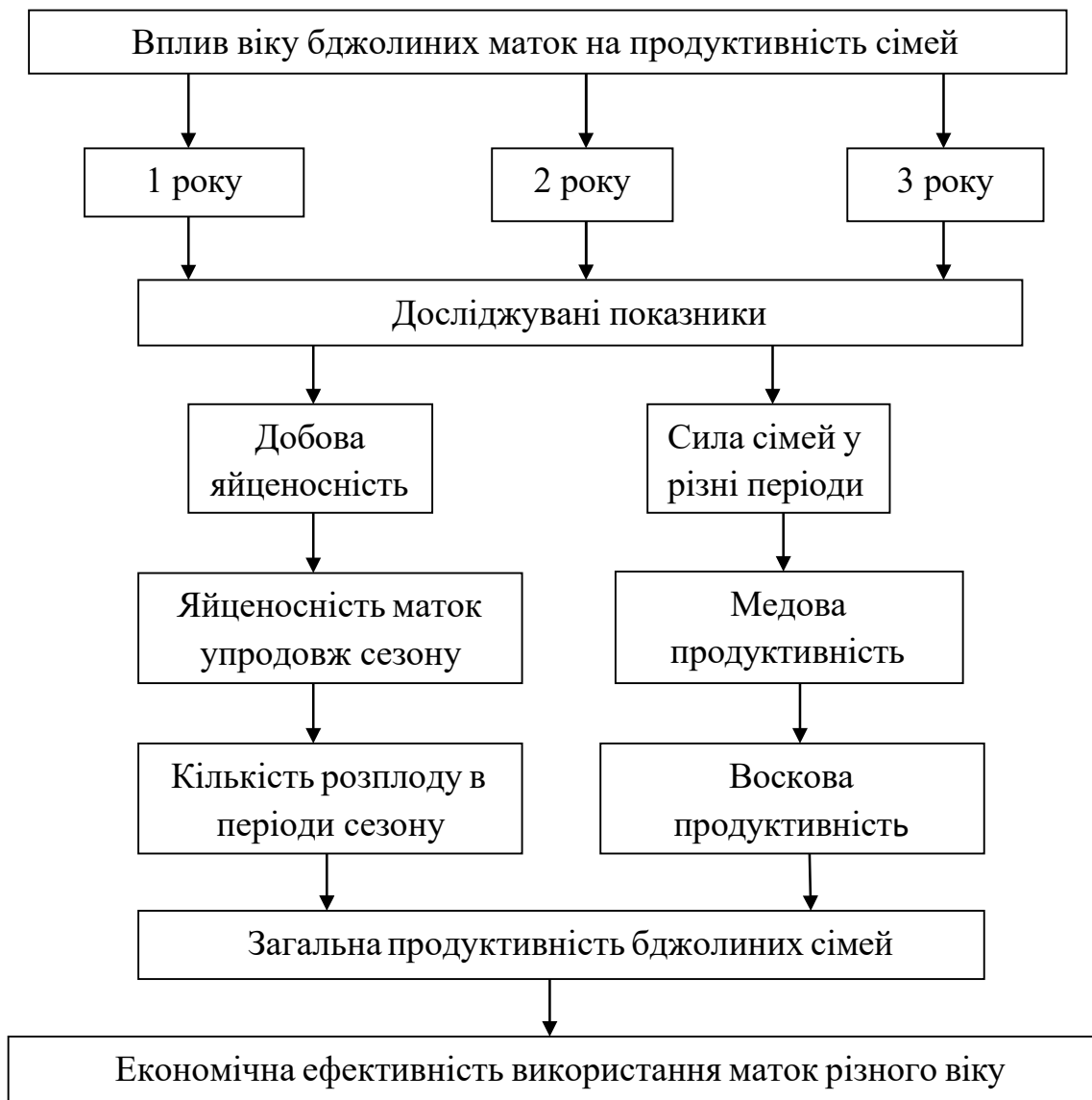


Рис. 1. Загальна схема проведення досліджень

Воскову продуктивність бджолиних сімей оцінювали за кількістю рамок зі стільниками, відбудованими на вощині, яку регулярно підставляли у вулики після завершення попереднього етапу будівництва.

Силу бджолиних сімей визначали за чисельністю стільників, зайнятих бджолами.

Обсяг вирощеного запечатаного розплоду обчислювали за допомогою рамки-сітки, підраховуючи кількість квадратів розміром 5×5 см, причому кожен квадрат містить приблизно 100 комірок.

Кількість отриманого товарного меду визначали на основі обсягу меду, відкачаного з кожної бджолиної сім'ї протягом сезону [4].

Економічну ефективність використання бджоломаток різного походження оцінювали за загальноприйнятими методиками, включаючи розрахунок собівартості, прибутку та рівня рентабельності для кожної досліджуваної групи.

Для біометричної обробки даних використовували методику Н.А. Плохинського, застосовуючи програмне забезпечення Microsoft Excel. Результати подано у вигляді середніх значень та стандартного відхилення в таблицях [7].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика породи та догляд за бджолиними сім'ями на пасіці

На пасіці господарства утримуються бджолині сім'ї української степової породи, які розміщені у вуликах-лежаках із рамками Дадана-Блатта розміром 435x300 мм. Українська степова порода бджіл (лат. *Apis mellifera sossimai*) має низку переваг порівняно з іншими породами, що мешкають на території України, зокрема високу середню продуктивність – 30-40 кг меду. Порода не є повністю автохтонною для України, а походить від південної лінії середньоруської бджоли. Характерними ознаками є біла печатка меду та інтенсивне будівництво медових сот, які при цьому мають незначне прополісування гнізд. Бджоли цієї породи добре використовують періоди активного медозбору.

Поведінка українських степових бджіл під час огляду гнізда загалом терпляча, хоча вони можуть проявляти легку агресивність при відкритті гнізда. Зовнішній вигляд бджіл характеризується сіро-жовтими відтінками забарвлення. Їхній хоботок довжиною 6,3-6,7 мм пристосований для ефективного збору меду. Вага робочих бджіл становить близько 105 мг, неплідних маток - 180 мг, а плідних маток - 200 мг. У періоди найбільш активної репродуктивної діяльності матки здатні відкладати 1100-1500 яєць на добу, а максимальна плодючість досягає 1950-2300 яєць. Рівень схильності цієї породи до роїння оцінюють як середній [9].

Весняний період є критичним для розвитку бджолиних сімей, адже його темпи значно залежать від погодних умов. Низькі температури уповільнюють розвиток сімей, а бджоли в таких умовах часто утримуються від вилетів.

Переваги української степової породи:

- висока стійкість до захворювань;

- миролюбність;
- добра зимостійкість;
- помірна ройливість;
- суха медова печатка, що підвищує якість продукції.

Ця порода вважається найбільш універсальною та невибагливою серед усіх інших, однак її використання обмежене регіонами з помірним кліматом. Бджолосім'ї, залучені до проведення дослідження, мали середню силу, займаючи 7,2–7,4 вулички. Головною відмінністю між цими сім'ями був вік маток, який становив 1, 2 і 3 роки (табл. 3).

Таблиця 3

Характеристика піддослідних бджолиних сімей

Показник	Група бджолиних сімей		
	1	2	3
Сила сім'ї, стільників	7,3	7,2	7,4
Кількість рамок з розплодом, шт.	2,3	2,2	2,2
Загальна кількість запечатаного розплоду, комірок шт.	850	830	840
Запас меду, кг	6,6	6,5	6,4

У досліджуваних бджолиних сім'ях на момент формування груп кількість стільників із розплодом була майже однаковою - від 2,2 до 2,3 на сім'ю. Загальна кількість запечатаного розплоду також суттєво не відрізнялася: 830-860 осередків. На початку квітня, згідно з підрахунками, у родинах першої групи зафіксовано 850 запечатаних комірок, у другій - 830, у третій - 840.

Медоносна база на території розташування пасіки в радіусі 4 км була представлена такими площами посіву: плодові дерева - 6 га, гречка - 8 га, конюшина - 25 га, озимий ріпак - 110 га, соняшник - 240 га. Зважаючи на періоди цвітіння цих рослин і потребу в бджолиних сім'ях для їх запилення, наша пасіка з кількістю 93 сімей відповідає вимогам для забезпечення процесу.

Додатково, у межах того ж радіуса обабіч доріг зустрічаються деревоподібні медоноси, такі як липа й акація, хоч і у невеликій кількості. Протягом останніх трьох років пасіка не змінювала місця розташування, що певною мірою вплинуло на її продуктивність: збір меду в середньому становив 29-33 кг на одну бджолину сім'ю.

3.2. Розвиток бджолосімей залежно від вікових характеристик матки

Розвиток бджолиних сімей, так само як і їх продуктивність, залежить від багатьох чинників. До найважливіших належать:

- порода бджіл та їхня стійкість до хвороб;
- вік матки, її здоров'я та якість;
- сила сім'ї; забезпеченість медоносами та пилконосами;
- сприятливі погодні умови;
- професійний і дбайливий догляд;
- достатня кількість якісних рамок зі стільниками;
- правильна підготовка до зимівлі та її організація.

Одним із ключових зоотехнічних параметрів на промисловій пасіці є тривалість використання бджолиних маток. Вік матки значною мірою впливає на силу сім'ї та її ослаблення у безобльотний період. Молоді матки восени довше відкладають яйця, а навесні швидше відновлюють активність, досягаючи піку яйценосності під час активного розвитку сімей (червень). У період зимівлі ефективність молодших маток позитивно корелює зі збереженням біомаси сімей (коефіцієнт кореляції $r = 0,3$) [17].

Матки третього року відчутно поступаються за показниками зимостійкості. У деяких сім'ях із такими матками ослаблення за період без обльоту сягало 75%, тоді як середній показник становив 32,6%. Це в 1,74 рази вищий рівень втрат порівняно з матками другого року й у понад 10,2 рази більше, ніж у маток першого року використання. Відповідно, загальна

зимостійкість у сімей із матками третього року виявилась нижчою на 13,9% порівняно з матками другого року і на 29,4% з матками першого року (табл. 4).

Таблиця 4

Показники зимостійкості бджолиних сімей в залежності від віку матки

Вік матки, років	Ослаблення сили, %	Відхід бджіл, %	Зимостійкість, балів
1	3,2 ± 1,26	5,1	18,6 ± 0,64
2	18,7 ± 9,15	17,3	17,9 ± 1,15
3	32,6 ± 11,16	23,1	15,7 ± 2,14

Дані таблиці свідчать, що бджолині сім'ї з матками першого року демонструють найвищу зимостійкість - 18,6 бала, мінімальне ослаблення сили - 1,56%, а також невисокий відсоток 5,1% відходів бджіл. Середні показники спостерігаються у сім'ях із дворічними матками, тоді як найнижчі значення характерні для маток трирічного віку.

Варто зауважити, що суттєвої різниці між показниками середньодобової яйценосності маток другого року (1375 яєць) і третього року (1346 яєць) не виявлено. При цьому матки першого року перевершували за даним параметром маток обох груп у середньому на 16%, а в період інтенсивного розвитку сімей (червень) їхня перевага сягала 47% над окремими представниками інших груп.

Було встановлено, що рівень яйценосності наприкінці червня є об'єктивним показником потенціалу бджолиних маток. Високий позитивний кореляційний зв'язок ($r = + 0,82$) між середньодобовою яйценосністю в кінці червня та результатами трьох обліків протягом 36 днів до початку головного медозбору дозволяє використати ці дані для оцінки несучості маток.

Динаміка розвитку піддослідних бджолиних сімей у ході пасічницького сезону 2025 року відображена в таблиці 5.

Таблиця 5

Динаміка розвитку бджолиних сімей, шт.

Місяць спостережень	Групи бджолиних сімей					
	1		2		3	
	Кількість, шт.					
	рамок з розплодом бджіл	вуличок бджіл	рамок з розплодом бджіл	вуличок бджіл	рамок з розплодом бджіл	вуличок бджіл
Квітень	2,5	8	2,3	8	2,3	8
Травень	7	13	10	16	8	14
Червень	10	16	13	22	11	21
Липень	11	17	12	21	11	20
Серпень	7	14	9	16	8	17
Вересень	4	11	4	14	4	13
Жовтень	1	9	1	14	1	12

Проаналізувавши дані таблиці 5, можна зробити висновок, що кількість рамок з розплодом та вуличок бджіл у різних групах бджолосімей варіюється залежно від пори року та віку матки. Найбільше рамок з розплодом і вуличок спостерігалось у другій піддослідній групі, де маткам було два роки. Максимальні показники зафіксовано у червні та липні (9-12 рамок), коли бджолині матки працювали найактивніше, а медоносна база була на належному рівні. У травні та серпні ці показники були дещо нижчими та становили 9-8 рамок з розплодом.

Менший обсяг розплоду спостерігався навесні: у квітні показник складав 2,4 рамки, а найменшу кількість зафіксовано восени, у жовтні, – лише 1 рамка.

Варто зазначити, що спільною рисою бджолиних маток першого, другого і третього років життя є здатність демонструвати найвищу продуктивність у

схожі періоди – під час найдовших світлових днів, коли температура і наявність медозборів створюють сприятливі умови для розвитку сімей.

Нектар і пилок, які були доступні протягом активного сезону, суттєво сприяли збільшенню кількості розплоду та формуванню численніших сімей. Динаміку чисельності бджолосімей протягом усього пасічного сезону можна детальніше простежити за даними таблиці 6.

Таблиця 6

Динаміка чисельності бджіл залежно від віку матки, тис. шт.

Назва місяця року	Групи бджолиних сімей		
	1	2	3
Квітень	19,0±0,1	19,0±0,2	19,0±1,1
Травень	33,3±0,4	38,0±2,0	30,9±1,5
Червень	49,9±1,2	52,3±1,8	42,8±2,0
Липень	47,5±1,0	49,9±3,3	40,4±1,1
Серпень	40,4±0,8	38,0±1,1	33,3±0,9
Вересень	30,9±1,1	33,3±1,0	26,1±0,5
Жовтень	28,5±1,2	33,3±1,0	21,4±1,1

У весняні місяці (квітень – травень) чисельність бджіл у першій групі бджолиних сімей з однорічними матками була меншою на 4,8 тисяч особин (або 12,50%) порівняно з другою групою, де перебували дворічні матки. Водночас, у порівнянні з третьою групою, чисельність у першій групі була більшою на 2,4 тисячі особин (або 7,69%). Чисельність бджіл у другій групі перевищувала показники третьої на 7,1 тисячі особин (або 23,1%).

Протягом літніх місяців (червень – серпень) чисельність бджіл у першій групі була меншою на 2,4 тисячі особин (або 4,5%) порівняно з другою, але перевищувала відповідні показники третьої групи на 7,1 тисячі особин (або

16,7%). У свою чергу, чисельність другої групи перевищувала третю на 9,5 тисяч особин (або 22,2%).

В осінні місяці (вересень – жовтень) у першій групі чисельність бджіл була меншою на 4,8 тисяч особин (або 14,3%) у порівнянні з другою групою, але залишалася вищою за показники третьої на 7,1 тисячі особин (або 33%). У другій групі чисельність бджіл також перевищувала третю на 11,9 тисяч особин (або 35,7%).

Згідно з даними таблиці 6, протягом усього пасічного сезону найбільше бджіл спостерігалось в сім'ях другої групи. Динаміка зміни чисельності бджолиних сімей представлена більш наочно на рисунку 2.

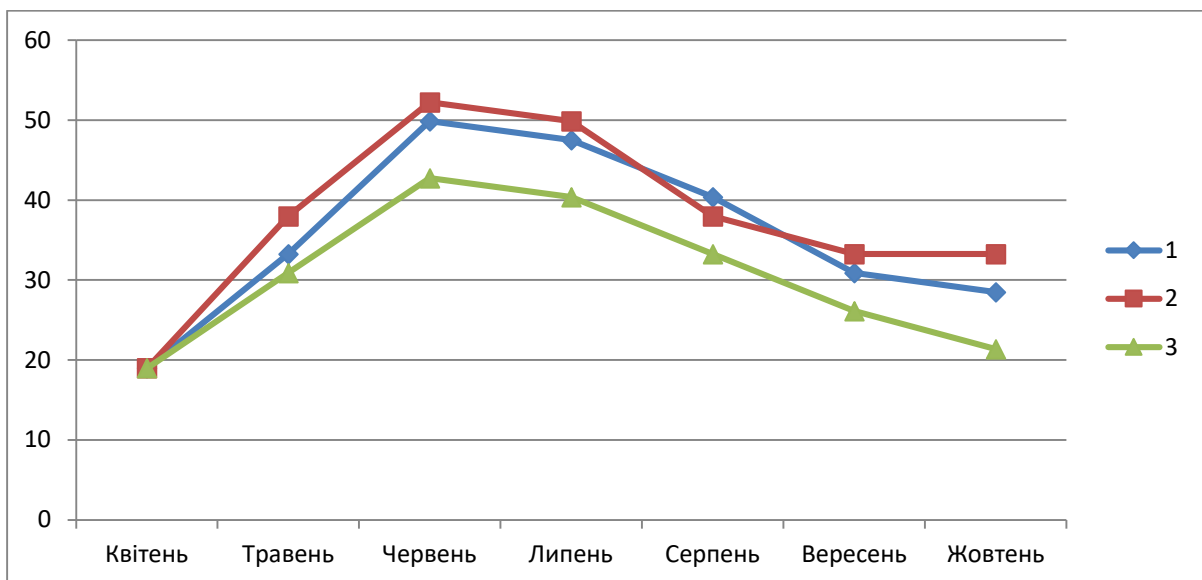


Рис. 2. Динаміка чисельності бджіл залежно від віку матки

Як видно з рисунка 2, пік функціональної активності маток спостерігався в першій половині червня, при цьому найвищі значення характеризували другу групу бджолиних сімей, що містили дворічні матки. Зважаючи на те, що найкоротший період репродуктивної діяльності маток припадає на вересень, результати дослідження дозволяють зробити висновок і запропонувати рекомендацію для прикладного бджільництва: заміну маток доцільно проводити в середині третього року їх використання.

3.3. Медопродуктивність і воскопродуктивність дослідних бджолиних сімей

Під час вивчення продуктивних характеристик дослідних бджолиних сімей насамперед була здійснена загальна оцінка продуктивності пасіки за підсумками 2025 року. Зокрема, проведено аналіз медопродуктивності як для окремих дослідних груп, так і для пасіки загалом.

Результати дослідження показали, що медопродуктивність і воскопродуктивність бджолиних сімей суттєво залежали від віку маток, про що свідчать дані, представлені у таблиці 7.

Таблиця 7

Медова продуктивність бджолиних сімей, $X \pm S_x$

Група сімей	Вік матки, років	Отримано товарного меду		
		кг	± до 1 групи	
			кг	%
1-контрольна	1	23,4±1,18	-	-
2-дослідна	2	29,1±2,25	5,7	24,36
3-дослідна	3	26,1±2,36	2,7	11,54
В середньому		26,2±3,52		

Аналізуючи дані таблиці 7, можна зробити висновок, що медо- та воскопродуктивність безпосередньо залежать від віку матки. Наприклад, від другої групи бджолиних сімей було отримано в середньому 29,1 кг товарного меду, від третьої групи – 26,1 кг, що на 10,2% менше, а від першої – 23,4 кг, тобто на 19,1% менше порівняно з другою групою.

Зіставляючи ці показники з середнім значенням по всій дослідним групам (26,2±3,52 кг), видно, що результат другої групи сімей на 2,9 кг перевищує середній рівень. У той же час продуктивність першої і третьої груп нижча від середнього показника пасіки: перша група – на 2,8 кг менше, третя – на 0,1 кг менше.

Таким чином, з точки зору якості та економічної ефективності, рекомендується утримувати сім'ї з матками віком два роки.

На продуктивність у відбудові стільників істотно впливають такі фактори: кількість бджіл (сила сім'ї), якість матки, наявність вільного місця у гнізді, породні особливості бджіл, а також доступність пилкового та нектарного взятків. Для підтримання нормального розвитку бджолиних сімей і раціонального використання медозбору необхідно щорічно замінювати щонайменше третину гніздових стільників та забезпечувати їх свіжовідбудованими.

Встановлено, що процес восковиділення у бджіл значною мірою залежить від наявності нектару та пилку у вулику. Саме надходження свіжого білкового та вуглеводного корму сприяє інтенсивному восковиділенню. Цей процес також корелює із силою медозбору.

Накопичення якісних стільників є важливою умовою розвитку сімей, ефективного використання медозбору, поліпшення якості продукції та підвищення продуктивності пасічників. Відбудова стільників розпочинається з настанням тепла, появою природного пилкового та нектарного медозбору й зміною зимових бджіл на молодих, фізіологічно здорових робочих особин зі здатністю до інтенсивного восковиділення.

У середньому по пасіці бджолиними сім'ями було відбудовано 9,7 стільників на основі вощини. Аналізуючи дані таблиці 8, встановлено, що сім'ї першої групи забезпечили лише 9 стільників (на 7,8% менше від середнього показника), другої – 12 (на 23,7% більше), а третьої – 11 (на 13,4% більше порівняно із середнім рівнем).

З урахуванням кількості відбудованих стільників (табл. 8) та враховуючи, що один стільник стандартного розміру 435×300 мм містить 150 г воску (зокрема, маса одного листа вощини становить 75 г), можна визначити продуктивність бджолиних сімей з виробництва воску. У нашому дослідженні цей показник складав: 1,260 кг для першої групи, 1,680 кг для другої групи,

Таблиця 8

Воскова продуктивність бджолиних сімей, $X \pm S_x$

Група сімей	Вік матки, років	Відбудовано стільників			
		шт.	кг	± до 1 групи	
			воску	шт.	%
1-контрольна	1	9±0,67	1,260	-	-
2-дослідна	2	12±1,05	1,680	3	33,3
3-дослідна	3	11±1,19	1,540	2	22,2
Середній показник по пасіці		10,7±2,03			

та 1,540 кг для третьої групи.

Найвищого рівня восковиробництва досягли бджолині сім'ї другої дослідної групи, перевищивши показники першої групи на 0,420 кг (33,3%). Бджолині сім'ї третьої групи також перевершили першу групу за цим показником на 0,280 кг (22,2%).

3.4. Організація переробки меду на пасіці господарства

Процес переробки меду починається з його відкачування зі стільників. Для цього мед повинен досягти зрілого стану, який визначається запечатуванням бджолами понад третини комірок на кормових стільниках. У зрілому меді вміст води становить 17-19%.

На пасіці для відкачування меду використовується 4-рамкова хордіальна медогонка. Процедура отримання відцентрового меду передбачає декілька етапів: відбір стільників із вулика, розпечатування запечатаних комірок, відкачування та очищення отриманої продукції (рис. 2).

Розпечатування стільників виконується за допомогою пасічницького ножа, яким зрізують воскові кришечки.

Після відкачування меду з медогонки його пропускають через фільтри

для очищення. У меді можуть залишатися природні домішки, такі як шматочки воску, зерна пилку, залишки мертвих бджіл тощо, які затримуються на фільтрах. Крім того, на пасіці додатково проводять процес відстоювання для поліпшення якості меду.



Рис. 3. Технологічна схема одержання відцентрованого меду

Найкраще очищати мед, поки він ще не закристалізувався. Для цього його заливають у спеціальний відстійник висотою до одного метра й залишають при температурі 18-20°C на три доби. Легкі домішки та бульбашки повітря поступово спливають на поверхню і видаляються. Процес відстоювання можна прискорити за допомогою вищих температур: за 10°C потрібно до 15 днів, тоді як за 35°C він завершується вже через 10 годин.

Оптимальна тривалість цього етапу - від 7 до 14 днів. Наприклад, при

температурі 25-30°C мед відстоюють протягом 18 годин, за 20°C - три доби, при 15°C - шість з половиною діб, а за 10°C - до 15 діб.

Після відстоювання мед залишають для дозрівання, щоб він досяг відповідних умов. Цей процес проходить у чистих, сухих і добре провітрюваних приміщеннях із температурою близько 35°C. Мед поміщують у широкий відкритий посуд, захищений від комах та сторонніх забруднень, і періодично перемішують. Це сприяє випаровуванню зайвої вологи.

Після дозрівання мед зберігають в умовах низької температури (5-10°C) і вологості повітря 60-75%. Важливо уникати його замерзання, щоб зберегти корисні властивості продукту. За відповідних умов мед може зберігатися до трьох років, при цьому його активні речовини залишаються стабільними.

Згідно з державним стандартом (ГОСТ 19792-87), відповідно до видів рослинного походження мед повинен мати характерний аромат і смак, бути чистим від механічних домішок і ознак бродіння. Його склад включає: воду - не більше 21%, редукуючі цукри - 82%, сахарозу - до 6%, діастазне число - не менше 7 одиниць Готе. Допустимий вміст оксиметилфурфуролу становить максимум 25 мг на 1 г меду (для акацієвого меду дещо інші показники: редукуючі цукри - від 76%, сахароза - до 6%, діастазне число - не менше 5).

Для запобігання змінам аромату під час зберігання посуд необхідно герметично закривати, адже мед легко поглинає інші запахи. Найкраще використовувати скляний або емальований посуд. Останнім часом також застосовують спеціальні контейнери з нержавіючої сталі або харчового алюмінію.

Фасування меду здійснюють у дрібну тару. Його розливають у скляні банки й герметично закривають підходящими кришками. Найзручніше фасувати мед до кристалізації. У разі сильної кристалізації продукт нарізають невеликими шматками (200-500 грамів) та упаковують у пергаментний папір або целофан для зручності споживання й зберігання.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Пасіка Навчально-науково-виробничого центру МНАУ є об'єктом аграрного виробництва, на якому виконуються роботи, пов'язані з утриманням бджолиних сімей, доглядом за вуликами, проведенням профілактичних і лікувальних заходів, відбором меду, транспортуванням пасічного інвентарю та сезонним обслуговуванням обладнання. Специфіка бджільництва зумовлює наявність комплексу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників та ефективність виробничого процесу.

Умови праці на пасіці значною мірою залежать від природно-кліматичних факторів. Більшість робіт виконується на відкритому повітрі, що обумовлює постійний вплив температури навколишнього середовища, сонячної радіації, вологості повітря та швидкості вітру. У літній період температура повітря в Миколаївській області нерідко перевищує +35 °С, що створює ризик перегрівання організму, теплових ударів та зниження працездатності пасічників. Під час відкачування меду або проведення огляду бджолиних сімей працівник змушений тривалий час перебувати в захисному костюмі, який обмежує природну вентиляцію тіла та сприяє накопиченню тепла.

Одним із найбільш характерних небезпечних факторів у бджільництві є укуси бджіл. Незважаючи на використання захисного одягу, рукавиць та лицьових сіток, повністю виключити контакт працівника з комахами неможливо. Особливу небезпеку становлять випадки множинних укусів або індивідуальна підвищена чутливість організму до бджолиної отрути. У таких ситуаціях можуть виникати тяжкі алергічні реакції, набряки, порушення дихання та анафілактичний шок, що потребує негайного медичного втручання. Під час весняної ревізії бджолиних сімей агресивність бджіл може значно підвищуватися через несприятливі погодні умови або недостатню кількість кормів у гнізді.

Важливе місце серед виробничих ризиків займають фізичні навантаження. Під час роботи на пасіці працівники регулярно переміщують корпуси вуликів, рамки з медом, тари для продукції та інший інвентар. Маса одного заповненого медом корпусу може досягати 25-30 кг, а окремих елементів багатокорпусних вуликів - ще більше. Систематичне піднімання та перенесення вантажів створює значне навантаження на опорно-руховий апарат і може призводити до розвитку захворювань хребта, суглобів та м'язів. Особливо це актуально під час головного медозбору, коли обсяги робіт суттєво зростають.

Під час обслуговування пасіки використовуються різноманітні технічні засоби та обладнання, які також можуть становити небезпеку для працівників. До них належать електричні медогонки, воскотопки, електронаващувачі рамок, насоси для перекачування меду та інше обладнання. За відсутності належного технічного обслуговування або порушення правил експлуатації існує ризик ураження електричним струмом, отримання механічних травм від рухомих частин обладнання чи виникнення пожежонебезпечних ситуацій. Пошкодження ізоляції електропроводки медогонки може створити загрозу електротравмування під час її використання у вологих приміщеннях медового цеху.

Особливу увагу необхідно приділяти пожежній безпеці. У роботі пасічників широко застосовуються димарі, які використовуються для заспокоєння бджіл під час огляду сімей. Для отримання диму спалюють сухі органічні матеріали, що створює потенційну небезпеку виникнення пожежі, особливо в посушливий період. У літні місяці навіть невелика іскра може спричинити займання сухої рослинності навколо пасіки. З огляду на це працівники повинні суворо дотримуватися вимог пожежної безпеки та мати у своєму розпорядженні первинні засоби пожежогасіння.

Небезпечними є також хімічні фактори, пов'язані із застосуванням ветеринарних препаратів для профілактики та лікування захворювань бджіл. Під час роботи з лікарськими засобами, дезінфекційними препаратами або

речовинами для боротьби з кліщем *Varroa destructor* працівники можуть контактувати з хімічними сполуками, які при недотриманні вимог безпеки здатні викликати подразнення шкіри, слизових оболонок або органів дихання. Використання препаратів на основі органічних кислот потребує застосування захисних окулярів та рукавиць.

Серед біологічних факторів слід відзначити можливість контакту з мікроорганізмами, грибками та збудниками інфекційних захворювань бджіл. Хоча більшість таких збудників не є небезпечними для людини, недотримання санітарно-гігієнічних вимог може негативно впливати на умови праці та сприяти поширенню захворювань серед бджолиних сімей.

Зниження рівня виробничого ризику на пасіці ННПЦ Миколаївського НАУ можливе завдяки використанню сучасного безпечного обладнання, належних засобів індивідуального захисту, проведенню інструктажів з охорони праці, впровадженню механізації окремих технологічних операцій та систематичному контролю за дотриманням вимог безпеки під час виконання пасічних робіт. Це сприятиме не лише збереженню здоров'я працівників, але й підвищенню ефективності ведення бджільництва та продуктивності бджолиних сімей.

Сучасне бджільництво характеризується широким застосуванням різноманітного обладнання, яке забезпечує виконання технологічних операцій з догляду за бджолиними сім'ями, отримання продукції бджільництва та її первинної переробки. Використання технічних засобів сприяє підвищенню продуктивності праці, зменшенню фізичних навантажень на працівників та покращенню ефективності виробництва. Водночас експлуатація обладнання супроводжується певними виробничими ризиками, що вимагає ретельного аналізу його безпеки та відповідності вимогам охорони праці.

На пасіці для виконання основних технологічних операцій використовуються вулики різних конструкцій, димарі, медогонки, воскотопки, електронаващувачі рамок, інструменти для роботи зі бджолами, обладнання для фасування та зберігання меду. Безпечність їх експлуатації безпосередньо

впливає не лише на здоров'я працівників, а й на ефективність виробничого процесу та продуктивність бджолиних сімей.

Особливе значення має конструкція вуликів, оскільки саме вони є основним елементом технологічного процесу у бджільництві. Традиційні дерев'яні характеризуються достатньою міцністю та екологічністю, однак можуть створювати значні фізичні навантаження під час їх обслуговування. Під час проведення весняної ревізії або відкачування меду пасічнику доводиться неодноразово піднімати корпуси та рамки, маса яких за період медозбору може перевищувати 25-30 кг. Такі навантаження збільшують ризик травмування хребта та опорно-рухового апарату. Використання сучасних полегшених конструкцій із пінополіуретану або пінополістиролу дозволяє суттєво зменшити масу вулика та підвищити безпеку праці.

Одним із найпоширеніших інструментів на пасіці є димар. Його застосування дає змогу знизити агресивність бджіл під час проведення технологічних операцій. Водночас неправильне використання димаря може стати причиною опіків працівника або виникнення пожежі. Особливо небезпечними є випадки роботи в посушливу погоду, коли навіть незначна кількість іскр може спричинити займання сухої трави чи інших легкозаймистих матеріалів. Тому безпечна експлуатація димаря передбачає використання справного обладнання, контроль температури корпусу та наявність первинних засобів пожежогасіння поблизу робочого місця.

Важливим технічним засобом у бджільництві є медогонка, яка використовується для відкачування меду з рамок. На сучасних пасіках дедалі частіше застосовуються електрифіковані моделі, що значно підвищують продуктивність праці. Однак наявність електроприводу створює додаткові ризики ураження електричним струмом. Особливої уваги потребує стан електропроводки, надійність заземлення та справність захисних пристроїв. Обертіві елементи медогонки створюють небезпеку механічного травмування рук працівника, якщо порушуються правила експлуатації.

Для виготовлення вощини та переробки воскової сировини

використовуються воскотопки різних типів. Під час їх роботи виникають ризики, пов'язані з дією високих температур та гарячого воску. Недотримання технологічного режиму або несправність обладнання можуть спричинити термічні опіки. Відкриття кришки парової воскотопки до завершення процесу плавлення воску може призвести до викиду гарячої пари та травмування працівника.

Під час натягування проволочи та закріплення вощини широко застосовуються електронаващувачі рамок. Незважаючи на відносно невелику потужність, ці пристрої працюють від електричної мережі та потребують дотримання вимог електробезпеки. Особливого значення набуває перевірка технічного стану проводів, контактів та трансформаторів. Використання несправного обладнання може стати причиною короткого замикання або ураження електричним струмом.

Значну роль в забезпеченні безпеки відіграє механізація вантажно-розвантажувальних робіт. Для транспортування корпусів вуликів, медових рамок та іншого обладнання можуть використовуватись спеціальні візки, підйомники або транспортні платформи. Їх застосування дозволяє суттєво знизити фізичне навантаження на працівників та мінімізувати ризик професійних захворювань опорно-рухового апарату. Використання пасічного візка для перевезення багатокорпусних вуликів скорочує витрати часу та зменшує ймовірність травмування спини.

Окрему увагу слід приділяти засобам індивідуальної захисту, які також можна розглядати як важливий елемент системи безпечного обладнання пасіки. Захисний костюм, рукавиці, спеціальне взуття та лицьова сітка забезпечують захист працівника від укусів бджіл та механічних пошкоджень. Сучасні моделі захисного одягу виготовляються з легких повітропроникних матеріалів, що підвищує комфорт роботи та знижує ризик перегрівання організму під час виконання виробничих операцій.

Проведене дослідження свідчить, що рівень безпеки праці значною мірою залежить від технічного стану обладнання, правильності його вибору та

дотримання правил експлуатації. Використання сучасних ергономічних вуликів, електрифікованого обладнання із захисними системами, механізованих засобів транспортування та якісних засобів індивідуального захисту дозволяє суттєво знизити виробничі ризики, покращити умови праці пасічників та підвищити ефективність технологічних процесів. Крім того, безпечне обладнання сприяє зменшенню стресового впливу на бджолині сім'ї, що позитивно впливає на їхній розвиток, продуктивність та якість отриманої продукції.

ВИСНОВКИ

1. У господарстві утримуються 93 бджолиних сім'ї української степової породи.
2. Найвищу зимостійкість продемонстрували матки з першої групи (однорічні), досягнувши показника 18,6 бала. У другій групі (дворічні матки) цей показник становив 17,9 бала, а в третій групі (трирічні) - 15,7 бала.
3. Мінімальне ослаблення сімей протягом безльотного періоду зафіксовано в першій групі - 5,1 %, у другій - 17,3%, а в третій - 23,1%.
4. Чисельність бджолиних сімей у червні-липні була більшою у другій групі (52,3 та 49,9 тисячі особин), тоді як у першій групі - 49,9 та 47,5 тисяч, а у третій відповідно 42,8 та 40,4 тисячі.
5. Медова продуктивність сімей з дворічними матками (друга група) склала 29,1 кг, з трирічними (третья група) - 26,1 кг, а з однорічними матками (перша група) - 23,4 кг. Середній показник продуктивності для всього господарства становить $26,2 \pm 3,52$ кг.
6. Воскова продуктивність бджіл із однорічними матками була на рівні 1,260 кг на сім'ю, із дворічними - 1,680 кг та із трирічними - 1,540 кг.
7. Відбудова стільників на основі вощини в середньому по дослідним групам $10,7 \pm 2,03$ шт. У першій групі цей показник досягав 9 шт., у другої - 12 шт., а в третьої - 11 шт.
8. Аналіз стану охорони праці на підприємстві свідчить про задовільний рівень її організації.

ПРОПОЗИЦІЇ

З метою підвищення продуктивності бджолиних сімей на товарних пасіках різних форм власності рекомендується утримувати сім'ї із дворічними матками та проводити заміну маток у середині третього сезону використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. . Разанов С.Ф., Безпалый І. Ф., Бала В. І., Донченко Т. А. Технологія виробництва продукції бджільництва. Київ: Аграрна освіта, 2010. 277 с.
2. Боднарчук Л. І., Бугера С. І. Якісна матка - основна умова високої продуктивності бджолої сім'ї // Пасіка. 2016. № 4. С. 6-12.
3. Броварський В. Д., Багрій І. Г. Розведення та утримання бджіл. 2005. 139 с.
4. Броварський В.Д., Бриндза Ян, Отченашко В.В. Методика дослідної справи у бджільництві. Видавничий дім «Винниченко», 2017. 166 с.
5. Войналович М. В. Умови виховання та якість бджолиних маток. Таврійський науковий вісник. Херсон: Айлант, 2003. Вип. 28. С. 34-38.
6. Волощук І. В. Зміни кількості розплуду в гніздах бджолиних сімей впродовж основного періоду відтворення потомства. Науковий вісник Національного аграрного університету : зб. наук. пр. Київ: НАУ, 2006. Вип. 94. С. 101-107.
7. Генетика з біометрією: практикум. М.Г. Повод, Т.І. Нежлукченко, Н.С. Папакіна, Д.І. Барановський, М.І. Гиль, В.І. Халак, О.В. Черемисова, Н.В. Нежлукченко. За ред. Професора Т.І. Нежлукченко. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 380 с.
8. Дружбяк А. Якість зимівлі бджолиних сімей. Український пасічник. 2008. № 1. С. 25.
9. Іванова В.Д. Технологія виробництва продуктів бджільництва. Курс лекцій. Миколаїв: МДАУ, 2009. 245 с.
10. Ковальський Ю.В., Кирилів Я.І. Технологія одержання продуктів бджільництва. Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Львів. 2014. 263 с.
11. Курепін В. М. Розумні бізнес-рішення та інвестиції у безпеку здоров'я на підприємстві: зниження ризику та небезпеки. Охорона праці: освіта і практика : збірник наукових праць ІV всеукраїнської науково-практичної

- конференції викладачів та фахівців-практиків. Львів: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 2024. С. 39-41. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/18271>.
12. Курепін В. М., Курепін Д. В., Іваненко В. С. Цивільний захист: навчальний посібник для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти. Миколаїв : МНАУ, 2025. 491 с. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/20130>
13. Курепін В., Курепін В. Інвестиції в безпеку підприємств малого бізнесу в умовах війни. Актуальні проблеми та перспективи розвитку обліку, аналізу та контролю в соціально-орієнтованій системі управління підприємством : матеріали ІХ всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Полтава, 26 березня 2026 р.). Полтава : Полтавський державний аграрний університет, 2026. С. 987-289. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/25179>.
14. Лазарева Л. М. Контроль якості та безпечності меду. Л. М. Лазарева. Пасіка. 2014. № 6. С. 24-25.
15. Ляховецький А. І. Зимівля бджіл: теорія і практика // Пасіка. 2012. № 11(235). С. 16-17
16. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр» та «Магістр», спеціальності 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Т. І. Нежлукченко [та ін.]. Миколаїв: МНАУ, 2020. 36 с.
17. Нестерводський В. А. Як викохати та вибрати добру бджоляну матку. К., 2009. 64 с.
18. Основи бджільництва: навч. посібн. (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 201 – Агронімія). Укладачі М.В. Лозінський, В.І. Глеваський, О.М. Яковенко, Г.Л. Устинова Біла Церква, 2021. 148 с.
19. Охорона праці в галузі. Змістовий модуль № 3 «Охорона праці в агропромисловому комплексі». Тема № 6 «Актуальні питання охорони

- праці в сільськогосподарському виробництві» : конспект лекції / уклад. В. М. Курепін. Миколаїв : МНАУ, 2024. 195 с. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/17428>.
20. Охорона праці в галузі. Змістовий модуль № 4 «Пожежна безпека галузевих об'єктів». Тема № 9 «Загальні вимоги пожежної безпеки на об'єктах господарювання» : конспект лекції / уклад. В. М. Курепін. Миколаїв : МНАУ, 2024. 59 с. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/17433>.
21. Папченко О. В. Розвиток бджолиних сімей за умов інтенсивних медозборів і різних способів їх утримання. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Київ, 2015. Вип. 223. С. 155–161.
22. Селекція та розведення бджіл : посібник / М. К. Богдан та ін. Одеса : Бондаренко М. О., 2017. 228 с.
23. Таран С. І. Динаміка продуктивності бджолиних маток. *Вісник аграрної науки Причорномор'я : Збірник наукових праць*. Миколаїв: МДАУ. 2009. Спец. Вип. 3 (49). С. 154-157.
24. Технологія продуктів бджільництва: навчальний посібник / Агапова Є. М., Китаєва А. П., Хамід К. О., Ткаченко І. Є.. Одеса. 2016. 96 с.

