

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ БДЖІЛЬНИЦТВА ІМЕНІ П.І. ПРОКОПОВИЧА»
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МІЩЕНКО ОЛЕКСАНДР АНТОНОВИЧ

УДК 638.171.3+638.121.2:591146

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПРИЙОМІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ТА
ПРОДУКТИВНОСТІ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ**

03.00.20 – «Біотехнологія»

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Біла Церква – 2024

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Національному науковому центрі «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» Національної академії аграрних наук України.

Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор,
член-кореспондент НААН
Постоєнко Володимир Олексійович,
ННЦ «Інститут бджільництва
імені П.І. Прокоповича», директор;

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Недашківський Володимир Михайлович,
Білоцерківський національний аграрний університет,
професор кафедри технології кормів, кормових
добавок і годівлі тварин;

доктор сільськогосподарських наук, професор
Разанов Сергій Федорович,
Вінницький національний аграрний університет,
професор кафедри лісового та садово-паркового
господарства.

Захист відбудеться «19» грудня 2024 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 27.821.01 у Білоцерківському національному аграрному університеті за адресою: 09117, Україна, Київської обл., м. Біла Церква, Соборна площа, 8/1, конференц-зала.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Білоцерківського національного аграрного університету за адресою: 09117, Україна, Київської обл., м. Біла Церква, Соборна площа, 8/1.

Автореферат розісланий « » _____ 2024 р.

Вчений секретар
докторської ради

Михайло СЛОМЧИНСЬКИЙ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. Одним із завдань нинішньої біотехнології є функціональне сукупне використання біологічних джерел для задоволення продовольчої безпеки та забезпечення населення країни органічними продуктами споживання. Медоносна бджола (*Apis mellifera* L.) відіграє головну роль у виробництві продукції сільського господарства шляхом перехресного запилення ентомофільних рослин та одержання продукції для різних галузей народного господарства (Постоєнко В.О., 2016, 2020).

Процес виробництва основних продуктів бджільництва зумовлений низкою факторів, а саме природно-кліматичними умовами, наявною кормовою базою, технологіями утримання бджіл, їхніми біологічними особливостями, фізіологічним станом бджолиних сімей тощо. Сьогодні спостерігаються великі втрати популяції бджіл медоносних через дію на них несприятливих факторів абіотичної та біотичної природи, що створює загрозу як екологічній системі в цілому, так і продовольчій безпеці держави. Через те, для аграрної та біологічної наук важливим напрямком залишаються дослідження біологічних та етологічних особливостей бджіл, їх морфофункціональний стан, вдосконалення прийомів і методів стимуляції їх утримання та розмноження, збільшення продуктивності, життєздатності і протидії різним збудникам хвороб (Постоєнко В.О., Мерзлов С.В., Безпалій І.Ф., 2021).

Розв'язання цих проблем зводиться до проведення комплексних наукових досліджень з обґрунтування низки біотехнологічних прийомів, направлених на оптимізацію біологічних процесів синтезу маточного молочка, воску та ізоляції на період медозбору бджолиних маток для зниження втрат їх енергії по догляду за відкритим розплодом, що слугуватимуть експериментальним обґрунтуванням зростання медової продуктивності та запилення ентомофільних культур, життєздатності і в цілому збереженню популяції медоносних бджіл (Разанов С.Ф., Недашківський В.М., 2020).

Тому, експериментальне обґрунтування ролі самих бджіл, їх характеристик як біологічного об'єкта і фізіолого-біохімічних процесів в них під час заготівлі кормів, синтезу воску, маточного молочка та використання отриманих даних для розроблення низки біотехнологічних підходів до оптимізації виробництва продукції є актуальними і мають практичне значення в бджільництві.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукова робота є складовою Державної тематики «Вивчити механізми та особливості продукування воску та маточного молочка в української степової та карпатської порід бджіл (№ державної реєстрації 0116U001455), що виконувалася продовж 2016–2020 р.р. в Національному науковому центрі «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» і є складовою частиною експериментальних досліджень із теми: «Дослідження особливостей трофічних зв'язків медоносних бджіл з біологічним розмаїттям

ентомофільних рослин в умовах нестабільності екотипів» (№ державної реєстрації 0121U108595), що виконувалася в Національному науковому центрі «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» продовж 2021–2023 років.

Мета і завдання дослідження. Метою наукової роботи є розроблення біотехнологічних прийомів для підвищення продуктивності та життєздатності бджолиних сімей шляхом оптимізації процесу отримання продуктів бджільництва.

Відповідно до поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання:

- дослідити особливості біосинтезу воску бджолами карпатської та української степової порід;
- оптимізувати спосіб формування сімей-виховательок при виробництві бджолиного маточного молочка з неповним та повним осиротінням;
- з'ясувати біосинтез бджолиного маточного молочка при застосуванні вуглеводно-білкових підгодівель та різноманітних технологічних елементів;
- визначити вплив способів тимчасової ізоляції бджолиних маток на динаміку збору нектару, на функціональний стан бджолиних сімей після завершення медозбору та при підготовці до зимівлі;
- обґрунтувати оптимальні строки тимчасової ізоляції бджолиних маток для сповільнення втрат енергії бджіл по догляду за відкритим розплодом та його подальше ритмічне відтворення;
- дослідити репродуктивну функцію бджолиних маток способом обрахунку розплоду після їх тимчасової ізоляції;
- дослідити стимулюючу дію різновікового розплоду в гніздах бджолиних сімей на трофічні зв'язки медоносних бджіл з біологічним розмаїттям ентомофільних рослин;
- встановити економічну ефективність розроблених біотехнологічних прийомів отримання продуктів бджільництва.

Об'єкт дослідження - розроблення біотехнологічних прийомів для підвищення продуктивності та життєздатності бджолиних сімей.

Предмет дослідження - вплив ізоляції та заміни бджолиних маток на функціональний стан бджолиних сімей, отримання меду, продукування воску та способів формування сімей-виховательок при біосинтезі бджолиного маточного молочка.

Методи дослідження. Поставлені в роботі завдання вирішувались експериментально з використанням наступних методів: біотехнологічних (обмеження репродуктивної здатності бджолиних маток, формування сімей виховательок, регуляція кількості розплоду в сім'ях), біохімічних (вміст азоту в тканинах бджіл); зоотехнічних (ознаки чистопородності бджіл, навантаження медового зобика, медова продуктивність сімей); статистично-математичних (обрахунок вірогідності, похибок середньоарифметичного); аналітичних (огляд літератури, узагальнення результатів).

Наукова новизна одержаних результатів. Експериментально обґрунтовано параметри біотехнологічних прийомів, а саме – способів ізоляції та заміни бджолиних маток на період коротких медозборів (до 20 діб), формування сімей-виховательок з «неповним осиротінням», регуляції кількості розплоду в сім'ях, які спрямовані на підвищення продуктивності й використання потенціалу бджолиних сімей, подовження тривалості життя бджіл та отримання органічної продукції.

Показано залежність процесу біосинтезу воску від динамічних змін вмісту азоту у бджіл, сили сімей та площі розплоду української степової та карпатської порід.

Визначено оптимальні біотехнологічні прийоми і параметри для підвищення продукування маточного молочка: спосіб формування сімей-виховательок з «неповним осиротінням», вік личинок від 12 до 24 годин та термін відбору продукту між першим та четвертим циклом.

Обґрунтовано оптимальні строки застосування біотехнологічного прийому з тимчасової ізоляції бджолиних маток терміном до 15 діб, що підвищує функціональний стан бджолиних сімей та медопродуктивність на 45,71 %.

Встановлено закономірність впливу кількості розплоду на льотно-збиральну активність, нектаро- і медопродуктивність сімей. При збільшенні кількості розплоду підвищується нектаро- і знижується медопродуктивність, при зменшенні кількості розплоду підвищується медо- і знижується нектаропродуктивність.

Практичне значення одержаних результатів. Рекомендовано для застосування у практиці бджільництва низку біотехнологічних прийомів, які дають можливість використовувати потенціал бджолиних сімей, подовжують тривалість життя та збільшують вихід продукції.

Результати досліджень, викладені в дисертаційній роботі, увійшли до «Методичних рекомендацій щодо отримання бджолиного маточного молочка та «Ефективного використання підгодівель при отриманні маточного молочка», які можуть бути застосовані в науково-дослідних роботах та в практиці промислового бджільництва.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно проаналізовано літературні джерела за темою дисертації, разом з науковим керівником розроблені схеми дослідів, власноруч проведено експериментальні дослідження. Аналіз, узагальнення та інтерпретацію одержаних результатів, формування висновків і пропозицій дисертант виконав за науково-методичної допомоги наукового керівника – доктора сільськогосподарських наук, професора, члена-кореспондента НААН Постоєнка В.О.

З експериментальних досліджень і публікацій зі співавторами використана, за їх згодою, частка результатів, які були одержані особисто дисертантом, а внесок у спільні дослідження зазначено у списку публікацій.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи доповідались, обговорювались і отримали позитивні відгуки на науково-

практичній конференції з міжнародною участю «Сучасне бджільництво, проблеми – досвід – нові технології», 18 серпня 2022 р., науково-практичній конференції «Практичне бджільництво: вимоги сьогодення» 25 вересня 2020 р., міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми фізіології та біохімії тварин», присвяченій 100-річчю ФВМ НУБіП України, м. Київ, круглого столу «Інвазійні захворювання бджіл», 04 жовтня 2019 р., м. Київ.

Публікації. Основні положення дисертації та результати досліджень висвітлені в повному обсязі та опубліковані у 18 наукових праць, із них 9 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у виданнях, які проіндексовані у базі даних Scopus, 6 праць – у матеріалах конференцій, розроблено і затверджено 2 методичні рекомендації, опубліковано 2 монографії.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається з анотації, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів експериментальних досліджень та їх узагальнень, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 140 сторінок. Робота містить 20 рисунків і 28 таблиць. Бібліографічний список налічує 121 літературне джерело, із них 40 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Огляд літератури. У дисертації проаналізовано літературні дані щодо кормових ресурсів бджіл, сили та структури бджолиних сімей перед початком медозборів, стимулювального впливу різновікового розплоду на трофічні зв'язки медоносних бджіл, біологічні особливості біосинтезу воску бджолами та його хімічний склад, сучасні технології виробництва маточного молочка, біологічні властивості та біотехнологічні особливості продукування бджолами маточного молочка. На основі аналізу даних літератури обґрунтовано напрямки власних досліджень.

Матеріали і методи досліджень. Робота виконана впродовж 2016 – 2023 років. Матеріалами дисертації є результати власних досліджень, проведених на базі лабораторії технологій утримання бджіл і виробництва продукції бджільництва, пасіках ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» (90 бджолиних сімей української степової та карпатської порід) і приватній, що розташована у Київській області Обухівського району с. Македони (35 бджолиних сімей української степової породи).

Пріоритетом у дослідженнях було експериментальне обґрунтування біотехнологічних прийомів для підвищення життєздатності та продуктивних якостей бджолиних сімей за рахунок аналізу різних показників, що впливають на біосинтез продуктів бджільництва, а саме, воску та маточного молочка і виробництво меду (рис. 1).

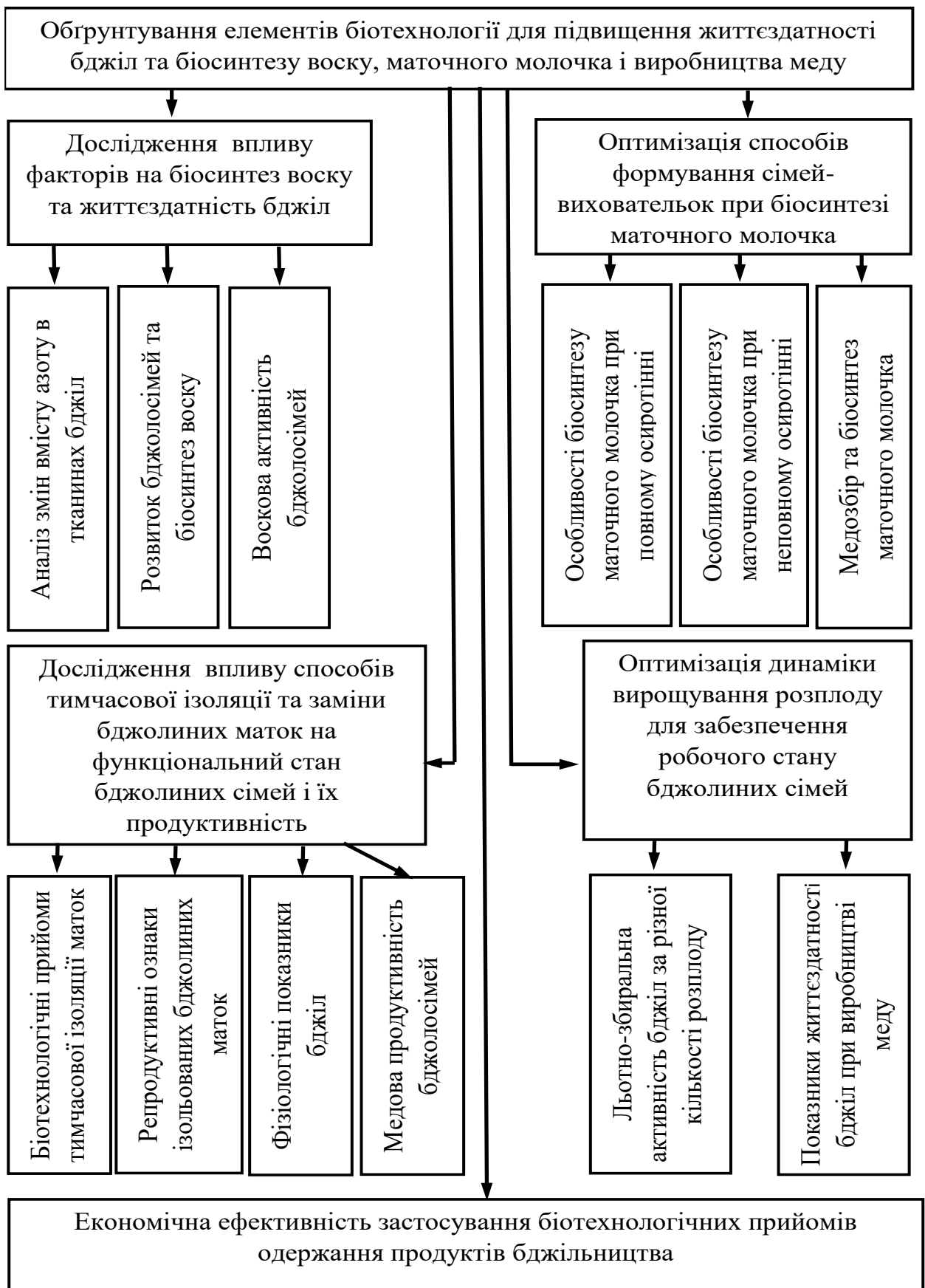


Рис.1. Загальна схема досліджень

Для виконання робіт здійснено чотири етапи досліджень. На першому етапі досліджень визначили ряд факторів, які впливають на біосинтез воску,

біохімічні зміни в тканинах бджіл при біосинтезу воску. На другому етапі – проведено дослідження з оптимізації біотехнологічних прийомів формування сімей-виховательок при біосинтезі маточного молочка. На третьому етапі проводили дослідження з оптимізації біотехнологічних прийомів тимчасової ізоляції бджолиних маток та їх вплив на функціональний стан бджолиних сімей і продуктивність. На четвертому етапі з'ясовували динаміку вирощування розплоду для забезпечення робочого стану бджолиних сімей української степової та карпатської порід, формували контрольну та дослідні групи, опрацьовували методики досліджень.

Для визначення впливу кормових компонентів на біосинтез воску сформовано три групи бджолиних сімей - одна контрольна та дві дослідні. Клінічно здорові сім'ї відбирали за методом аналогів, враховували рівність їх за силою, кількістю розплоду, корму. Відповідно до умов досліду, бджоли І групи продукували віск та відбудовували стільники зі штучною вощиною, ІІ групи - продукували віск та виховували розплід (годували личинок) і ІІІ групи, контрольної, не продукували віск і не годували личинок. Матеріалом для досліджень були тканини бджіл зі 100 особин з кожної сім'ї. Зразки біологічного матеріалу брали з контрольної та дослідних груп клінічно здорових бджолиних сімей на початку та наприкінці досліду. Вміст азоту визначали методом К'ельдаля.

До компонентів підгодівлі входила перга, мед, цукровий сироп 60%-ї концентрації (у співвідношенні: буряковий цукор:вода — 3:2), борошно з бобів сої натуральної, бджолине обніжжя. Тривалість дослідження - ІІ декада червня - І декада серпня. Інтервал підгодівлі — 7 діб. Форми і дози внесення підгодівлі — у вигляді канді. Бджоли І групи отримували суміш перги з медом, ІІ групи — суміш борошна сої з цукровим сиропом і бджолиним обніжжям по 0,2 кг/бджолосім'ю/тиждень. Бджоли ІІІ контрольної групи отримували чистий цукровий сироп по 0,2 кг/бджолосім'ю/тиждень. Періодично через 7 днів проводили облік нововідбудованих стільників на рамках розміром 435×300 мм, вирізували та зважували стільники з будівельних рамок.

Метою другого експерименту було дослідити біотехнологічні прийоми формування сімей-виховательок при біосинтезі маточного молочка. Встановлено вплив підтримуючого та інтенсивного медозбору на число прийнятих личинок сім'ями-виховательками при біосинтезі маточного молочка, кількість синтезованого маточного молочка. Дослідження проведено на бджолиних сім'ях української і карпатської порід, які є основними в плані районування бджіл в Україні. Сім'ї-виховательки для прийому личинок формували способом неповного осиротіння. Для цього сім'ю ділили навпіл, матку ізолювали за суцільною діафрагмою, в яку був вмонтований блок ганеманівської решітки площею 120 кв. см. Таким чином, створювались біологічні умови імітації відсутності матки в сім'ї. Для льоту бджіл-збиральниць нектару та обніжжя, залишали відкритим льоток лише у відсіку де знаходилась бджолина матка.

У сім'ї-виховательки у спеціально завчасно підготовлені «колодязі» (порожнє місце між рамками з різновіковим розплодом та рамками без розплоду), послідовно ставили дві прищеплювальні рамки з личинками віком до 24 год. Закритий і відкритий бджолиний розплід систематично забирали з відсіку з маткою і переносили до відсіку з маткою протягом усього періоду отримання маточного молочка. Тривалість дослідного періоду - 34 дні, під час якого проведено 6 циклів відбору бджолиного маточного молочка. Всього було прищеплено 720 личинок. З кожної сім'ї під час планового відбору проводили зважування маточників – по 10 штук з сім'ї.

При отриманні маточного молочка способом повного осиротіння бджолині сім'ї залишали без маток. Маточне молочко з мисочок відбирали через три дні, використовували при цьому триденний цикл, під час якого молочко відбирали 5 разів, але не більше, щоб не допустити появи у сім'ї-виховательці бджіл-трутівок.

У третьому експерименті досліджували біотехнологічні прийоми тимчасової ізоляції бджолиних маток. Сформовано чотири групи бджолиних сімей по 5 в кожній: одна контрольна і три дослідні. Умови досліду: I дослідна група бджолиних сімей: за 10 днів до початку медозбору з акації білої (I варіант досліду), забирали бджолині матки і замість них через 30 хвилин підсадили зрілі печатні маточники. II дослідна група: за 10 днів до початку медозбору бджолині матки залишили в сім'ях, але ізолювали в клітки В.А. Гайдара. Проводили облік надходження нектару в бджолині сім'ї шляхом зважування кожні 5 днів протягом 25 днів. III дослідна група: за 10 днів до початку медозбору з акації білої маток замінили на плідних з нуклеусів. Проводили облік надходження нектару в бджолині сім'ї шляхом зважування кожні 5 днів протягом 25 днів. Відбір проб бджіл для встановлення ступеню розвитку жирового тіла в лабораторних умовах проводили на початок досліду, початок медозбору, завершення досліду. Тривалість періоду обліку тривав 6 місяців, тобто весь період процесу активної роботи в річному циклі сім'ї. Для оцінки відтворної репродуктивної здатності маток здійснювали обліки кількості розплоду у їх гніздах згідно методики дослідної справи у бджільництві [Броварський В. Д., Бріндза Я. та ін., 2017].

На четвертому етапі досліджень з'ясували біотехнологічний прийом стимулюючого впливу різновікового розплоду в гнізді бджолиної сім'ї на льотно-збиральну активність. Різниця показників навантаження медового зобика вказувала на продуктивність бджолиних сімей.

Статистичний аналіз отриманих даних проводили шляхом побудови варіаційних рядів та подальшої математичної обробки зібраного матеріалу згідно методик, що використовуються в біометрії.

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Аналіз біохімічних змін в тканинах бджіл при синтезі воску. Дослідження біосинтезу воску за умов споживання вуглеводних та білкових кормів, особливо в критичні періоди життєдіяльності, дає змогу збільшити

біосинтез воску та загалом воскову продуктивність бджолиних сімей, (табл.1).

Таблиця 1

Уміст загального азоту у тканинах організму бджіл, $M \pm m$, $n=10$

Групи бджолиних сімей	Вміст загального азоту, мг					
	Українська степова			Карпатська		
	початок досліду	кінець досліду	%	початок досліду	кінець досліду	%
I група	-	19,8±0,25	27,47	-	19,0±0,23*	26,64
II група	27,3±0,35	25,5±0,32*	6,59	25,9±0,21	22,3±0,23	13,89
III група (контрольна)	-	26,4±0,34	3,29	-	25,2±0,28**	2,70

Примітка. * $p \leq 0,001$; ** $p \leq 0,01$, порівнюючи з карпатською породою бджіл

Отримані результати показують тенденцію до зменшення вмісту азоту в тканинах бджіл як української степової, так і карпатської порід I дослідної групи порівняно з контролем (табл.1). Зокрема, якщо без продукування воску і без годівлі личинок відсоток азоту в тканинах бджіл зменшився на 3,29% у бджіл української степової і на 2,7% карпатської порід, при продукуванні воску та годівлі личинок відповідно на 6,59% і 13,89% ($p \leq 0,01$), то при продукуванні воску та будівництві стільників на кінець досліду відсоток азоту зменшився на 27,47% у бджіл української степової та на 26,64% ($p \leq 0,001$) карпатської порід.

Життєздатність і продуктивність медоносних бджіл потребують постійних затрат енергії. Енергетичні речовини надходять з моноцукрами, в основному вільною формою глюкози і фруктози, що містяться в зрілому меду майже в однакових співвідношеннях, а пластичні речовини – протеїнами перги, забезпечуючи надходженням до організму протеїнів, незамінних амінокислот, оскільки перга є єдиним джерелом білкового корму для бджіл. З'ясовані відмінності впливу білкових та вуглеводних кормів на біосинтез воску у бджіл (табл. 2).

Таблиця 2

Продуктивність та розвиток бджолиних сімей, $M \pm m$, $n=10$

Групи бджолиних сімей	Отримано воску, кг		Розплід, тис. комірок	
	українська степова	карпатська	українська степова	карпатська
I група: синтез воску та будівництво стільників	0,78±0,4	0,82±0,5	-	-
II група: синтез воску та годівля розплоду (личинок)	1,025±0,11	1,152±0,12*	11,67±1,45*	12,10±1,22
III група (контроль)	0,69±0,06	0,710±0,05**	8,33±1,03**	8,74±0,86

Згодкування суміші перги з медом зумовило різницю у біосинтезі воску бджолами. Встановлено суттєві між групові відмінності за кількістю

виділеного воску. Різниця між групами достовірна: у бджіл II групи і контрольною становила 0,335 кг ($td=2,57$) в української породи і 0,442 ($td=3,39$) кг в карпатської породи. У бджіл I групи, які тільки продукували віск і будували стільники, вся споживана маса корму використовувалася тільки на продукування воску і істотної різниці між ними та бджолами контрольною групи не спостерігається.

Обґрунтування особливостей прийому на виховання личинок в залежності від продукування маточного молочка. Одним із біотехнологічних прийомів при отримання маточного молочка є спосіб формування бджолиних сімей-вихователюк.

Як правило, повноцінні вихователюки мають багато бджіл-годувальниць з добре розвиненими кормовими залозами, що синтезують маточне молочко.

Вплив способів формування сімей-вихователюк на прийом личинок на фоні як неповного, так і повного осиротіння наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Результат прийому личинок за різних способів формування сімей-вихователюк, $M \pm m$, $n=600$

Показники	повне осиротіння		неповне осиротіння	
	відсутній розплід	різновіковий розплід	відсутній розплід	різновіковий розплід
Дано личинок, шт.	600	600	600	600
Прийнято личинок, шт.	234,96 \pm 1,24	409,98 \pm 3,05*	244,80 \pm 1,01	480,00 \pm 1,64*
Cv	2,5	3,10	1,58	1,42
%	39,16	68,33	40,8	80,0
P		$\leq 0,001$		$\leq 0,001$

Дані таблиці 3 свідчать про те, що кращий результат прийому личинок спостерігається при формуванні сімей-вихователюк з неповним осиротінням та за наявності різновікового розплоду. Прийнято 80% личинок проти 68,33% при формуванні сімей-вихователюк з повним осиротінням також при наявності різновікового розплоду.

Одним з відповідальних моментів технології отримання маточного молочка, незалежно від обраного способу, є вибір оптимального інтервалу часу між щепленням личинок і відбором молочка з маточника. На підставі проведених досліджень нами встановлено, що найбільш оптимальний інтервал часу склав 48-72 години після щеплення личинок віком 12-24 години. Так, якщо через 1 добу після прищеплення маса молочка в маточнику становила 27 \pm 3,8 мг, через 2 доби - 246 \pm 11,3 мг, через 3 доби – 285 \pm 12,7 мг. Надалі кількість молочка стає відносно меншим в порівнянні з приростом маси личинки. Найбільший запас маточного молочка спостерігається біля личинок 2,5-3-х добового віку, (табл. 4).

Динаміка біосинтезу маточного молочка, $M \pm m$, $n=12$

Показник	Вік личинки віком 12-24 години в маточній мисочці, доба						
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Маса маточного молочка в мисочці, мг	27,3±3,8*	185±5,6	246±11,3	288±5,7	285±12,	174±13,1	160±8,0**
Маса личинки, мг	0,8±0,02*	1±0,12	4±0,64	19±5,53	25±3,75	211±2,86	302±4,65 *

Перед запечатуванням маточників кількість його зменшується, так як маса личинок збільшується і вони споживають більше корму.

Отже, відбір маточного молочка з маточників слід проводити через 48-72 години після щеплення личинок віком 12-24 годин, оскільки в цей період кількість молочка в маточнику найбільше. Як більш ранній, так і більш пізній відбір недоцільний, так як запас молочка в маточнику в ці терміни не досягає максимального значення ($P > 0,99$).

Вплив підтримуючого та інтенсивного медозбору на число прийнятих личинок сім'ями-виховательками, синтез маточного молочка та стан бджолиних сімей. Порівнюючи динаміку прийому личинок бджолиними сім'ями за два періоди досліду слід відмітити, що максимальну кількість личинок за умов підтримуючого медозбору було прийнято сім'ями української степової породи - $46,2 \pm 3,10$ штук та відповідно $50,6 \pm 5,53$ штуки. Як видно з наведених даних, група сімей-вихователок карпатської породи прийняла на виховання більшу кількість личинок (середнє значення), ніж українська порода і перевищила її на 13,2%, але різниця виявилася не вірогідною. У результаті проведених нами досліджень було встановлено, що прийом личинок при застосуванні технології формування сімей-вихователок з неповним осиротінням при підтримуючому медозборі, а саме, 0,085 - 0,75 кг нектару в середньому був на рівні 43,2 личинки у групі сімей української степової породи і 46,5 личинки в групі сімей карпатської породи.

При інтенсивному медозборі, при надходженні 0,32-1,8 кг нектару, прийом личинок в групі бджолиних сімей-вихователок карпатської породи, що продукували маточне молочко був на рівні 45,8 личинки, української степової породи - 40,8 личинок, (табл. 5).

Кількість личинок, прийнятих бджолиними сім'ями-виховательками за неповного осиротіння, $M \pm m$, $n=5$

Дати прищеплення личинок	Порода бджіл					
	Українська			Карпатська		
	$M \pm m$	lim	$C_v, \%$	$M \pm m$	lim	$C_v, \%$
Підтримуючий медозбір						
31.05	39,7±2,54	28-42	14,5	40,7±5,42*	33-47	21,1
3.06	43,8±3,12	35-48	10,1	50,6±5,53*	39-56	23,5
6.06	46,2±3,10	30-54	42,2	44,9±3,04	30-51	27,4
9.06	44,3±2,04	36-55	28,7	50,4±4,88*	43-55	24,2
12.06	43,5±2,47	41-52	9,5	46,7±2,78	25-51	8,2
15.06	41,7±1,72	35-46	15,8	45,5±3,11	36-48	7,1
Інтенсивний медозбір						
17.06	38,8±5,06	24-43	13,9	40,9±2,75	27-45	13,8
20.06	41,7±3,08	37-56	16,3	54,8±2,18	38-57	12,5
23.06	42,9±2,23	35-53	12,7	48,9±5,87	35-54	36,5
26.06	40,8±2,45	32-47	18,5	43,7±1,67	36-50	15,7
29.06	40,7±2,43	21-44	17,8	40,6±2,06	30-52	11,4
2.07	39,8±1,57	26-45	11,3	45,9±2,18	37-55	14,4

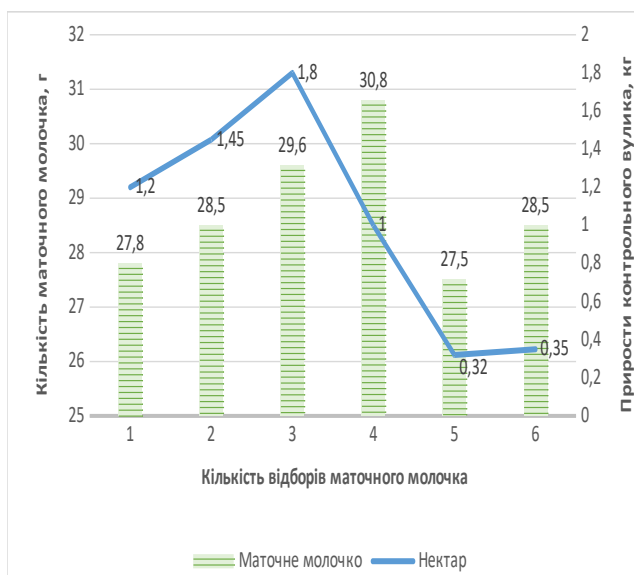
Примітка. $p \leq 0,01$; $p \leq 0,05$ в порівнянні з групою бджіл української степової породи

Під час виробничої перевірки проведено ряд досліджень з впливу підтримуючого та інтенсивного медозбору на продукування бджолами маточного молочка. Кількість зібраного молочка за період досліду (з 31 травня по 5 липня) по групах відрізняється за невеликою різницею. Отримані дані свідчать про те, що за умов підтримуючого медозбору від групи сімей-вихователок української породи в середньому отримано всього 37,5±2,71 г

маточного молочка, а від групи сімей карпатської породи — 35,4±1,02, (рис. 2).

Рис. 2. Продукування маточного молочка бджолами української степової породи за умов підтримуючого медозбору, $n=10$.

Децю іншу картину спостерігали при інтенсивному медозборі: загалом від групи бджолиних сімей-вихователок української породи отримано всього 33,21,01 г маточного молочка, відповідно від групи сімей карпатської породи - 28,8±2,71 г, (рис.2).



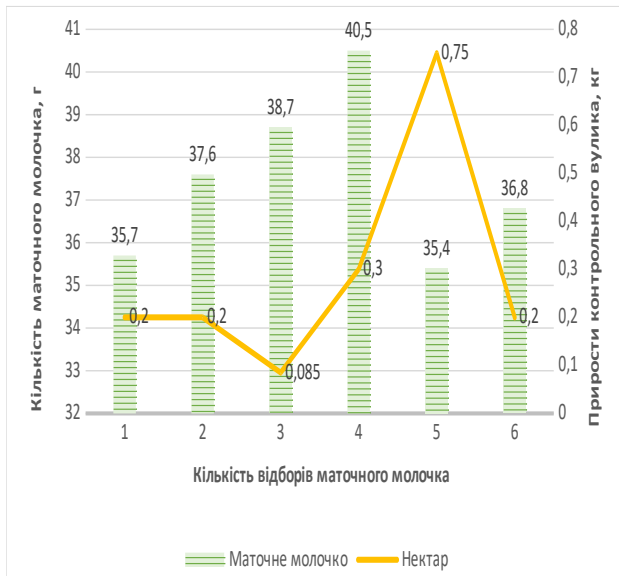


Рис. 2. Продуктування маточного молочка бджолами української степової породи за умов підтримуючого медозбору

Найбільша кількість маточного молочка в одному маточнику спостерігалась в період підтримуючого медозбору. При інтенсивному медозборі, з принесенням в гніздо нектару, починаючи від 1-1,3 кг, більше бджоли мобілізувалися на заготівлю вуглеводного корму і спостерігається достовірне зменшення продуктування

маточного молочка ($p \leq 0,001$), (табл. 6).

Таблиця 6

Динаміка маси маточного молочка в маточниках за різних різних типів медозборів, мг

Типи медозбору	n	Маса маточного молочка в маточнику, мг					
		карпатська			українська степова		
		M±m	min	max	M±m	min	max
Інтенсивний (31 травня-17 червня)	20	0,245±0,02	0,170	0,238	0,260±0,02	0,164	0,244
Підтримуючий (18 червня-5 липня)	25	0,230±0,01	0,175	0,218	0,248±0,01 ***	0,115	0,230

($p \leq 0,001$)

Ця різниця пояснюється зменшенням відкладання молочка у маточники та нижчим прийомом личинок. Із даних табл. 6 видно, що відмінність між досліджуваними групами за показником наповнюваності маточників маточним молочком є незначною. Поступово, до кінця дослідного періоду бджоли-годувальниці зменшували наповнюваність маточників. Кількість маточного молочка в середньому за період відбору у сімей українській породи становила 0,237 г і в групі сімей карпатської породи – 0,228 г що на 3,95 % маточного молочка менше.

Оптимальні строки ізоляції бджолиних маток для зменшення втрат енергії бджолами по догляду за розплодом та його ритмічне відтворення. Між вирощуванням розплоду бджолиними сім'ями під час медозбору та їх продуктивністю існує складний взаємозв'язок. За час короткого медозбору, що не перевищує 15 днів, зі збільшенням вирощування відкритого розплоду значно знижується медопродуктивність сімей. Чим більше розплоду вирощує бджолина сім'я протягом медозбору, тим менше

вона збирає меду. Якщо проаналізувати медову продуктивність бджолиних сімей дослідних груп, (табл. 7) можна помітити, що обмеження яйцекладки бджолиних маток суттєво вплинуло на медпродуктивність сімей I групи, матки яких ізольовані в клітки-ізолятори за 10 днів до початку медозбору і складала 19,57 кг товарного меду, що на 45,71% більше в порівнянні з контрольною групою сімей.

Таблиця 7

Медова продуктивність сімей в залежності від строків ізоляції бджолиних маток, кг, n=3

Показник	контроль	I дослідна група	II дослідна група	III дослідна група
Товарний вихід меду	13,43±0,21296	19,57±0,44528*	15,47±0,7744	14,50±0,5808

В групі бджолиних сімей, де маток ізолювали за 5 днів до медозбору, медпродуктивність була більшою на 11,52% і склала 15,46 кг меду. В групі бджолиних сімей, де маток ізолювали перед настанням медозбору показник медпродуктивності склав 14,5 кг меду, що також більше на 7,97% ніж в контрольній групі бджолиних сімей. Цей варіант ізоляції характеризується мінімальною тривалістю періоду перехідних процесів у бджолиних сім'ях.

Отже, оптимальним строком ізоляції маток з метою зменшення втрат енергії бджіл по догляду за розплодом в бджолиних сім'ях та високим показником медової продуктивності виявився період 10-15 днів до початку медозбору. Таким чином можна створити резерв бджіл для збільшення медпродуктивності та ефективного запилення ентомофільних культур.

Стимулюючий вплив різної кількості різновікового розплоду в гнізді бджолої сім'ї на трофічні зв'язки медоносних бджіл з біологічним розмаїттям ентомофільних рослин Завантаженість медового зобика нектаром є особливим показником, що характеризує функціональні здібності бджолої сім'ї загалом за медовою продуктивністю, (табл. 8).

Таблиця 8

Показники навантаження медового зобика робочих бджіл, мг

Період дослідження	Навантаження медового зобика, мг			
	контроль	I дослідна група	II дослідна група	Відносно контролю, %
1-а доба	38,7 ± 0,97	49,23 ± 0,85*	39,0 ± 0,58	127,21/100,77
3-я доба	41,03± 0,31	50,63 ± 0,97*	38,53 ± 0,27*	123,40/93,90
6-а доба	38,9 ± 0,64	51,63 ± 1,66*	38,4 ± 0,93	132,72/98,71
8-а доба	40,57 ± 0,54	53,97 ± 0,31*	35,53 ± 1,90	133,03/87,57
10-а доба	40,2 ± 0,23	54,67 ± 0,19*	35,9 ± 0,93*	136,00/89,30
12-я доба	40,57 ± 0,37	54,93 ± 0,07*	36,27 ± 1,47	135,39/89,40
Всього за 12 діб	240,0	315,0	224,0	131,25/93.33

Порівняльний аналіз середньоарифметичних значень навантаження медового зобика в цілому за період досліджень показав високодостовірну різницю по відношенню до даних робочих бджіл дослідної групи бджолиних сімей з подвоєною кількістю розплоду. Так, у I-й дослідній групі наповнюваність нектаром медового зобика у робочих бджіл була вищою, порівняно з контрольним значенням в 1,3 раза. По відношенню до контрольної цифри показник рівня навантаження медового зобика у бджіл II дослідної групи був в 0,9 рази меншим.

Ефективність застосування біотехнологічних прийомів для підвищення життєздатності та продуктивності бджолиних сімей. Виробництво меду, воску, маточного молочка бджіл потребує вирішення низки питань, особливо щодо термінів його збору та обґрунтування доцільності застосування біотехнологічних прийомів з метою підвищення прибутковості бджолопідприємств. Дослідженнями встановлено послідовність виконання окремих біотехнологічних прийомів при біосинтезу воску, маточного молочка бджіл за неповного осиротіння бджолиних сімей, збільшення медової продуктивності. Найбільше часу у процесі збільшення біосинтезу воску витрачається на нарощення сили бджолиних сімей (15,3%), виробництва маточного молочка за досліджуваного способу - на формування сімей-виховательок, прищеплення личинок, контроль за біосинтезом маточного молочка та його відбір (34,5%). Дещо менше часу займає біотехнологічні прийоми тимчасової ізоляції бджолиних маток (8,7%) та стимулюючого впливу розплоду на зростання збиральної активності бджіл (10,4%). Встановлено загальні витрати коштів на виробництво маточного молочка за неповного осиротіння бджолиних сімей, які за сезон становлять 1044,00 грн. На основі проведених досліджень та виробничої перевірки експериментально обґрунтовано та доведено ефективність застосування біотехнологічних прийомів як для збільшення показників продуктивності бджолиних сімей так і підвищення їх життєздатності.

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі експериментально обґрунтовано параметри біотехнологічних прийомів, а саме - способів ізоляції та заміни бджолиних маток на період коротких медозборів (до 15 днів), способу формування сімей-виховательок з «неповним осиротінням», регуляції кількості розплоду в сім'ях, які спрямовані на підвищення продуктивності з виробництва меду, біосинтезу воску і маточного молочка й використання потенціалу бджолиних сімей, подовження тривалості життя бджіл та отримання органічної продукції.

1. Встановлено залежність продукування воску бджолами від підгодівлі білковими кормами, сили сім'ї і кількості розплоду. Виявлено зменшення відсотку азоту у тканинах бджіл української степової на 6,59% та карпатської порід на 13,89% одночасно при біосинтезу ними воску та годівлі личинок ($p \leq 0,01$). При продукуванні воску, годівлі личинок та будівництві стільників

відсоток азоту у тканинах бджіл ще більш помітно зменшився на 27,47% у бджіл української степової та на 26,64% ($p \leq 0,001$) у бджіл карпатської порід. В бджолиних сім'ях, які переважали за силою на 3,95 вулички і кількістю розплоду на 5,13 тисяч комірок контрольну групу синтезовано воску 1,15 кг проти 0,47 кг. Різниця достовірна і становить 0,68 кг ($td=40,09$).

2. Доведено переваги біотехнологічного прийому формування сімей виховательок з «неповним осиротінням» над способом з «повним осиротінням». Оптимальні параметри способу з «неповним осиротінням» для підвищення біосинтезу маточного молочка складається з віку личинок від 12 до 24 годин та терміну відбору продукту між першим та четвертим циклом.
3. Визначено оптимальний склад підгодівлі бджіл для продукування ними маточного молочка, яким є суміш канді з додаванням 10% бджолиного обніжжя. За підгодівлі сімей канді з додаванням 10% бджолиного обніжжя отримано $8,2 \pm 3,22$ г маточного молочка при середньому по групі ступенем розвитку гіпофаренгіальних залоз $3,05 \pm 0,09$ бали; суміші меду з 10% бджолиним обніжжям – $7,4 \pm 1,41$ г при середньому по групі ступенем розвитку гіпофаренгіальних залоз $2,98 \pm 0,02$ бали.
4. Встановлено, що спосіб тимчасової ізоляції бджолиних маток дозволив виявити певну закономірність у приносі бджолами нектару. Бджолині сім'ї з ізольованими матками зібрали на 82% меду більше в порівнянні з бджолиними сім'ями контрольної групи. Відсутність розплоду після тимчасової ізоляції маток в подальшому не вплинула на репродуктивні властивості маток.
5. Обґрунтовано оптимальні строки застосування біотехнологічного прийому з тимчасової ізоляції бджолиних маток терміном до 15 діб, що підвищує функціональний стан бджолиних сімей та медопродуктивність на 45,71%.
6. Порівняльним аналізом продуктивності бджолиних сімей на медозборі, виявлено, що найбільш ефективним біотехнологічним прийомом регулювання репродуктивної діяльності бджолиних маток є розділові грати та обов'язкова наявність різновікового розплоду.
7. Встановлено закономірність впливу кількості розплоду на льотно-збиральну активність, нектаро- і медопродуктивність сімей. При збільшенні кількості розплоду підвищується нектаро- і знижується медопродуктивність, при зменшенні кількості розплоду підвищується медо- і знижується нектаропродуктивність.
8. З'ясовано тісний взаємозв'язок між масою бджіл, навантаженням медового зобика та кількістю принесеного нектару у групі бджолиних сімей з подвоєною кількістю розплоду. Так, у групі бджолиних сімей з подвоєною кількістю розплоду наповнюваність нектаром медового зобика у робочих бджіл була вищою, порівняно з контролем в 1,3 рази.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Рекомендовано для застосування у практиці бджільництва низку біотехнологічних прийомів, які дають можливість використовувати потенціал бджолиних сімей, подовжують тривалість життя та збільшують вихід продукції.
2. Розроблено науково-методичні рекомендації «Методичні рекомендації щодо отримання бджолиного маточного молочка» та «Ефективне використання підгодівель при отриманні маточного молочка», які можуть бути застосовані в науково-дослідних роботах та в практиці промислового бджільництва.
3. Обґрунтовано застосування у практиці бджільництва сучасних технологічних елементів (штучні стільники, штучні мисочки) для підвищення продукування маточного молочка.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. **Міщенко О.А.**, Литвиненко О.М., Криворучко Д.І. Вплив підгодівлі бджіл на продукування воску. Вісник аграрної науки. 2020. № 3. С. 45–49. doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-06 *(Здобувачем отримано нові дані, інтерпретовано результати досліджень, підготовлено матеріали до друку).*
2. **Міщенко О.А.**, Литвиненко О.М., Криворучко Д.І. Біологічні та технологічні особливості отримання бджолиного маточного молочка. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2020. Випуск 1 (156). С. 111–117. doi: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-111-117 *(Здобувачем отримано нові дані, інтерпретовано результати досліджень, підготовлено матеріали до друку).*
3. **Міщенко О.А.**, Литвиненко О.М., Криворучко Д.І., Афара К.Д. Вплив структури гнізда і віку бджолиної матки на заготівлю бджолами білкового корму. Вісник аграрної науки. 2020. № 10. С. 27–32 *(Здобувачем отримано нові дані, інтерпретовано результати досліджень, підготовлено матеріали до друку).*
4. **Міщенко О.А.**, Литвиненко О.М., Криворучко Д.І. Вплив підгодівлі бджіл на продукування воску. Вісник аграрної науки. 2020. № 3. С. 45–49. doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-06 *(Здобувачем отримано нові дані, інтерпретовано результати досліджень, підготовлено матеріали до друку).*
5. **Міщенко О.А.**, Литвиненко О.М., Криворучко Д.І., Афара К.Д. Ефективність використання вуглеводно-білкової підгодівлі для медоносних бджіл. Вісник аграрної науки. 2021. № 3. (816). С. 39–45 <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202103-05> *(Здобувачем отримано нові дані, інтерпретовано результати досліджень, підготовлено матеріали до друку).*
6. **Міщенко О.А.**, Литвиненко О.М., Криворучко Д.І., Афара К.Д. Вплив умов медозбору на продукування бджолами маточного молочка. Вісник аграрної науки. 2021. № 4. (817). С. 44–50. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202104-06> *(Здобувачем отримано нові дані, інтерпретовано результати досліджень, підготовлено матеріали до друку).*

7. Міщенко О.А., Литвиненко О.М., Криворучко Д.І., Афара К.Д. Вплив відбору бджолиного обніжжя пилковловлювачем на льотну активність та поведінку бджіл-збиральниць квіткового пилку. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, 2021. № 1. С. 25–33. doi: 10.33245/2310-9289-2021-164-1-25-33 *(Здобувачем отримано нові дані, інтерпретовано результати досліджень, підготовлено матеріали до друку).*

8. Міщенко О.А., Литвиненко О.М., Криворучко Д.І., Афара К.Д. Ізоляція та заміна бджолиних маток за умов медозбору. Вісник аграрної науки. 2022. № 8. (832). С. 44–52. *(Здобувачем отримано нові дані, інтерпретовано результати досліджень, підготовлено матеріали до друку).*

9. Міщенко О.А., Постоєнко В.О., Литвиненко О.М., Іванишина А.В., Афара К.Д. Influence of the food protein on the development of hypopharyngeal glands, fat body, quality and lifespan of honeybees. - Наукові горизонти. 2023. № 9. С. 44-51 doi.org/10.48077/scihor9.2023.44 *(Здобувачем отримано нові дані, інтерпретовано результати досліджень, підготовлено матеріали до друку).*

10. Міщенко О.А., Литвиненко О.М., Боднарчук Г.Л., Романенко Л.І., Афара К.Д., Криворучко Д.І. Оптимальні строки ізоляції бджолиних маток на період медозбору. - Вісник аграрної науки. 2023. № 3. (840). С. 40-46 *(Здобувачем отримано нові дані, інтерпретовано результати досліджень, підготовлено матеріали до друку).*

11. Бугера С.І. Міщенко О.А., Постоєнко В.О. Технологічні засади виробництва продукції бджільництва в органічному тваринництві. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні: монографія/ за ред. д-ра с.-г.н., проф., акад. НААН Я.М. Гадзала, д-ра с.-г.н., професора, чл.-кор В.Ф. Камінського. К.: Аграрна наука 2016, розділ 5.1.7. С.418-423

12. Постоєнко В.О., Боднарчук Л.І., Бугера С.І. та ін. Бджільництво України. - Монографія/ За заг. ред. д.с.-г. н., проф. В.О.Постоєнка. - К.: Ліра-К, 2021.- 464 с.

Праці апробаційного характеру

13. The influence of methods of isolation and replantment of queen bees on the produktiviti of bee colonies. Збірник матеріалів науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасне бджільництво, проблеми – досвід – нові технології», 18 серпня 2022 р., С 6-10 *(Дисертант брав участь в експерименті, обробці даних та формуванні тез).*

14. Міщенко О.А., Литвиненко О.М., Криворучко Д.І. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми фізіології та біохімії тварин», присвяченої 100-річчю ФВМ НУБіП України, м. Київ *(Дисертант провів дослідження, проаналізував експериментальні дані, підготував тези до друку).*

15. Міщенко О.А., Бугера С.І., Литвиненко О.М., Міщенко О.А. Порівняння способів формування бджолиних сімей при отриманні маточного молочка. Матеріали конференції з міжнародною участю «Перспективи розвитку бджільництва України», присвячена 30-річчю з дня заснування ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І.Прокоповича» 16 серпня 2019 р., м. Київ

(Дисертант провів дослідження, проаналізував експериментальні дані, підготував тези до друку).

16. Міщенко О.А., Литвиненко О.М., Боднарчук Г.Л. Фактори, які впливають на продукування воску бджолами. Матеріали круглого столу «Інвазійні захворювання бджіл», 04 жовтня 2019 р., м. Київ *(Дисертант провів дослідження, проаналізував експериментальні дані, підготував тези до друку).*

17. Міщенко О.А., Литвиненко О.М., Криворучко Д.І., Погоржельська О.П. Особливості впливу вуглеводної та білкової підгодівлі на продукування воску бджолами. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні тенденції ветеринарної освіти та науки», НУБіП України 09 жовтня 2019 р., м. Київ *(Дисертант провів дослідження, проаналізував експериментальні дані, підготував тези до друку).*

18. Міщенко О.А., Литвиненко О.М., Прядченко В.І. Отримання бджолиного маточного молочка за способів повного і неповного осиротіння бджолиних сімей. Матеріали науково-практичної конференції «Практичне бджільництво: вимоги сьогодення» 25 вересня 2020р., С.31-33. *(Дисертант провів дослідження, проаналізував експериментальні дані, підготував тези до друку).*

АНОТАЦІЯ

Міщенко О.А. Експериментальне обґрунтування біотехнологічних прийомів для підвищення життєздатності та продуктивності бджолиних сімей. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.20 – біотехнологія – ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича», Київ, 2024.

У дисертаційній роботі на основі експериментальних даних за результатами досліджень експериментально обґрунтовано біотехнологічні прийоми одержання маточного молочка через оптимізацію технологічних підходів до його отримання, пошук нових способів та засобів коригування репродуктивної діяльності бджолиних маток. Встановлено оптимальний період виробництва маточного молочка (травень-червень) у період природного розмноження бджолиних сімей та оптимальні строки обмеження репродуктивної здатності бджолиних маток для зменшення втрат енергії бджолами по догляду за розплодом.

Дослідження способів формування сімей-вихователюк довело перевагу способу формування з неповним осиротінням та за наявності різновікового розплоду. Прийнято 80 % личинок проти 68,33 % під час формування сімей-вихователюк з повним осиротінням за наявності різновікового розплоду. Відбір маточного молочка з маточників слід проводити через 48–72 години після щеплення личинок віком 12–24 годин, оскільки в цей період кількість молочка в маточнику найбільша. Як ранній, так і пізній відбори недоцільні, оскільки запас молочка в маточнику в ці терміни не досягає максимального значення ($P > 0,99$). Максимальну кількість маточного молочка бджоли

продукують у разі застосування способу без перенесення личинок. Маточне молочко слід отримувати в період росту і розвитку бджолиних сімей, коли вони досягають максимальної сили і здатні приймати на маточне виховання високий відсоток личинок, а також мають велику кількість молодих бджіл з добре розвиненими гіпофарінгіальними залозами, здатними продукувати маточне молочко. Способи формування бджолиних сімей для отримання маточного молочка слід обирати залежно від періоду сезону, конкретних умов, завдань і обсягу виробництва. Для спрощеної технології отримання бджолиного маточного молочка рекомендується використовувати штучний стільник та штучні мисочки.

Встановлено, що між вирощуванням розплоду бджолиними сім'ями їх продуктивністю та навантаженням медового зобика існує складний взаємозв'язок. Бджолині сім'ї, виховуючи збільшену кількість розплоду, перебували у кращому фізіологічному стані та заготовили більше вуглеводного корму.

Експериментально доведено, що оптимальним строком ізоляції маток з метою зменшення втрат енергії бджіл по догляду за розплодом в бджолиних сім'ях та високим показником медової продуктивності виявився період 10-15 діб до початку медозбору. Таким чином можна створити резерв бджіл для збільшення медпродуктивності. Використання такого біотехнологічного прийому, як ізоляція бджолиних маток на період медозбору, забезпечує можливість підвищити продуктивність сімей на 45,7%.

При порівнянні бджолиних маток контрольної групи сімей і маток, що були ізольовані на різні терміни, а саме, від 10 до 15 діб встановлено, що ізоляція не вплинула на фізіологічні зміни в їх статевій системі та в подальшому на силу бджолиних сімей при входженні їх в період гіпобіозу. Це дає підстави вважати, що можна успішно використовувати технологічний прийом ізоляції бджолиних маток на період до 20 днів.

Проведені дослідження вказують на доцільність застосування біотехнологічних прийомів при заготівлі бджолами корму, отриманні маточного молочка, воску без шкоди для бджолиних сімей та їх життєздатності.

Ключові слова: бджільництво, біотехнологічні прийоми, сім'я-вихователька, біосинтез, ізоляція бджолиної матки, репродуктивна здатність бджолиних маток, різновіковий розплід.

SUMMARY

In the dissertation based on experimental data based on the results of research, biotechnological methods of obtaining royal jelly are experimentally substantiated through the optimization of technological approaches to its obtaining, the search for new methods and means of adjusting the reproductive activity of queen bees. The influence of abiotic factors on the flight-gathering activity of bees is shown. The optimal period of royal jelly production (May-June) during the period of natural reproduction of bee colonies and the optimal period of limiting

the reproductive capacity of bee queens to reduce energy losses by bees in caring for brood have been established.

The study of methods of formation of foster families proved the superiority of the method of formation with incomplete orphanhood and in the presence of offspring of different ages. 80% of the larvae were adopted against 68.33% during the formation of foster families with complete orphanhood in the presence of brood of different ages. The selection of royal jelly from queen cells should be carried out 48–72 hours after inoculation of larvae aged 12–24 hours, since the amount of royal jelly in the queen cell is the largest during this period. Both early and late selections are impractical, since the stock of milk in the udder does not reach its maximum value during these periods ($P > 0.99$). Bees produce the maximum amount of royal jelly when using the method without transferring larvae.

It has been experimentally proven that the optimal period of isolation of queens in order to reduce the energy losses of bees in caring for the brood in bee colonies and a high rate of honey productivity turned out to be a period of 10-15 days before the start of honey collection. In this way, you can create a reserve of bees to increase honey productivity. The use of such a biotechnological technique as the isolation of queen bees for the honey collection period provides an opportunity to increase the productivity of families by 45.7%.

When comparing bee queens of the control group of families and queens that were isolated for different periods, namely, from 10 to 15 days, it was established that isolation did not affect the physiological changes in their reproductive system and, subsequently, the strength of bee families when they entered the period hypobiosis. This gives reason to believe that it is possible to successfully use the technological method of isolating bee queens for a period of up to 20 days.

The conducted experiments indicate the expediency of using biotechnological techniques in the preparation of forage by bees, obtaining royal jelly, wax without harming bee colonies and their viability.

Key words: beekeeping, biotechnological techniques, foster family, biosynthesis, queen bee isolation, reproductive capacity of queen bees, brood of different ages.