

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

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ЦАРУК ДМИТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 638.14 : 504 (477.42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**МОНІТОРИНГ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ
БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ 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 _____ Дмитро ЦАРУК

Керівник роботи:
Ольга 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 **Дмитро ЦАРУК** захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

Ніна ЛЕБЕДІВСЬКА

АНОТАЦІЯ

Царук Д. О. Моніторинг показників якості та безпечності бджолиного обніжжя 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.

У результаті проведених досліджень з'ясовано, що найвищий рівень рентабельності виробництва бджолиного обніжжя спостерігається у травні та липні. Це пояснюється підвищеною активністю бджолиних сімей у зборі пилку та його підвищеною біологічною цінністю в цей час.

Отже, для пасік, розташованих у смт. Народичі Коростенського району Житомирської області, найбільш доцільним є заготівля квіткового пилку саме в травні та липні, що сприятиме отриманню продукту з високими якісними показниками та забезпечить максимальну економічну ефективність виробництва.

Ключові слова: якість, безпечність, бджолине обніжжя, продуктивність бджолиної сім'ї.

ANNOTATION

Tsaruk D. O. Monitoring the quality and safety indicators of bee honey in a backyard apiary. – Qualification paper manuscript copyrights.

Qualification work for the master's degree in specialty 204 – Technology of production and processing of livestock products. – Polissya National University, Zhytomyr, 2025.

As a result of the conducted research, it was found that the highest level of profitability of bee pollen production is observed in May and July. This is explained by the increased activity of bee colonies in collecting pollen and its increased biological value at this time.

Therefore, for apiaries located in the village of Narodychi, Korosten district, Zhytomyr region, it is most advisable to harvest flower pollen in May and July, which will contribute to obtaining a product with high quality indicators and ensure maximum economic efficiency of production.

Keywords: quality, safety, beekeeping, bee colony productivity.

ЗМІСТ

Стор.

	ВСТУП.....	5
1.	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1.	Біологічна характеристика бджолиного обніжжя.....	7
1.2.	Фактори, що впливають на якість і безпечність бджолиного обніжжя.....	10
1.3.	Методи контролю якості та безпечності бджолиного обніжжя..	14
2.	МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1.	Місце та умови проведення досліджень.....	17
2.2.	Матеріал та методика проведення досліджень.....	19
3.	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
	ВИСНОВКИ.....	33
	ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	34
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	35

ВСТУП

Бджільництво є важливою галуззю сільського господарства, що поєднує економічне, екологічне та соціальне значення. Продукти бджільництва використовують у харчуванні, медицині, фармакології, косметології й ветеринарії. Особливе місце серед них посідає бджолине обніжжя – природний продукт, який бджоли збирають із квіток рослин, зволожують нектаром і формують у гранули. Воно має унікальний склад і високу біологічну активність, цінну як для самих бджіл, так і для людини [16, 38].

Бджолине обніжжя містить понад двісті біологічно активних речовин: білки, амінокислоти, вітаміни, цукри, жири, ферменти, органічні кислоти, макро- і мікроелементи, флавоноїди та антиоксиданти. Для бджіл воно є основним джерелом білка, необхідного для росту і розвитку сім'ї, а для людини – функціональним харчовим продуктом із лікувально-профілактичними властивостями. Пилок зміцнює імунітет, покращує обмін речовин, сприяє відновленню організму після виснаження. Його застосовують у чистому вигляді, у медово-пилкових сумішах, у складі дієтичних і косметичних засобів [9, 11].

Якість і безпечність обніжжя залежать від ботанічного походження, кліматичних умов, екологічного стану місцевості та санітарної культури пасічника. Порушення умов збору, сушіння й зберігання призводить до псування, пліснявіння, втрати корисних речовин або накопичення шкідливих домішок. Тому необхідно проводити моніторинг показників якості на всіх етапах виробництва [4, 19].

Проблема контролю якості особливо актуальна для присадибних пасік, які становлять значну частину бджільницьких господарств України. На таких пасіках пилок часто реалізується без лабораторного контролю, що може знижувати його споживчу цінність. Моніторинг на рівні присадибних господарств дає змогу об'єктивно оцінити якість обніжжя, визначити

чинники, що впливають на неї, і розробити практичні рекомендації для підвищення безпечності та конкурентоспроможності продукції [5].

Метою дослідження є проведення моніторингу показників якості та безпечності бджолиного обніжжя, зібраного на присадибній пасіці, з урахуванням впливу екологічних умов, технології збирання та зберігання.

Об'єкт дослідження – бджолине обніжжя.

Предмет дослідження – показники якості та безпечності бджолиного обніжжя.

Для реалізації поставленої мети були визначені такі завдання:

- дослідити технологічні етапи одержання бджолиного обніжжя на присадибній пасіці;
- на початку медоносного сезону сформувати п'ять бджолиних сімей-аналогів та здійснювати систематичний відбір зразків обніжжя протягом усього періоду медозбору;
- провести оцінку показників якості та безпечності бджолиного обніжжя;
- виконати розрахунок економічної ефективності досліджень;
- сформулювати узагальнюючі висновки за результатами досліджень та розробити практичні рекомендації для виробництва.

Перелік публікацій. Здобувач є автором трьох наукових праць, опублікованих у збірнику V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та здобувачів освіти «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва», одна з яких виконана одноосібно.

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 38 сторінках друкованого тексту і включає 5 таблиць, 9 рисунків. Список використаної літератури налічує 44 джерела, з яких 3 є іноземними.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічна характеристика бджолиного обніжжя

Бджолине обніжжя, або пилок, є одним із найцінніших продуктів бджільництва, який відзначається високою біологічною активністю та поживною цінністю. Це пилкові зерна квіткових рослин, зібрані медоносними бджолами та сформовані у гранули завдяки змочуванню нектаром або секретом слинних залоз. Кожна гранула являє собою агрегат із сотень пилових зерен різних рослин, покритих тонкою плівкою вуглеводно-білкової природи, що забезпечує стійкість до впливу навколишнього середовища і зберігає біологічну активність речовин. За своєю природою бджолине обніжжя є концентратом поживних і регуляторних компонентів, необхідних як для життєдіяльності бджолиної сім'ї, так і для людини [1].

Основним біологічним призначенням пилку у вулику є забезпечення бджіл білковим кормом. Пилок використовують переважно молоді бджоли-годувальниці для утворення молочка, яким вони вигодовують личинок і матку. У сезон активного взятку бджоли приносять у вулик до 1–2 кг пилку на добу, що становить приблизно 20–30 кг за рік на одну сім'ю. У середньому одна гранула має масу близько 6–8 мг і містить суміш пилових зерен 3–5 видів рослин. Ботанічний склад обніжжя залежить від флори місцевості, фенологічної фази цвітіння, погодних умов та особливостей поведінки бджіл. Кольорова гама гранул надзвичайно різноманітна – від яскраво-жовтої і помаранчевої до темно-коричневої, фіолетової або зеленої. Колір визначається пігментами рослинного походження (каротиноїди, флавоноїди, антоціани) і може бути діагностичною ознакою ботанічного походження пилку [2].

Хімічний склад бджолиного обніжжя є надзвичайно складним і варіює залежно від рослинного джерела, регіону, сезону та умов збирання. У середньому він містить 20–30 % білків, 25–40 % вуглеводів, 1–6 % ліпідів, 2–4 % мінеральних речовин, до 3 % органічних кислот, а також значну кількість вітамінів, ферментів і біологічно активних сполук. Білкова фракція представлена широким спектром амінокислот, серед яких дев'ять є незамінними для організму людини: лізин, метіонін, фенілаланін, треонін, валін, ізолейцин, лейцин, триптофан і гістидин. Ця амінокислотна рівновага наближає пилку до білка курячого яйця за біологічною цінністю. Вуглеводи представлені глюкозою, фруктозою, сахарозою, мальтозою, рафінозою, а також клітковиною й полісахаридами. Ліпідна частка містить фосфоліпіди, гліцериди, стерини, воски, а також незамінні жирні кислоти – лінолеву, ліноленову, арахідонову, що є важливими для клітинного метаболізму [13, 14].

Бджолине обніжжя є цінним джерелом мікроелементів – калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза, цинку, міді, марганцю, селену, йоду. Серед вітамінів переважають вітаміни групи В (В1, В2, В6, В12, фолієва кислота, ніацин), а також вітаміни С, Е, D, К, β -каротин. Значний вміст антиоксидантів (флавоноїдів, фенольних кислот, кверцетину, рутину) визначає його здатність нейтралізувати вільні радикали, зменшувати оксидативний стрес і запальні процеси в організмі. Біологічна активність пилку пов'язана також із наявністю ензимів (амілаза, каталаза, інвертаза, глюкозооксидаза), які беруть участь у перетворенні цукрів і підтриманні антибактеріальних властивостей продукту [18, 25].

Біологічна цінність пилку визначається його комплексною дією на організм. Для людини він є природним біостимулятором, що покращує апетит, нормалізує обмін речовин, підвищує гемоглобін, сприяє відновленню після фізичних і розумових навантажень. Регулярне споживання пилку позитивно впливає на серцево-судинну, ендокринну й нервову системи, підвищує опірність організму до інфекційних хвороб. Крім того, він чинить

гепатопротекторну, антибактеріальну та протизапальну дію [23, 35].

Для бджіл обніжжя має життєво важливе значення: з нього формується перга – ферментований білковий корм, який зберігається у стільниках і використовується протягом року. Без достатньої кількості пилку неможливе вирощування розплоду та підтримання сильної сім'ї. Дефіцит білкового корму призводить до зниження імунітету, скорочення тривалості життя бджіл і зменшення продуктивності. Тому забезпечення достатньої пилкової бази є необхідною умовою для нормального розвитку бджільницького господарства [12, 30].

Біологічні властивості обніжжя зумовлюють його нестійкість до зовнішніх факторів. За підвищеної вологості та температури відбувається активізація мікрофлори, розвиток пліснявих грибів, руйнування ферментів і вітамінів. Тому після збору пилок потребує швидкого сушіння до вологості не вище 6–8 %, що запобігає самозігріванню й втраті корисних властивостей. Зберігають його у герметичній тарі в темному, сухому місці при низькій температурі [31, 33].

Характеристика бджолиного обніжжя також включає оцінку його органолептичних властивостей. Доброякісний продукт має приємний квітковий аромат, злегка солодкуватий або кислуватий смак, однорідні за розміром гранули з матовою поверхнею. Наявність запаху цвілі, затхлості або сторонніх домішок свідчить про псування [37].

Отже, бджолине обніжжя є складним за структурою і надзвичайно цінним природним продуктом. Воно поєднує функції кормового, лікувально-профілактичного та харчового засобу. Завдяки багатому хімічному складу і широкому спектру біологічної дії пилок виступає важливим чинником здоров'я бджолиної сім'ї та джерелом життєво необхідних речовин для людини. Його вивчення, контроль якості та раціональне використання мають не лише наукове, а й практичне значення для розвитку сучасного бджільництва, екологічної безпеки та підвищення біологічної цінності харчових продуктів [41, 42].

1.2. Фактори, що впливають на якість і безпечність бджолиного обніжжя

Якість і безпечність бджолиного обніжжя формуються під впливом комплексу природних, технологічних та екологічних чинників, які взаємодіють між собою на всіх етапах утворення продукту – від збору пилку бджолами до його зберігання і реалізації. Оскільки пилок є біологічно активною субстанцією, його склад і властивості значною мірою залежать від умов середовища, ботанічного походження, агротехнічних заходів на території медозбору, а також від санітарного стану пасіки та професійних дій пасічника [40].

Одним із основних чинників, що визначає якість пилку, є його ботанічне походження. Рослини різних видів утворюють пилкові зерна, які істотно відрізняються за вмістом білків, жирів, вуглеводів, амінокислот, мінеральних речовин та біологічно активних сполук. Наприклад, пилок конюшини багатий на білок і флавоноїди, ріпаковий – на каротиноїди й ліпіди, вербовий – на цукри. Залежно від частки окремих ботанічних компонентів формується колір, смак і поживна цінність обніжжя. Поліфлорний пилок зазвичай має збалансованіший склад і вищу біологічну активність, ніж монофлорний, тому вважається більш корисним для споживання [3].

На якість бджолиного обніжжя істотно впливають кліматичні та погодні умови. Температура повітря, вологість, тривалість світлового дня, сила вітру і кількість опадів визначають інтенсивність цвітіння рослин, виділення нектару і доступність пилку для збору. За надмірної вологості або різких перепадів температур пилкові зерна швидко втрачають сипкість, можуть злипатися і пліснявіти у пилкозбірниках. Нестача вологи, навпаки, призводить до зменшення продуктивності пилкоутворення. Оптимальними для збирання пилку є теплі безвітряні дні з температурою 20–25 °С, коли активність бджіл максимальна, а вміст вологи в обніжжі не перевищує 25–30

% [7].

Екологічний стан території медозбору є вирішальним чинником безпечності обніжжя. Пилкові зерна легко адсорбують забруднювальні речовини з повітря, ґрунту і поверхні рослин, тому у складі продукту можуть накопичуватися важкі метали, радіонукліди, нітрати та залишки пестицидів. Найвищий ризик спостерігається в регіонах інтенсивного землеробства, поблизу автомобільних трас, промислових підприємств або місць використання агрохімікатів. Доведено, що бджоли здатні переносити забруднений пилок на значні відстані, тому навіть пасіки, розташовані на екологічно чистих ділянках, можуть зазнавати впливу антропогенних факторів. Вміст токсичних речовин у пилку залежить від виду культур, строків їхнього обробітку, властивостей препаратів і часу збирання. Залишкові кількості кадмію, свинцю, ртуті навіть у малих концентраціях знижують споживчу якість обніжжя та становлять небезпеку для здоров'я людини [8].

На формування мікробіологічного стану пилку впливають як природна мікрофлора, так і санітарні умови на пасіці. Бджолине обніжжя є сприятливим середовищем для розвитку бактерій, дріжджів і цвілевих грибів завдяки високій вологості та наявності поживних речовин. Під час збору пилку в польових умовах на поверхню гранул потрапляють мікроорганізми з пилу, повітря, рослин, а також із тіла самих бджіл. Якщо пилок не просушити вчасно, починається активне розмноження мікрофлори, що призводить до самозігрівання, бродіння, псування та втрати аромату. У запліснявілому продукті можуть утворюватися мікотоксини, небезпечні для людини й тварин. Тому швидке зниження вологості після збору є ключовою умовою збереження безпечності [15].

Важливим фактором є технологія збору пилку. Використання пилкозбірників різної конструкції (нижніх, верхніх, бокових) впливає на ступінь чистоти продукту та рівень травмування бджіл (*рис. 1.*). Занадто дрібні отвори у решітці можуть пошкоджувати лапки комах, що негативно

позначається на їхній активності. Недостатнє очищення пилкозбірників призводить до накопичення бруду, частинок воску, хітину та сторонніх домішок, які погіршують органолептичні властивості пилку. Час збору також має значення: найкраще збирати пилку у ранкові години, коли він свіжий і менш вологий, оскільки надмірна вологість сприяє швидкому псуванню [8, 10].



Рис. 1. Пристрої для збору бджолиного обніжжя

Після збору вирішальним є процес сушіння, який визначає тривалість зберігання і стабільність хімічного складу. Найбільш сприятливим вважається сушіння при температурі не вище 40 °C у добре вентильованих приміщеннях або спеціальних сушарках. Перегрівання призводить до руйнування ферментів, вітамінів, ароматичних речовин, а недосушування спричиняє розвиток мікрофлори. Оптимальна кінцева вологість готового продукту не повинна перевищувати 6–8 %. Важливим етапом є також очищення висушеного пилку від сторонніх частинок і калібрування за розміром гранул [20].

Умови зберігання мають суттєвий вплив на стабільність показників якості. Пилка є гігроскопічним продуктом, здатним швидко поглинати вологу з повітря. За вологості понад 12 % активізуються ферментативні процеси, що призводить до потемніння, втрати аромату й біологічної активності. Для запобігання цим процесам обніжжя зберігають у герметичній тарі з темного скла або полімеру, у прохолодному сухому місці, захищеному

від світла. Пряме сонячне випромінювання руйнує пігменти та антиоксиданти, а висока температура пришвидшує окиснення жирних кислот і псування продукту. За належних умов пилок може зберігати свої властивості протягом 12–18 місяців [24].

На якість бджолиного обніжжя впливає також екологічна культура пасічника. Недотримання санітарних правил, використання забрудненого інвентарю або збирання пилку поблизу місць обробітку пестицидами можуть спричинити забруднення продукту. Під час обробки полів інсектицидами бджоли приносять пилок із залишками хімічних сполук, що знижує його безпечність. Тому важливо узгоджувати терміни використання засобів захисту рослин із пасічниками, а також проводити профілактичні заходи для мінімізації ризиків [26].

Фізико-хімічні властивості пилку, зокрема вологість, кислотність, вміст білків і цукрів, залежать від стадії зрілості рослин, пори року та умов транспортування. Підвищена кислотність або поява стороннього запаху свідчать про початок ферментації, що є показником низької якості. У промисловому бджільництві практикується глибоке охолодження пилку одразу після збору, що дозволяє зберегти ферменти і зменшити втрати біоактивних речовин. На малих пасіках для цього часто використовують побутові морозильні камери [27].

Безпечність бджолиного обніжжя визначається не лише відсутністю токсичних речовин, а й мікробіологічною чистотою. У високоякісному продукті не повинно бути патогенних бактерій, таких як *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Clostridium botulinum*, а також надмірної кількості дріжджів і пліснявих грибів. Контроль цих показників проводиться у лабораторних умовах, однак навіть без спеціального обладнання пасічник може оцінити стан продукту за органолептичними ознаками – запахом, кольором і консистенцією [32].

Отже, якість і безпечність бджолиного обніжжя є результатом взаємодії природних і антропогенних факторів. Ключову роль відіграють ботанічне

походження пилку, екологічні умови медозбору, технологія збору та зберігання, санітарний стан пасіки й відповідальність пасічника. Рациональне поєднання екологічного підходу, належних технологічних практик і систематичного контролю дає змогу отримувати високоякісний, безпечний і біологічно цінний продукт, який може успішно конкурувати на внутрішньому та міжнародному ринках і слугувати джерелом здоров'я для людини та добробуту бджолиної сім'ї [36].

1.3. Методи контролю якості та безпечності бджолиного обніжжя

Контроль якості та безпечності бджолиного обніжжя є важливим етапом оцінки продукції бджільництва, оскільки цей продукт споживають без термічної обробки, а його біологічно активний склад легко змінюється під впливом зовнішніх факторів. Якість обніжжя визначається сукупністю фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних і токсикологічних показників, які відображають його поживну цінність, свіжість, чистоту та санітарний стан. Система контролю базується на лабораторних дослідженнях і органолептичній оцінці, що дозволяє оперативно виявляти дефекти продукту [39].

Органолептична оцінка включає визначення зовнішнього вигляду, кольору, запаху й смаку. Доброякісний пилок має сухі, однорідні гранули з приємним квітковим ароматом і властивим смаком без ознак затхлості, плісняви чи сторонніх запахів. Виявлення вологи, грудкування або злежування свідчить про порушення умов сушіння чи зберігання [44].

Фізико-хімічні дослідження дають змогу оцінити вологість, кислотність, вміст білка, жиру, золи та вуглеводів. Вологість є ключовим параметром, який впливає на стабільність продукту: у якісному пилку вона не перевищує 6–8 %. Її визначають висушуванням зразка до постійної маси при температурі близько 103 °C. Масову частку білка встановлюють методом К'ельдаля за вмістом азоту, жиру – екстракцією в апараті Сокслета, а

зольність – прожарюванням у муфельній печі. Кислотність та рівень рН дозволяють судити про ступінь свіжості: їхнє підвищення свідчить про ферментацію. У поєднанні ці показники формують хімічний «паспорт» продукту, який відображає його якість і поживність [28].

Додатково визначають вітамінний і антиоксидантний склад за допомогою спектрофотометричних або хроматографічних методів. Вміст каротиноїдів, флавоноїдів, фенольних кислот та ензимів характеризує біологічну активність і корисні властивості обніжжя [43].

Мікробіологічний контроль є основним показником безпечності. Він передбачає визначення кількості мезофільних аеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, пліснявих грибів і дріжджів. У доброякісному продукті відсутні патогенні мікроорганізми, зокрема *Salmonella* spp. і *Staphylococcus aureus*. Наявність пліснявих грибів роду *Aspergillus* або *Penicillium* свідчить про неправильне сушіння чи зберігання і потенційну небезпеку мікотоксикозів [34].

Токсикологічний аналіз спрямований на виявлення забруднювачів хімічного походження, які можуть потрапити до пилку з довкілля або рослин, оброблених пестицидами. Визначають залишкові кількості важких металів, нітратів і пестицидів. Важкі метали виявляють атомно-абсорбційним методом або спектроскопією індуктивно-зв'язаної плазми, пестициди – газовою або рідинною хроматографією з мас-спектрометрією. Перевищення гранично допустимих рівнів таких речовин є показником порушення екологічної безпеки та потребує усунення джерела забруднення [21].

Для підтвердження ботанічного походження проводять мелісопалінологічний аналіз – мікроскопічне дослідження пилових зерен, яке дозволяє встановити склад медоносних рослин. Цей метод важливий для оцінки автентичності, географічного та флористичного походження продукту [22].

Комплексний контроль включає також розрахунок енергетичної цінності пилку, яка в середньому становить 250–300 ккал на 100 г сухої маси, що зумовлено високим вмістом білків і вуглеводів. Оцінюють і стабільність хімічного складу під час зберігання, оскільки окиснення жирів або розклад білків свідчать про зниження якості [6].

На заключному етапі результати аналізів узагальнюють і порівнюють із типовими показниками доброякісного продукту. Отримані дані дають можливість визначити відповідність бджолиного обніжжя санітарним і гігієнічним вимогам, виявити відхилення та встановити причини їх виникнення [17].

Таким чином, система контролю якості та безпечності бджолиного обніжжя базується на поєднанні лабораторних методів і органолептичної оцінки. Комплексне дослідження фізико-хімічних, мікробіологічних і токсикологічних показників дає змогу не лише виявити дефекти продукту, а й запобігти їх появі на ранніх етапах. Регулярний моніторинг забезпечує стабільність характеристик обніжжя, підвищує довіру споживачів і сприяє розвитку культури виробництва якісних та безпечних продуктів бджільництва [29].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Дослідження якості та безпечності бджолиного обніжжя проводилися у зоні радіоактивного забруднення, на присадибній пасіці, розташованій у селищі Народичі Коростенського району Житомирської області (рис. 2).



Рис. 2. Присадибна пасіка в селищі Народичі

Присадибна пасіка займає приблизно 0,5 га та розташована на околиці селища, неподалік лісосмуги, що створює сприятливі умови для медозбору. Пасіка огорожена дерев'яним парканом заввишки близько 2 метрів, який

забезпечує безпеку як для бджолиних сімей, так і для мешканців навколишньої місцевості.

Територія належить до поліської природно-кліматичної зони України, що характеризується помірно-континентальним кліматом із м'якою зимою, прохолодним літом, високою вологістю повітря та значною лісистістю. Середньорічна температура становить близько $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$, середня кількість опадів – 550–650 мм, а вегетаційний період триває понад 190 днів. Переважають північно-західні та західні вітри, що зумовлює постійне оновлення повітряних мас і створює сприятливі умови для розвитку медоносної рослинності.

Особливістю досліджуваної присадибної пасіки є наявність замкнутого циклу збору, сушіння, очищення та зберігання бджолиного обніжжя, що дає змогу забезпечити повний контроль якості на кожному етапі технологічного процесу. Завдяки цьому мінімізується ризик мікробного або хімічного забруднення, а також втрати біологічно активних речовин під час обробки.

На пасіці станом на весняну ревізію 2025 р. нараховувалось 35 бджолиних сімей.

Щороку на пасіці спостерігається загибель двох бджолиних сімей унаслідок захворювань, що становить близько 11 % від їх загальної кількості. Пасіка має спеціалізацію на виробництві меду, воску та квіткового пилку.

На пасіці бджолині сім'ї розмножують переважно штучно – методом відводків або поділом на півльоту. Для зимових і весняних кормів використовують світло-коричневі стільники, у яких уже вивелося кілька поколінь бджіл: вони краще зберігають тепло й стимулюють яйцекладку. Світлі стільники охолоджують гніздо, уповільнюючи розвиток сімей, а старі чорні непридатні через можливу наявність кристалів меду й збудників хвороб.

На зиму заготовляють рамки з не менше ніж 2 кг меду, але не повністю запечатані – це дає змогу бджолам формувати щільний клуб і економно витрачати корм. Незапечатаний мед не залишають, бо він закисає. Під час

медозбору також готують по дві рамки з пергою, залиті й запечатані воском, щоб уникнути псування.

Успіх зимівлі залежить від кількості та якості корму й стільників. Для цього відбирають мед із першої половини медозбору, без паді, уникаючи сортів, що швидко кристалізуються (соняшникового, з хрестоцвітих).

2.2. Матеріали та методика проведення досліджень

Дослідження здійснювались за розробленою схемою (рис. 3) на базі присадибної пасіки в селищі Народичі Коростенського району Житомирської області.



Рис. 3. Схеми проведення досліджень

Мета проведених досліджень – проведення моніторингу показників якості та безпечності бджолиного обніжжя, зібраного на присадибній пасіці, з урахуванням впливу екологічних умов, технології збирання та зберігання.

Об'єкт дослідження – бджолине обніжжя.

Предмет дослідження – показники якості та безпечності бджолиного обніжжя.

Завдання досліджень:

- дослідити технологічні етапи одержання бджолиного обніжжя на присадибній пасіці;
- на початку медоносного сезону сформувати п'ять бджолиних сімей-аналогів та здійснювати систематичний відбір зразків обніжжя протягом усього періоду медозбору;
- провести оцінку показників якості та безпечності бджолиного обніжжя;
- виконати розрахунок економічної ефективності досліджень;
- сформулювати узагальнюючі висновки за результатами досліджень та розробити практичні рекомендації для виробництва.

Збір бджолиного обніжжя здійснювали за допомогою навісного пилковловлювача, який встановлювали на льотках вуликів під час інтенсивного цвітіння медоносних рослин. Такий спосіб дає змогу ефективно відбирати пилкові гранули без суттєвого впливу на продуктивність бджолосімей, оскільки частина пилку залишається у вулику для годівлі розплоду. Після збору обніжжя очищали від сторонніх домішок, просушували у тіні при температурі не вище 35 °C для збереження природних біологічно активних речовин і запобігання розвитку мікрофлори. Отримані зразки використовували для подальших лабораторних аналізів з метою визначення основних показників якості та безпечності.

Зовнішній вигляд і колір бджолиного обніжжя визначали візуально при природному освітленні. Оцінювали форму, однорідність забарвлення, відсутність сторонніх включень. Колір гранул варіював від світло-жовтого до темно-коричневого, що залежало від виду рослин, з яких зібрано пилки. Консистенцію визначали шляхом розтирання грудочок між пальцями –

якісне обніжжя має щільну, але пластичну структуру, тоді як старе або пересушене стає крихким і ламким.

Органолептичну оцінку проводили для визначення запаху та смаку. Свіже обніжжя має приємний квітковий аромат та солодкуватий, іноді трохи гіркуватий смак, без ознак затхлості чи плісняви. Відхилення від цих характеристик свідчать про порушення умов зберігання або забруднення продукту.

Масову частку води визначали методом висушування зразків до постійної маси в сушильній шафі при температурі 100–105 °С. Показник вологості є важливим критерієм стабільності продукту: надлишок води може спричиняти самозігрівання, бродіння чи розвиток цвілі. Масову частку механічних домішок встановлювали шляхом ручного відбору та зважування частинок неорганічного або органічного походження (пилу, шматочків воску, частинок комах, залишків рослин тощо). Низький вміст таких домішок є показником дотримання гігієнічних вимог під час збору.

Вміст флавоноїдних сполук визначали за допомогою фотоелектроколориметра. Цей метод базується на вимірюванні інтенсивності забарвлення розчину екстракту, що дозволяє кількісно оцінити рівень біологічно активних компонентів із антиоксидантними властивостями. Флавоноїди відіграють важливу роль у формуванні лікувально-профілактичної цінності бджолиного обніжжя, тому їх концентрація є показником біохімічної якості продукту.

Питому активність радіонукліду Цезію-137 у квітковому пилку визначали гамма-спектрометричним методом. Для цього висушені та подрібнені зразки пилку масою близько 100–200 г поміщали у стандартні вимірювальні ємності. Вимірювання проводили на гамма-спектрометрі.

Усі експериментальні результати піддавали статистичній обробці з використанням методів варіаційного аналізу. Це дало змогу визначити середні значення, діапазони коливань та достовірність різниць між

показниками, що забезпечує наукову точність та об'єктивність оцінки якості дослідженого бджолиного обніжжя.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Технологічний процес отримання бджолиного обніжжя, що застосовувався на пасіці, де проводилися дослідження, охоплює послідовність взаємопов'язаних етапів (рис. 4).



Рис. 4. Технологічна схема отримання бджолиного обніжжя

Спочатку здійснюється збирання пилку за допомогою пилковловлювачів, установлених на льотках вуликів. Далі проводиться попереднє очищення сировини від механічних домішок для підвищення якості продукту. Наступним етапом є сушіння обніжжя у спеціальних

сушарках за оптимальної температури, що забезпечує збереження біологічно активних речовин. Завершується процес фасуванням висушеного продукту у герметичну тару та його зберіганням у прохолодному, сухому приміщенні, що гарантує стабільність якості та безпечність готової продукції.

На пасіці для збору пилку застосовують пластикові навісні пилковловлювачі промислового виготовлення (рис. 5), які відзначаються зручністю в експлуатації, довговічністю та високою ефективністю збору бджолиного обніжжя. Такі пристрої кріпляться безпосередньо до льотків вуликів, що дає змогу мінімізувати втрати пилку та не порушувати природну активність бджіл під час їхніх обльотів. Конструкція пилковловлювачів забезпечує достатню вентиляцію вулика й дозволяє отримувати якісний продукт без механічних домішок, придатний для подальшої обробки й сушіння.



Рис. 5. Збирання квіtkового пилку за допомогою навісного пилковловлювача

Після встановлення пилковловлювача на льоток робочу решітку залишають відкритою протягом перших 2–3 днів, щоб бджоли могли поступово звикнути до нового елемента. Наприкінці дня, коли активний літ

бджіл припиняється, лотки пилковловлювачів із зібраним обніжжям обов'язково знімають (рис. 6).



Рис. 6. Процес виймання лотків пилковловлювачів

У процесі дослідження нами визначено продуктивності бджолиних сімей (табл. 1) за інтенсивністю збору бджолиного обніжжя, що дало змогу оцінити їхню робочу активність, ефективність використання пилкових ресурсів і потенціал для виробництва високоякісної білкової сировини.

Таблиця 1

Продуктивність бджолиних сімей ($M \pm m$, $n=5$)

Період медоносного сезону	Продуктивність, г	Динаміка змін, %
квітень	124,1 $\pm$ 1,12	-
травень	152,0 $\pm$ 1,16	+22,5
червень	202,2 $\pm$ 1,41	+33,1
липень	197,7 $\pm$ 1,23	-2,2

Як видно з даних *таблиці 1*, продуктивність бджолиних сімей зі збору бджолиного обніжжя зростала від початку медоносного сезону до червня, після чого спостерігалось незначне зниження. У квітні вона становила $124,1 \pm 1,12$ г, у травні зросла до $152,0 \pm 1,16$ г (+22,5 %), а найвищого рівня досягла у червні — $202,2 \pm 1,41$ г (+33,1 %). У липні показник дещо зменшився до $197,7 \pm 1,23$ г (–2,2 %), що може бути зумовлено виснаженням пилових ресурсів і переорієнтацією бджіл на нектарозбір. Загалом встановлено, що найвища ефективність збору пилку припадає на середину сезону, коли забезпечується найкраще поєднання сили сімей і наявності квітучих медоносів.

Квітковий пилок висушують у добре провітрюваному приміщенні (*рис. 7*) без застосування спеціального обладнання. Тривалість сушіння залежить від погодних умов і може становити кілька днів.



Рис. 7. Сушіння бджолиного обніжжя

Свіже бджолине обніжжя містить у середньому 20–30 % вологи, тому в такому стані воно непридатне для тривалого зберігання. Висока вологість створює сприятливі умови для розвитку цвілі та мікроорганізмів, що може призвести до псування продукту. З цієї причини пилок необхідно відразу

після збору піддавати сушінню.

У процесі збору до складу обніжжя можуть потрапляти сторонні домішки – часточки тіл бджіл, кокони, фрагменти воску чи інше вуликове сміття. Тому технологічний процес передбачає етап очищення пилку. На пасіці його здійснюють шляхом провіювання через металевий фільтр або сито, що забезпечує відокремлення механічних домішок і покращує якість готового продукту.

Після завершення сушіння та очищення бджолине обніжжя підлягає фасуванню. Готовий продукт розподіляють у поліетиленові пакети або мішки (рис. 8), які забезпечують захист від вологи та забруднення. Для запобігання повторному зволоженню фасування здійснюють у сухому, чистому приміщенні з контрольованою температурою та вологістю.



Рис. 8. Зважування та фасування бджолиного обніжжя

Контроль якості бджолиного обніжжя включає оцінювання його органолептичних характеристик, визначення вмісту механічних домішок, води та флавоноїдних сполук.

Згідно з органолептичними показниками (табл. 2), досліджене бджолине обніжжя відповідало вимогам державного стандарту. Воно мало вигляд грудочок неправильної форми, було грудкуватим і розсипчастим, а самі гранули – твердими, такими, що не розминаються пальцями. Колір зразків коливався від білого до темно-коричневого. Запах і смак були характерними для пилкового продукту, приємними та природними.

Таблиця 2

Органолептичні показники квіткового пилку

Показники	Характеристика
Колір	Варіює від білого до жовтого, залежно від ботанічного походження рослин.
Запах	Характерний, приємний, властивий свіжому пилку без сторонніх домішок чи ознак псування.
Смак	Специфічний, злегка солодкуватий, без гіркоти або кислого присмаку.
Консистенція	Грудочки пилку щільні, сухі, не розминаються пальцями; свідчить про належне висушування та збереження.

У (табл. 3) наведено результати визначення основних фізико-хімічних показників якості бджолиного обніжжя, відібраного в різні періоди медоносного сезону (квітень – липень). Дослідження охоплює такі показники, як вміст води, механічних домішок і флавоноїдних сполук.

Таблиця 3

Основні показники якості бджолиного обніжжя ($M \pm m$, $n=5$), %

Період медоносного сезону	Вода	Механічні домішки	Флавоноїди
квітень	9,71 $\pm$ 0,122	0,06 $\pm$ 0,006	4,6 $\pm$ 0,21
травень	9,77 $\pm$ 0,082	0,07 $\pm$ 0,012	4,7 $\pm$ 0,32
червень	9,78 $\pm$ 0,515	0,07 $\pm$ 0,011	5,2 $\pm$ 0,43
липень	9,79 $\pm$ 0,130	0,06 $\pm$ 0,004	6,4 $\pm$ 0,51

З даних таблиці видно, що вміст води у зразках протягом сезону коливався в межах 9,71–9,79 %, тобто не перевищував допустимі нормативні значення (до 10 % згідно з вимогами ДСТУ). Це свідчить про належну зрілість та правильні умови зберігання пилку після збору.

Вміст механічних домішок залишався низьким упродовж усього періоду спостережень і становив 0,06–0,07 %, що також відповідає державним стандартам (не більше 0,1 %). Такий показник свідчить про дотримання санітарно-гігієнічних вимог під час збору та первинної обробки обніжжя.

Найбільш виражені зміни спостерігалися за вмістом флавоноїдних сполук, кількість яких зростала від 4,6 % у квітні до 6,4 % у липні. Ця тенденція пояснюється збільшенням різноманіття пилконосних рослин у середині літа та накопиченням у пилкових зернах біоактивних речовин. Підвищення концентрації флавоноїдів у пізніших зразках свідчить про зростання біологічної цінності бджолиного обніжжя в літній період.

Отже, проведені дослідження підтверджують, що всі зразки бджолиного обніжжя відповідають вимогам ДСТУ за показниками якості та безпечності, а зміна вмісту флавоноїдів упродовж сезону відображає природні біохімічні коливання, пов'язані з різним ботанічним походженням пилку.

Пасіка розташована в населеному пункті, який належить до другої зони

радіоактивного забруднення – зони безумовного (обов'язкового) відселення. У цій місцевості існує ризик отримання продуктів бджільництва з підвищеним вмістом радіонуклідів. У зв'язку з цим було проведено визначення вмісту Цезію-137 у квітковому пилку. Результати дослідження подано в *таблиці 4*.

Питома активність Цезію-137 у зразках квіткового пилку в усі періоди медоносного сезону залишалася нижчою за встановлений допустимий рівень – 200 Бк/кг.

Таблиця 4

Рівень питомої активності радіонукліду ^{137}Cs у квітковому пилку (n=5)

Період медоносного сезону	M $\pm$ m
квітень	9,4 $\pm$ 1,12
травень	16,6 $\pm$ 5,22
червень	45,8 $\pm$ 6,41
липень	57,8 $\pm$ 5,80

Концентрація радіоактивного цезію у бджолиному обніжжі, зібраному в середині медозбору (червень–липень), перевищувала показники початку сезону (квітень–травень) у 3–6 разів. Різниця між середніми значеннями є статистично достовірною при $p \leq 0,01$. Невисокий рівень Цезію-137 у зразках обніжжя, зібраних на початку сезону, ймовірно пов'язаний із тим, що пилки весняних медоносних рослин містять меншу кількість цього ізотопу.

Результати визначення кількісного вмісту жирів, білків і вуглеводів у бджолиному обніжжі подано на *рис. 9*.

Поживна цінність квіткового пилку змінювалася залежно від періоду медоносного сезону. Найвищими показниками відзначалося бджолине обніжжя, зібране у пізньовесняний та літній періоди. Вміст сирого протеїну в ньому перевищував показники ранньовесняного та весняного обніжжя у 3–3,5 рази ($p < 0,01$). За вмістом сирого жиру й цукрів різниця становила 1,2–1,5 рази.

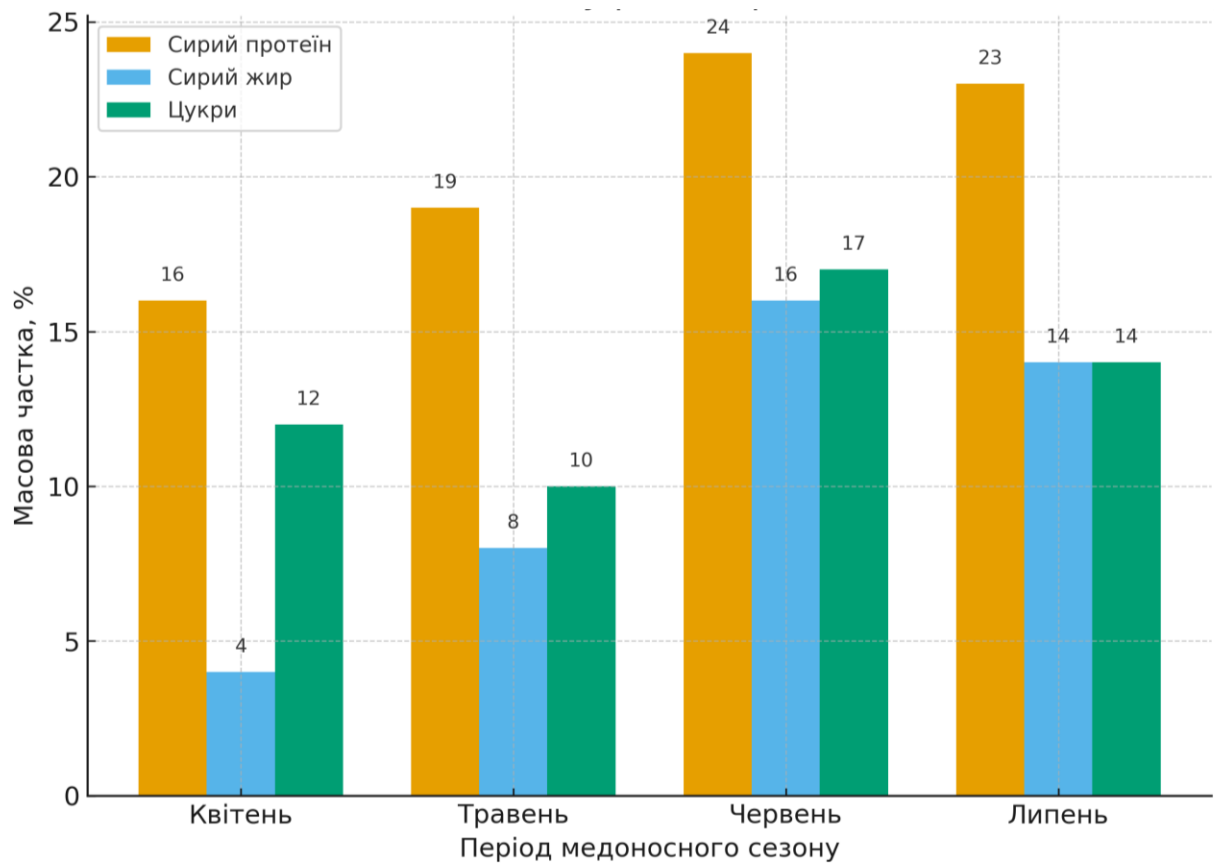


Рис. 9. Масова частка компонентів у різні періоди медоносного сезону

На нашу думку, така різниця зумовлена тим, що у складі ранньовесняного та весняного пилку переважає пилок вітрозапильних рослин, який відзначається нижчою поживною цінністю.

Було проведено розрахунок економічної ефективності досліджень, результати якого подано в *таблиці 5*.

Таблиця відображає економічну ефективність виробництва бджолиного обніжжя впродовж медоносного сезону – з квітня по липень. У цей період спостерігається стале зростання обсягів виробництва та прибутковості пасіки. На початку сезону, у квітні, вироблено 0,124 кг обніжжя із прибутком 6,6 грн і рентабельністю 17 %. У травні продуктивність підвищилася, а прибуток зріс удвічі. Найвищі показники зафіксовано у червні – 0,202 кг виробленого обніжжя, 20,8 грн прибутку та 35 % рентабельності. Це свідчить про оптимальні умови для бджіл і максимальну економічну доцільність збору пилку саме в середині літа.

У липні, попри незначне зниження обсягів виробництва до 0,198 кг, рівень ефективності залишився високим – 19,2 грн прибутку та 32 % рентабельності.

Таблиця 5

Економічна ефективність

Показник	Період медоносного сезону			
	квітень	травень	червень	липень
Об'єм виробництва, кг	0,124	0,152	0,202	0,198
Об'єм виробництва, у.м.о.	0,496	0,608	0,808	0,792
Собівартість, грн	38	42	60	60
Реалізаційна ціна, грн	90	90	100	100
Виручка, грн	44,6	54,7	80,8	79,2
Прибуток, грн	6,6	12,7	20,8	19,2
Рентабельність, %	17	30	35	32

У цілому результати демонструють тенденцію до підвищення виробничої та економічної ефективності пасіки в міру активізації медоносної бази, що забезпечує найкращі показники у червні–липні – період пікової продуктивності бджіл і найбільшого економічного ефекту від збору бджолиного обніжжя.

ВИСНОВКИ

1. У результаті проведених досліджень встановлено, що бджолине обніжжя, зібране на присадибній пасіці в селищі Народичі Коростенського району Житомирської області, відповідає вимогам державних стандартів за органолептичними, фізико-хімічними та радіологічними показниками якості та безпечності.

2. За період медоносного сезону (квітень–липень) спостерігалася закономірна динаміка продуктивності бджолиних сімей: найвищий рівень збору пилку відзначено у червні ($202,2 \pm 1,41$ г), що зумовлено сприятливими погодними умовами та розмаїттям пилюконосів.

3. Фізико-хімічні дослідження показали, що вміст води у зразках становив 9,71–9,79 %, механічних домішок – 0,06–0,07 %, а флавоноїдних сполук – від 4,6 % у квітні до 6,4 % у липні. Зростання концентрації флавоноїдів свідчить про підвищення біологічної цінності пилку в літній період.

4. Радіологічна оцінка виявила, що питома активність радіонукліду Цезію-137 у всіх досліджених зразках не перевищувала гранично допустимого рівня (200 Бк/кг). Найнижчі показники зафіксовано у квітні–травні, що пов'язано з біологічними особливостями весняних медоносів.

5. Економічна ефективність виробництва бджолиного обніжжя на присадибній пасіці підтвердила доцільність цієї діяльності. Найвищі показники прибутковості та рентабельності зафіксовано у червні (прибуток 20,8 грн; рентабельність – 35 %).

6. Встановлено, що оптимальним періодом заготівлі бджолиного обніжжя для присадибних пасік Полісся є травень–липень, коли забезпечується найвища якість продукції та максимальна економічна ефективність виробництва.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. На присадибних пасіках доцільно впроваджувати систематичний моніторинг якості та безпечності бджолиного обніжжя за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та радіологічними показниками відповідно до вимог ДСТУ.

2. Для зниження ризику мікробного псування рекомендується проводити сушіння пилку при температурі не вище 40 °С до вологості 6–8 % у добре вентильованих умовах або за допомогою спеціальних сушарок.

3. Для підвищення біологічної цінності продукції та стабільності складу пилку рекомендується проводити його заготівлю у період масового цвітіння медоносних рослин (червень–липень).

4. У регіонах із підвищеним радіаційним фоном слід здійснювати регулярний радіологічний контроль продукції бджільництва, особливо бджолиного обніжжя та меду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bogdanov S. The bee pollen book. Muehlethurnen: Bee Product Science. 2016. 13 p.
2. Brindza J., Grof J., Bacigalova K., Ferianc P., Toth D. Pollen microbial colonization and food safety. *Acta Chimica Slovaca*. 2010. 3 (1). P. 95–102.
3. Shevtsova T., Petrova J., Brindza J. The microbiological quality of anemophilous pollen with allergenic potential after collection and storage. *Journal of microbiology, biotechnology and food sciences*. 2015. pp. 81–87. DOI: 10.15414/jmbfs.2015.5.1.81-87.
4. Адамчук Л. О. Бджолине обніжжя: монографія. Видавничий дім «Вінниченко». Київ, 2017. 138 с.
5. Адамчук Л. О. Одержання бджолиного обніжжя на пасіках пилково-товарного напрямку: науково-практичні рекомендації. Київ: НУБіП України. 2019. 107 с.
6. Адамчук Л. О., Новицька А. Т. Спектрометричні параметри бджолиного обніжжя з *Paraver rhoeas* L. *Сучасний стан і перспективи розвитку аграрного сектору України*: зб. тез доп. II всеукр. наук.-практ. Інт.-конф. молодих учених, м. Дніпро, 2017. Д: ДДАЕУ, 2017. С. 32–34.
7. Адамчук Л. О., Сухенко В. Ю., Акульонок О. І., Іванішова Е. Оцінювання якості бджолиного обніжжя. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2019. № 6 (118). С. 65–73.
8. Багрій І. Г. Заготівля квіткового пилку. *Пасіка*. 2001. № 5. С. 37.
9. Бджолине обніжжя, або квітковий пилоч. URL: <https://surl.lt/ovopaz> (дата звернення: 28.10.2025).
10. Бджолине обніжжя: корисні властивості та використання. URL: <https://surl.li/ykurer> (дата звернення: 29.10.2025).
11. Білки і амінокислоти в бджолиному обніжжі деяких рослин / Колесниченко Л. М. та ін. *Бджільництво*. К.: Урожай, 1982. Вип. 15. С. 35–39.

12. Біологічна цінність бджолиного обніжжя / Г.О. Богданов та ін. *Біологія тварин*. 2005. Т. 5, № 1. С. 49–159.
13. Все про квітковий пилок (бджолине обніжжя). URL: <https://ua.primaflora.in.ua/vse-pro-kvitkoviy-pylok> (дата звернення: 29.10.2025).
14. Галатюк О. Є. Хвороби бджіл та основи бджільництва. Житомир: Полісся. 2010. 339 с.
15. Галатюк О. О., Якубчак О. М., Солодка Л. О. Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники бджолиного обніжжя різних регіонів України. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. Серія: *Ветеринарні науки*. 2015. Вип. 30. Ч. 2. С. 241–244.
16. Гунько М. М. Бджільництво. Малий енциклопедичний довідник. Вінниця: Книга-Вега, 2004. 160 с.
17. Гуцол Г. В. Якість бджолиного обніжжя (пилку), виробленого бджолами в умовах забруднення медоносних угідь радіонуклідами. *Аграрна наука*. 2019. Вип. 3 (106). С. 128–134.
18. Дейнека С. Пилок як джерело білків та вітамінів. *Український пасічник*. 1997. № 8. С. 30–31.
19. Іванова В. Д. Технологія виробництва продуктів бджільництва. Миколаїв: МДАУ, 2009. 245 с.
20. Іванова В. Д., Кияшко С. І. Удосконалення технології отримання бджолиного обніжжя. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2011. Т. 3 № 4. Ч. 1. С. 31–34.
21. Лісогурська Д. В., Кривий М. М., Фурман С. В. Вплив виробництва квіткового пилку та прополісу на медову продуктивність бджолиних сімей. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Житомир ЖНАЕУ. 2018. Вип. 8. С. 4–7.
22. Лісогурська Д. В., Фурман С. В. Характеристика типів пилкового взятку на Житомирщині. *Вісник ДАУ*. 2003. № 1. С. 205–208.
23. Лісогурська Д. В., Фурман С. В., Ковальчук І. В., Кураченко Н. М., Дорохов В. І. Вплив способу висушування бджолиного обніжжя на його

якість та безпечність. *Вісник СНАУ*. 2018. Вип. 2 (34). С. 167–169.

24. Локутова О. А. Оцінка видового походження бджолиного обніжжя. *Вісн. аграр. науки*. 2003. № 7. С. 74–77.

25. Мирось В. В., Ковтун С. Б. Практикум з бджільництва. Х.: ХНАУ, 2014. 192 с.

26. Міщенко О. А. Вплив відбору бджолиного обніжжя на розвиток і льотну діяльність бджолиних сімей. *Науковий вісник НУБіП України. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. 2015. Вип. 223. С. 143–149.

27. Міщенко О., Омельченко О. Що впливає на збір бджолами квітового пилку. *Пасіка*. 2011. №12. С. 22.

28. Обніжжя бджолине (пилек квітковий) і його суміші. Технічні умови : ДСТУ 3127-95 [Чинний з 1996-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 1996. 30 с.

29. Охотський Б. Санаторне лікування пилком квітковим. *Пасіка*. 2010. №8. С. 28.

30. Пилипенко В. П., Гайдар В. А. Технологія ведення пасіки і якості бджолопродукції. *Укр. пасічник*. 2010. № 4. С. 10–13.

31. Пилек бджолиний: корисні властивості та застосування. URL: <https://surl.lt/awxpyu> (дата звернення: 28.10.2025).

32. Пірова Л. В., Шкарбан В. А., Технологія отримання та консервування бджолиного квітового пилку. *Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва*: зб. матеріалів доп. учасн. наук.-практ. конф. студентів. 18 квітня 2019 р. м. Біла Церква: БНАУ, С. 117-120.

33. Поліщук В. П. та ін. Довідник пасічника. К.: Урожай, 1983. С. 228-262.

34. Проблеми стандартизації бджолиного обніжжя та перги як біологічно активних компонентів / Н. І. Гудзь та ін. *Науковий вісник НУБіП України*. 2015. Вип. 223. С. 96–103.

35. Разанов С. Ф., Гуцол Г. В., Розвиток бджолиних сімей за виробництва бджолиного обніжжя та перги. *Безпека продуктів харчування та технологія переробки*: зб. наук. праць ВНАУ, 2013. Випуск 1 (71). С.108-110.
36. Сич І. В., Лосєв О. М., Головецький І. І. Особливості виробництва бджолиного обніжжя в умовах Лісостепу України. *Науковий вісник НУБіП України. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. 2015. Вип. 223. С. 184–189.
37. Скоромна О. І., Разанова О. П. Технологія виробництва продукції бджільництва. Вінниця, 2020. 408 с.
38. Скоромна О. І., Разанова О. П., Розвиток галузі бджільництва як джерело структури продовольчої безпеки. *Аграрна наука та харчові технології: наук.журн.* Випуск 3 (106). 2019. С. 70-82.
39. Стащенко В. І. Видові особливості хімічного складу бджолиного обніжжя. *Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії: Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2005. № 12 (37), Ч. 2. С. 64–71.
40. Технологія виробництва квіткового пилку. URL: <https://studfile.net/preview/9228471/page:14/> (дата звернення: 29.10.2025).
41. Хомів Т. Квітковий пилок. *Укр. пасічник*. № 9. 2008. С.45-46.
42. Чергик М. І., Бага О.М. Кормова база бджільництва. К.: Урожай, 1976. 166 с.
43. Черкасова А. І. Збирання і переробка квіткового пилку на промислових пасіках. *Бджільництво*. К.: Урожай, 1982. Вип. 15. С. 30-32.
44. Черкасова А. І., Солошенко Л. М., Губська І. В. Технологія виробництва бджолиного обніжжя (квіткового пилку). Київ. 2005. 19 с.