

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

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ГУРІНОВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 636.2.034:636.2.083

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ВПЛИВ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ МЕДУ НА ЙОГО ЯКІСТЬ В
УМОВАХ ПРИСАДИБНОЇ ПАСІКИ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

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

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.

В. о. завідувача кафедри біоресурсів,
тваринництва та аквакультури _____ Діна ЛІСОГУРСЬКА

« ____ » _____ 2025 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

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

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

Тетяна ПОПАДЮК

АНОТАЦІЯ

Гурінов О.О. Вплив первинної обробки меду на його якість в умовах присадибної пасіки. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

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

За результатами проведених досліджень встановлено, що ефективним способом покращення якості відкачаного меду є поєднання його очищення та подальшого відстоювання протягом двох діб за температури, близької до 20 °С. Такий технологічний підхід сприяє зниженню вмісту механічних домішок, дрібних воскових частинок і мікробіологічного навантаження, що позитивно впливає на органолептичні та фізико-хімічні показники продукції. Удосконалення первинної обробки дозволяє суттєво покращити товарний вигляд меду, підвищити його прозорість, стабільність структури та споживчу привабливість. Як наслідок, продукт може реалізовуватися за вищою ціною – орієнтовно на 5 грн за кілограм більше у порівнянні з неочищеним. Це, в свою чергу, забезпечує збільшення виручки від продажу продукції та підвищення рентабельності виробництва орієнтовно на 3%, що є економічно доцільним для малих пасік і середніх виробників.

Ключові слова: мед, первинна обробка, очищення, відстоювання, якість, бджільництво.

ANNOTATION

Gurinov O.O. The influence of primary honey processing on its quality in the conditions of a homestead apiary. – Qualification paper manuscript copyrights.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree 204 – Technology of Producing and Processing Livestock Products. – Polissia National University, 2025.

According to the results of the conducted research, it was found that an effective way to improve the quality of pumped honey is to combine its purification and subsequent settling for two days at a temperature close to 20 ° C. This technological approach helps to reduce the content of mechanical impurities, small wax particles and microbiological load, which has a positive effect on the organoleptic and physicochemical indicators of the product. Improving the primary processing allows you to significantly improve the presentation of honey, increase its transparency, stability of the structure and consumer appeal. As a result, the product can be sold at a higher price - approximately 5 UAH per kilogram more compared to the untreated one. This, in turn, ensures an increase in revenue from product sales and an increase in production profitability by approximately 3%, which is economically feasible for small apiaries and medium-sized producers.

Keywords: honey, primary processing, purification, settling, quality, beekeeping.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Світовий ринок меду: обсяги виробництва та споживання.....	7
1.2. Склад та властивості меду.....	10
1.3. Вплив способів первинної обробки на якість меду.....	13
2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	17
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень.....	20
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	26
3.1. Технологія виробництва продукції бджільництва.....	26
3.2. Технологія переробки продукції бджільництва.....	32
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	39

ВСТУП

У сучасному світі спостерігається зростання інтересу до натуральних харчових продуктів, зокрема – продуктів бджільництва, серед яких мед займає провідне місце. Бджолиний мед – це не лише джерело цінних поживних речовин, а й продукт із доведеною біологічною активністю, який широко використовується у харчуванні, медицині, косметології та фармації. Його популярність зумовлена унікальним складом, природним походженням, високою засвоюваністю та лікувальними властивостями, які відомі людству ще з давніх часів [6].

Сучасні наукові дослідження підтверджують, що мед є одним із найбільш збалансованих продуктів природного походження, здатним позитивно впливати на обмін речовин, імунну систему, мікрофлору кишківника, а також чинити антимікробну та антиоксидантну дію. Його застосування у раціонах харчування людей різного віку сприяє загальному оздоровленню організму та профілактиці широкого спектра захворювань. Однак важливо, щоб мед, що потрапляє до споживача, зберігав усі свої природні властивості, був вільним від сторонніх домішок і залишків, які можуть потрапити в нього під час добування або неналежної обробки [7].

Одним із ключових етапів, що визначає якість меду як кінцевого продукту, є первинна обробка – сукупність технологічних операцій, що проводяться після відкачування меду з стільників. Вона включає очищення, відстоювання, збирання пінки, можливе дозрівання, фасування та зберігання. Саме на цьому етапі формується товарний вигляд продукту та забезпечується його відповідність нормативним вимогам [10].

У практиці дрібного та середнього бджільництва спостерігається різноманіття підходів до первинної обробки меду. Часто вона обмежується лише очищенням або відстоюванням, що не завжди гарантує належну якість продукції. Водночас у сучасних умовах ринку, що вимагає високої споживчої якості та відповідності міжнародним стандартам, зростає потреба в

удосконаленні технологій очищення меду вже на первинному етапі [11].

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена необхідністю наукового обґрунтування вибору технологічних підходів до первинної обробки меду з метою покращення його споживчих та фізико-хімічних властивостей, а також економічної доцільності впровадження таких рішень у виробничу практику [13].

Мета проведених досліджень – встановити вплив методів первинної обробки меду (очищення та очищення з відстоюванням) на його якість у господарських умовах.

Об’єкт дослідження – бджолиний мед.

Предмет дослідження – технологічні операції первинної обробки меду.

Завдання досліджень:

- сформувати дві експериментальні групи бджолиних сімей;
- відібрати зразки меду під час відкачування;
- застосувати різні методи первинної обробки (очищення та поєднання очищення з відстоюванням);
- проаналізувати якісні показники меду після обробки;
- провести економічну оцінку доцільності запропонованих технологічних рішень.

Практичне значення роботи полягає у формуванні рекомендацій для пасічників щодо вибору оптимальної схеми первинної обробки меду, яка забезпечує високу якість продукції та підвищує рентабельність виробництва.

Список наукових публікацій автора, що стосуються тематики дослідження. Ключові результати кваліфікаційної роботи викладено у двох наукових публікаціях здобувача.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Світовий ринок меду: обсяги виробництва та споживання

Мед є одним із найдавніших натуральних продуктів, що використовується людиною не лише як харчовий інгредієнт, а й у медичних, косметичних та ритуальних цілях. У ХХІ столітті попит на мед постійно зростає завдяки його харчовим, лікувальним та біоактивним властивостям. Ринок меду охоплює як великі країни-виробники, так і споживачів із високою купівельною спроможністю. Глобальна динаміка обсягів виробництва та споживання меду формується під впливом агрокліматичних умов, попиту на натуральні продукти, державної політики у сфері підтримки бджільництва та міжнародної торгівлі [14].

Світове виробництво меду становить понад 1,8 мільйона тонн на рік, за даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO). Основними виробниками меду є Китай, Туреччина, Аргентина, Іран, США, Індія, Мексика, Росія, Україна та Ефіопія. Лідером є Китай, на який припадає понад чверть світового обсягу меду – близько 500 тис. тонн на рік. Китай не лише задовольняє внутрішній попит, а й активно експортує продукцію, особливо до США та Європейського Союзу [8].

Аргентина, як одна з провідних країн-експортерів, виробляє понад 70 тис. тонн меду щорічно, з яких понад 90 % експортується, переважно до ЄС. Туреччина, займаючи друге місце за обсягами виробництва, щорічно продукує понад 100 тис. тонн, більша частина з яких споживається всередині країни. Індія за останнє десятиліття стрімко наростила обсяги виробництва завдяки державним програмам підтримки бджільництва та активному просуванню експорту [3,4].

Україна стабільно входить до десятки провідних виробників і є найбільшим експортером натурального меду серед країн Європи. Щорічне

виробництво коливається в межах 60–70 тис. тонн. Основні регіони виробництва – центральні та південні області. Експортна орієнтація українського бджільництва зумовлена високою якістю продукції, однак внутрішнє споживання залишається низьким у порівнянні з потенційними можливостями [1,39].

Світове споживання меду формується під впливом культурних традицій, рівня доходів населення, екологічної обізнаності та наявності альтернативних підсолоджувачів. Найвищий рівень споживання на душу населення характерний для Німеччини, Австрії, Греції, Швейцарії, а також для країн Близького Сходу. У Німеччині щорічне споживання становить понад 1,1 кг меду на одну особу, тоді як у США – близько 0,7 кг, у Японії – 0,4 кг [2].

У країнах із високим рівнем доходів споживання меду зростає через популяризацію здорового способу життя, зниження споживання цукру та збільшення попиту на органічну продукцію. У той же час у країнах, що розвиваються, мед споживається переважно у традиційній медицині або як сезонний продукт. У ряді країн Африки та Азії мед є елементом культурної спадщини й використовується в релігійних ритуалах [9].

На глобальному рівні простежується тренд зростання попиту на мед із додатковими властивостями – органічний мед, монофлорний (наприклад, акацієвий, мануковий, евкаліптовий), а також продукти на основі меду (мед із горіхами, медові напої, косметичні засоби). Це стимулює зростання спеціалізованих сегментів ринку [1].

Світовий ринок меду є динамічним і висококонкурентним. Основними імпортерами натурального меду залишаються Сполучені Штати Америки, Німеччина, Японія, Франція, Велика Британія та Італія. США імпортують щорічно понад 200 тис. тонн меду, здебільшого з Китаю, Аргентини, В'єтнаму та України [16].

Європейський Союз також є потужним імпортером меду, хоча деякі країни, зокрема Іспанія, Франція, Угорщина, мають і власне значне виробництво. Україна стабільно входить до трійки основних постачальників

меду до ЄС, особливо в сегменті натурального та органічного продукту. Успіх українського меду пояснюється його якістю, різноманіттям ботанічного походження, відсутністю залишків антибіотиків, а також відповідністю міжнародним стандартам якості [18].

Китай залишається найбільшим експортером меду в світі, однак його продукція неодноразово піддавалася критиці через підозри в домішках та фальсифікації. Це стимулює споживачів розвинених країн шукати альтернативних постачальників з більш надійною репутацією, зокрема Аргентину, Україну, Індію та Туреччину [20].

Світовий ринок меду зазнає значного впливу глобальних екологічних, економічних та соціальних змін. Зниження популяцій медоносних бджіл внаслідок хвороб, пестицидного навантаження, кліматичних змін та деградації середовища проживання бджіл стає глобальним викликом. Це впливає на стабільність виробництва та якість меду [34].

Одним із трендів останніх років є зростання інтересу до органічного меду. Його виробництво потребує суворого дотримання стандартів, виключення синтетичних препаратів, ретельного контролю пасічного середовища. Основні експортери органічного меду – Україна, Аргентина, Мексика, Бразилія та Нова Зеландія. Попит на такий продукт зростає, особливо в країнах ЄС, Канаді та Південній Кореї [25].

Ще одним викликом є фальсифікація меду. За даними досліджень Європейської комісії, понад 30 % зразків імпортного меду, відібраного на європейському ринку, містили ознаки домішування сиропами. Це змушує посилювати контроль якості та прозорість ланцюгів постачання [31].

У відповідь на виклики галузь активно впроваджує інновації: застосовуються цифрові технології для моніторингу якості меду, маркування, простежуваності партій, а також платформи для прямого продажу продукції з пасіки споживачеві. Ці інструменти сприяють підвищенню довіри до продукції та формуванню нових каналів збуту [33].

Таким чином, світовий ринок меду залишається стратегічно важливою ланкою глобальної агропродовольчої системи. Висока біологічна цінність продукту, універсальність у застосуванні, а також екологічна роль бджільництва у збереженні біорізноманіття роблять цю галузь пріоритетною для подальшого розвитку [19].

1.2. Склад та властивості меду

Мед є унікальним природним продуктом, який утворюється в результаті переробки нектару рослин або паді бджолами. Його склад надзвичайно складний і залежить від багатьох факторів, зокрема ботанічного походження, кліматичних умов, строків збирання, технології відкачування і зберігання. Мед не лише має високу енергетичну цінність, але й володіє низкою біологічно активних властивостей, які визначають його цінність як харчового продукту та лікувального засобу [12].

Основу меду складають вуглеводи, переважно моно- і дисахариди, які становлять до 95% від сухої речовини. Найбільше у складі меду міститься фруктози (до 38%) та глюкози (до 31%). Саме співвідношення цих двох цукрів значною мірою визначає фізичні властивості меду, зокрема схильність до кристалізації. Мед із високим вмістом глюкози швидко кристалізується (наприклад, ріпаковий), тоді як мед, багатий на фруктозу (акацієвий, каштановий), тривалий час зберігається у рідкому стані. Окрім того, у незначних кількостях у меді присутні сахароза, мальтоза, ізомальтоза, туриноза та інші складні вуглеводи [15].

У складі меду також містяться органічні кислоти (яблучна, лимонна, оцтова, глюконова тощо), які формують його кислотність (рН 3,2–4,5), смакові властивості та впливають на стабільність продукту при зберіганні. Важливу роль у меді відіграють білки й ферменти. Основні ферменти меду – інвертаза, діастаза (амілаза), каталаза, глюкозооксидаза – надходять до нього переважно з організму бджоли під час переробки нектару. Їх активність використовується

як один із показників натуральності та якості меду. Діастазне число, наприклад, є важливим параметром при стандартизації меду [17].

Незважаючи на відносно невеликий вміст білків (близько 0,3%), вони мають значну біологічну активність. До складу входять альбуміни, глобуліни, ензими та білки з імунною функцією. Мед містить вітаміни, переважно групи В (В1, В2, В6), а також вітамін С, нікотинову та пантотенову кислоти. Їх концентрація невисока, але вони можуть справляти позитивний вплив при регулярному споживанні меду [21].

Мінеральний склад меду налічує понад 30 макро- і мікроелементів, серед яких найчастіше зустрічаються калій, натрій, кальцій, магній, залізо, фосфор, мідь, цинк, марганець. Загальна кількість мінералів становить близько 0,2–0,5% від маси меду. Найбільше вмістом мінералів відзначається темний мед (гречаний, вересовий), тоді як світлі сорти (акацієвий, конюшиний) містять менше зольних елементів. Мінерали відіграють важливу роль у метаболізмі людини та сприяють антиоксидантній активності меду [23].

До складу меду входять також фітонциди, ароматичні сполуки, барвники (в основному каротиноїди та флавоноїди), що надають продукту характерного запаху, кольору та сприяють його антибактеріальній активності. Мед містить незначні кількості пилових зерен, які можуть використовуватись для встановлення ботанічного походження продукту [24].

Серед фізичних властивостей меду слід виділити в'язкість, густину, гігроскопічність, електропровідність, оптичну активність та теплоємність. Мед є гігроскопічною речовиною, тому за умов підвищеної вологості повітря може поглинати воду, що загрожує його бродінню при порушенні умов зберігання. Вологість є критичним показником якості: при перевищенні 20% виникає ризик розвитку дріжджових грибів. Густина меду становить у середньому 1,38–1,44 г/см³, вона зростає зі зменшенням вологи. Оптична активність залежить від вмісту вуглеводів та температури, а електропровідність часто використовується як критерій ботанічного

походження (наприклад, у каштанового меду вона вища, ніж у соняшникового) [27].

Однією з важливих властивостей меду є його антибактеріальна активність, яка зумовлена високою осмотичною концентрацією цукрів, низьким рН, наявністю перекису водню та біологічно активних речовин. Мед ефективно пригнічує ріст бактерій, грибів, а в окремих випадках навіть вірусів. Ця властивість широко використовується в медицині [28].

Також слід згадати антиоксидантні властивості меду, які обумовлені наявністю фенольних сполук, аскорбінової кислоти, ферментів і мінералів. Антиоксиданти нейтралізують вільні радикали в організмі, що сприяє профілактиці хронічних захворювань і уповільненню процесів старіння [26].

Фармакологічні дослідження підтверджують, що мед має протизапальну, ранозагоювальну, імуномодулюючу, відхаркувальну та протигрибкову дію. Він використовується в дерматології, стоматології, гастроентерології, а також у дієтичному харчуванні як продукт з високою засвоюваністю [30].

Склад і властивості меду можуть змінюватися під впливом зовнішніх чинників: температури під час обробки, тривалості та умов зберігання, наявності домішок або фальсифікатів. Зокрема, нагрівання понад 40 °C призводить до втрати ферментативної активності, зменшення вмісту вітамінів і накопичення гідроксиметилфурфуролу (HMF) – небажаного продукту розкладу цукрів. Підвищений рівень HMF свідчить про порушення технології або старіння продукту [35].

Таким чином, мед є продуктом з багатим хімічним складом і широким спектром корисних властивостей. Його якість безпосередньо залежить від умов виробництва, зокрема від правильного збору, обробки і зберігання. Розуміння складу та властивостей меду є основою для оцінювання його споживчих характеристик, безпечності та технологічної цінності в різних галузях харчової промисловості, медицини й косметології [37].

1.3. Вплив способів первинної обробки на якість меду

Мед як цінний харчовий продукт природного походження набув широкого визнання завдяки своїм біологічно активним властивостям, високій поживній цінності та здатності до збереження тривалий час без додаткової обробки. Водночас якість і безпечність меду значною мірою залежать від методів його первинної обробки – сукупності технологічних операцій, що здійснюються безпосередньо після відбору продукції з вулика до її розміщення на зберігання чи реалізацію. Належна організація цього етапу забезпечує збереження цінних властивостей меду, запобігає його псуванню, підвищує споживчу привабливість та відповідність вимогам нормативних документів. У цьому контексті важливо оцінити вплив основних способів первинної обробки на фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники якості меду [38].

Першочерговим етапом первинної обробки є відбір стільникового меду. Від правильності його проведення залежить подальший перебіг усіх технологічних процесів. Найбільш поширеними способами є зрізання забрусу та відкачування меду на медогонках. При цьому особливо важливою є температура меду: оптимальним вважається оброблення в межах 25–30 °С, що дозволяє зберегти плинність меду, полегшити його вивільнення зі стільників і мінімізувати ризик термічної деструкції ферментів. За нижчої температури мед набуває в'язкості, що ускладнює його відкачування, тоді як перегрів (вище 40 °С) може призвести до втрати ферментативної активності, зменшення вмісту летких ароматичних речовин, підвищення рівня гідроксиметилфурфуролу (ГМФ) – показника термічного псування [36].

Важливу роль у збереженні якості меду відіграє очищення, метою якої є видалення механічних домішок – часточок воску, залишків пилку, уламків стільників, частин бджіл. Надто грубе сито не забезпечує належного очищення, а надто дрібне – може затримувати корисні речовини, зокрема пилок. Практика показує, що оптимальним є використання сіток з розміром

отворів 0,2–0,5 мм, що забезпечує ефективне очищення без істотної втрати біологічної цінності продукту. Однак надмірне очищення, особливо з використанням фільтрів із дуже дрібною пористістю, знижує антиоксидантну активність і вміст поліфенолів, що в деяких країнах вважається ознакою зниження натуральності продукту [40].

Наступним критичним етапом є декристалізація меду, що проводиться переважно з метою повернення товарного вигляду або перед фасуванням. Найбільш розповсюдженою є теплова декристалізація у водяній бані або спеціальних термокамерах. Проте варто підкреслити, що надмірне або неправильне нагрівання меду негативно впливає на його якість: знижується активність ферментів (особливо діастази), підвищується вміст ГМФ, відбувається втрата ароматичних компонентів. Встановлено, що обробка меду при температурі понад 45 °С протягом тривалого часу значно погіршує його якість, а за температури 60 °С втрата ферментативної активності може сягати 50 % і більше. Саме тому у сучасних технологіях дедалі більшого поширення набуває використання інфрачервоного або ультразвукового розігріву, які дозволяють більш делікатно впливати на продукт без суттєвих змін його складу [29].

Особливу увагу необхідно приділити впливу обробки повітрям та вологістю. Після відкачування мед може поглинати вологу з повітря, особливо за відносної вологості вище 60 %, що зумовлює збільшення його гігроскопічності. Надмірне зволоження призводить до зниження щільності, погіршення смакових властивостей і, що найважливіше, створює умови для розвитку осмофільних дріжджів, які спричиняють бродіння. Тому на етапі первинної обробки надзвичайно важливо забезпечити сухі, чисті приміщення, обмежити контакт з повітрям і використовувати герметичні ємності для тимчасового зберігання [5].

Важливим аспектом є й перемішування меду, яке застосовується з метою уповільнення процесу кристалізації. Цей метод дозволяє рівномірно розподілити мікрочастинки по всьому об'єму, запобігти утворенню

крупнозернистої маси, а в підсумку – забезпечити однорідну, кремову консистенцію продукту. Однак надмірне або агресивне перемішування може призвести до надлишкового насичення киснем, що сприяє окисленню і зниженню антиоксидантної активності [21].

Не менш важливою є фаза фасування меду. Зазвичай мед розливається у скляну або харчову пластикову тару, яка повинна бути стерильною, сухою та щільно закриватися. Умови фасування мають значення не лише для запобігання повторному зволоженню, а й для збереження аромату та унеможливлення контамінації сторонніми мікроорганізмами. У цьому контексті особливу небезпеку становлять залишки дезінфекційних засобів або недотримання санітарних вимог [28].

Після первинної обробки мед підлягає короткостроковому або тривалому зберіганню. Однак вже на цьому етапі стає помітним вплив обробки на стабільність показників якості. Наприклад, мед, що зазнав термічного навантаження, швидше змінює колір на темніший, втрачає природний запах, швидше втрачає діастазну активність, що особливо важливо для експертної оцінки натуральності. Крім того, порушення температурного режиму під час обробки сприяє інтенсивнішому зростанню ГМФ при зберіганні [30].

Результати сучасних досліджень демонструють, що найбільш ефективною стратегією первинної обробки є поєднання мінімального втручання, дотримання санітарних норм і використання щадних технологій. До перспективних методів належать вакуумна обробка, фільтрація за низького тиску, обробка холодною плазмою, які дозволяють зберегти функціональні властивості меду та забезпечити високий рівень мікробіологічної безпеки без потреби нагрівання [27].

Таким чином, способи первинної обробки мають вирішальний вплив на якість меду як з точки зору безпечності, так і з точки зору харчової цінності. Надмірне нагрівання, агресивне фільтрування чи порушення умов вологості можуть призвести до втрати біологічної активності, погіршення органолептичних характеристик, зменшення терміну зберігання. Навпаки,

ретельно підібрані щадні методи дозволяють зберегти мед у його природному, найбільш цінному стані, що відповідає сучасним вимогам споживачів до якості продуктів харчування [32].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Дослідження проводили на приватній пасіці, що знаходиться в селі Марківка Звягельського району Житомирської області (рис. 1). Завдяки розташуванню приблизно за 30 км від Житомира пасіка має вигідне географічне положення, що забезпечує зручний доступ до основного ринку збуту продукції.



Рис. 1. Присадибна пасіка с. Марківка

Клімат місцевості характеризується як помірно-континентальний з достатнім рівнем зволоження. Середньорічна температура повітря коливається в межах $+6...+7^{\circ}\text{C}$. Максимальні температури зафіксовано в липні (до $+30^{\circ}\text{C}$), мінімальні – у січні (до -22°C). Річна сума середньодобових температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ становить $2300\text{--}2600^{\circ}\text{C}$. Річна кількість опадів коливається в межах $640\text{--}760\text{ мм}$. Вегетаційний період триває орієнтовно 190 днів – з другої декади квітня до кінця жовтня. Весняні заморозки спостерігаються до 5–10 травня, осінні – наприкінці вересня – на початку

жовтня. Загалом, кліматичні умови є сприятливими для ведення сільського господарства, зокрема – бджільництва.

Згідно з даними інвентаризації станом на 01.01.2024 р., пасіка добре оснащена основними засобами виробництва. Вона має необхідні споруди, інвентар та обладнання, що відповідають нормативним вимогам і забезпечують повноцінне функціонування господарства. Пасіка обладнана медогонкою, електронавощувачем, воскотопкою, спеціальними транспортними засобами, достатньою кількістю вуликів, інструментів та засобів захисту для пасічника.

Пасіка розташована на підвищеній, сухій ділянці, віддаленій на 1,5 км від транспортних магістралей, тваринницьких ферм та житлових забудов. На відстані до 300 м відсутні об'єкти з потенційним екологічним навантаженням – отрутохімікати, очисні споруди, гноєсховища. Територія обгороджена дерев'яним парканом заввишки до 2,5 м, обсаджена по периметру чагарниками, що створює сприятливі мікрокліматичні умови для бджіл. Вулики встановлено з урахуванням рози вітрів – льотки орієнтовані на південь, що сприяє ефективнішому розвитку сімей.

На пасіці переважають багатокорпусні вулики. Забезпечено постійний доступ до чистої води – на території облаштовано водонапувалку. В осінньо-зимовий період бджоли зимують на волі. Мед відкачують за допомогою 4-рамкової медогонки.

Щороку до медозбору на пасіці залучають близько 30 бджолиних сімей.

На пасіці домінують бджолині сім'ї середньої сили (6–7 вуличок), які мають кормові запаси в межах 5–10 кг і розплід обсягом 1–2 стільники.

У 2024 році всі бджолині сім'ї успішно вийшли із зимівлі, що, згідно з аналізом (таблиця 1), є кращим показником порівняно з попередніми роками.

Показники ефективності зимівлі бджолиних сімей

Показники	Роки			± (2024–2022)
	2022	2023	2024	
Кількість сімей на кінець сезону (осінь), шт.	30	30	28	-2
Кількість сімей на початок сезону (весна), шт.	28	28	28	0
Загинуло бджолиних сімей, всього, шт.	2	2	0	+2
– через нестачу корму, шт.	1	1	–	–
– через неякісний корм, шт.	–	–	–	–
– через хвороби, шт.	–	1	–	–
– через гризунів, шт.	1	–	–	–
– з інших причин, шт.	1	1	–	–
Відсоток загибелі сімей, %	7	7	0	+7
Перезимувало, шт.	28	28	28	0
Частка сімей, що успішно перезимували, %	93	93	100	+7

Головними чинниками загибелі бджолиних сімей у період зимівлі є нестача кормів, ураження хворобами та пошкодження гризунами.

Згідно з даними таблиці 2, на пасіці щороку простежується загальна тенденція до зниження обсягів виробництва основної продукції бджільництва. Так, обсяг меду щороку зменшувався: з 570 кг у 2022 році до 567 кг у 2023 році та 534 кг у 2024 році, що становить зниження на 36 кг або приблизно 6,3% у

порівнянні з базовим роком. Подібна ситуація спостерігається і зі збиранням квіткового пилку – його кількість зменшилася з 18 кг у 2022 році до 16,1 кг у 2023-му і 12,6 кг у 2024 році. Така динаміка може свідчити про зменшення активності бджіл, скорочення площ медо- та пилконосів або про зміни у технології збору продуктів бджільництва. Коливання також спостерігаються у виробництві воску: у 2022 році отримано 12,1 кг, у 2023 році – 13,9 кг, а у 2024 році – 10,8 кг. Підвищення показника у 2023 році може бути пов’язане з оновленням суші або активнішою переробкою воску. Щодо прополісу, у 2022 році його було зібрано 0,92 кг, проте у 2023 році обсяг зменшився майже вдвічі – до 0,44 кг, а у 2024 році зріс до 0,54 кг.

Таблиця 2

Динаміка розвитку бджільництва за результатами осінньої ревізії

Показники	Роки		
	2022	2023	2024
Обсяг меду, кг	570	567	534
Отриманий віск, кг	12,1	13,9	10,8
Зібраний квітковий пилок, кг	18	16,1	12,6
Кількість прополісу, кг	0,92	0,44	0,54

Загалом, результати свідчать про необхідність детального аналізу умов утримання бджолосімей, впливу кліматичних факторів, стану кормової бази та удосконалення технологій ведення пасіки з метою стабілізації та підвищення продуктивності бджільництва.

2.2. Матеріали та методика проведення досліджень

Дослідження здійснювалися відповідно до розробленої експериментальної схеми (рис. 2) на базі присадибної пасіки, розташованої в селі Марківка Звягельського району Житомирської області.

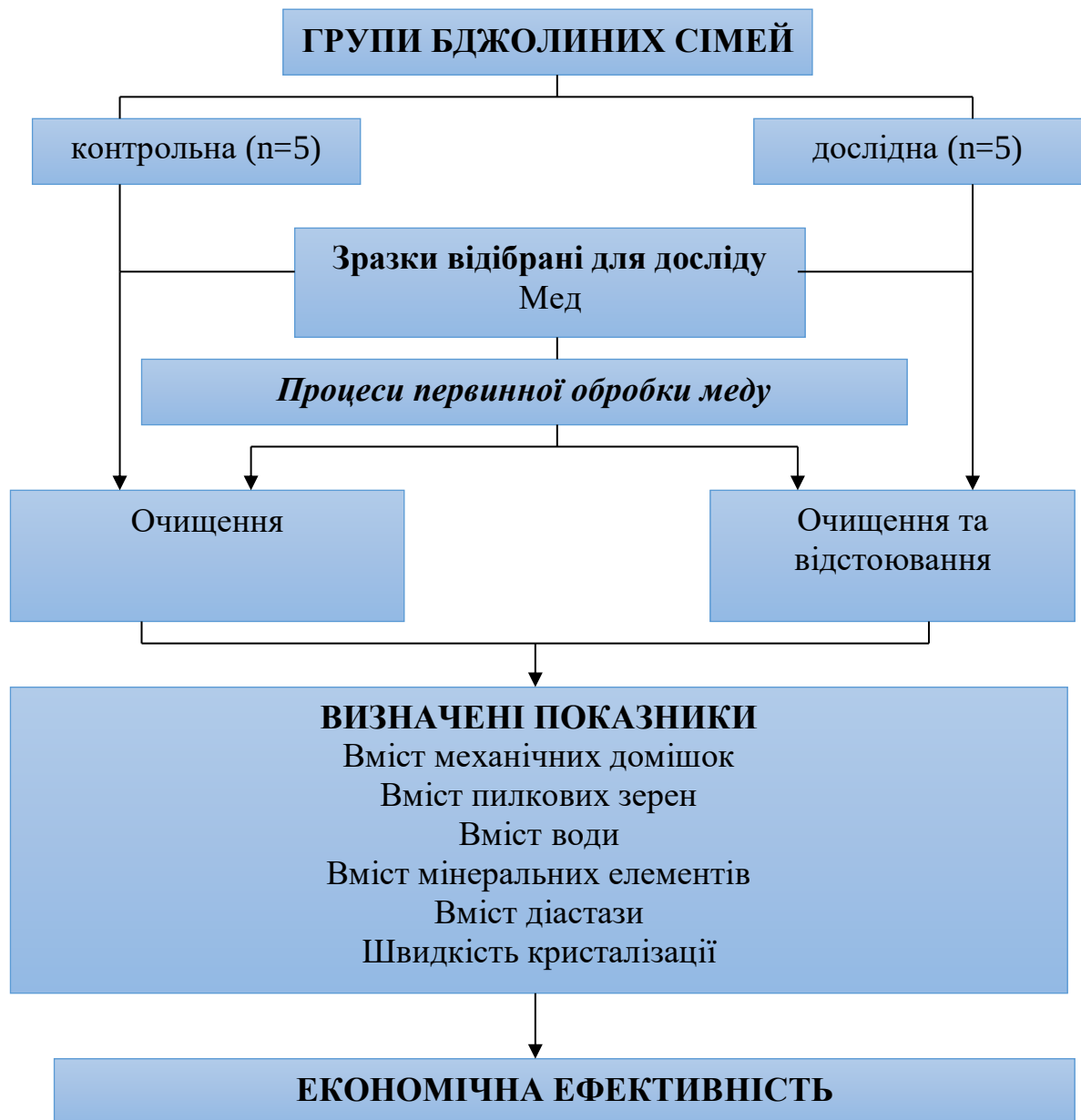


Рис. 2. Схема проведення досліджень

Мета проведених досліджень – встановити вплив методів первинної обробки меду (очищення та очищення з відстоюванням) на його якість у господарських умовах.

Для досягнення мети дослідження визначено наступні завдання:

- сформувати дві експериментальні групи бджолиних сімей;
- відібрати зразки меду під час відкачування;
- застосувати різні методи первинної обробки (очищення та поєднання очищення з відстоюванням);

- проаналізувати якісні показники меду після обробки;
- провести економічну оцінку доцільності запропонованих технологічних рішень.

Відповідно до поставлених завдань дослідження, на початку медозбору на експериментальній пасіці було сформовано дві групи бджолиних сімей, по п'ять сімей в кожній. Метою такого розподілу було забезпечення достовірності результатів і можливість порівняльного аналізу впливу різних способів первинної обробки меду. У період основного медозбору, після завершення відкачування, від кожної бджолосім'ї відібрано по п'ять зразків меду для подальшого лабораторного аналізу.

Первинна обробка меду здійснювалась за різними технологічними схемами. Зразки від контрольної групи піддавалися лише очищенню за допомогою двосекційного металевого фільтра з різним діаметром отворів сітки, що дозволяло ефективно видаляти механічні домішки. Мед дослідної групи, крім очищення, додатково відстоювали у спеціальних резервуарах протягом визначеного часу з метою осадження важких часток та покращення прозорості продукту.

У відібраних зразках досліджували комплекс показників якості, зокрема: вміст механічних домішок, кількість пилових зерен, масову частку води, концентрацію мінеральних елементів, активність діастази та швидкість кристалізації. Ці параметри дозволили комплексно оцінити вплив різних методів первинної обробки на фізико-хімічні властивості меду.

Крім того, на основі отриманих результатів було проведено розрахунок економічної ефективності кожного з використаних способів обробки.

Для виявлення наявності механічних домішок у меді використовують метод очищення через металеву сітку з діаметром отворів не більше ніж 1 мм. Приблизно 50 г меду поміщають на сітку, яка встановлена над чистим сухим стаканом. Конструкцію розміщують у сушильну шафу, попередньо нагріту до температури 60 °С. За таких умов мед повинен рівномірно просочуватися крізь сітку без залишення видимих часточок або

нерозчинених домішок на її поверхні. Наявність залишків свідчить про недостатній ступінь очищення або про контамінацію продукту сторонніми частинками (залишками воску, частками ґрунту, фрагментами рослин тощо). Даний метод дозволяє оперативно оцінити чистоту меду перед його подальшим використанням або фасуванням, і є важливою процедурою первинного контролю якості під час приймання продукції.

Визначення вмісту пилку в меді здійснювали за модифікованою методикою Мауріціо та Луво. Для підготовки зразка 10 г меду розчиняли у 20 мл холодної дистильованої води в пробірці, після чого вміст поміщали у водяну баню при температурі близько 45 °С на 10 хвилин для повного розчинення. Отриманий розчин центрифугували протягом 10–15 хвилин за швидкості 2500–3000 обертів за хвилину. Після центрифугування надосадову рідину обережно зливали, а краплю осаду за допомогою бактеріологічної петлі переносили на предметне скло. Після часткового висихання препарат фіксували краплею спиртового розчину, забарвленого основним фуксином, що забезпечує кращу візуалізацію пилових зерен. Препарат досліджували під мікроскопом при відповідному збільшенні, здійснюючи підрахунок кількості пилових зерен у полі зору. Цей метод дозволяє оцінити ботанічне походження меду, а також виявити можливі фальсифікації.

Визначення вмісту води та сухого залишку в меді проводили рефрактометричним методом шляхом вимірювання показника заломлення світла за допомогою лабораторного рефрактометра марки РДУ або РЛ, попередньо відкаліброваного (юстованого) з використанням дистильованої води при температурі 20 °С. На чисту нижню призму рефрактометра наносили краплю рідкого меду та визначали показник заломлення. У разі дослідження кристалізованого меду зразок попередньо розплавляли у водяній бані при температурі 60 °С до отримання однорідної рідкої консистенції, охолоджували до кімнатної температури та проводили вимірювання. Вміст води встановлювали за табличними значеннями, відповідно до рефракційного індексу, а показник сухого залишку обчислювали як різницю між 100 % та

вмістом води.

Визначення зольності меду здійснюється шляхом прожарювання зразка до повного вигорання органічних речовин. Для цього у попередньо прожарений до сталої маси фарфоровий тигель вносять 5–10 г меду (з точністю до 0,1 г). Зразок обвуглюють на електроплитці до почорніння, уникаючи розбризкування. Після цього тигель поміщають у муфельну піч і прожарюють при температурі 600 °С протягом 1 години (до досягнення червоного жару), доки не буде досягнуто світло-сірого кольору залишку. Після прожарювання тигель переносять в ексикатор із сірчаною кислотою і охолоджують упродовж 30 хвилин до кімнатної температури. Потім зважують тигель із залишком. Масову частку золи (зольність) меду (%) розраховують за формулою (1):

$$Z = \frac{m_2 - m_1}{m} \cdot 100, \quad (1)$$

де Z – зольність, %; m_1 – маса порожнього тигля, г; m_2 – маса тигля із золою після прожарювання, г; m – маса досліджуваного зразка меду, г.

Діастаза – це фермент із групи амілаз, який каталізує розщеплення вуглеводів, зокрема крохмалю, глюкози та інших полісахаридів, на більш прості сполуки. Визначення діастазної активності ґрунтується на здатності ферменту розщеплювати крохмаль до амілодекстринів. Результати визначаються в одиницях Готе, які відображають об'єм (у мілілітрах) 1% розчину крохмалю, що піддається гідролізу ферментами, наявними в 1 г меду (в перерахунку на суху речовину) за 1 годину при температурі 40 ± 1 °С до стадії утворення сполук, що не реагують із йодом для утворення синього забарвлення.

Для проведення аналізу у 11 пробірок розливають 10% розчин досліджуваного меду та інші реагенти відповідно до схеми експерименту. Після герметичного закриття пробірки ретельно перемішують і витримують у водяній бані протягом 1 години при температурі 40 ± 1 °С. Після цього пробірки охолоджують під струменем проточної води до кімнатної

температури. До кожної пробірки додають по одній краплі йодного розчину (0,5 г йоду і 1 г калію йодистого, розчинених у 100 мл дистильованої води). Результати оцінюють за зміною кольору: поява інтенсивно синього кольору вказує на присутність нерозщепленого крохмалю; фіолетове забарвлення свідчить про часткове розщеплення; жовтуватий або безбарвний розчин – про повне гідролізування крохмалю. Остання пробірка, вміст якої проявляє найслабше забарвлення перед низкою безбарвних, вважається тією, що відповідає діастазній активності досліджуваного зразка меду [22].

Отримані результати піддали статистичній обробці з використанням біометричних методів, що забезпечило достовірність аналізу.

На підставі опрацьованих даних здійснено розрахунок показників економічної ефективності проведених досліджень, що дозволило оцінити їх практичну цінність та обґрунтувати впровадження у виробництво.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Технологія виробництва продукції бджільництва

Технологічний процес отримання меду на пасіці здійснюється за традиційною схемою (рис. 3). Він включає такі основні етапи: вилучення з вулика рамок із запечатаним зрілим медом; розпечатування стільників за допомогою ножа або спеціальних розпечатувальних пристроїв; відкачування меду з рамок за допомогою хордіальної медогонки; первинне фільтрування з метою видалення залишків воску, частинок бджіл та інших механічних домішок; подальше відстоювання меду для осадження дрібних частинок і повітряних бульбашок; фасування в споживчу або гуртову тару.

Цей підхід забезпечує збереження натуральних властивостей меду та дозволяє отримати якісний продукт з мінімальним втручанням у його природну структуру.



Рис. 3. Технологія виробництва меду, яку використовують на пасіці

Процес відбору та відкачування меду є не лише фізично складним, а й вкрай відповідальним етапом у бджільництві. Мед належить до майже стерильних продуктів, тому дотримання санітарно-гігієнічних вимог – обов’язкова умова для збереження його якості. Усі приміщення, обладнання та інвентар, що використовуються під час відкачування, мають бути чистими, дезінфікованими та виготовленими з матеріалів, дозволених для контакту з харчовими продуктами. Належний вибір обладнання для відкачування меду – запорука високої якості кінцевого продукту, зручності роботи та оптимізації трудових витрат. Від типу медогонки, її місткості, конструкції та рівня автоматизації залежить ефективність технологічного процесу та збереження природних властивостей меду.

Відбір рамок із медом пасічник зазвичай проводить у другій половині дня, ближче до завершення льоту бджіл, щоб мінімізувати стрес для бджолосімей та не перешкоджати їхній основній роботі – збиранню нектару. Такий підхід сприяє збереженню робочого настрою бджіл і запобігає агресивній поведінці під час втручання у вулик. Перед початком робіт пасічник зазвичай завчасно інформує сусідів про заплановані дії, щоб уникнути непорозумінь та забезпечити безпеку оточуючих. Особливу увагу він приділяє дотриманню заходів безпеки: працює в захисному одязі, використовує димар для заспокоєння бджіл, проводить огляд обережно, без зайвого шуму і різких рухів. Завдяки дотриманню правильного часу, обережного підходу та поваги до роботи бджіл, процес відбору меду проходить ефективно, безпечно й без шкоди як для бджолярів, так і для самих бджіл.

Для відкачування меду пасічник обирає лише ті стільники, в яких більшість комірок заповнені і щільно запечатані восковими кришечками (рис. 4). Це свідчить про повну зрілість меду та його готовність до зберігання. Натомість стільники з відкритими або слабо запечатаними комірками він не використовує, адже вміст у них зазвичай має підвищену вологість, що може призвести до закисання або початку бродіння. Щоб отримати якісний і

довготривало збережений продукт, перевагу надають рамкам із запечатаністю понад 50%, а найкраще – повністю запечатаним.



Рис. 4. Відбирання стільників з медом

Щоб уникнути зниження медозбору, пасічник не чекає повного запечатання всіх стільників, адже за відсутності вільних комірок бджоли змушені скорочувати інтенсивність збору нектару. За наявності достатньої кількості резервних рамок, відбір медових здійснюється одночасно з поповненням гнізда новими стільниками зі складу. Якщо ж запасних рамок недостатньо, у вулик повертають ті, з яких мед уже відкачано.

Перед відкачуванням меду пасічник розпечатує стільники за допомогою спеціального ножа (рис. 5). Лезо ножа повинно бути гарячим, тому два ножі по черзі нагрівають у посудині з киплячою водою. Рамку встановлюють під кутом: один нижній кут спирається на стійку поверхню, а за протилежний верхній кут рамку утримують рукою. Гарячим ножем пасічник здійснює плавні, пиляючі рухи на себе, зрізаючи воскові кришечки з комірок стільника знизу вгору.



Рис. 5. Розпечатування стільників

Мед відкачують за допомогою хордіальної медогонки (рис. 6). Перед роботою її ретельно миють і встановлюють на підставку-хрестовину для стійкості та можливості розміщення ємності для меду знизу. Стільники вставляють у касети так, щоб нижній брусок рамки був попереду по ходу обертання. Завдяки нахилу комірок у глиб стільника, мед під дією відцентрової сили ефективно вибризкується при обертанні. Магазинні рамки розміщують попарно, щільно одна до одної, гніздові – по одній. Рукоятку медогонки спочатку обертають повільно, поступово нарощуючи швидкість. Після часткового відкачування меду касети повертають, щоб звільнити протилежний бік рамок. Потім їх знову повертають у вихідне положення для завершення процесу.

Щоб уникнути поломки стільників, не рекомендується відкачувати весь мед одразу з одного боку. Для зменшення вібрації у протилежних касетах встановлюють стільники однакової ваги.



Рис. 6. Хордіальна медогонка

Після відкачування мед із медогонки зливають у тару через кран, на який попередньо встановлюють двосекційний металевий фільтр (рис. 7). Цей фільтр забезпечує грубе та тонке очищення меду від залишків воску та інших механічних домішок. Обов'язково контролюють рівень заповнення медогонки: він не повинен перевищувати нижню межу опорної втулки, щоб уникнути порушення роботи обладнання та втрати продукції.



Рис. 7. Очищення (фільтрування) меду

У процесі відкачування меду в нього потрапляють частинки воску, перги та дрібне сміття. Для очищення мед фільтрують через двосекційний фільтр, що складається з великого й дрібного сит ($1,8 \times 0,7$ мм і $0,2 \times 0,12$ мм), які вставляються одне в одне та кріпляться на ємностях різного діаметра. На пасіці використовують два комплекти фільтрів, що дозволяє швидко замінювати їх для очищення, промивання та повторного використання.

Після завершення фільтрації мед акуратно переливають у заздалегідь підготовлені скляні банки об'ємом 0,5 л (рис. 8). Ці банки герметично закупорюють і використовують для тимчасового зберігання продукції до моменту реалізації. Така тара забезпечує збереження органолептичних властивостей меду, захист від зовнішніх впливів та зручність у транспортуванні й продажу.



Рис. 8. Фасування меду

У меді можуть міститися як природні, так і сторонні механічні домішки, що поділяються на видимі та невидимі. До природних домішок належать пилкові зерна, мікроскопічні частинки тіл бджіл та інші елементи, невидимі неозброєним оком. Сторонні домішки включають пил, пісок, сажу, кліщів,

деревні щепки, волокна тканин, волосся, рослинні залишки тощо. За даними наукових джерел, повністю усунути такі домішки лише за допомогою традиційного металевого фільтра не вдається. У зв'язку з цим, під час первинної обробки меду на пасіці ми рекомендуємо не обмежуватися фільтруванням, а доповнювати процес трьохдобовим відстоюванням, що сприяє ефективнішому очищенню продукту.

3.2. Технологія переробки продукції бджільництва

З метою визначення впливу запропонованої технології первинної обробки на якість меду, під час періоду відкачування було відібрано по п'ять зразків меду від бджолиних сімей. У контрольній групі зразки очищували лише шляхом проціджування через двосекційний металічний фільтр, тоді як у дослідній групі мед додатково піддавали відстоюванню протягом 3-х діб після фільтрації. У підготовлених зразках досліджували низку показників якості, зокрема вміст механічних домішок, пилкових зерен, вологи, мінеральних речовин, діастазну активність і швидкість кристалізації.

Результати, наведені у таблиці 3, свідчать про те, що спосіб первинної обробки меду істотно впливає на його чистоту та фізико-хімічні властивості, зокрема – на вміст механічних домішок, кількість пилкових зерен і тривалість кристалізації.

Так, після звичайного очищення меду в ньому залишаються механічні домішки, тоді як комбінований метод – очищення із подальшим відстоюванням – дозволяє повністю їх усунути. Це підтверджує ефективність відстоювання як додаткового етапу очищення.

Кількість пилкових зерен у зразках після одного лише очищення становила в середньому $262,4 \pm 10,06$ штук, тоді як у меді, що додатково відстоювався, цей показник знизився майже вдвічі – до $130,3 \pm 5,42$ штук. Така тенденція вказує на більш глибоке очищення продукту, що особливо важливо для забезпечення його товарної якості.

Встановлено, що фільтрування меду з наступним відстоюванням сприяє подовженню періоду його кристалізації на 32 доби ($p \leq 0,001$). Збільшення тривалості кристалізації свідчить про вищу стабільність меду при зберіганні та є позитивною характеристикою для реалізації, оскільки затримка кристалізації продовжує рідкий стан продукту.

Таблиця 3

Вплив способу первинної обробки на наявність домішок і швидкість кристалізації меду ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Спосіб обробки меду	
	Очищення	Очищення та відстоювання
Виявлення механічних домішок	наявні	відсутні
Кількість пилкових зерен, штук	$262,4 \pm 10,06$	$130,3 \pm 5,42$
Тривалість кристалізації меду, діб	$60,1 \pm 3,12$	$92,1 \pm 2,22$

Таким чином, застосування способу очищення з подальшим відстоюванням є доцільним і значно покращує показники якості меду.

Вміст води є важливою характеристикою якості меду та залежить від його ботанічного походження. Згідно з літературними джерелами, цей показник може становити від 13 до 28 %. Для квіткових сортів він зазвичай знаходиться в межах 12–25 % (середнє значення – 19 %), а для падевих – 14–22 % (у середньому 16 %). Деякі квіткові меди, як-от буркуновий, відзначаються підвищеною вологістю (до 20,06 %). Під час зберігання вологість меду змінюється не через випаровування, а внаслідок активних хімічних та ферментативних процесів, що починаються одразу після відкачування. З огляду на це, ми дослідили, як спосіб первинної обробки впливає на вміст води в меді.

Результати аналізів (таблиця 4) свідчать, що незалежно від способу обробки, вміст води в меді не перевищує 21%, що відповідає гранично допустимій нормі.

Мед містить мінеральні (зольні) елементи, кількість яких варіює залежно від ботанічного походження. За даними літератури, у складі меду виявлено близько 27–50 макро- і мікроелементів, а загальний вміст золи становить від 0,006 до 3,45%. У світлих сортах меду (акацієвий, буркуновий, малиновий) зольність нижча — 0,07–0,09% сухої речовини, тоді як у темних (гречаний — 0,17%, вересовий — до 0,46%) вона значно вища. Серед світлих сортів виділяється липовий мед з підвищеною зольністю — до 0,36%. Найбільший вміст золи має падевий мед — до 1,6%. Зольність може коливатися навіть у межах одного сорту залежно від ґрунтових умов, погоди та строків збирання нектару.

Таблиця 4

Вміст води та золи у меді залежно від способу обробки

Спосіб обробки меду	Показники	
	Вміст води, %	Вміст золи, %
Очищення	18,0	0,40
Очищення та відстоювання	19,5	0,32

Результати дослідження свідчать, що спосіб первинної обробки меду впливає на його фізико-хімічні показники, зокрема на вміст води та золи. У зразках меду, які піддавалися лише очищенню, вміст води становив 18,0%, а зольність — 0,40%. Натомість після очищення та додаткового відстоювання вміст води підвищився до 19,5%, тоді як вміст золи зменшився до 0,32% ($\leq 0,01$). Це свідчить про те, що відстоювання сприяє більш повному видаленню механічних та мінеральних домішок, що знижує зольність меду. Одночасно, збільшення вмісту води може бути пов'язане з гігроскопічними властивостями меду, який вбирає вологу з повітря під час тривалого контакту

з навколишнім середовищем.

Найкраще вивченим ферментом меду є діастаза, активність якої визначають у одиницях Готе. Це один із ключових показників для оцінки якості та автентичності меду. Її рівень може варіювати від 0 до 50 од. Готе. Діастазне число залежить від ботанічного походження меду, ґрунтово-кліматичних умов, погодних факторів під час збору й обробки нектару, інтенсивності медозбору, зрілості продукту, умов зберігання, методів обробки, породи бджіл і сили сім'ї.

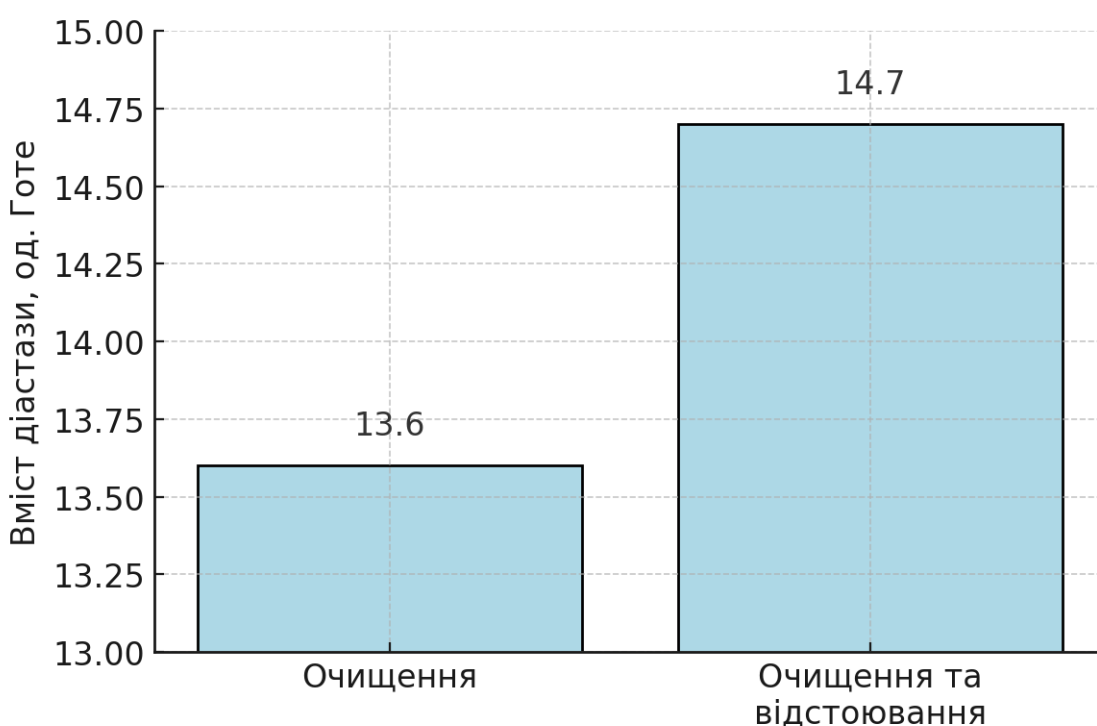


Рис. 9. Вміст діастази у меді, % (n=5)

Результати досліджень показали (рис. 9), що статистично достовірної різниці між середніми значеннями вмісту діастази не виявлено, що свідчить про відсутність впливу способу первинної обробки меду на його діастазну активність.

Зрілий натуральний квітковий мед здатен довго зберігатися без втрати якості завдяки вмісту природних антимікробних речовин. Водночас у меді можуть бути осмофільні дріжджі, які зброджують концентровані цукрові

розчини (до 80%). За сприятливих умов це спричиняє бродіння: утворюється вуглекислий газ, мед розріджується, збільшується в об'ємі, з'являється піна, здуття тари, тріщини у воскових кришечках. У процесі ферментації вміст цукрів зменшується, утворюються оцтова кислота, сивушні олії, гліцерин, нелеткі органічні кислоти – мед набуває кислого запаху й неприємного смаку. Перетворення спирту в оцтову кислоту супроводжується виділенням води, що знижує густину та в'язкість і прискорює подальше бродіння. Поброджений мед стає рідким і водянистим, з характерною піною.

Доведено: якщо в 1 г меду менше 400 тис. дріжджових клітин (і менше 15% живих), бродіння не відбувається. Якщо більше 400 тис., з яких понад 15% живі – мед піддається бродінню.

Після 12 місяців зберігання мед, що був попередньо очищений і відстояний протягом трьох діб, не демонструє ознак бродіння (табл. 5). На відміну від нього, зразки, оброблені лише шляхом очищення, характеризуються підвищеною мікробіологічною активністю: у 1 г виявлено понад 400 дріжджових клітин, з яких понад 15 % залишаються життєздатними. Отримані відмінності між середніми значеннями досліджуваних показників є статистично достовірними ($p \leq 0,01$), що вказує на доцільність включення етапу відстоювання до технологічного процесу первинної обробки меду.

Таблиця 5

**Вміст дріжджових клітин у меді після 12 місяців зберігання, тис./г
($M \pm m$, $n=5$)**

Показники	Спосіб обробки меду	
	Очищення	Очищення та відстоювання
Загальна кількість клітин	428±22,08	340±17,1
з них живі	81,2±2,10	41,0±1,09

Мед, що пройшов лише очищення, містить більше механічних домішок,

які можуть створювати сприятливе середовище для розвитку мікроорганізмів, зокрема дріжджів. Це зумовлює вищу кількість дріжджових клітин у порівнянні з медом, що додатково відстоювався. Відстояний мед повільніше кристалізується та виявляє більшу стійкість до бродіння. Таким чином, для отримання якісного відкачаного меду доцільно застосовувати комбінацію очищення та триденного відстоювання як оптимальний метод первинної обробки.

Рентабельність виробництва – це ключовий інтегральний показник, що відображає загальну ефективність функціонування підприємства, охоплюючи всі аспекти його виробничо-господарської діяльності. Економічну доцільність виробництва меду залежно від способу його обробки представлено в таблиці 6.

Таблиця 6

Економічна ефективність досліджень

Показники	Спосіб обробки меду	
	Очищення	Очищення та відстоювання
Виробництво меду, кг	1	1
Собівартість, грн	31	34
Ціна реалізації, грн/кг	40	45
Виручка, грн	40	45
Чистий прибуток, грн	8	10
Рентабельність, %	27	30

За результатами розрахунків, використання первинної обробки меду шляхом очищення через двосекційний металевий фільтр та відстоювання протягом трьох діб призводить до зростання собівартості продукції на 3 грн. Проте завдяки підвищенню якості меду реалізаційна ціна може зрости на 5 грн, що дозволяє отримати більший дохід від продажу та підвищити рентабельність виробництва на 3%.

ВИСНОВКИ

1. Очищення меду через двосекційний металевий фільтр із подальшим відстоюванням протягом 72 годин забезпечує ефективне видалення всіх видимих механічних домішок.

2. Процес відстоювання після очищення дозволяє зменшити кількість пилкових зерен у меді удвічі, а також подовжити термін його кристалізації на 32 дні.

3. Встановлено, що метод первинної обробки не має суттєвого впливу на вміст води та діастазну активність меду.

4. Внаслідок зменшення вмісту пилку та механічних включень, зольність меду після повної обробки знижується на 0,1%.

5. Мед, що пройшов очищення й відстоювання, демонструє в 1,5 рази вищу стійкість до бродіння порівняно з тим, який піддавався лише очищенню.

6. Завдяки покращенню якості меду та підвищенню реалізаційної ціни на 5 грн/кг, спостерігається зростання виручки від реалізації та підвищення рентабельності виробництва на 3%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арнаута О. В., Томчук В. А., Бернатович О. В. Особливості нормативного забезпечення якості та безпечності бджолиного меду в Україні і ЄС на етапах його виробництва та реалізації. *Науковий вісник Луганського національного аграрного університету*. 2013. № 53. С. 5-7.
2. Бащенко М. І., Посоєнко В. О., Лазарєва Л. М. Удосконалення системи оцінки якості та безпечності меду бджолиного в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 6. С. 23-28.
3. Богач А. Проблеми бджолярів Європейського союзу. *Укр. пасічник*. № 5. 2009. С. 38-39.
4. Боднарчук Л.І., Ємець К.І., Дудка К.І. Визначення економічної ефективності бджільництва. *Пасіка*. 2009. №7. С.2-5.
5. Броварський В. Д., Бріндза Я., Отченашко В. В., Повозніков М. Г., Адамчук Л. О. Методика дослідної справи у бджільництві. К.: Видавничий дім «Вініченко», 2017. 166 с.
6. Броварський В. Д., Лосєв О. М., Головецький І. І. Мед бджолиний, технологія одержання та збереження. Корсунь-Шевченківський: ФОП І. С. Майданченко, 2012. 94 с.
7. Броварський В., Головецький І. І., Лосєв О. М. Використання кормової бази у бджільництві. Корсунь-Шевченківський: ФОП І. С. Майданченко, 2009. 50 с.
8. Бугера С. І. Європа вимагає високої якості та безпеки продуктів бджільництва. *Пасіка*. 2015. № 10. С. 56.
9. Бурка А. Обсяги світової торгівлі медом. *Пасіка*. 2018. № 7. С.17–18.
10. Галімов С. М. Технологія виробництва продукції бджільництва : курс лекцій. Миколаїв : МНАУ, 2019. 107 с.
11. Горніч М. Ліс і бджільництво. *Бджолярський круг*. № 2. 2009. С. 57-60.

12. Горніч М. Стан ринку продукції бджільництва в Україні. *Бджолярський круг*. № 1. 2009. С. 5-6.
13. Гунько М.М. Бджільництво. Малий енциклопедичний довідник. Вінниця: Книга-Вега, 2004. 160 с.
14. Дружб'як А. Кристалізація та зберігання меду. *Укр. пасічник*. № 9. 2006. С. 48-49.
15. Іванова В. Д. Технологія виробництва продуктів бджільництва. Миколаїв: МДАУ, 2009. 245 с.
16. Ковальський Ю. В., Кирилів Я. І. Деякі аспекти якості меду. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Безпека продуктів харчування та технологія переробки*. 2011. № 11 (51). С. 157-160.
17. Кононенко В.К., Ібатуллін І.І., Патров В.С. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві. К.: 2000. 96 с.
18. Коцюмбас О. Бджільництво Європейського Союзу. *Укр.пасічник*. № 9. 2007. С. 37-40.
19. Коцюмбас О. Світовий ринок меду. *Укр.пасічник*. № 10. 2007. С. 41-44.
20. Кукса В. Мед – національний продукт українців. *Пасіка*. № 1. 2009. С. 2-3.
21. Мегедь О. Г., Поліщук В.П. Бджільництво. К.: Вища школа, 1987. 336 с.
22. Мед натуральний. Технічні умови : ДСТУ 4497:2005 – ДСТУ 4497:2005. [Чинний від 2005-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 21 с.
23. Мирось В.В. Бджільництво. Х., 2007. 278 с.
24. Мирось В.В., Ковтун С.Б. Практикум з бджільництва. Х.: ХНАУ, 2014. 192 с.
25. Ничипоренко О. Ринок меду в Україні. *Укр. пасічник*. № 8. 2009. С. 35-36.

26. Петренко І. О., Іванова С. О. Кормова база бджільництва та запилення сільськогосподарських культур. Одеса : ВМВ, Друк Південь, 2011. 260 с.
27. Пилипенко В. П., Гайдар В. А. Технологія ведення пасіки і якості бджолопродукції. *Укр.пасічник*. 2010. № 4. С. 10–13.
28. Поліщук В. П. Довідник пасічника. К.: Урожай, 1983. С. 228-262.
29. Поліщук В. П., Безпалый І. Ф. Переробка нектару в мед. *Пасіка*. № 12. 2009. С. 26.
30. Приймак Г. М. Практичне бджільництво. К. : ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2009. 588 с.
31. Про фальсифікацію меду і її виявлення. URL: <https://surl.lu/lbehdg> (дата звернення: 01.04.2025).
32. Програма розвитку галузі бджільництва в Україні. *Укр. пасічник*. № 12. 2005. С. 30-37.
33. Разанов С. Ф., Недашківський В. М., Разанов О. С. Основи технології виробництва продукції бджільництва. ТОВ «Нілан ЛТД», 2018. 196 с.
34. Світовий ринок меду. Поточний фінансовий стан і перспективи розвитку глобального ринку меду. URL: <https://surl.cc/clodhn> (дата звернення: 01.04.2025).
35. Скоромна О. І., Разанова О. П. Технологія виробництва продукції бджільництва. Вінниця, 2020. 408 с.
36. Стегній С. І. Продукти бджільництва і їх застосування. К.: Вища шк., 1993. 127 с.
37. Черкасова А. І. та ін. Бджільництво. К.: Урожай, 1989. С. 32-83.
38. Черчик М. І. Кормова база бджільництва. К.: Урожай, 1976. 170 с.
39. Шатько О. В. Особливості формування ринку українського меду. *Пасіка*. № 3. 2009. С. 2-5.
40. Якубчак О. М. та ін. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва. Київ, 2005. С. 715-730.