

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Технологічний факультет
Кафедра технології виробництва продукції тваринництва

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ВАСЬКІВСЬКА КАТЕРИНА МИКОЛАЇВНА

УДК 638.1

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МАТОЧНОГО МОЛОЧКА В
УМОВАХ НАВЧАЛЬНОЇ ПАСІКИ ПОЛІСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Катерина ВАСЬКІВСЬКА

Керівник роботи
Володимир ПЯСКІВСЬКИЙ
доцент, кандидат с.-г. наук

Висновок кафедри годівлі тварин та технології кормів

за результатами попереднього захисту:

Протокол засідання кафедри годівлі тварин та технології кормів

№__ від «__» _____ 2021 р.

Завідувач кафедри годівлі тварин

та технології кормів

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«__» _____ 2021 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Катерина ВАСЬКІВСЬКА** захистив

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК _____

Оксана ГАВРИЛЮК

підпис

АНОТАЦІЯ

Васьківська К. М. Технологія виробництва маточного молочка в умовах навчальної пасіки Поліського університету. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

У кваліфікаційній роботі висвітлено технологію виробництва маточного молочка у маточниках. Нова технологія потребує менше обладнання, затрат часу, операційних дій, є доступнішою, простішою, а мінімальний час контакту продукту з повітрям скорочує ймовірність бактеріального забруднення та виключає фальшування.

Ключові слова: технологія маточного молочка у маточниках.

ANOTATION

Vaskivska K. M. Technology of royaljelly production in the educational apiary of Polissya University. – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualifying work for a master's degree in specialty 204 – Technology of production and processing of livestock products. – Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

The qualification work highlights the technology of royaljelly production in queencells. The new technology requires less equipment, time, operations, accessible, simpler and the minimum contact time of the product with air reduces the likelihood of bacterial contamination and eliminates counterfeiting.

Key words: royaljelly technology in queencells.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Огляд літератури. Технології виробництва маточного молочка.....	7
1.1. Біологія та фізико-хімічні властивості маточного молочка.....	7
1.2. Традиційні технології виробництва маточного молочка.....	8
1.2.1. Вимоги до сімей-виховательок.....	9
1.3. Відбір та зберігання маточного молочка.....	10
Розділ 2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень	12
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	12
2.1.1. Відомості про навчальну пасіку	12
2.1.2. Технології пасічникування.....	12
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень.....	14
Розділ 3. Розрахунково-технологічна частина.....	18
3.1. Обґрунтування технології виробництва маточного молочка уматочниках.....	18
3.2. Технологічні операції на новому приладі для виробництва маточного молочка у маточниках.....	20
3.3. Способи формування сімей-виховательок.....	24
3.4. Відбір маточного молочка та його пакування.....	25
3.5. Переваги нової технології виробництва маточного молочка у маточниках	28
Висновки.....	33
Список використаної літератури.....	34
Додатки.....	38

ВСТУП

Бджільництво України перебуває в активному розвитку. Нарощується виробництво меду, впроваджуються технології виробництва нових видів продукції, поширюється екологічне та органічне бджільництво [13, 21].

За виробництвом меду Україна посідає третє світове місце та перше у Європі. Одними з найцінніших, за біологічною дією, у бджільництві є маточного молочка [14, 20].

На сьогодні бджільництво все більше набуває комплексного виробничого напрямку, що дає змогу суттєво підвищити економічні показники. Завдяки впровадженню у виробництво нових технологій зростає продуктивність галузі, асортимент продукції. Ширшає сфера використання цінних натуральних продуктів, збільшуються об'єми виробництва, якість.

Маточне молочко збирають на пасіках багатьох країн світу. Це суттєво підвищує рентабельність галузі, особливо – при слабкій медоносній базі. Маточне молочко має високу біологічну активність і проявляє біостимулюючі, протизапальні, адаптогенні, анестезуючі, радіопротекторні дії та знаходить все ширше застосування у фармації, медичній практиці, косметології тощо [1, 8, 40].

Маточне молочко відноситься до цінної та вартісної додаткової продукції бджільництва. Висока ціна продукту зумовлена біологічною дією та трудовозатратами при виробництві [27, 29].

Метою кваліфікаційної роботи є розробка нової технології виробництва маточного молочка у маточниках.

Для вирішення поставленої мети необхідно вирішити завдання:

- вивчити діючі технології ведення галузі навчальної пасіки;
- намітити план і схему дослідження, та засвоїти методики дослідження;
- виконати експериментальні дослідження;
- порівняти ефективність різних способів виробництва;
- підготувати кваліфікаційну роботу та опублікувати тези доповідей.

Предмет дослідження – технологія виробництва маточного молочка у маточниках.

Об'єкт дослідження – бджолосім'ї та спосіб виробництва маточного молочка на навчальній пасіці Поліського національного університету.

Методи дослідження: теоретичні, аналітичні, експериментальні, узагальнення явищ та зав'язків.

Основні положення кваліфікаційної роботи викладені у трьох публікаціях (додаються).

Практичне значення отриманих результатів: Було вивчено нову технологію виробництва маточного молочка у маточниках, її доступність та переваги впровадження.

Структура та обсяг роботи: Робота виконана на 37 сторінок комп'ютерного тексту, містить 2 таблиці, 2 схеми, 12 рисунків, 7 додатків. Бібліографія нараховує 42 джерела.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

Біологія та фізико-хімічні властивості маточного молочка

Маточне молочко відноситься до цінної додаткової продукції бджільництва. Унікальність продукту зумовлена його рядом властивостей та високою біологічною активністю. Виробництво маточного молочка є трудозатратним, проте висока ціна продукту та властивості здатні суттєво поліпшити економічні показники пасіки [2, 18, 23, 39].

Молочко виділяється верхньощелепними та підглотковими залозами молодих робочих бджіл зайнятих на вигодовуванні розплоду та інших внутрішньовуликових роботах. Найбільш активно молочко виділяють бджоли віком 6-12 днів, котрі, в період після народження, активно споживають якісні білкові (квітковий пилок та перга) та вуглеводні (мед, нектар) корми [27].

Маточне молочко є специфічним кормом, перші три дні для личинок робочих бджіл та трутнів, і на весь період життя – для маток [9, 21].

Встановлено, що маточне молочко, котре отримують личинки робочих бджіл і трутнів, за хімічним складом, біологічною дією і властивостями дещо відрізняються від маточного молочка, що закладається у маточники, для розвитку майбутніх маток. Так, у маточнику його кількість досягає 200-400 мг, тоді як личинки бджіл отримують лише по 2-4 мг маточного молочка [14, 30].

Бджолині сім'ї найбільш інтенсивно виробляють молочко в період наростання сили сім'ї, з другої половини травня та червень [20, 29].

Хімічний склад маточного молочка є складним та характеризуються високою біологічною активністю. В його складі виявлено понад 110 різних речовин та зольних елементів [1, 14, 21, 28, 33].

Свіже маточне молочко має білувато-жовтуватий колір, желеподібної консистенції, з легким своєрідним запахом. Смак дещо кислуватий та гострий.

На відкритому повітрі під впливом кисню, світла та температури в ньому швидко приходять значні зміни, та різко погіршується біологічна активність.

Нативне молочко має кислу реакцію рН – 3,0, а його 1 % водний розчин має рН – 3,6-3,8. Питома маса 1,1 [29].

В порівнянні з іншими продуктами бджільництва маточне молочко містить суттєво більше білків та незамінних амінокислот, вітамінів (особливо групи В), ферментів, біологічно активних речовин. Маточне молочко містить в середньому 66 % води. Суха речовина містить 21 % вуглеводів, 5 % глікопептидів, 9 % ферментів, дві нуклеїнові кислоти (ДНК та РНК), 21 % амінокислоту, 20 % насичених та ненасичених карбонових кислот, фосфоліпіди, стерини, жири тощо [2, 21, 27, 28, 39].

Маточне молочко проявляє антибіотичну, радіопротекторну, бактеріостатичну, бактеріоцидну дію проти багатьох бактерій, вірусів, деяких грибів [1, 15, 20, 28].

Ряд властивостей та складу маточного молочка висвітлено в додатку А.

Традиційні технології виробництва маточного молочка

Молочко збирають переважно у трані-червні від спеціально підготовлених сімей-виховательок, котрим систематично підставляють личинок на виховання маток, проте розвиток допускають лише до 3-денного віку, коли у мисочках буде найбільша кількість молочка [2, 20, 22, 27].

Основні фактори у технології виробництва маточного молочка: сильна сім'я; мати багато молодих бджіл-годувальниць 6-12-денного віку; наявний запас вуглеводного і білкового корму; бути повністю, чи частково, осиротілою; проведення після відбору матки на 5-6 годин в центрі гнізда розширення («криниця»), де зберуться бджоли та буде встановлено прививочну рамку з штучними мисочками та перенесеними в них личинками [5].

Бджолину матку та маточники видаляють та заміняють спеціально підготовленими мисочками куди було перенесено молоді личинки робочих бджіл. Інстинкт самозбереження змушує бджіл відбудовувати маточники на основі поданих мисочок та годувати личинок маточним молочком [21, 27].

Вихід маточного молочка залежить від технології виробництва, породних та індивідуальних особливостей бджолиної сім'ї [15, 27].

Техніка робіт по виробництву маточного молочка передбачає особливий догляд та маніпуляції з сім'ями, своєчасний відбір готової продукції та прививку личинок [25, 34].

Продуктивність сімей по маточному молочку зменшується при порушенні співвідношення різних вікових груп бджіл, які забезпечують підтримання життєвих процесів сімей у нормальному стані [20, 23].

Відбір молочка у сім'ях проводять протягом трьох тижнів і більше.

Маточне молочко відбирають раз на три дні та підставляють нову прищеплювальну рамку. Періодично у відділення без матки переносять стільники з відкритим розплодом, а у відділення з маткою – порожні стільники під засів. За такої технології молочко добувають протягом 2 місяців і більше.

В додатку Б висвітлили ряд критеріїв при формуванні сімей-виховательок та технології маточного молочка.

Таким чином можна заключити, що активно маточне молочко виробляють у травні-червні від спеціально сформованих сімей, де є велика кількість годувальниць. Сирітство сім'ї спонукає бджіл виводити нову матку.

Вимоги до сімей-вихователюк

Маточне молочко отримують від бджіл-годувальниць сімей-вихователюк, котрим систематично в спеціальних рамках (прививочних) підставляють личинок на вигодовування, проте розвиток їх допускають лише до 3-го дня розвитку, коли в маточниках накопичиться найбільша кількість молочка[20, 27, 29, 34].

Через кожні три дні ставлять нову прививочну рамку з маточниками. Відчувши відсутність матки (сирітство) бджоли сім'ї будуть активно виховувати нових маток та виробляти продукцію[15, 21, 27].

Недоліком створення сім'ї-вихователюки з повним осиротінням (видалення матки) полягає в порушенні нормального біологічного стану бджіл. Бджоли втрачають упевненість, сирітство призводить до хаосу тощо. Наявність в сім'ї відкритого розплоду поступово дозволяє бджолам не ввійти в критичний стан, вони перейдуть до виведення рятункових (свищових) маток. Проте прийом личинок у штучних мисочках буде низьким, тому що бджоли будуть вибирати та годувати вибраних личинок [28].

Для поліпшення прийому личинок стільник, за 3-4 години до прививання, ставлять у сім'ю-вихователюку для освоєння та підготовки. Бджоли шліфують їх, а діаметр зменшують до 5,2-5,4 мм, тобто готують до відкладання яєць маткою. Цей прийом може бути індикатором готовності сім'ї-вихователюки до прийому та вигодовування личинок [16, 19, 21, 40].

Наявність у гнізді сімей-вихователюк відкритого розплоду підтримує активний стан залоз, які виробляють корм для личинок [20, 34].

В додатку Б викладено додаткові фактори по особливостям різних способів виробництва маточного молочка.

Можна заключити, що на виробництво бджолиною сім'єю маточного молочка впливає велике різноманіття факторів, тому сім'я повинна відповідати ряду критерій.

Відбір та зберігання маточного молочка

Правильний відбір та зберігання маточного молочка є одним з основних умов отримання високоякісної продукції. За звичай, маточне молочко з підрізаного маточника добувають чи скляною паличкою чи пневмовідсмоктувачем та відразу переносять в стерильний флакон з темного скла. Заповнений флакон закривають герметично, підписують та ставлять до холодильника [14, 20, 28, 42].

Науково доведена безпечна можливість зберігання маточного молочка за температури $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 2 місяців, від $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 6 міс., $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 9-10 міс., при $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 12-19 міс. [29, 31, 37].

Посуд та інструменти для виробництва маточного молочка повинні бути чистими, стерильними, продезінфікованими спиртом [6, 15].

До виробництва та якості маточного молочка пред'являються високі вимоги щодо санітарно-гігієнічної безпечності.

На сьогодні випробувано ряд лікарських препаратів, що містять маточне молочко. Це апілак, апілакум, вітадон, апісерум, мелькацин, поленовітал, енергін Д, спиртові емульсії, суміші з медом тощо.

Експертиза маточного молочка на нативність та якість заключається в аналітичній оцінці флуоресценції та відновлювальній властивості біоптерину та 10-окси- α^2 -децинової кислоти. Відновлювальна властивість повинна бути рівною 50 сек. [15].

Біологічний вплив маточного молочка на живі об'єкти та процеси додатково розкрита в додатку В.

Таким чином можна заключити, що маточне молочко завдяки унікальності складу спричиняє активну біологічну дію на живі об'єкти, є цінною додатковою продукцією галузі та все ширше використовується в фармацевтичній галузі, лікувальній практиці, косметології.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА, МІСЦЕТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Місце та умови проведення досліджень

Відомості про навчальну пасіку

Навчальна пасіка Поліського національного університету розташована на території технологічного факультету та ботсаду, у східній частині м. Житомира. Кліматичні умови території типові для клімату Центрального Полісся. Проте останні роки відчутно суттєві зміни, що характеризується різким переходом від зими до літа, високими температурами, посухами, затяжною осінню, безсніжною зимою.

Територія навчальної пасіки огорожена металевим парканом. Вона має будиночок пасічника, де зберігається пасічницький інвентар та обладнання, навіс для контрольного вулика, колекцію різних систем вуликів, площадку для сонячної воскотопки тощо.

Пасіка електрифікована, проте без підведення води. Найближче джерело води – корпус технологічного факультету – 35м і навчальна ферма – 80м.

Сьогодні на навчальній пасіці Поліського університету зібрано для показу всі основні типи вуликів: нуклеусні, багатокорпусні, Левицького, українські, контрольний вулик, колоди, оглядовий вулик, декоративні («Ведмідь», «Свиня») та обладненн: роївня, , напувалки, воскотопки.

В приміщеннях, прикріплених до навчальної пасіки, знаходиться технологічне обладнання: медогонки, посуд, інструменти, комплект матковивідного інструменту, сушарка для пилку, термометри, термостати, сушильні шафи, рамки, сушник, запас стільників тощо.

Технології пасічництва

На даний час бджоли утримуються у вуликах різних типів: багатокорпусних вуликах – по 10 рамок в корпусах; вулики лежаки Дадана-Блата на 22-24 стільники; двокорпусні вулики 2x12 рамок; багатокорпусний 4x8 з нижнім пилковловлювачем.

Влітку здійснюється кочівля пасіки до масивів видатних медоносів.

Відкачування меду проходить у спеціальному приміщенні навчальної лабораторії, що знаходиться в підвалі корпусу технологічного факультету. Отриманий мед розфасовується в алюмінієві бідони, відра, потім – у скляні банки і реалізуються в відділ громадського харчування університету та пенсіонерам.

Бджолині сім'ї зимують на волі. Технологія підготовки та проведення її є традиційною для зони. Загодівля бджолосімей проводиться у відповідності до типу вулика, запасів кормів та сили сімей. Сім'ї, як правило, зимують на 7-8 стільниках. Під гніздовим корпусом на час зимівлі встановлюють порожній (без стільників) надставниковий корпус, який виконує функцію повітряної подушки, чим поліпшує умови зимівлі.

Зимівля у сім'ях завершується з початком перших очисних обльотів, які кожного року відбуваються в різний період (в лютому-березні).

Для весняного розвитку бджолосімей доглядають за класичною технологією. В міру розвитку сили сімей розширюють додатковими стільниками, а з початком воскобудівної діяльності бджіл, починають підставляти рамки з вощиною.

Технології літніх робіт проводять згідно опробованої технології: з урахуванням сили сімей, розширення, відкачування [14, 20, 22].

Маток, як правило, замінюють за 1-2 роки.

У жовтні, до настання стабільної прохолодної погоди, проводять останню ревізію.

На зимовий період та весну дають 20-25 кг вуглеводного корму (мед та цукор) та 1,5-2,0 кг перги.

Матеріал та методика проведення досліджень

Метою досліджень було вдосконалення та впровадження технології виробництва маточного молочка в маточниках в умовах навчальної пасіки Поліського університету.

Загальна схема досліджень викладена на рисунку 2.1.

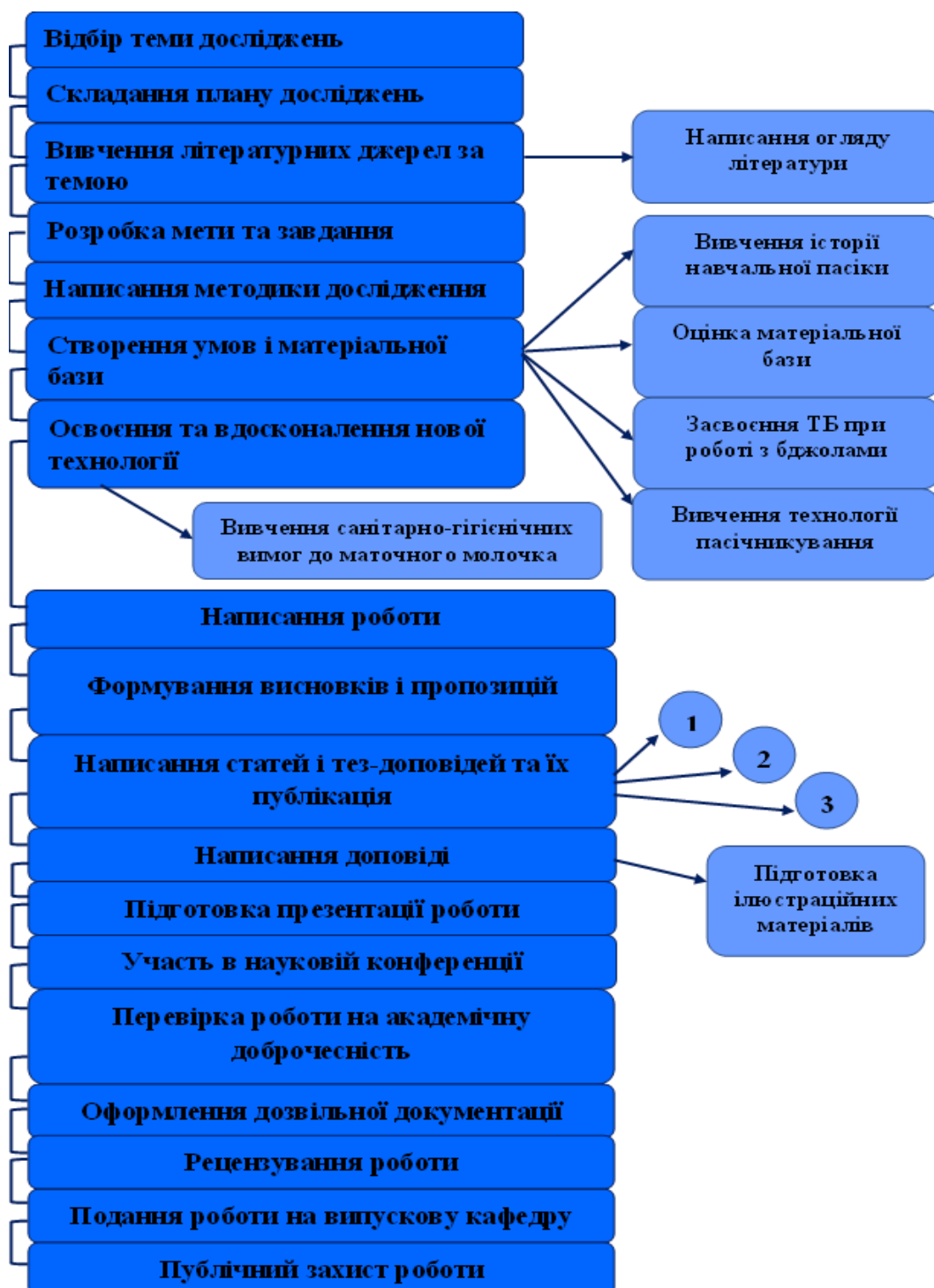


Рис. 2.1. Загальна схема досліджень

Для підготовки методики досліджень керувались навчальним посібником «Методика дослідної справи у бджільництві» за авторством Броварського В. Д. та інших [4].

В дослідженнях застосовували ряд методів досліджень:

- емпірико-теоретичні (аналіз та синтез наукової інформації, в методиках формуванні висновків);
- теоретичні (визначення, опис робіт, інтерпретація);
- експериментальні (застосування дослідного приладу та технології);
- абстрактно-логічні (при формуванні висновків).

Загальний вигляд приладу для виробництва маточного молочка в маточниках (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Прилад для виробництва маточного молочка у маточниках

В процесі досліджень дотримувались операційних робіт технології виробництва маточного молочка в маточниках. Послідовність операцій, їх мета та техніку проведення викладено в результатах досліджень. При цьому

дотримувались основних санітарно-гігієнічних умов при виробництві маточного молочка (ДСТУ4666:2006) [6, 15, 17].

Операційні дії нової технології виробництва маточного молочка в маточниках представлені на фотографіях. Структурно вони складаються з етапів:

1. Підготовка приладу. Очищення бджолами стільника – 1 доба.
2. Поміщення матки та засів нею штучних воскових мисочок – 1 доба.
3. Відбір воскових пластинок з приладу, розміщення їх у блоці і установка його у сім'ю-виховательку – 15 хв.
4. Підготовка сім'ї-виховательки – за 1 добу до підстановки пластинок.
5. Відбір воскових пластинок з маточниками та маточним молочком і їх пакування у пластиковий контейнер через 3 доби – 15 хв.
6. Установка дати та розміщення коробочки у холодильнику.

Дослідження проводились з 12 по 23 липня 2021 року, і за цей період було закладено у прилад та відібрано три серії воскових мисочок. Після постановки в прилад двох воскових пластинок, в передню частину приладу, під ґратки поміщали плідну матку. Через ґратки до неї мали доступ робочі бджоли, які обслуговують та годують матку.

За 3-4 години до посадки маток, приклад, змазаний різкою медовою ситою, ставили в сім'ю для освоєння та підготовки. Цей прийом, після шліфування мисочок бджолами, сприяє підвищенню прийому личинок сімєю-вихователькою [16, 21].

Матка давалась плідною, з високою яйценоскістю. За одну добу обидві пластинки з основою воскових маточників (2x24=48) засівались яйцем, і за три дні там появлялись личинки.

Вони в кінці третьої доби поміщались у блок, котрий установлювався у безматочну сім'ю-виховательку підготовленою за методикою для виховання личинок.

Для дослідження використали бджолородину навчальної пасіки розміщену у вулику-лежаку системи Дадана-Блатта на 22 стільники. Сім'я з весни мала хороший розвиток і з червня набрала велику силу та займала весь вулик. В ній було 8 стільників з розплодом, два свіжовідбудовані, на двох передостанніх від країв – перга (по 1,1 та 2,0 кг), чотири повномедові стільники, а інші частково заповнені медом та нектаром, що переробляли бджоли.

Таким чином для дослідження були використані всі відомі нам методичні вимоги. Проте основними джерелами був практикум професора Броварського В. Д. та інших – «Методика дослідної справи у бджільництві» та підручник професора Поліщука В. П. «Бджільництво» [4, 20].

Дослідження проводили згідно схеми досліджень, завдання керівника, встановленого графіку та методичних вказівок.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування технології виробництва маточного молочка у маточниках

Традиційна технологія виробництва маточного молочка передбачає добувати його з маточників стороннім втручанням, за допомогою скляних ложечок, відсосів і т.д.[15, 20, 23]. Запроваджена нова технологія такого втручання не має, що запобігає можливості потрапляння до маточного молочка інфікуючої мікрофлори. За нової технології складене годувальницями маточне молочко зберігається весь період до споживання у заморожених маточниках. Також, максимально скорочується час від відбору маточників до їх заморожування.

Відмінності нової технології виробництва маточного молочка полягає у відсутності в технології ряду робіт, маніпуляцій, витрат. В новій технології не виконують операції, що є обов'язковими у традиційній:

- 1) не переносять личинки у мисочки, що є дуже відповідальною операцією котра впливає на приймання личинок, а це і ефективність виробництва маточного молочка;
- 2) відсутні контакту зі сторонніми матеріалами – штучними пластмасовими мисочками, котрі можуть спричиняти хімічне забруднення цінного продукту, чим знизять його якість та безпечність;
- 3) зведення до мінімуму бактеріальне забруднення через безпосереднє відкладання маткою яєць у підготовлені воскові мисочки. Відсутній контакт продукту при перенесенні (на повітрі) личинок, перекладанні їх у мисочку, через використання шпателя тощо;
- 4) відпала потреба на додаткову тару (темні скляні пляшечки) та інструменти (обладнання для добування маточного молочка і стільники,

скляні палички чи електричний вакуумний насос зі шлангами та ємкістю для збирання молочка);

5) спрощене очищення обладнання. Намазується медом прилад і його очищують, злизують та полірують бджоли;

б) скорочуються додаткові затрати часу на відбирання маточного молочка з маточників (ручним чи механічним способами), витрати часу на переливання маточного молочка з ємкості у флакони для збереження та реалізації;

7) кращий товарний вигляд та довіра покупця;

8) контроль походження та дати виготовлення.

Виробництво за новою технологією є дещо спрощеним, що розширює коло людей, що можуть залучатись до роботи. Наприклад, люди старшого віку, з дещо невпевненими рухами та «твердою рукою», ті що мають ослаблений зір, котрий так необхідний для ефективної роботи за традиційної технології при перенесенні личинок шпателем.

Після постановки в прилад двох воскових пластинок, в передню частину приладу, під ґратки поміщали плідну матку. Через ґратки до неї мали доступ робочі бджоли, які обслуговують та годують матку. Матка давалась плідною, з високою яйценоксістю. За одну добу обидві пластинки з основою воскових маточників ($2 \times 24 = 48$) засівались яйцем, і за три дні там з'являлись личинки. Вони в кінці третьої доби поміщались у блок, котрий установлювався у сім'ю-виховательку підготовлену за методикою для виховання личинок.

За два дні до цього проводили його підготовку, заливши медом та поставивши у гніздо для очищення і полірування бджолами мисочок.

В додатку Г на рисунку подано процес вигодовування маточним молочком личинок. Стан маточників подано через дві доби та на кінець третьої доби, коли молочка найбільше.

Видно, що за нової технології відпадає ряд технологічних операцій, зменшуються затрати праці, вимоги до температурно-вологісного режиму, обігріву лабораторії, використанні додаткового інвентарю.

Технологічні операції на новому приладі для виробництва маточного молочка у маточниках

Нами розроблена технологічна схема виробництва маточного молочка у маточниках та подана на рис. 3.1.

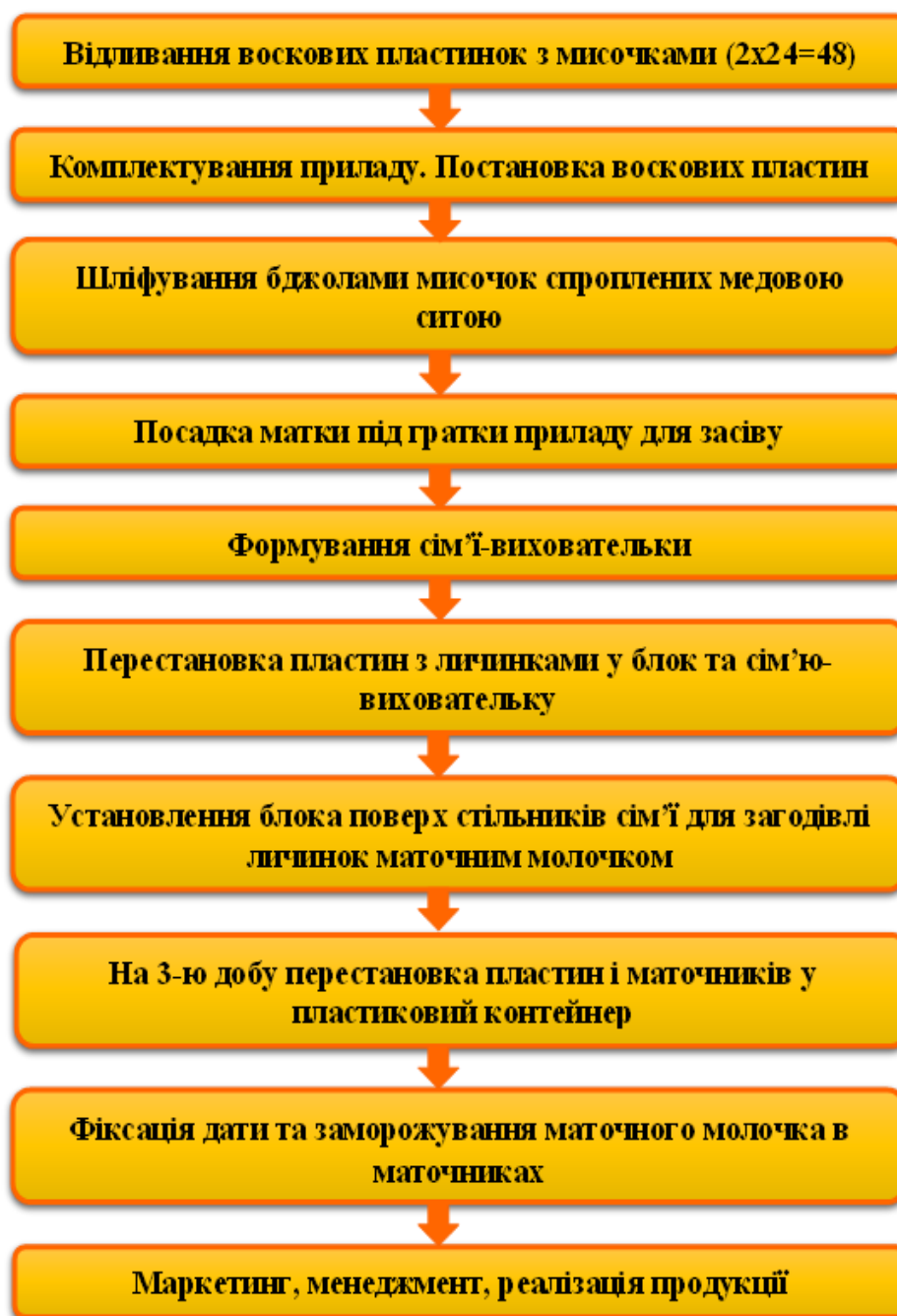


Рис. 3.1. Технологічна схема виробництва маточного молочка у маточниках

Вся технологія викладена ілюстративно. Так, рисунок 3.2 показує воскову силіконову форму на якій відливаються воскові пластинки з 24 основами маточників. Рисунок 3.3 ілюструє заповнення силіконової форми розтопленим якісним воском. Після охолодження воскову пластинку відділяють від форми (рис. 3.4).

За нової технології воскова пластинка кріпиться та пластикову пластинку, що є кришечкою контейнера для заморожування та зберігання маточного молочка (рис. 3.5).

Воскові пластинки встановлюють 2 шт (рис. 3.6) на звороті приладу, ущільнюють та утеплюють шматками ізотерму.

На рисунку 3.7 показано приклад посадки матки під ґратки. Процес посадки плідної матки для засіву нею штучних воскових мисочок показано на рисунку 3.8.



Рис. 3.2. Силіконова форма для виготовлення воскової пластини з мисочками для личинок



Рис. 3.3. Відливання штучних мисочок



Рис. 3.4. Виймання з форми відлитої заготовки

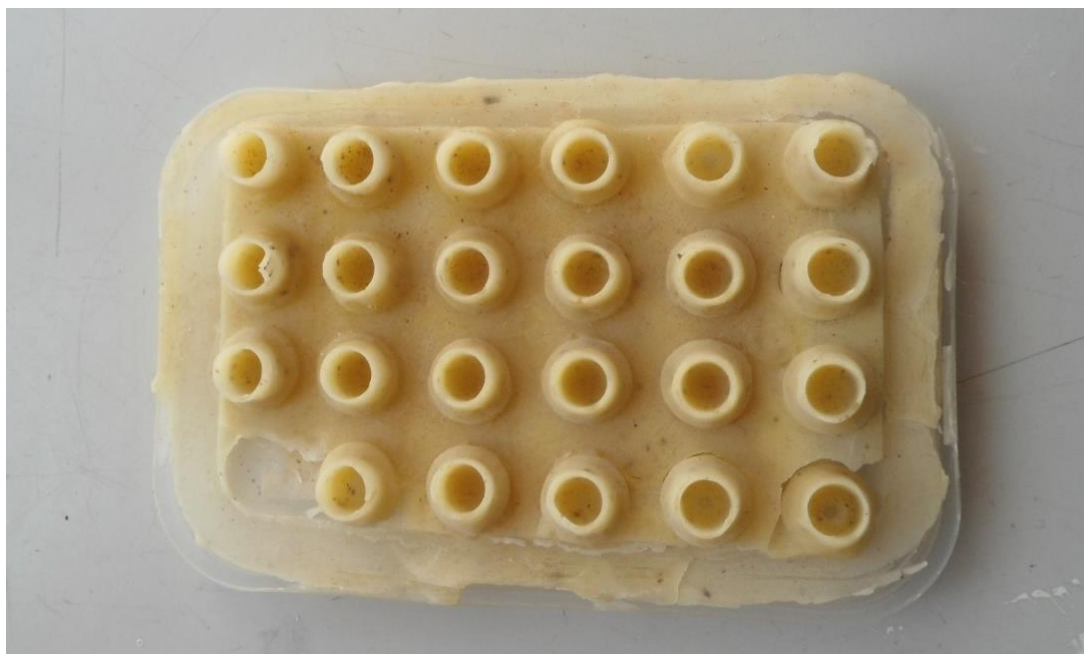


Рис. 3.5. Відлита воскова пластинка з 24 штучними мисочками наклеєна на кришку контейнера для заморожування



Рис. 3.6. Воскові пластини установлено для засіву маткою в прилад

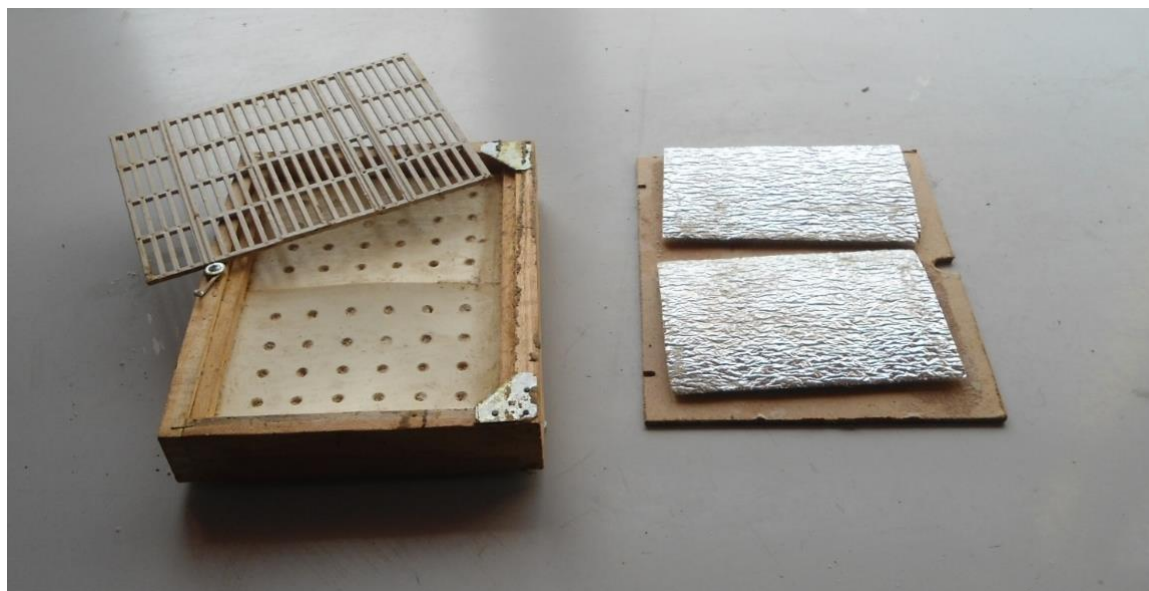


Рис. 3.7. Фрагмент приладу. Вид спереду. Гратки відставлені. Справа – задня кришка та ущільнювач (додаток Д)



Рис. 3.8. Посадка матки під гратки приладу

Способи формування сімей-вихователюк

Формували сім'ї-вихователюки традиційними способами, описаними в 1.2.1 та додатку Ж.

Протягом трьох тижнів від кожної сім'ї-вихователюки можна отримати до 150 г молочка, а при більш тривалому використанні (до 2-х місяців) та хорошому догляді сім'ї – до 400 г [20, 22, 24, 27, 38].

Наявність та краще надходження кормів забезпечує високу яйцекладку матки і формує в сім'ї фізіологічно повноцінних, молодих резистентно стійких бджіл, готових давати маточне молочко [14, 20, 22, 25, 26, 27, 30].

Згідно нової технології, після засіву маткою воскових мисочок в приладі, їх дістають та встановлюють в блок (2 шт x 24 = 48 мисочок) та встановлюють поверх рамок гнізда безматочної сім'ї-виховательки (рис. 3.9).

В блоці маточники знаходяться горизонтально на віддалі 6 см до гнізда, це дозволяє бджолам активно відбудовувати стінки маточників та заносити в них маточне молочко.

Молоді бджоли сім'ї, що знаходиться у передройовому стані мають найбільш розвинуті кормові залози, що потім позитивно відіб'ється на вигодовуванні личинок маточного молочка, і їх з успіхом використовують при виробництві маточного молочка [27, 28, 32].

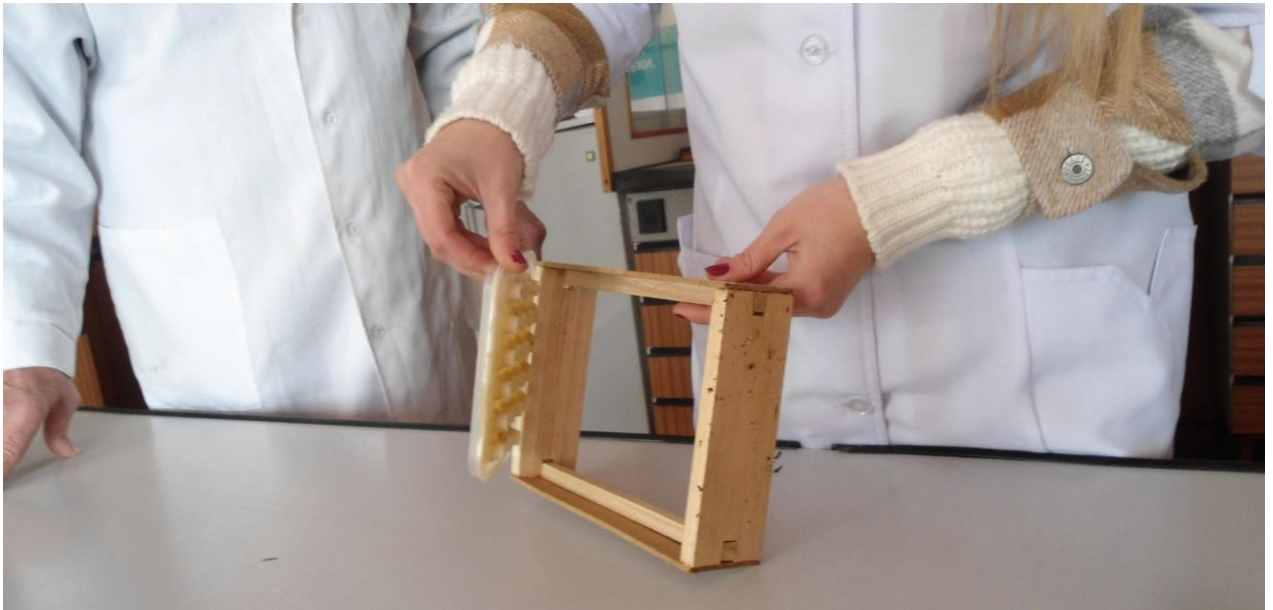


Рис. 3.9. Установка пластины с личинками в маточниках у блок для подачі сім'ї-виховательці

Відбір маточного молочка та його пакування

Свіжовироблене маточне молочко має білувато-жовтуватий колір, желеподібну консистенцію з легким специфічним запахом. На смак молочко є кислуватим та дещо гострим [15, 20, 21, 30].

Молочко є дуже ніжним продуктом, що швидко змінює свої властивості під впливом світла, тепла, кисню повітря. Ці фактори різко знижують біологічну активність [25, 30, 39].

При збиранні маточного молочка дотримуються відповідних правил санітарії та гігієни. Роботи виконують у чистій лабораторії, в халатах, лицевих пов'язках, продезінфікованими інструментами. Працівники проходять медичний огляд [6, 11, 20, 37].

За три доби заповнені маточним молочком маточники виймають з блока (рис. 3.10) та переносять до пластикового контейнера (додаток Е), після чого проставляють дату виготовлення та заморожують.



Рис. 3.10. Перенесення маточників з молочком до контейнера для заморожування

Маточне молочко тривалий час не втрачає своїх властивостей при зберіганні в умовах понижених температур (-5 – -18 °С) [15, 27, 29].

Зберігання маточників з маточним молочком за нової технології є суттєво спрощеним в порівнянні з традиційними технологіями. Крім того, короткий контакт маточників з повітрям та світлом, набагато підвищує якість.

Так, відібрана з приладу пластинка з воску на 24 маточника відразу поміщається в коробку-контейнер і ставиться в холодильник для заморожування (рис. 3.11-12).



Рис. 3.11. Маточники з молочком на кришечці контейнера перед розміщенням у пластиковий контейнер для заморожування та зберігання



Рис. 3.12. Воскова пластина з маточниками і маточним молочком перед заморожуванням

Бактеріальне забруднення за нової технології теж суттєво знижується. Це пов'язане з меншим числом маніпуляцій з молочком через скорочення інвентарю, посуду, терміну між відбором маточників і їх заморожуванням. Тому цей укорочений технологічний ланцюг позитивно діє на якість та безпечність продукції.

Нова технологія не допускає фальшування продукту. Заповнені бджолами маточники відразу заморожуються. Тут відсутній контакт працівника з продуктом.

Переваги нової технології виробництва маточного молочка у маточниках

Переваги нової технології виробництва маточного молочка у маточниках розберемо покроково:

1. Нова технологія дозволяє використовувати не лише штучно сформовані сім'ї-виховательки, а і сім'ї, що зайшли в ройовий стан. В цей період вони за біологічними показниками знаходяться в активній стадії росту. Будучи не здатною працювати на медозборі, вони дуже активно працюють на виробництво маточного молочка, як би вигодовуючи ройових маток.

2. За поданої технології на пасіці відсутні «сім'ї-баласт», не працюючі протягом сезону. Інші спеціально відібрані безматочні сім'ї теж активно вигодовують личинок у поданих маточниках.

3. Роботи виконуються поопераційно: ранішній огляд сімей-виховательок, заміна в ізольованих клітках приладу пластин з восковими мисочками; упаковка маточників в коробку; позначення дати виробництва; заморожування.

4. Технологія не передбачає використання штучних білкових стимулюючих добавок, що може бути причиною погіршення якості продукції. Наше обґрунтування базується на низькій здатності старшого віку бджіл засвоювати пилок та пергу, що відіб'ється на секреторній здатності бджіл та його якості.

5. Спрощений вид робіт, посів маткою яєць прямо у підставлені воскові мисочки. Відпадає технологічно складна операція відшукування потрібного віку личинок для перенесення та виконання цього складного технологічного прийому. Тому роботу можуть з успіхом виконувати люди старшого віку, діти, та з порушенням гостроти зору.

6. Комплексне використання бджолосімей на виробництво маточного молочка та іншої продукції суттєво підвищує рентабельність пасіки.

7. Технологія не передбачає використання складного дорогого технологічного інструментарію, обладнання чи реактивів. Весь комплект обладнання вказаної технології може бути виготовленим зі стандартних матеріалів і є недороговартісним.

8. Відсутня необхідність утримувати зайві сім'ї, коли, за традиційної технології, крім сім'ї-виховательки необхідно мати материнську (донора личинок) та сім'ю-стартера.

9. Менші затрати на обладнання лабораторії по переносу личинок, відбору маточного молочка. Нижчі витрати на підтримування температурно-вологісного режиму в лабораторії.

10. Менші вимоги до обслуговуючого персоналу, його навчання по успішному перенесенні личинок, до гостроти зору, освітленні приміщення тощо.

Крім того, у додатку Ж висвітлено ряд особливостей та переваг досліджуваної технології.

Нова технологія розширює коло до її доступності. Практично всі операції є простими, не вимагають ні «твердої» руки, ні «гострого» ока, ні спеціальної підготовки і тренінгу. Всі операції є простими.

В таблиці 3.1 висвітлено порівняння технологічних операцій традиційної та нової технології виробництва маточного молочка.

Таблиця 3.1

Порівняльна таблиця технологічних операцій традиційної та нової технології виробництва маточного молочка

№ пп.	Операції та прийоми	Традиційна технологія	Технологія виробництва маточного молочка у маточниках
1.	Вибір сім'ї-донора	Так	Ні
2.	Формування сім'ї-стартера	Так	Ні
3.	Формування сім'ї-виховательки	Так	Так
4.	Виготовлення штучних мисочок	Так	Так
5.	Підготовка препаратів та обладнання для личинок	Так	Ні
6.	Шліфування бджолами воскових мисочок	Так	Так
7.	Перенесення личинок	Так	Ні
8.	Посадка матки під ґратки приладу	Ні	Так
9.	Створення оптимальних температурних вимоги, освітлення, вологи	Так	Ні
10.	Підсилення сімей розплodom на виході кожні 6 днів	Так	Так
11.	Видалення з гнізда прививочних рамок з маточниками	Так	Ні
12.	Змітання бджіл з маточників прививочної рамки	Так	Ні
13.	Виймання з гнізда та перенесення прищеплювальних рамок	Так	Так
14.	Підрізання висоти незапечатаних маточників	Так	Ні
15.	Відбір молочка з маточників	Так	Ні
16.	Фасування молочка у флакони	Так	Ні
17.	Запис дати виробництва	Так	Так
18.	Заморожування	Так	Так
Всього операційних дій		17	8

Аналізуючи порівняльну таблицю 3.1 технологічних операцій традиційних методів виробництва маточного молочка та нової технології видно, що за нової технології виконується лише 8 дій, а за традиційного виробництва – 17. Тобто за нової технології виконується в двічі менше операцій[20, 25].

До того ж, тут відсутні вкрай відповідальні та точні дії по перенесенні личинок, що дозволяє залучити до виробництва ширше коло виконавців, людей похилого віку, з ослабленою гостротою зору, без спеціальних навиків. За нової технології менші енергозатрати, нижчі вимоги до обігріву лабораторії.

За нової технології відпадає ряд технологічних операцій, зменшуються затрати праці, вимоги до температурно-вологісного режиму, обігріву лабораторії, використанні додаткового інвентарю.

Бактеріальне забруднення товару за нової технології теж суттєво знижується. Це пов'язане з меншим числом маніпуляцій з молочком через скорочення інвентарю, посуду, терміну між відбором маточників і їх заморожуванням. Тому цей укорочений технологічний ланцюг позитивно діє на якість та безпечність продукції [6, 15].

В таблиці 3.2 представлено порівняння затрат часу на виконання різних технологічних операцій при застосуванні традиційної та нової технології виробництва маточного молочка [3, 4, 21].

Характеризуючи мінімальні витрати часу на технології виробництва маточного молочка за традиційною методикою та новою, вдосконаленою технологією ми бачимо спрощення та відсутність ряду операцій. З таблиці 3.2 видно, що виробництво в одному циклі маточного молочка за традиційної технології потребує на підготовчі роботи та технологічні дії за традиційної технології 11 год 40 хв, за спрощеної нової – 5 год 35 хв.

Нова технологія не допускає фальшування продукту. Заповнені бджолами маточники відразу заморожуються. Тут відсутній контакт працівника з продуктом.

Таблиця 3.2

Мінімізація витрати робочого часу на проведення технологічних операцій

№ пп	Технологічні операції	Затрати часу	
		традиційна технологія	нова технологія виробництва маточного молочка у маточниках
1.	Вибір сім'ї-донора	40 хв	-
2.	Формування сім'ї-стартера	2 год	-
3.	Виготовлення штучних мисочок	1 год	20 хв
4.	Прикріплення мисочок на прививочну рамку	30 хв	-
5.	Формування сім'ї-виховательки	2 год	2 год
6.	Шліфування бджолами воскових мисочок	2 год	2 год
7.	Створення оптимальних температурних вимоги, освітлення, вологи	1 год	-
8.	Перенесення личинок	20 хв	-
9.	Посадка матки у прилад	-	20 хв
10.	Підсилення сімей розплідом на виході кожні 6 днів	30 хв	30 хв
11.	Діставання з гнізда прививочних рамок	20 хв	-
12.	Видалення з маточників бджіл	10 хв	5 хв
13.	Підрізання висоти маточників	10 хв	-
14.	Відбір молочка з маточників	20 хв	-

15.	Зважування та фасування молочка у флакони	20 хв	-
16.	Фіксування дати виробництва	10 хв	10 хв
17.	Постановка на заморожування	10 хв	10 хв
Всього		11 год 40 хв	5 год 35 хв

ВИСНОВКИ

1. Навчальна пасіка Поліського національного університету налічує 24 бджолосім'ї, розміщена на двох точках. Забезпечена основним обладнанням та інвентарем.

2. Пасіка слугує базою для практичного навчання, науково-дослідної роботи аспірантської та студентської гурткової підготовки. Тут розробляються та впроваджуються нові технології, методи, способи, прийоми.

3. Маточне молочко є цінною додатковою продукцією бджільництва завдяки його унікальності складу. Наділене рядом цінних біологічних впливів воно все ширше використовується у медичній практиці, фармації, косметиці.

4. Традиційні технології передбачають перенесення личинок у штучні мисочки, що є відповідальною ризикованою роботою. Нами розглянуто технологію виробництва маточного молочка у маточниках, що спрощує затрати часу, кількість операційних дій тощо.

5. Нова технологія вимагає менше технологічного обладнання, унеможлиблює фальсифікацію, поліпшує якість, розширює доступність до технології. Так, затрати часу на виробництві та кількості видів робіт скорочуються більше як у 2 рази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Альфандери Р. Чудесный мир продуктов пчеловодства. *Продукты пчеловодства. Пища, здоровье и красота*. Бухарест: изд-во Апимондия. 1988. 7-16 с.
2. Белик Э. В. Современный справочник пчеловода. Донецк: ООО ПКФ «БАО», 2014. 544 с.
3. Бондарчук Л. І., Ємець К. І., Шамро М. О. Методика розрахунку економічної ефективності бджільництва в різних категоріях господарств. *Пасіка*. 2011. №11. С. 13-20.
4. Броварський В. Д. та ін. Методика дослідної справи у бджільництві: навчальний посібник. К.: Видавничий дім «Вініченко», 2017. 166 с.
5. Буренин Н. Л., Котова Г. Н. Справочник по пчеловодству. М.: Агропромиздат, 1985. 288 с.
6. Головецький І. І., Луців В. О., Лосев О. М., Поляковський В. М. Санітарно-гігієнічні аспекти ведення бджільництва. К.: Вища школа, 2011. 280с.
7. Гробельни П. Пасічникування у вуликах-лежаках по іншому. *Бджоляр*. 2021. №7. С. 7-13.
8. Данилюк І. Г., Долбуз А. М., Полідович О. А. Дорогоцінні продукти бджільництва. Донецьк.: ВКФ «БАО» 2006. 192 с.
9. Дацюк В. Виведення молоді матки. *Пасічник*. 2021. №4. С. 15-16.
10. Кононенко П. Види маток і способи їх отримання. *Пасічник*. 2021. № 10. С. 15-17.
11. Корж В. Интенсивное пчеловождение: от основ к практике. Киев: Книгоноша, 2019. 632 с.
12. Лебедев В. Комплексне використання бджолиних сімей. *Пчеловодство*. 2006. №1. С. 15-18.

13. Мальныхин В. Е. Изоляция маток в годовом цикле. Харьков: ФОП Заночкин Д. Л., 2020. 80 с.
14. Мальныхин В. Е. Маточное молочко. Гомогенат. Вывод маток. Харьков: ФОП Томенко Ю. І, 2018. 112 с.
15. Молочко маточне бджолине. Технічні умови: ДСТУ 4666:2006.[Чинний від 2006-08-15]. К.: Держспоживстандарт України, 2007.(Національний стандарт України).
16. Мурзенко В. О. Нове у штучному виведенні маток. *Пасіка*. 2021. №7. С. 17.
17. Паламарчук Д. Інструкція з профілактики та становлення факту отруєння бджіл засобами захисту рослин. *Пасіка*. 2021. №5. С. 13-22.
18. Пійотек М. Максимізація прибутків від пасічникування. *Бджоляр*. 2021. №10. С. 15-20.
19. Подольський М. С., Котов Г. М., Буренін М. Л. Промислове бджільництво. К.: Вища школа, 1988. 335 с.
20. Поліщук В. П. Бджільництво. Львів.: Український пасічник, 2001. 296 с.
21. Поліщук В. П., Гайдар В. А. Пасіка. К.: PERFECT STYLE, 2008. 284 с.
22. Приймак Г. М. Бджільництво: запитання та відповіді. К.: УААН, 2003. 600 с.
23. Пясківський В. М. Продукти бджільництва: лекція. Житомир, ПП «Палітра плюс», 2015. 28 с.
24. Пясківський В. М, Лісогурська О. В. Технологія виробництва маточного молочка та гомогенату личинок: лекція з дисципліни «Технологія продукції бджільництва». Житомир, 2021. 23 с.
25. Разанов С. Ф., Безпалый І. Ф., Бала В. І., Донченко Т. А. Технологія виробництва продукції бджільництва: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2010. 276 с.

26. Стегній С. І., Городинська З. І. Продукти бджільництва і їх застосування. К.: Вища школа, 1993. 127 с.
27. Таранов Г. Ф. Промышленная технология получения переработки продуктов пчеловодства. М.: Агропромиздат, 1987. 320 с.
28. Темнов В. А. Технология продуктов пчеловодства. М.: Колос, 1967. С. 67-182.
29. Чудаков В. Т. Технология продуктов пчеловодства. М.: Колос, 1979. 160 с.
30. Шнуренко О. Виведення маток: з чого починати. *Пасічник*. 2021. №9. С. 14-16.
31. Губін А. Дмитро Петров: Наші розробки збільшать виробництво маточного молочка в тисячу разів. URL:<https://kurkul.com/interview/35-dmitro-petrov-nashi-rozrobki-zbilshat-virobnitstvo-matochnogo-molochka-v-tisyachu-raziv> (дата звернення: 15.11.2021).
32. Загаряну А. Отримання здорових бджолиних маток. *Пасіка*. 2021 №4. С. 18-19. URL:https://bee-educa.uniag.sk/flipbook_P24 (дата звернення: 12.11.2021).
33. Збір маточного молочка, як добути продукт на пасіці. URL:<https://animalukr.ru/pitannja-vidpovid/15722-zbir-matochnogo-molochka-jak-dobuti-produkt-na.html> (дата звернення: 15.11.2021).
34. Єремія М. Вплив якості кормів на імунітет бджіл і продуктивність бджолиних сімей. *Пасіка*. 2021. №7. С. 10-13. URL:https://bee-educa.uniag.sk/flipbook_P19 (дата звернення: 12.11.2021).
35. Міщенко О. А., Литвиненко О. М., Криворучко Д. І., Іщенко Я. А. біологічні та технологічні особливості отримання бджолиного маточного молочка. *Технологія виробництва продукції тваринництва*. 2020. №1. С. 111-117. URL: https://www.researchgate.net/publication/343553079_The_biological_and_technological_aspects_of_obtaining_the_geleeroyale/fulltext/5f7d19d945851

5b7cf6c5818/The-biological-and-technological-aspects-of-obtaining-the-geleeroya
le.pdf (дата звернення: 22.11.2021).

36. Пащенко А. Біологічно активні засоби для підвищення імунітету медоносних бджіл і отримання органічної продукції. *Пасіка*. 2021. №6. С. 7-11. URL:https://bee-educa.uniag.sk/flipbook_P23(дата звернення: 12.11.2021).

37. Черкасов А. І., Блонська В. М., Губа П. О., Давиденко І. К., Щуп О. М. Бджільництво. К.: Урожай, 1989. 304 с. URL:<http://bee-home.ru/bdzhilnytstvo-tehnologiya-produktiv-matochne-molochko.html> (дата звернення: 22.11.2021).

38. AtefeMaghsoudlou, AlirezaSadeghiMahoonak, HosseinMohebodini, FidelToldra.Royal jelly: chemistry, storage and bioactivities. *J. APIC. SCI*, 2019. Vol. 63, No. 1. P. 17-40. DOI: 10.2478/JAS-2019-0007.

39. H. -Q. Zheng, F. -L. Hu, V. Diemann. Changesincompositionofroyaljellyharvestedatdifferenttimes: consequencesforqualitystandards. *Apidologie*, 2011. Vol. 42. P. 39-47. URL: <https://link.springer.com/article/10.1051/apido/2010033> (дата звернення: 22.11.2021).

40. Khalid Ali Khan,Hamed A. Ghramh,Zubair Ahmad,Mogbel A. A. El-Niweiri,Mohamed ElimamAhamed Mohammed. QueencellsacceptancerateandroyaljellyproductioninworkerhoneybeesoftwoApis melliferaraces. *PLoS ONE*. 2021. 16(4). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248593>

41. StephanieBruneau. Royaljelly – aworkerbeeproduced, proteinrich, mother’smilk. *Beeculture*, 2017. URL:<https://www.beeculture.com/royal-jelly-worker-bee-produced-protein-rich-mothers-milk/> (дата звернення: 22.11.2021).

42. Theproductionofroyaljelly. URL:<https://www.cebelarstvo-luzar.si/the-production-of-royal-jelly> (дата звернення: 22.11.2021).