

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**ІВАНІК ОЛЕКСАНДР ЄВГЕНОВИЧ**

УДК 638.14 : 504 (477.42)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОПОЛІСУ  
НА ПРИСАДИБНІЙ ПАСІЦІ**

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  
\_\_\_\_\_ Олександр ІВАНІК

Керівник роботи:  
**Діна ЛІСОГУРСЬКА,**  
кандидат с.-г. наук, доцент

**Житомир – 2025**

## **Висновок кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури**

за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури № \_\_\_\_  
від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

Завідувач кафедри біоресурсів,  
тваринництва та аквакультури  
Діна ЛІСОГУРСЬКА

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

### **Результати захисту кваліфікаційної роботи**

Здобувач вищої освіти **Олександр ІВАНІК** захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

\_\_\_\_\_  
(підпис)

## АНОТАЦІЯ

*Іваник О.Є.* Удосконалення технології виробництва прополісу на присадибній пасіці. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Встановлено, що запропонована технологія забезпечує підвищення валового збору прополісу з 61,6 г до 180,1 г від однієї бджолиної сім'ї, тобто у 2,9 раза. Продукт, отриманий за допомогою сіток, має вищу чистоту, менший вміст воску (8,5 % проти 14,5 %) і механічних домішок (8–9 % проти 14,8 %), а також характеризується підвищеним вмістом флавоноїдів (24,2 мг/г проти 19,6 мг/г) та йодним числом (32,4 проти 24,6), що свідчить про його вищу біологічну активність. Економічна оцінка показала, що використання інноваційної технології дозволяє збільшити чистий прибуток з 150 до 400 грн на 1 кг продукції, підвищивши рівень рентабельності з 20 % до 50 %. Удосконалена технологія є простою у впровадженні, екологічно безпечною та придатною для використання в умовах присадибних і промислових пасік. Її застосування забезпечує підвищення якості, кількості та економічної ефективності виробництва прополісу, що має практичне значення для розвитку сучасного бджільництва України.

**Ключові слова:** прополіс, якість, рентабельність, ефективність, технологія збору.

## ANNOTATION

*Ivanyk O. Y.* Improvement of propolis production technology at a household apiary. – Qualification paper manuscript copyrights.

Qualification paper for a Master's degree, speciality 204 – Technology of Producing and Processing Livestock Products. – Polissia National University, 2025.

It has been established that the proposed technology ensures an increase in the gross yield of propolis from 61.6 g to 180.1 g per bee colony, that is, by 2.9 times. The product obtained using collection grids is characterized by higher purity, lower wax content (8.5 % compared to 14.5 %) and fewer mechanical impurities (8–9 % compared to 14.8 %), as well as a higher concentration of flavonoid compounds (24.2 mg/g compared to 19.6 mg/g) and a greater iodine value (32.4 compared to 24.6), which indicates its enhanced biological activity. Economic evaluation has shown that the use of this innovative technology increases the net profit from 150 UAH to 400 UAH per kilogram of product, raising the profitability level from 20 % to 50 %. The improved technology is simple to implement, environmentally safe, and suitable for both small-scale (household) and industrial apiaries. Its application enhances the quality, quantity, and economic efficiency of propolis production, which is of practical importance for the development of modern beekeeping in Ukraine.

**Keywords:** propolis, quality, profitability, efficiency, collection technology.

**ЗМІСТ**

	Стор.
<b>ВСТУП.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>7</b>
1.1. Склад, властивості та використання прополісу.....	7
1.2. Технології виробництва прополісу.....	9
<b>2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>12</b>
<b>3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....</b>	<b>20</b>
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>32</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>33</b>

## ВСТУП

Бджільництво є однією з найважливіших і найперспективніших галузей аграрного виробництва України, що забезпечує населення цінними продуктами харчування та лікувально-профілактичними засобами природного походження. Серед широкого спектра продуктів бджільництва особливе місце посідає прополіс - смолиста речовина, яку бджоли виробляють із рослинних смол, воску та власних ферментів. Завдяки своїм антисептичним, протизапальним і антиоксидантним властивостям прополіс широко використовується у медицині, фармакології, косметології та харчовій промисловості [2, 9, 13].

В умовах сучасного розвитку галузі зростає попит на високоякісний прополіс як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Однак традиційні методи його одержання - зокрема зішкрібання стамескою зі стінок і фальців вуликів - є малопродуктивними, трудомісткими та не завжди забезпечують належний рівень чистоти продукту. У зв'язку з цим постає необхідність пошуку нових, більш ефективних способів збору прополісу, які б дозволили підвищити його вихід і якість без порушення біологічного ритму життя бджіл [15, 22, 36].

Одним із перспективних напрямів є впровадження технології збору прополісу із застосуванням спеціальних еластичних сіток-колекторів, що створюють природні умови для накопичення смолистих речовин і водночас спрощують процес відбору. Використання таких колекторів дозволяє зменшити домішки воску, підвищити вміст флавоноїдів та інших біологічно активних сполук, а також істотно підвищити економічну ефективність виробництва [5, 35].

Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю удосконалення технологічних процесів на пасіках, підвищення конкурентоспроможності українських продуктів бджільництва та гармонізації їхніх якісних характеристик із міжнародними стандартами.

Метою дипломної роботи є Удосконалення технології виробництва прополісу на присадибній пасіці.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- провести аналіз існуючих способів одержання прополісу;
- розробити і випробувати інноваційний метод збору із застосуванням еластичних сіток-колекторів;
- оцінити фізико-хімічні показники та якість одержаного продукту;
- визначити економічну ефективність запропонованої технології.

Об'єктом дослідження є прополіс, а предметом - вплив способу його збору на кількісні, якісні та економічні показники продукції.

Практичне значення роботи полягає у можливості широкого впровадження удосконаленої технології збору прополісу в діяльність приватних і фермерських пасік, що сприятиме підвищенню ефективності галузі та розширенню ринків збуту натуральної бджолопродукції в Україні.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Склад, властивості та використання прополісу

Прополіс – один із найцінніших продуктів бджільництва, який здавна використовується людиною як природний антисептик, імуностимулятор та лікувальний засіб. Це смолиста речовина, яку бджоли збирають із бруньок, кори й листя дерев (тополі, берези, верби, каштана, хвойних порід) та змішують із власними ферментами й воском. Завдяки своїм унікальним властивостям прополіс отримав назву «бджолиний клей», оскільки він слугує не лише для герметизації вулика, а й для забезпечення його санітарної безпеки. Біологічна цінність і широкий спектр фармакологічної дії роблять прополіс об'єктом глибоких наукових досліджень і практичного застосування у медицині, фармації, харчовій промисловості та косметології [2, 39].

Хімічний склад прополісу надзвичайно різноманітний і залежить від ботанічного походження, пори року, кліматичних умов і породи бджіл. У середньому він містить близько 50% смол і бальзамів, 30% воску, 10% ефірних олій, 5% пилку та до 5% механічних домішок. Основними біологічно активними речовинами є флавоноїди (кверцетин, галангін, апігенін, пінобанксин), фенольні кислоти (кафеїнова, ферулова, корична), ароматичні альдегіди, терпени, стероїди, вітаміни (А, Е, С, групи В), а також мінеральні елементи – залізо, мідь, марганець, цинк, селен. Саме поєднання цих компонентів обумовлює широкий спектр біологічної активності прополісу: антимікробної, протівірусної, протигрибкової, протизапальної, антиоксидантної та регенеративної [26, 37, 40]

Важливою властивістю прополісу є його потужна антимікробна активність, завдяки якій бджоли підтримують стерильність у вулику. Флавоноїди та фенольні кислоти руйнують клітинні стінки бактерій, пригнічують синтез білка у мікроорганізмів і перешкоджають розвитку

патогенної флори. Прополіс ефективно діє проти стафілококів, стрептококів, сальмонел, грибів роду *Candida* і навіть деяких вірусів. Ця властивість знайшла широке застосування у фармації: на його основі виготовляють мазі, спреї, настоянки, таблетки, розчини для полоскання горла, а також лікарські засоби для лікування опіків, ран, стоматологічних і шкірних захворювань [21, 25].

Не менш важливими є антиоксидантні властивості прополісу. Завдяки наявності поліфенолів він здатний нейтралізувати вільні радикали, захищаючи клітини організму від оксидативного стресу. Це сприяє уповільненню процесів старіння, зміцненню імунної системи та профілактиці серцево-судинних і онкологічних захворювань. Доведено, що регулярне вживання препаратів прополісу стимулює синтез антитіл, підвищує стійкість до інфекцій і позитивно впливає на обмін речовин [27, 29].

Завдяки протизапальним і знеболювальним властивостям прополіс використовується при лікуванні респіраторних хвороб, запалення слизових оболонок, шлунково-кишкових і урогенітальних інфекцій. У медицині його призначають у вигляді спиртових настоянок, екстрактів, супозиторіїв і мазей. У стоматології препарати прополісу застосовують для лікування пародонтиту, гінгівіту, стоматиту, оскільки вони не лише знищують патогени, а й сприяють швидкому загоєнню слизової. У дерматології прополіс входить до складу кремів і мазей для лікування екземи, дерматитів, псоріазу, акне, прискорює епітелізацію ран і зменшує рубцювання [28, 31, 38].

Велике значення прополіс має і в харчовій промисловості. Його використовують як природний консервант завдяки здатності пригнічувати розвиток мікроорганізмів. У складі функціональних продуктів – медово-прополісних сумішей, напоїв, сиропів, жувальних пастилок – він підвищує імунітет, поліпшує травлення, нормалізує мікрофлору кишечника. У косметології прополіс додають до кремів, шампунів, лосьйонів, масок для обличчя, адже він має антисептичний, зволожувальний і протизапальний ефект, допомагає відновлювати шкіру після стресу та сонячного випромінювання [1, 20].

Серед важливих фізичних властивостей прополісу – щільність, пластичність і ароматичність. Його колір варіює від жовто-зеленого до темно-коричневого, залежно від джерела рослинної сировини. За температури 35–40 °С прополіс м'який і пластичний, а при охолодженні – твердий і ламкий. Температура плавлення становить 80–100 °С, що дозволяє використовувати його у вигляді розчинів і витяжок. Він добре розчиняється у спирті, етерних оліях і частково у воді. Ці властивості враховують при виготовленні лікарських препаратів і косметичних засобів [3, 4, 11].

У народній медицині прополіс застосовується з давніх часів як універсальний засіб проти інфекцій, запалень і болю. Сучасна наука підтвердила більшість його лікувальних ефектів, а фармацевтична промисловість активно використовує цей природний компонент у виробництві понад 300 лікарських форм. Його біологічна активність, низька токсичність і сумісність із іншими природними речовинами роблять прополіс одним із найперспективніших продуктів апітерапії [10, 16].

Таким чином, прополіс є унікальним даром бджільництва, який поєднує природну силу рослин і біологічну майстерність бджіл. Його склад зумовлює багатофункціональні властивості, а використання охоплює медицину, фармацію, харчову промисловість, косметологію та ветеринарію. У добу екологічних загроз і пошуку природних альтернатив синтетичним препаратам прополіс набуває особливої актуальності як безпечний і ефективний засіб для підтримання здоров'я людини та гармонії з природою.

## **1.2. Технології виробництва прополісу**

Прополіс, або бджолиний клей, є одним із найцінніших продуктів бджільництва. Він являє собою смолисту речовину, яку бджоли збирають із бруньок, кори та молодих пагонів рослин, збагачують секретами власних залоз і використовують для дезінфекції та герметизації вулика. Прополіс має виражені антимікробні, противірусні, протизапальні та антиоксидантні властивості, що

зумовлює його широке використання у медицині, фармації, косметології та харчовій промисловості [7, 14].

Збір смолистих речовин здійснюють переважно робочі бджоли віком 15–20 днів. Вони обліплюють місця пошкодження кори, нирки тополі, берези, верби, каштана, ялини, а потім приносять смолу до вулика у кошичках задніх ніг, подібно до пилку. У вулику прополіс переробляється за участі ферментів слинних залоз і воскових секретів, завдяки чому набуває пластичності, аромату й характерного кольору від жовтуватого-зеленого до темно-коричневого [17, 18].

Технологія отримання прополісу залежить від типу вулика, сезону та методів стимулювання бджіл до збору. Найбільшу кількість продукту отримують у теплу пору року, коли бджоли активно захищають гніздо від протягів і сторонніх запахів. Основним способом збору є використання спеціальних решіток або сіток для прополісу, які встановлюють під дахом вулика. Бджоли, відчуваючи надмірну вентиляцію, швидко замазують отвори прополісом. Після наповнення решітку охолоджують і легко відділяють твердий шар бджолиного клею [12, 19, 23].

У практиці пасічників застосовують також збирання з рамок і стінок вулика, проте такий продукт має нижчу якість через наявність воску, деревини та інших домішок. Для підвищення продуктивності доцільно використовувати плівки з мікроперфорацією, що імітують природні щілини та стимулюють інтенсивне замазування. У великих господарствах прополіс збирають механізовано, із застосуванням вібраційних пристроїв і охолодження [32, 37].

Зібраний прополіс піддають очищенню - видаляють механічні домішки, фрагменти воску, часточки деревини. Для цього його охолоджують і подрібнюють, після чого просівають через сито. Високоякісний прополіс має приємний смолистий запах, температуру плавлення 80–100 °С, щільну, але еластичну структуру. Зберігають його у щільно закритих скляних банках або вакуумних пакетах при температурі не вище +15 °С у темному приміщенні. В таких умовах він зберігає біологічну активність до п'яти років [3].

Сучасне бджільництво розвивається у напрямі екологічного та контрольованого виробництва прополісу. Для підвищення якості й біоактивності продукту вчені досліджують вплив ботанічного походження смол, регіональних особливостей рослинності, а також мікроклімату вулика. Впроваджуються методи біотехнологічного моделювання, що дозволяють прогнозувати хімічний склад прополісу залежно від джерел нектару й пилку [6].

Окремий напрям становить стандартизація технологічних процесів - від збирання до зберігання. Розробляються системи простежуваності, що відповідають вимогам ЄС щодо якості бджолопродуктів. Зокрема, використання інертних полімерних решіток і біоіндикаторних методів контролю дозволяє отримувати прополіс із гарантовано низьким рівнем забруднення важкими металами та пестицидами [6].

Отже, прополіс залишається одним із найперспективніших продуктів пасіки. Його виробництво поєднує традиційні методи і сучасні технологічні підходи, забезпечуючи високий рівень екологічної чистоти та лікувальної ефективності. В умовах зростання попиту на натуральні біоактивні речовини важливим завданням є удосконалення технологій виробництва, створення нових форм збору та зберігання, що зберігають природну цінність продукту. Таким чином, прополіс є не лише продуктом праці бджіл, а й результатом високої культури пасічництва, спрямованого на збереження здоров'я людини й довкілля.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Пасіка, на базі якої здійснювалися дослідження, має повний комплекс основних засобів виробництва. Матеріально-технічна база забезпечує належні умови для ефективного утримання, розмноження й експлуатації бджолиних сімей протягом усього виробничого циклу. Пасіка розташована у мальовничій місцевості серед плодових насаджень, що створюють сприятливий мікроклімат і природний захист від вітру. Периметр ділянки обсаджений декоративними й медоносними чагарниками, які одночасно виконують функцію живої огорожі та додаткового джерела пилку й нектару. Територія огорожена дерев'яним парканом заввишки близько 2,5 м, що забезпечує безпечні умови праці й захист вуликів від зовнішніх впливів.

Місце розташування пасіки вибране з урахуванням ветеринарно-санітарних та екологічних вимог: підвищена, добре дренована ділянка, віддалена більш ніж на 1,5 км від автомобільних доріг, тваринницьких комплексів та житлової забудови. Таке розташування мінімізує ризики забруднення та забезпечує спокій бджолиних сімей під час активного льоту.

Вулики розміщені рівними рядами з інтервалом близько 4 метрів, орієнтовані таким чином, щоб льотки були спрямовані на південь, а переважаючі вітри вдаряли у торцеву частину вулика. Подібна схема розташування сприяє оптимальній інсоляції, природному обігріву гнізд і рівномірному розподілу льотної активності бджіл.

На території пасіки розміщено будиночок пасічника, який поєднує житлове приміщення з коморою для зберігання інвентарю, вощини, запасних рамок і готової продукції. Ведення господарства здійснює власник пасіки, який має багаторічний практичний досвід у галузі бджільництва; у період інтенсивних робіт, зокрема під час відкачування меду, йому допомагає дружина.

Виробничий процес базується на використанні багатокорпусних вуликів, що забезпечують гнучкість у формуванні гнізда, регулюванні об'єму вулика та стимулюванні медозбору. Мед відкачують за допомогою чотирирамичного медогону, який дає змогу швидко та без втрат відділяти мед від стільників. У медозборі щорічно бере участь приблизно 50 бджолиних сімей, що дозволяє підтримувати оптимальний баланс між обсягом робіт і якістю догляду.

Таким чином, пасіка є добре організованим, екологічно безпечним і технічно оснащеним господарством, придатним як для виробництва високоякісної бджолопродукції, так і для проведення наукових досліджень з питань удосконалення технології її отримання.

Аналіз динаміки якісних показників зимівлі бджолиних сімей свідчить, що упродовж досліджуваного періоду (2023–2025 рр.) кількість бджолиних сімей на присадибній пасіці залишалася переважно стабільною, коливаючись у межах 50–54 сімей. Незначне зменшення чисельності після весняної ревізії 2025 р. (до 50 сімей) пояснюється природними втратами внаслідок несприятливих умов зимівлі та ослаблення окремих родин.

За структурою сили бджолосімей простежується тенденція до зменшення частки сильних родин (з 18 до 12 шт.) і одночасного підвищення питомої ваги середніх сімей (з 20 до 33 шт.). Це свідчить про задовільний стан пасіки після зимового періоду, однак вказує на потребу посилення підгодівлі та оновлення маток для підтримання високої продуктивності. Кількість слабких сімей поступово скоротилася з 10 до 7 шт., що є позитивною ознакою стабілізації стану бджолиних родин.

Стан кормових запасів у бджолиних гніздах є одним із ключових чинників успішної зимівлі. З таблиці видно, що кількість сімей із запасами меду понад 10 кг зменшилась від 17 до 12 шт., тоді як група із запасами 5–10 кг залишалась домінуючою (19–32 шт.). Це вказує на оптимальний рівень забезпечення кормами, проте потребує додаткового контролю під час осінньої ревізії, оскільки брак меду може зумовити підвищене споживання кормів і ослаблення сімей. Водночас частка родин із кормовими запасами менше 5 кг

скоротилася з 12 до 8 шт., що свідчить про підвищення ефективності підготовки бджіл до зимівлі.

Показники наявності розплоду після зимівлі відображають темпи весняного розвитку бджолиних сімей. Кількість родин, які мали розплід менше 1 стільника, зменшилась із 16 до 11 шт., а з 1–2 стільниками – зросла до 33 шт., що вказує на сприятливі умови розвитку бджіл навесні. Невелика кількість сімей із розплідом понад 2 стільники (9 шт.) свідчить про обмежені можливості раннього розвитку, що, ймовірно, пов'язано з температурними коливаннями та нестачею пилоквих ресурсів у ранньовесняний період.

У цілому результати спостережень засвідчують, що зимівля бджолиних сімей на присадибній пасіці проходила задовільно, без суттєвих втрат. Спостерігається тенденція до збалансування структури пасіки: зменшення частки слабких і збільшення середніх родин, стабілізація кормової бази, підвищення рівня розплоду навесні. Для подальшого покращення показників рекомендується впровадження систематичного контролю за якістю кормів, оновленням маток, профілактикою нозематозу та вароатозу, а також оптимізація умов мікроклімату у вуликах під час зимівлі.

Проведена оцінка стану бджолиних сімей за результатами осінньої та весняної ревізій у 2023–2025 рр. свідчить про загалом стабільну ситуацію на пасіці. Кількість бджолиних сімей на кінець сезону 2023 р. становила 54, у 2024 р. – 54, а у 2025 р. – 50 сімей, тобто спостерігалось незначне зменшення на 4 одиниці. На початок сезону після весняної ревізії у всі роки було по 50 сімей, що підтверджує сталість пасіки та відсутність суттєвих втрат у процесі зимівлі.

Показники загибелі свідчать, що основними причинами втрат були нестача кормів і слабкість сімей, які не змогли витримати тривалий зимовий період. У 2023 р. загинуло 4 сім'ї, у 2024 р. – також 4, тоді як у 2025 р. загиблих родин не зафіксовано. Найпоширенішими причинами були нестача корму (1–2 випадки) та інші фактори (1–2 випадки), серед яких можуть бути несприятливі температурні умови, підвищена вологість або ураження вароатозом.

Загальний відсоток загиблих бджолиних сімей у 2023–2024 рр. становив 8 %, а у 2025 р. втрат не виявлено, що свідчить про ефективне проведення підготовчих заходів і належний рівень догляду за пасікою. Відповідно, відсоток сімей, що успішно перезимували, зріс із 92 % у 2023–2024 рр. до 100 % у 2025 р.

Отримані результати свідчать про позитивну динаміку поліпшення умов утримання бджіл узимку. Поступове зменшення загиблих родин пояснюється удосконаленням технології підготовки пасіки до зимівлі, зокрема контролем за кормовими запасами, утепленням вуликів, вибором якісних маток і проведенням профілактичних заходів проти хвороб.

Таким чином, зимівля бджолиних сімей у 2025 році пройшла без втрат, що є свідченням стабільного стану бджолиних родин, високої якості кормів і правильно підбраної технології догляду. Результати підтверджують, що господарство має належний рівень організації технологічних процесів і дотримується основних вимог біотехнології утримання медоносних бджіл.

Кількість бджолиних сімей у досліджуваній період змінювалася в межах від 50 до 54 сімей. У 2021 р. пасіка налічувала 52 родини, у 2022 р. – 54, а в 2023 р. – 50, що свідчить про стабільність структури пасіки та відсутність суттєвих коливань поголів'я. Незначне скорочення у 2023 р. може бути пов'язане із природною загибеллю частини сімей після зимівлі або з об'єднанням слабких родин.

Виробництво меду у 2021 р. становило 988 кг, у 2022 р. – 1020 кг, а в 2023 р. зменшилося до 890 кг. Таке зниження можна пояснити несприятливими погодними умовами, зниженням медозбору та обмеженою кормовою базою у певних періодах вегетації медоносів. Незважаючи на це, середній обсяг збору меду з однієї сім'ї залишається досить високим і відповідає показникам продуктивності присадибних пасік Полісся.

Виробництво воску коливалося від 21 до 25 кг, причому найвищий показник зафіксовано у 2022 р. (25 кг). Це свідчить про інтенсивну зміну стільникового фонду та активне використання воскової сировини для відбудови

гніздових рамок. Зменшення цього показника у 2023 р. (до 18 кг) може бути зумовлене зменшенням кількості відбудованих рамок через нижчий рівень нектаропродуктивності.

Виробництво квіткового пилку у 2021 р. становило 31 кг, у 2022 р. – 29 кг, а в 2023 р. – 21 кг. Простежується поступова тенденція до зниження, що, ймовірно, пояснюється зменшенням площ квітучих ентомофільних культур поблизу пасіки та сезонними коливаннями температур. Пилок залишається цінним джерелом білкових речовин для живлення бджіл, тому збереження належної пилкової бази є стратегічним завданням господарства.

Щодо виробництва прополісу, спостерігається нестабільна динаміка: у 2021 р. – 1,6 кг, у 2022 р. – 0,8 кг, у 2023 р. – 0,9 кг. Після різкого зниження у 2022 р. відбулося часткове відновлення виробництва, проте обсяги залишаються нижчими за середні показники. Це пов'язано з тим, що збір прополісу є додатковим технологічним процесом, ефективність якого залежить від застосування спеціальних решіток, погодних умов і сили сімей.

У цілому результати діяльності пасіки за три роки свідчать про стабільний розвиток господарства із незначними сезонними коливаннями виробничих показників. Пасіка підтримує оптимальну кількість родин і забезпечує стале виробництво основних продуктів бджільництва. Для підвищення ефективності у майбутньому доцільно вдосконалити технологію збору прополісу, розширити пилкову базу та запровадити моніторинг медоносів із використанням елементів екологічного планування.

Метою дипломної роботи є удосконалення технології виробництва прополісу на присадибній пасіці.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- провести аналіз існуючих способів одержання прополісу;
- розробити і випробувати інноваційний метод збору із застосуванням еластичних сіток-колекторів;
- оцінити фізико-хімічні показники та якість одержаного продукту;
- визначити економічну ефективність запропонованої технології.

Об'єктом дослідження є прополіс, а предметом - вплив способу його збору на кількісні, якісні та економічні показники продукції.

Дослідження були проведені на присадибній пасіці, яка заходиться на Житомирщині (рис. 2.1).

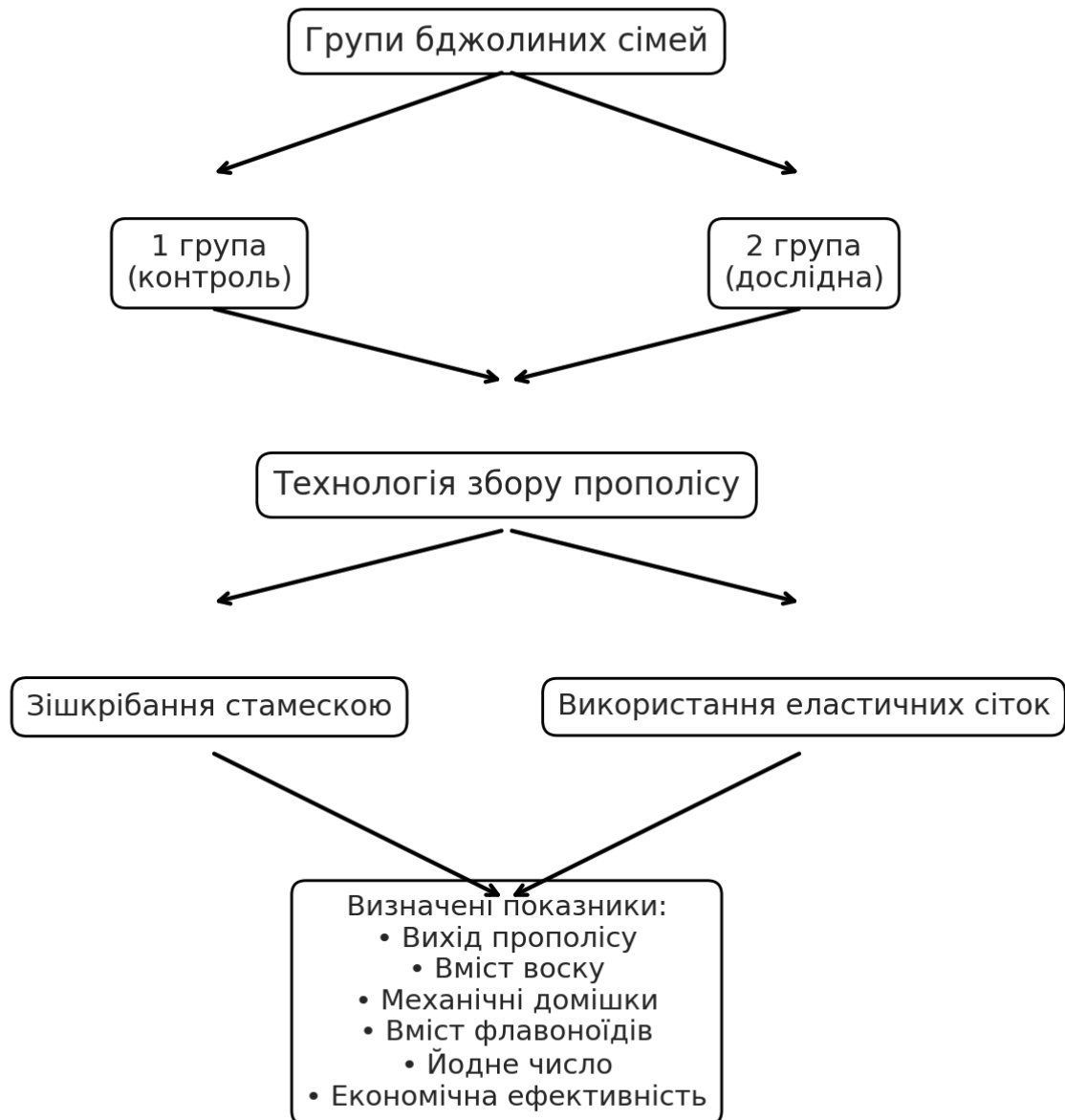


Рис. 2.1. Схема дослідження

Для цього порівняли традиційний метод одержання прополісу шляхом зішкрібання стамескою та інноваційний метод із використанням еластичних сіток-колекторів. Експериментальні спостереження проводилися за двома варіантами:

1. Контроль (традиційний спосіб) – зішкрібання прополісу стамескою з фальців і стельових дощечок.

2. Дослід (удосконалена технологія) – використання спеціальних еластичних сіток-колекторів, розміщених над гніздовим корпусом.

У кожному варіанті було сформовано по 5 бджолиних сімей, рівних за силою, віком маток і запасами корму.

Перед початком сезону активного виділення смолистих речовин у вуликах дослідної групи встановлювали сітки шириною 48 см, виготовлені з термостійкого, еластичного та харчово-безпечного полімеру. Сітки розміщували безпосередньо над гніздовими рамками під утеплювачем із зазором 3–4 мм. Бджоли реагували на появу стороннього об'єкта, заповнюючи проміжки смолистими речовинами.

Збір сіток здійснювали наприкінці активного сезону, після чого їх охолоджували до температури +5 °С протягом 1 години. Це забезпечувало крихкість шару прополісу та полегшувало його відокремлення. Очищення сіток виконували механічним пристроєм із двома парами валів, між якими відбувалося згинання й скручування сітки, що сприяло відділенню прополісу від основи.

Для контролю використовували прополіс, отриманий зішкрібанням стамескою зі стельових дощечок та рамок.

#### Методи досліджень

Органолептична оцінка – визначення кольору, запаху, структури та консистенції прополісу (згідно з ДСТУ 7075:2009) [8].

Фізико-хімічні дослідження – визначення (згідно з ДСТУ 4662:2006 Прополіс. Технічні умови) [8]:

- вмісту воску;
- механічних домішок;
- вмісту флавоноїдних сполук;
- йодного числа.

Експериментальні дані обробляли методами варіаційної статистики з використанням програмного забезпечення MS Excel. Вірогідність різниць між показниками визначали за критерієм Стьюдента.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Прополіс, або бджолиний клей, належить до унікальних продуктів життєдіяльності медоносних бджіл, який поєднує природну хімічну складність із високою біологічною активністю. Це смолиста, ароматна речовина з приємним запахом ефірних олій, яку бджоли утворюють, переробляючи рослинні смоли, зібрані з бруньок і молодих пагонів різних дерев і чагарників, а також компоненти оболонки квіткового пилку. Використовуючи секрети своїх залоз, вони перетворюють цей матеріал на пластичний клей, що виконує надзвичайно важливі функції в житті бджолиної сім'ї.

Прополіс застосовується бджолами для заклеювання щілин, звуження льотків, зміцнення стільників, а також для полірування й дезінфекції комірок, у яких вирощується розплід і зберігаються запаси меду та перги. Завдяки вмісту біологічно активних сполук він володіє потужними бактерицидними, фунгіцидними й антивірусними властивостями, створюючи вуликовий мікроклімат, що практично стерильний і несприятливий для розвитку патогенної мікрофлори. Саме завдяки прополісу бджолина колонія залишається здоровою навіть у тісному, вологому середовищі.

Найчистіші шари прополісу бджоли відкладають у певних ділянках вулика - над гніздом у міжстельових просторах, на верхніх брусках рамок та в зоні нижніх і верхніх льотків. Саме тут утворюються найякісніші фракції бджолиного клею, що містять мінімум механічних домішок. Обсяг його накопичення значною мірою залежить від конструкції вулика, мікроклімату та ступеня вентиляції. Відомо, що бджоли активніше прополізують вулики з нерівними або гофрованими поверхнями, а також за умов посиленої вентиляції, що стимулює інстинкт герметизації.

За правильного використання цих технологічних прийомів від однієї сильнودیючої сім'ї можна отримати до 2 кг прополісу за сезон. Максимальна інтенсивність його вироблення припадає на другу половину липня – першу

половину серпня, коли бджоли активно готуються до зимівлі, ущільнюють гніздо та створюють захисний мікробіологічний бар'єр. Орієнтовно за 60 днів до настання стійких осінніх холодів відбір прополісу слід припиняти, щоб не порушити природний баланс у гнізді.

Важливо пам'ятати, що залишати бджолину сім'ю на зиму без прополісного шару неприпустимо. Цей природний "імунний щит" є необхідним елементом біологічної стійкості колонії, запорукою збереження її здоров'я, сили та життєздатності в умовах зимового періоду.

На пасіці застосовується найпростіший метод отримання прополісу - ручне зішкрібання стамескою (чи іншим гострим інструментом) з частин вулика, що покриті бджолиним клеєм (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Збирання прополісу стамескою

Цей підхід передбачає такі етапи:

- 1. Підготовка до збирання**

Пасічник проводить ревізію вулика після завершення основних робіт з медозбору або безпосередньо перед зимівлею, коли активність бджіл вже знижена. Увесь необхідний інструментарій (стамеска, рукавички, щітка, скринька або ємність для збору) готується заздалегідь. Вулики розташовані таким чином, що доступ до фальців, плічок рамок і льоткових отворів легко забезпечений.

## **2. Ідентифікація зон із прополісом**

Пасічник оглядає внутрішню поверхню вулика та льоткові отвори: звертає увагу на місця, де бджоли відклали значний шар смолистої речовини - це можуть бути фальці корпусів, плічки рамок (верхня частина рамки, звідкля льоток), крайові ділянки рамок та торці льотків. Саме ці ділянки зазвичай містять найбільше зосередженого прополісу, що робить збирання ефективнішим.

## **3. Зішкрібання стамескою**

Використовуючи стамеску, пасічник акуратно проводить крижкі шари прополісу – інструмент вводиться під край шару, злегка піднімає його, і, змінюючи напрям руху, зрізає чи відгризає пластинки смолистої речовини. Зібраний прополіс укладається у попередньо підготовлену ємність. Варто уникати глибокого проникнення інструментом у дерево чи рамку, щоб не пошкодити поверхню та не перемішати прополіс із домішками.

## **4. Очищення і збір**

Зібраний матеріал, як правило, містить домішки: часточки воску, шматочки деревини, пил. У подальшому, після збору, здійснюється очищення - протруювання, промивка чи охолодження, що дозволяє видалити небажані компоненти. Згідно з дослідженнями, саме такий ручний спосіб дає менший вихід прополісу.

## **5. Обсяг і продуктивність**

Хоча метод досить простий і доступний, він характеризується низькою продуктивністю. В умовах пасіки, на якій проводились дослідження, пасічник вилучає приблизно 70 г прополісу від однієї бджолиної сім'ї за сезон.

## 6. Переваги та обмеження

Метод має низку переваг: не потребує спеціального устаткування чи додаткових витрат, дозволяє використовувати вже існуючі корпуси вуликів без змін. Але мінуси - низький вихід, додаткові витрати праці, можливість збирання прополісу зі значними домішками, а також те, що частина смоли може бути недоступна без демонтажу деталей вулика.

Таким чином, ручне зішкрібання прополісу стамескою - це класичний, простий спосіб збору бджолиного клею, котрий застосовується на багатьох присадибних пасіках. Попри свою доступність, він не відрізняється високою продуктивністю та потребує значних трудовитрат. Для підвищення ефективності виробництва прополісу рекомендується поєднувати цей метод із більш сучасними технологічними прийомами (наприклад, встановленням прополісних решіток або пасток).

Нами була запропонована для використання на пасіці інноваційна технологія збору прополісу [5, 33, 34, 35]. Технологія передбачає застосування еластичних сіток-колекторів із полімерного матеріалу EVA та механізованого обладнання для очищення прополісу після збору (рис. 3.2).

На пасіці збір прополісу за цією методикою здійснювався у кілька етапів. Перед початком сезону активного медозбору проводили підготовку засобів збору: виготовляли та встановлювали колекторні сітки шириною до 48 см із матеріалу EVA (етиленвінілацетат), який відзначається високою еластичністю й термостійкістю, не вступає в реакцію з бджолопродуктами та дозволений для контакту з харчовими речовинами.

Далі здійснювали монтаж сіток у вуликах: їх розташовували безпосередньо над гніздовим корпусом, поверх верхніх брусків рамок або під дахом вулика, створюючи невеликий зазор (3–4 мм) між поверхнею сітки й утеплювачем або корпусом. Такий технологічний прийом сприяв формуванню вільного простору, який бджоли сприймали як порушення герметичності, тому активно замазували його смолистими речовинами, тобто прополісом.



Рис. 3.2. Прилад для очищення сіток від прополісу

Після цього розпочинався етап природного накопичення прополісу. Бджоли, реагуючи на наявність чужорідного об'єкта, починали покривати його тонким шаром бджолиного клею, який поступово ущільнювався. Експериментально встановлено, що при відсутності зазору або надто гладкій поверхні сітки активність бджіл знижується, а вихід прополісу помітно менший.

Збирання прополісу здійснювали після заповнення сіток. Їх обережно виймали з вуликів і піддавали попередньому охолодженню при температурі близько  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  упродовж 60 хвилин. Це робило прополіс крихким, що полегшувало його відділення від основи (рис. 3.3). Далі сітки очищували за допомогою спеціального пристрою з двома парами валів: під час проходження

через вали сітка деформувалася, згиналася й стискалася, завдяки чому прополісні пласти відділялися від поверхні у вигляді чистих фрагментів без пошкодження матеріалу.



Рис. 3.3. Прополіс, зібраний за допомогою інноваційного обладнання

Отриманий прополіс мав високий рівень чистоти, з мінімальними домішками воску чи деревини, однорідну структуру й приємний природний аромат. Після механічного відділення його очищували від дрібних часточок, фасували в герметичні контейнери та зберігали в прохолодному темному приміщенні при температурі до  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

У процесі досліджень нами було проаналізовано, як різні технологічні способи одержання прополісу впливають на прополісозбиральну активність бджолиних сімей (рис. 3.4). Для цього проведено порівняльні спостереження між двома методами збору – традиційним ручним (зішкрібання стамескою зі стельових дощочок та фальців вуликів) і сучасним інноваційним методом із використанням спеціальних еластичних сіток-колекторів.

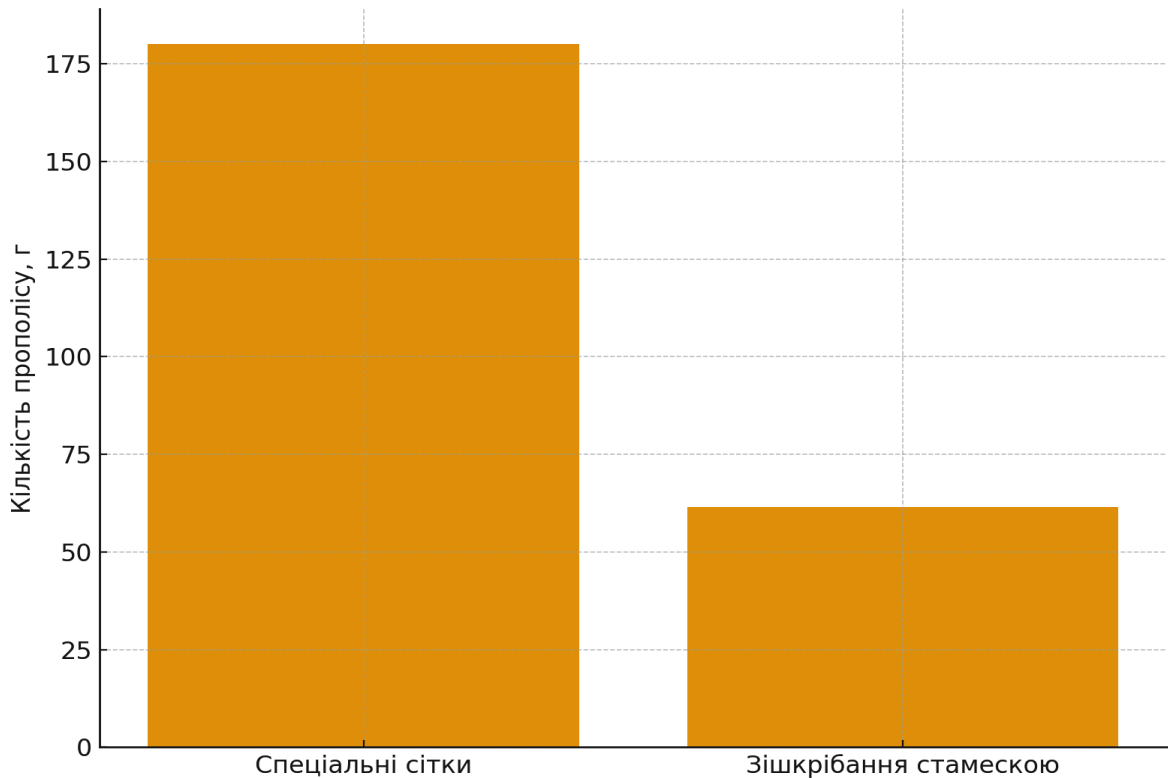


Рис. 3.4. Продуктивність бджолосімей зі збору прополісу

Результати показали істотну різницю у продуктивності бджіл за різних способів збору прополісу. При застосуванні сіток середній вихід прополісу з однієї бджолоїної сім'ї за сезон становив 180,1 г, що свідчить про високу ефективність використання інноваційного підходу. У той же час, за традиційного ручного методу кількість зібраного продукту була у три рази нижчою і становила лише 61,6 г із сім'ї. Статистичний аналіз отриманих даних підтвердив достовірність різниці між варіантами досліду ( $p \leq 0,001$ ), що вказує на суттєвий вплив технологічного фактора на інтенсивність прополісозбиральної діяльності бджіл.

Розрахунки свідчать, що використання сіток забезпечує підвищення валового збору прополісу в середньому на 118,5 г від кожної бджолоїної сім'ї. Підвищення продуктивності пояснюється не лише більшими площами для відкладання прополісу, а й природною поведінковою реакцією бджіл. Сігчаста

структура матеріалу створює у вулику мікрощілини, які бджоли сприймають як порушення герметичності гнізда. Це стимулює їхню інстинктивну діяльність із замазування таких отворів смолистими речовинами. Крім того, використаний полімер EVA не має сторонніх запахів і не викликає подразнення у комах, тому вони активно покривають його шаром прополісу.

Оцінювання якості прополісу спирається на поєднання органолептики та аналітичних показників. На першому етапі фіксують зовнішній вигляд (цільні або крихкі бруски, відсутність тріщин і сторонніх включень), колір (від жовтуватого-зеленого до темно-коричневого), природний смолисто-бальзамічний аромат, а також структуру та консистенцію при різних температурах. Надалі застосовують показники, що відбивають хімічну природу сировини: вміст флавоноїдів, органічних кислот і складних ефірів, частку ненасичених сполук, воскову фракцію, а також механічні домішки. До фізико-хімічних індикаторів належать, зокрема, йодне число та сумарний вміст фенольних/флавоноїдних сполук.

У нашому дослідженні механічні домішки в прополісі, зібраному традиційним способом (зішкрібання стамескою зі стельових дощочок), у середньому становили 14,8 %; при цьому 30 % зразків перевищували нормативну межу 15 %. Для продукту, зібраного з прополісних решіток/сіток, вміст домішок був вірогідно нижчим ( $p \leq 0,001$ ), що підтверджує технологічну перевагу методу сітчастих колекторів: прополіс відокремлюється від інертної поверхні та менше контактує з деревиною і воском, отже чистота сировини зростає (рис. 3.5).

Воскова фракція теж суттєво залежала від способу одержання: для прополісу з решіток середній вміст воску становив 8,5 %, тоді як у продукті, зібраному зішкрібанням, - 14,5 % ( $p \leq 0,01$ ). Тобто при традиційному способі воску на  $\approx 1,7$  разів більше, або решітки забезпечують близько 41 % зменшення воскової домішки. Додатково встановлено, що 60 % «традиційних» зразків мали вміст воску понад 15 %, що дорівнює гранично допустимій нормі; для

методики з решітками перевищення норми не спостерігалися або були поодинокими (відповідно до первинних протоколів випробувань).

Узагальнюючи, решітчаста технологія дає подвійний ефект: підвищує валовий збір (див. попередній розділ) і водночас покращує придатність сировини до стандартизації - зменшує механічні домішки та воскову фракцію, що прямо полегшує подальше очищення і доведення прополісу до фармакопейної якості.

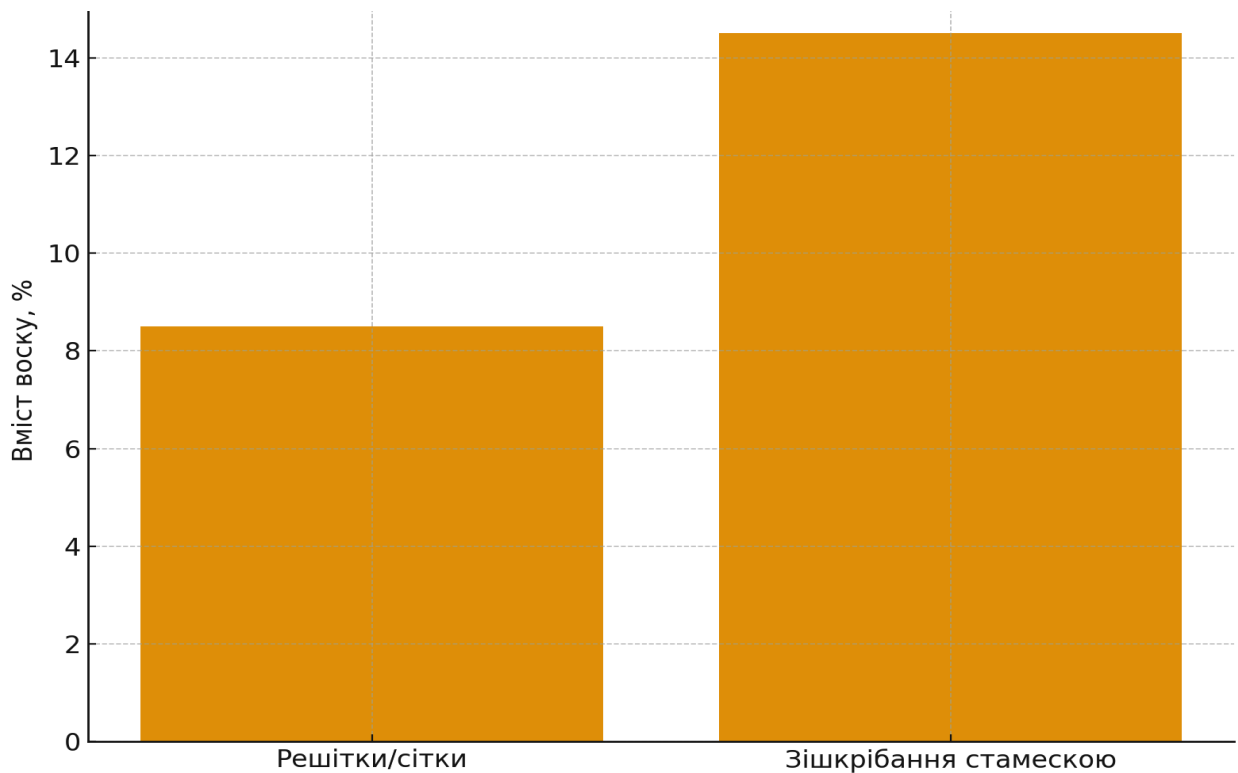


Рис. 3.5. Механічні домішки і віск у прополісі

Дослідження підтвердили, що основними біологічно активними компонентами прополісу є флавоноїди, частка яких у загальному складі смолистих речовин перевищує чверть складу. Ці сполуки належать до класу похідних флавону і за хімічною природою є поліфенолами та їхніми метильованими ефірами, що визначає їхні антиоксидантні, бактерицидні та протизапальні властивості. У складі прополісу виявлено різноманітні

флавоноїди - їх концентрація коливається у межах від 1 до 4 % залежно від ботанічного походження сировини.

Основна частина цих сполук надходить до вулика разом із рослинними смолами, які бджоли збирають з бруньок берези, тополі, верби, каштану, ялини та інших дерев. Оскільки комахи не володіють ферментативною системою, здатною синтезувати флавоноїди, можна стверджувати, що прополіс має переважно рослинне походження. Водночас у процесі його утворення відбуваються суттєві біохімічні перетворення: під дією ферментів слинних залоз бджіл із рослинних флавоноїдів-глікозидів відщеплюються цукрові залишки, внаслідок чого утворюються вільні аглікони - активні форми, що значною мірою зумовлюють високу біологічну активність бджолиного клею.

Хімічний склад флавоноїдів у прополісі варіює залежно від виду рослин, з яких комахи збирають смоли. Саме тому прополіс із різних географічних регіонів має відмінні органолептичні властивості, аромат і колір. За літературними даними, прополіс належить до найбагатших природних джерел флавоноїдів, що робить його перспективною сировиною для фармакології, косметології та харчової промисловості. Це, у свою чергу, зумовлює необхідність ретельного контролю вмісту флавоноїдних сполук під час стандартизації продукту.

Важливим фізико-хімічним показником якості прополісу є йодне число, що характеризує рівень ненасиченості жирних кислот і певною мірою відображає кількість біологічно активних сполук у продукті.

Порівняльний аналіз показників якості показав, що прополіс, зібраний за допомогою поліамідної сітки, мав значно вищий рівень флавоноїдних сполук і йодне число, ніж продукт, отриманий традиційним методом зішкрібання стамескою (рис. 3.6). За вмістом флавоноїдів різниця становила 1,2 раза (19,6 проти 24,2 мг/г,  $p \leq 0,01$ ), а за йодним числом - 1,3 раза (24,6 проти 32,4,  $p \leq 0,01$ ). Отже, використання решітчастих колекторів не лише підвищує кількість зібраного прополісу, але й сприяє збереженню його природної біологічної активності, забезпечуючи більш чисту та насичену флавоноїдами сировину.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що технологія збору має безпосередній вплив на хімічний склад і якість прополісу: чим менше механічних домішок і воскових фракцій, тим вище концентрація активних речовин, що визначають цінність цього унікального продукту бджільництва.

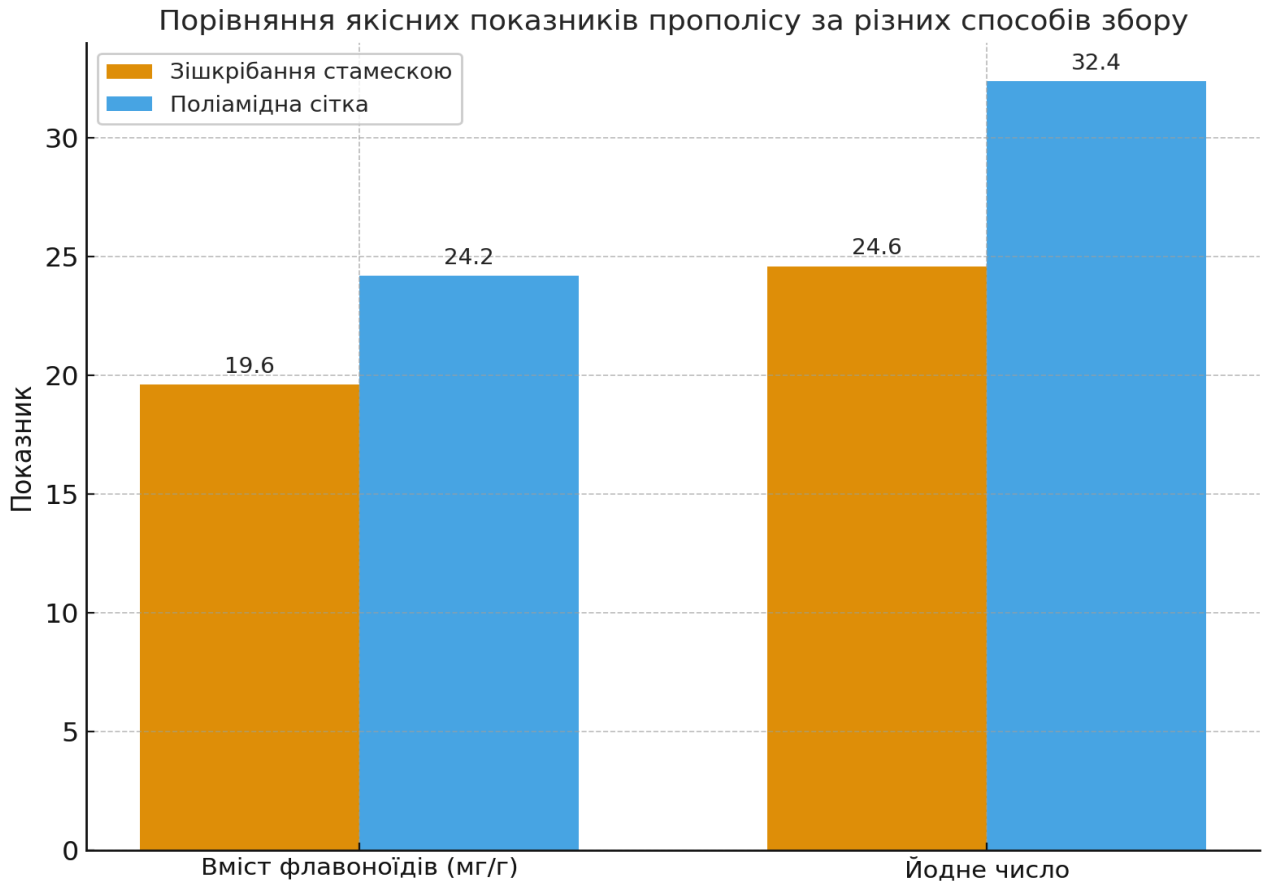


Рис. 3.6. Флавоноїди та йодне число прополісу

Порівняльні результати економічної ефективності різних способів одержання прополісу наведені в табл. 3.1. Аналіз показників засвідчує, що використання спеціальних решіток (сіток) для збору прополісу є більш доцільним з економічної точки зору порівняно з традиційним методом зішкрібання стамескою.

При однаковому обсязі виробництва (1 кг) виручка від реалізації прополісу, отриманого з використанням сіток, становила 1200 грн, що на 300 грн (або на 33,3 %) більше, ніж при традиційному способі (900 грн). Це пояснюється вищою якістю продукту, кращими органолептичними

властивостями та меншим вмістом воску і механічних домішок, що дозволяє реалізовувати такий прополіс за підвищеною ціною.

Собівартість виробництва у варіанті з використанням решіток становила 800 грн, що дещо перевищує витрати при зішкрібанні (750 грн), однак це зумовлено додатковими витратами на закупівлю і підготовку сітчастих колекторів. Водночас підвищена ринкова вартість готової продукції повністю компенсує ці витрати та забезпечує суттєве зростання прибутку.

Чистий прибуток при використанні решіток досяг 400 грн, що у 2,7 раза більше, ніж при ручному зішкрібанні (150 грн). Відповідно, рівень рентабельності зріс з 20 % до 50 %, тобто у 2,5 раза, що свідчить про високу ефективність інноваційного підходу.

Отже, впровадження технології збору прополісу з використанням поліамідних сіток забезпечує: підвищення виходу і якості готового продукту; стабільність технологічного процесу; зниження питомих трудових витрат; зростання економічної віддачі виробництва прополісу на присадибній пасіці.

Таблиця 3.1

## Економічна ефективність виробництва прополісу

Показник	Метод одержання прополісу	
	Зішкрібання	Сітка
Вироблено прополісу, кг	1	1
Виручка від реалізації, грн	900	1200
Собівартість, грн	750	800
Прибуток, грн	150	400
Рентабельність, %	20	50

Таким чином, нова технологія не лише покращує біологічні показники продукту, але й значно підвищує його економічну привабливість, забезпечуючи зростання прибутковості пасіки навіть за незначного підвищення виробничих витрат.



## ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень встановлено, що технологічні прийоми збору прополісу мають істотний вплив на його кількісні та якісні показники.

1. Традиційний спосіб отримання прополісу шляхом зішкрібання стамескою є малопродуктивним і трудомістким, забезпечуючи в середньому лише 61,6 г прополісу від однієї бджолої сім'ї за сезон.

2. Використання інноваційної технології із застосуванням еластичних сіток-колекторів дозволило підвищити вихід продукту до 180,1 г на сім'ю, що становить збільшення на 118,5 г (у 2,9 раза).

3. Прополіс, одержаний із використанням сіток, характеризується кращими якісними показниками: вміст механічних домішок знизився до 8–9 % (проти 14,8 % при зішкрібанні), а вміст воску – до 8,5 % (проти 14,5 %).

4. Вміст флавоноїдів у прополісі, зібраному інноваційним методом, становив 24,2 мг/г, що на 1,2 раза вище, ніж у традиційно зібраного (19,6 мг/г). Йодне число також збільшилось у 1,3 раза (32,4 проти 24,6), що свідчить про вищу біологічну активність продукту.

5. Економічна ефективність підтверджує доцільність упровадження удосконаленої технології: чистий прибуток зріс із 150 грн до 400 грн на 1 кг продукції, а рівень рентабельності – із 20 % до 50 %.

6. Рекомендуємо впровадити на пасіках удосконалену технологію збору прополісу із застосуванням сіток-колекторів, що забезпечує підвищення його виходу, якості та економічної ефективності виробництва.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексеєнко Ф. М., Білик М. М., Гайдар В. І. та ін. Виробнича енциклопедія бджільництва. Київ : Урожай, 1966. 500 с.
2. Бабич І.А., Мегедь О.Г. Бджільництво. К. : Урожай. 1979. 247 с.
3. Галімов С. М. Технологія виробництва продукції бджільництва : курс лекцій. Миколаїв : МНАУ, 2019. 107 с.
4. Гунько М.М. Бджільництво. Малий енциклопедичний довідник. Вінниця: Книга-Вега, 2004. 160 с.
5. Двикалюк Р. М., Адамчук Л. О. Про прополіс [Електронний ресурс] / Р.М. Двикалюк, Л.О. Адамчук. Режим доступу: <https://dvykaliuk.org.ua/pro-propolis/> (дата звернення: 19.10.2025).
6. Двикалюк Р., Адамчук Л., Севін С. Стандартизація прополісу в Україні // *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства* : зб. праць за підсумками XI Міжнар. наук.-практ. конф. здобувачів, аспірантів і студентів (м. Київ, 12–13 травня 2022 р.). Київ : РВВ НУБіП України, 2022.
7. Дружбяк А. Огляд бджолиних сімей перед зимівлею. *Укр. пасічник*. 2005. №11. С. 17-18.
8. ДСТУ 4662:2006. Прополіс. Технічні умови. Чинний від 01.07.2007. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 10 с.
9. Іванова В. Д. Технологія виробництва продуктів бджільництва. Миколаїв: МДАУ, 2009. 245 с.
10. Іванова В. Д., Данильчук Г. А., Бондарь А. О. Технологія виробництва продуктів бджільництва: Методичні рекомендації для самостійних робіт. Миколаїв, 2020. 47 с.
11. Кононський О.І. Біохімія тварин: підручник. К. Вища шк., 1994. С. 398-411.
12. Костін П. М. Технологія догляду за бджолами. *Пасіка*. 1998. №2. С. 3.
13. Мирось В.В. Бджільництво. Х., 2007. 278 с.

14. Мирось В.В., Ковтун С.Б. Практикум з бджільництва. Х.: ХНАУ, 2014. 192 с.
15. Поліщук В. П. Пасіка. К.: Ділова Україна, 1993. 272 с.
16. Поліщук В.П. Бджільництво. Ль.: Ред.журналу «Укр. пасічник», 2001. 296 с.
17. Поліщук В.П. Довідник пасічника. К.: Урожай, 1983. – С. 228-262 .
18. Приймак Г.М. Бджільництво: запитання та відповіді К.: УААН, – 2003. – 600 с
19. Скоромна О. І., Разанова О. П. Технологія виробництва продукції бджільництва. Вінниця, 2020. 408 с.
20. Стегній С.І., Городиська З.А. Продукти бджільництва і їх застосування. К.: Вища шк., 1993. 127 с.
21. Тихонов О.І. Властивості прополісу. Пасіка. 1997. № 11. С. 6.
22. Фурман С., Лісогурська Д., Лісогурська О., Лігоніна І., Войналович М. Безпечність, якість та біохімічний склад прополісу залежно від технології одержання // *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2024. № 110. Р. 1–10. DOI: [10.37000/abbsl.2024.110.20](https://doi.org/10.37000/abbsl.2024.110.20).
23. Черкасова А.І. та ін. Бджільництво К.: Урожай, 1989. 302 с.
24. Якубчак О.М. та ін. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва. Київ. 2005. С. 715-730.
25. Anjum S. I., Ullah A., Khan K. A., Attaullah M., Khan H., Ali H., Bashir M. A., Tahir M., Ansari M. J., Ghramh H. A., Adgaba N., Dash C. K. Composition and functional properties of propolis (bee glue): A review // *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2019. Vol. 26, No. 7. P. 1243–1251. DOI: [10.1016/j.sjbs.2018.08.013](https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.08.013).
26. Bankova V. S., Castro D. S. L., Marcucci M. C. Propolis: Recent advances in chemistry and plant origin. *Apidologie*. 2000. Vol. 31. P. 3–15. DOI: <https://doi.org/10.1051/apido:2000102>.
27. Bankova V., Bertelli D., Borba R., Conti B. J., da Silva Cunha I., Danert C., Eberlin M. N., Falcão S. I., Isla M. I., Nieva Moreno M. I., Papotti G., Popova M.,

Santiago K. B., Salas A., Sawaya A. C. H. F., Schwab N., Sforcin J. M., Simone-Finstrom M., Spivak M., Trusheva B., Vilas-Boas M., Wilson M. & Zampini C. Standard methods for *Apis mellifera* propolis research. *J. Apicult. Res.* 2016. № 56 (SI3). DOI: 10.1080/00218839.2016.1222661.

28. Bankova, V., Bertelli, D., Borba, R., Conti, B. J., da Silva Cunha, I. B., Danert, C., ... & Zampini, C. (2019). Standard methods for *Apis mellifera* propolis research. *Journal of Apicultural Research*, 58(2), 1-49. <https://doi.org/10.1080/00218839.2016.1222661>

29. Bankovskyi, V.V., Popov, D.M., Liakyna, M.N., Bankovskyi, D.V. (2009). Ochystka propolysasirtsa [Purification of raw propolis]. *Pharmacy*, 6, 37-39. Retrieved from [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_12882659\\_46467416.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_12882659_46467416.pdf)

30. Clay H. Propolis collection: a value-added potential. *Hive Lights*. 2002. Vol. 14. P. 14–16.

31. Comparison of Traps Collecting Propolis by Honey Bees. *Advances in Entomology*, 5(02), 68. 5. <https://doi.org/10.4236/ae.2017.52006>

32. Crane E. *Encyclopaedia of insects*. 2-nd ed. Academic Press, 2009. Ch. 20. P. 71–75.

33. Dvykaliuk R. Innovative approach to extracting high quality propolis // *Bee Culture*. 2024, Jan 22. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://beeculture.com/innovative-extracting-propolis/>

34. Dvykaliuk R., Adamchuk L. Development of a propolis collecting device // *Animal Science and Food Technology*. 2021. Vol. 12, № 3. P. 76-88. DOI: 10.31548/animal2021.03.007.

35. Dvykaliuk, R.M., & Adamchuk, L.O. (2020). Patent 139736 Ukraine. Kyiv: State Patent Office of Ukraine.

36. Miguel M. G., Antunes M. D. Is propolis safe as an alternative medicine? *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*. 2011. Vol. 3, No. 4. P. 479–495.

37. Ministry of Agriculture New Zealand. *Apiculture Monitoring Programme Report*. 2016. P. 16. Режим доступа: <https://www.mpi.govt.nz/dmsdocument/16621>.

38. Tsagkarakis A. E., Katsikogianni T., Gardikis K., Katsenios I., Spanidi E., Balotis G. N. Comparison of traps collecting propolis by honey bees. *Advances in Entomology*. 2017. Vol. 5, No. 2. P. 93–104. DOI: 10.4236/ae.2017.52006

39. Wagh V. D. Propolis: a wonder bees product and its pharmacological potentials. *Advances in Pharmacological Sciences*. 2013. Vol. 2013, Article ID 308249. DOI: 10.1155/2013/308249.

40. Wiczorek P. P., Hudz N., Yezerska O., Horčinová-Sedláčková V., Shanaida M., Korytniuk O., Jasicka-Misiak I. Chemical variability and pharmacological potential of propolis as a source for the development of new pharmaceutical products. *Molecules*. 2022. Vol. 27, № 5. Article 1600. DOI: 10.3390/molecules27051600.