

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

07.06-КМР. 1822 «С» 2022.12.07. \_\_\_ ПЗ

**МОЛДОВАНУ ВІКТОРІЯ ВЛАДИСЛАВІВНА**

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет тваринництва та водних біоресурсів

УДК 638.124

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету  
тваринництва та водних біоресурсів

Р.В. Кононенко

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри

бджільництва

М.Г. Повозніков

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023р

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА  
на тему «Вплив генетичного походження бджолиних сімей  
Голосіївської навчально-дослідної пасіки на їх продуктивність»

Спеціальність: 204 Технологія виробництва і переробки продуктів  
тваринництва

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми  
доктор с.-г. наук, професор

А.В. Дихач

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи  
кандидат с.-г. наук, доцент

М.В. Войналович

Виконав

В.В. Молдовану

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри бджільництва

Повозніков М.Г.

(підпис)

2022 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Молдовану Вікторія Владиславівна

(прізвище, імя та батьков.)

Спеціальність: 204 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Вплив генетичного походження бджолиних сімей Голосіївської навчально-дослідної пасіки на їх продуктивність»

Затверджена наказом ректора НУБІП України № 1822 «С» від «07» грудня 2022р.

Термін подання завершеної роботи на кафедру 31.10.2023

Вихідні дані до магістерської роботи: бджолині сім'ї Голосіївської навчально-дослідної пасіки

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Визначення породності бджолиних сімей на Голосіївській навчально-дослідній пасіці
2. Вплив породної належності бджолиних сімей на інтенсивність весняного розвитку
3. Визначити вплив породної належності на продуктивність бджолиних сімей

Дата видачі завдання

«14» грудня 2022 р.

Керівник магістерської роботи

Микола ВОЙНАЛОВИЧ

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

Вікторія МОЛДОВАНУ

(підпис)

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна магістерська робота на тему: «Вплив генетичного походження бджолиних сімей Голосіївської навчально-дослідної пасіки на їх продуктивність» викладена на 79 сторінках, кількість таблиць- 8, кількість рисунків- 25. Бібліографічний список містить 41 найменування.

Робота складається з таких розділів: вступ; огляд літератури, матеріал і методика досліджень, результати дослідження, економічна ефективність, охорона праці, висновок і пропозиції, список літератури.

Селекційна робота, безконтрольний імпорт маток і пакетів, недостатня освіченість бджолярів мають суттєвий вплив на генетичну структуру та різноманітність медоносних бджіл, що призводить до генетичної уніфікації та формування помісей популяцій [2, 4].

Використання районованих чистопородних бджолиних сімей є запобіжним заходом проти неконтрольованого розповсюдження помісних бджіл, але для цього необхідна потужна наукова база з сучасними експериментальними даними щодо комплексної оцінки порід, внутрішньопородних типів та ліній. У зв'язку з цим дослідження економічної цінності українських медоносних бджіл є актуальним і має велике практичне значення.

Контроль за походженням і чистопородністю бджіл допомагає зберегти генофонд різних рас і порід бджіл. Це важливо для збереження різноманітності генетичних характеристик і адаптації бджіл до різних умов.

Варто також звернути увагу, що вибіркове схрещування і селекція чистопородних бджіл можуть призвести до поліпшення продуктивності меду та інших корисних продуктів, які бджоли виробляють [10, 35]. Чистопородні бджоли можуть бути більш стійкими до паразитів і захворювань, що допомагає зменшити застосування хімічних препаратів в бджільництві.

Метою нашої роботи було визначення впливу походження бджолиних сімей на їх продуктивність в умовах Голосіївської навчально-дослідної пасіки.

*Об'єкт дослідження:* медоносні бджоли *Apis mellifera*

*Предмет дослідження:* морфометричні проміри бджіл, медова та воскова продуктивність бджолиних сімей

*Методи дослідження:* завдання виконували із застосуванням аналітичних (огляд і аналіз літературних джерел за темою роботи), зоотехнічних (визначення породності бджіл та продуктивності бджолиних сімей), статистичних методів та спостереження.

*Ключові слова:* українська порода бджіл, помісна бджола, морфометрія.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**ABSTRACT**

The master's thesis on "Influence of genetic origin of bee families of Holesiivska educational and research apiary on their productivity" is presented on 79 pages, the number of tables is 8, the number of figures is 25. The bibliography includes 41 references.

The work consists of the following sections: introduction; literature review, research material and methodology, research results, economic efficiency, labor protection, conclusion and suggestions, references.

The paper consists of the following sections: introduction; literature review, research material and methods, research results, economic efficiency, labor protection, conclusion and suggestions, references.

Breeding activities, uncontrolled import of queens and packages, and lack of beekeepers' education have a significant impact on the genetic structure and diversity of honey bees, leading to genetic unification and the formation of population mixtures [2, 4].

The use of zoned purebred bee families is a precautionary measure against the uncontrolled spread of mixed bees, but this requires a strong scientific base with up-to-date experimental data on the comprehensive evaluation of breeds, inbred types and lines. In this regard, the study of the economic value of Ukrainian honey bees is relevant and of great practical importance.

Controlling the origin and purebredness of bees helps to preserve the gene pool of different races and breeds of bees. This is important for preserving the diversity of genetic characteristics and adaptation of bees to different conditions. It is also worth noting that selective crossbreeding and breeding of purebred bees can lead to improved productivity of honey and other useful products that bees produce [10, 35]. Purebred bees can be more resistant to parasites and diseases, which helps reduce the use of chemicals in beekeeping.

The aim of our work was to determine the influence of the origin of bee colonies on their productivity in the conditions of the Holesiivska educational and research apiary.

Object of study: honey bees *Apis mellifera*

Subject of research: morphometric measurements of bees, honey and wax productivity of bee colonies

Research methods: the task was performed using analytical (review and analysis of literature on the topic), zootechnical (determination of bee breeding and bee colony productivity), statistical methods and observation.

Key words: Ukrainian bee breed, domestic bee, morphometry.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	7
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	11
1.1. Породна характеристика медоносних бджіл, що населяють Україну	11
1.2. Походження української породи бджіл	20
1.3. Методи визначення походження медоносних бджіл	23
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	27
2.1. Умови та загальна схема досліджень	27
2.2. Методика проведення досліджень	30
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	43
3.1. Визначення породного складу бджіл на Голосівській пасіці	43
3.2. Вплив походження бджіл на весняний розвиток бджолиних сімей	50
3.3. Вплив походження бджіл на медову продуктивність сімей	54
3.4. Вплив походження бджіл на воскову продуктивність сімей	57
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ</b>	60
<b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	62
<b>РОЗДІЛ 6. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	70
<b>ВИСНОВКИ</b>	72
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	73
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	74



## ВСТУП

Медоносна бджола є однією з найважливіших екологічно та економічно важливих видів запилювачів. Завдяки втручанню людини вона стикається з серйозними викликами, не лише у зменшенні кількості та втраті місць існування, але й у різноманітності та розповсюдженні природних підвидів. Збереження генетичної різноманітності та стійкості місцевих адаптованих популяцій та підвидів стає важливим завданням перед різкими змінами у середовищі.

**Актуальність теми.** Селекційна робота, безконтрольний імпорт маток і пакетів, недостатня освіченість бджолярів мають суттєвий вплив на генетичну структуру та різноманітність медоносних бджіл, що призводить до генетичної уніфікації та формування помісей популяцій [2, 4].

Використання аборигенних видів бджіл, адаптованих до місцевих кліматичних та медозбірних умов, визнано основним напрямом сучасного розвитку галузі бджільництва. Наразі бджоли української породи є найпоширенішою в країні, але в багатьох регіонах вони зазнають впливу схрещування з іншими породами. Багато авторів відзначають ослаблення природної толерантності місцевих медоносних бджіл до умов навколишнього середовища і зниження показників якості бджолосімей, особливо господарсько-корисних [3, 10, 2]. Використання районованих чистопородних бджолиних сімей є запобіжним заходом проти неконтрольованого розповсюдження помісних бджіл, але для цього необхідна потужна наукова база з сучасними експериментальними даними щодо комплексної оцінки порід, внутрішньопородних типів та ліній. У зв'язку з цим дослідження економічної цінності українських медоносних бджіл є актуальним і має велике практичне значення [5,11].

Контроль за походженням і чистопородністю бджіл допомагає зберегти генофонд різних рас і порід бджіл. Це важливо для збереження різноманітності генетичних характеристик і адаптації бджіл до різних умов. Варто також звернути увагу, що вибіркове схрещування і селекція

чистопородних бджіл можуть призвести до поліпшення продуктивності меду та інших корисних продуктів, які бджоли виробляють. Чистопородні бджоли можуть бути більш стійкими до паразитів і захворювань, що допомагає зменшити застосування хімічних препаратів в бджільництві [10, 35].

**Мета та завдання роботи.** Метою нашої роботи було визначення впливу походження бджолиних сімей на їх продуктивність в умовах Голосіївської навчально-дослідної пасіки.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- визначити походження бджіл на Голосіївській навчально-дослідній пасіці;

- дослідити вплив походження на інтенсивність весняного розвитку бджолиних сімей;

- визначити вплив походження на медову та воскову продуктивність бджолиних сімей;

- розрахувати економічну ефективність виробництва продукції бджільництва залежно від розведення бджіл різного походження.

### **Практичне значення одержаних результатів.**

*Об'єкт дослідження:* медоносні бджоли *Apis mellifera*

*Предмет дослідження:* морфометричні проміри бджіл, медова та воскова продуктивність бджолиних сімей

*Методи дослідження:* завдання виконували із застосуванням аналітичних (огляд і аналіз літературних джерел за темою роботи), зоотехнічних (визначення породності бджіл та продуктивності бджолиних сімей), статистичних методів та спостереження.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше в умовах Голосіївської навчально-дослідної пасіки експериментально доведено і практично підтверджена залежність медової та воскової продуктивності бджолиних сімей української породи від їх походження, яка обумовлює високу яйценоскість бджоломаток та інтенсивний розвиток бджолосімей, що збільшує продуктивність бджіл.

**Практичне значення одержаних результатів.** Отримані результати досліджень доповнюють наявні знання про особливості життєдіяльності бджолиних сімей в умовах Голосіївської навчально-дослідної пасіки.

Впровадження пропозицій магістерської роботи в бджільницьку галузь дозволяє підвищити рентабельність виробництва Голосіївської навчально-дослідної пасіки на 25,75%

**Обсяг і структура роботи.** Магістерська робота викладена на 79 сторінках комп'ютерного тексту, складається з таких розділів: вступ; огляд літератури; дослідження, результати матеріал і методика досліджень; економічну ефективність; охорону праці; висновок і пропозиції; список літератури. Текст магістерської роботи ілюстрований 8 таблицями та 25 рисунками. Бібліографічний список містить 41 найменування.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Породна характеристика медоносних бджіл, що населяє Україну

Згідно літературних даних, на території України поширені такі раси місцевих медоносних бджіл: українська, карпатська, європейська (поліська).

Окрім того, нелегально завозять в Україну італійських бджіл, карніку та бакфаст [30].

Однак виникає плутанина, особливо в українських назвах цих видів.

Зазвичай ми використовуємо термін "порода" замість "раса", як це прийнято в міжнародних стандартах.

У бджільництві порода - це група бджолиних сімей спільного походження, які стабільно передають своїм нащадкам фізіологічні, морфологічні та господарсько-корисні ознаки [5, 11]. Порода - це цілісна група бджолиних сімей, які мають спільне походження і стійко передають своїм нащадкам біологічні та господарсько-корисні ознаки.

У бджільництві сьогодні існують лише аборигенні сорти, які сформувалися в процесі еволюції і пристосувалися до місцевих кліматичних і кормових умов. На їх формування більшою чи меншою мірою вплинув масовий спеціальний відбір.

Основними умовами для визнання групи бджолиних сімей породою є велика кількість продуктивних бджолиних сімей (не менше 20 000), наявність у структурі не менше чотирьох-шести пій і безперервне розташування на певній території.

Назви видів бджіл також можуть бути нестабільними. Наприклад, українські види бджіл у різні часи називалися по-різному: "українська степова", "степова", "степова", "українська степова" тощо. У світовій практиці часто використовується одна назва виду бджіл після назви країни, наприклад, "італійська медоносна бджола", "українська медоносна бджола", "сирійська медоносна бджола" і т.д. [30].

**Українська порода бджіл.** Зона природного поширення – райони Степу та Лісостепу України. Зазвичай тіло цих бджіл має сіре забарвлення, а

іноді можуть спостерігатися коричневі плями на перших двох тергітах черевця (рис. 1.1.1).

Комахи мають сире тіло і довгий хоботок, українські бджоли досить миролюбні і майже ніколи не створюють рої. Доглядати за комахами і працювати з ними досить легко. Довжина хоботка в робочих бджіл – 6,3–6,7 мм, ширина третього тергіта – 4,9 мм, маса робочих бджіл – 105 мг, неплідної матки – 180, плідної – 200 мг [36, 33].



Рис. 1.1.1. Бджола української породи

Плодючість маток – 1100–1500 ящиків за добу. Кубітальний індекс становить 2,2–2,4.

Печатка меду переважно біла («суха»). Ряд авторів висловлює думку, що українська степова бджола являє собою південну гілку середньоросійських бджіл. У той же час, за даними інших авторів, українська бджола за рядом морфологічних, біологічних і господарсько корисних ознак дуже близька до крайських бджіл.

Українські бджоли займають проміжне положення між карпатськими й крайськими (останніх називають бджолами-сестрами), і важко погодитися з тими авторами, які стверджують, що українська бджола – це продукт колонізації південноросійських бджіл середньоросійськими.

Поведінка українських бджіл помірно агресивна (більш миролюбні, ніж середньоросійські). Прополісують гніздо слабо, якість відбудованих стільників висока. Відсутні воєкові перемички, які з'єднують сусідні

стільники. Під час огляду гнізда на стільниках поводять себе порівняно спокійно. Тиха заміна і спільне проживання маток у сім'ї зустрічаються

рідко, але частіше, ніж у середньоросійських. Українські бджоли швидше переключаються з одних медоносів на інші, але у цьому відношенні дуже поступаються сірим гірським кавказьким. За зимостійкістю, стійкістю проти

падьового токсикозу, нозематозу та гнильцевих захворювань поступаються

середньоросійським незначно. За плодючістю маток, розвитком сімей і воскопродуктивністю практично від них не відрізняються [34].

Українські бджоли відрізняються від середньоросійських бджіл кількома важливими особливостями. Вони менше схильні до роїння і легше

адаптуються до переходу з ройового стану до робочого. Іноді для цього їм просто потрібно ліквідувати маточників і розширити гніздо. Проте вони

можуть мати труднощі в боротьбі з восковою міллю. Українські бджоли мають свої особливості у ройовому інстинкті, наприклад, їх рій-первак

виходить на третій день після запечатування першого маточника, що

відрізняє їх від середньоросійських бджіл, де це відбувається на другий день.

Медова продуктивність українських бджіл зазвичай становить від 30 до 80 кілограмів меду [15, 13].

За даними І.О. Левченка, бджоли розвідниці виконують мобілізаційні танці для збирання нектару з концентрацією цукрів 18% і

більше, тобто вони минають квіти з рідким нектаром, а карпатські бджоли розпочинають мобілізаційні танці при 8% цукрів у нектарі.

Медова продуктивність відселекціонованих чистопородних українських бджіл за доброї кормової бази сягає 70 - 120 кг на сім'ю [33].

Чистопородним розведенням українських бджіл займаються в Кіровоградській, Хмельницькій, Полтавській та Сумській областях.

**Внутрішньопородні типи українських бджіл.** Кафедра бджільництва ім. В.А. Нестерводського НАУ на базі ПМД "Прибузькі медобори" вперше був створений внутрішньопородний тип українських бджіл під назвою "Хмельницький". Це селекційне досягнення було визнано Міністерством аграрної політики України у 2005 році.

Бджоли цього внутрішньопородного типу мають типові для української породи ознаки екстер'єру. Бджолині матки відзначаються високою плодючістю, здатністю відкладати велику кількість яєць - від 1950 до 2300 яєць за добу. Вони також характеризуються високою інтенсивністю розвитку сильних бджолиних сімей, зокрема під час періоду медозбору (з білої акації, гречки, липи та інших медоносів) та в підготовці до зими влі наприкінці літа [13,5].

Умови для збору меду також грають важливу роль. В умовах, коли є задовільні або багаті ресурси нектару, сім'ї бджіл цього типу можуть зібрати приблизно 70-80 кілограмів меду за сезон. При сприятливій погоді, ця кількість перевищує 120 кілограмів на сім'ю (табл. 11.1).

У 2022 році ННЦ «Інститут бджільництва ім. П.І. Прокоповича» розробив і отримав схвалення для нового внутрішньопородного типу української степової породи бджіл, який отримав назву "Салтський". Цей новий тип бджіл характеризується покращеною гігієнічною поведінкою. За даними Інституту бджільництва, використання бджіл даного селекційного типу може покращити рентабельність пасік, знизити рівень захворюваності бджіл на 30-40%, стабілізувати господарсько-корисні характеристики бджолиних сімей та збільшити загальну продуктивність на понад 15% [33].

Цей новий тип бджіл ідеально підходить для відновлення пасік, які постраждали внаслідок воєнної агресії в центральних і східних областях України [5, 10].

Таблиця 1.1.1

## Характеристика бджіл хмельницького типу з бджолами української породи

Ознаки, показники	Українська порода (норма)	Хмельницький тип
Колір тіла	Бджоли сірі, світло-сірі, трапляються з жовтим кольором передніх вілець черевця	Сірий, з білуватим відтінком
Характер опушення	Волоски сірі	Сірі
Маса робочої бджоли, мг	102-110	Типова для породи
Довжина хоботка, мм	6,3-6,7 (стандарт породи)	6,34-6,63 (в середньому 6,5)
Кубітальний індекс	2,2-2,5	2,18-2,62
Дискоїдальне зміщення, % позитивних випадків	60-90	72-94
Форма заднього краю воскового дзеркала п'ятого стерніта, % випуклих	65-90	64-96
Печатка меду	Переважно біла (суха)	Воскові кришечки білі, не торкаються меду в комірках
Поведінка бджіл	Спокійна	Типова для породи
Схильність до жагіння	Помірна	Типова для породи
Схильність до роїння	Помірно рійливі	Типова для породи
Особливості розвитку сімей	Розвиваються добре протягом всього сезону	Сім'ї стабільно сильні протягом року
Стійкість сімей у зимівлі	Достатня	Типова для породи
Яйценосність матки, яєць за добу	1100-1800 (згідно з технологічними вимогами)	1950-2300, в кращих сім'ях 2400
Ознаки ДНК-тестування	Не схожі з бджолами карпатської і сірої гірської кавказької порід	Своєрідні

**Карпатська порода бджіл.** Ця порода бджіл сформувалася в умовах Карпатських гір, вона є цінним об'єктом для селекційної роботи. Вони зберегли свою чистоту і специфічні ознаки в передгір'ях і гірських районах Карпат. Тіло робочих бджіл цієї породи має сіре забарвлення зі сріблястим опушенням на середній частині тергітів черевця (рис. 1.1.2).

Характеристики цих бджіл включають довжину хоботка приблизно від 6,5 до 6,9 мм, що дозволяє їм успішно збирати нектар з квітів червоної



конюшини. Ширина третього тергита складає близько 4,8 мм. Маса одностатевих робочих бджіл становить приблизно 110 мг, а маса неплідної матки при виході з маточника - не менше 190 мг, плідної матки на початку періоду відкладання яєць - не менше 210 мг. Під час інтенсивного розвитку бджолиних сімей матка може відкласти від 1100 до 1800 яєць за добу [5].



Рис. 1.1. 2. Бджола карпатської породи

Карпатські бджолосім'ї є малорійливими, роїться приблизно до 5% бджолиних сімей. Вони інтенсивно розвиваються на початку весни, що робить їх готовими для ранньолітнього взятку нектару. Карпатські бджоли легко адаптуються до різних видів медоносів та можуть збирати нектар з квітів, в яких вміст цукру досить низький, навіть 8% [2, 14, 1].

Медова продуктивність чистопородних відселекціонованих карпатських бджіл у нашій країні становить 50 кг. Вони досить миролюбні, з ними можна працювати без лицєвої сітки й димаря протягом майже усього сезону. Але після завезення в інші регіони, їх агресивність і рійливість можуть підвищуватись. Печатка меду в період медозбору суха, а навесні і восени – змішана (суха і мокра).

Бджоли карпатської породи відзначаються ретельною прополісацією свого гнізда. Під час зимового спокою вони економно використовують свої

запаси корму, менше схильні до зараження нозематозом порівняно з іншими породами, і мають добру зимостійкість, яка навіть не поступається найзимостійкішим породам, таким як середньоросійські бджоли [4,3].

Проте у степових районах України, наприкінці сезону, сім'ї карпатських бджіл можуть ставати слабшими та гірше зимувати.

Чистопородні бджоли цієї породи розведені в таких областях як Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Тернопільська і Чернівецька області.

У 1984 році у місті Мукачево, на базі обласного бджолорозплідника, був заснований Мукачівський бджолокомплекс. У 1987 році при цьому господарстві був створений дослідницький сектор, який очолив В.А. Гайдар.

У 1989 році на базі цього дослідницького сектору був утворений відділ селекції карпатських бджіл при ННЦ "Інститут бджільництва ім. П.І.

Прокоповича Української академії аграрних наук". В рамках цього відділу були створені різні типи карпатських бджіл, включаючи Вучківський, Колочавський та Говерла (рис.1.1.3).

Бджоли типу Вучківський широко поширені як в Україні, так і за її межами. Цей тип бджіл був створений на основі сімей, які були зібрані на приватній пасіці в селі Міжгір'я, розташованому в долині річки Ріка, а також на деяких пасіках Мукачівського плембджелорадгоспу [10,13].

В 2006 році було встановлено пам'ятник "Фундаторам систематичного вивчення карпатських бджіл". На цьому пам'ятнику увіковічені імена вчених, таких як Г.А. Аветисян, В.О. Губін, І.К. Давиденко, а також місцевого пасічника І.І. Юрика [6].

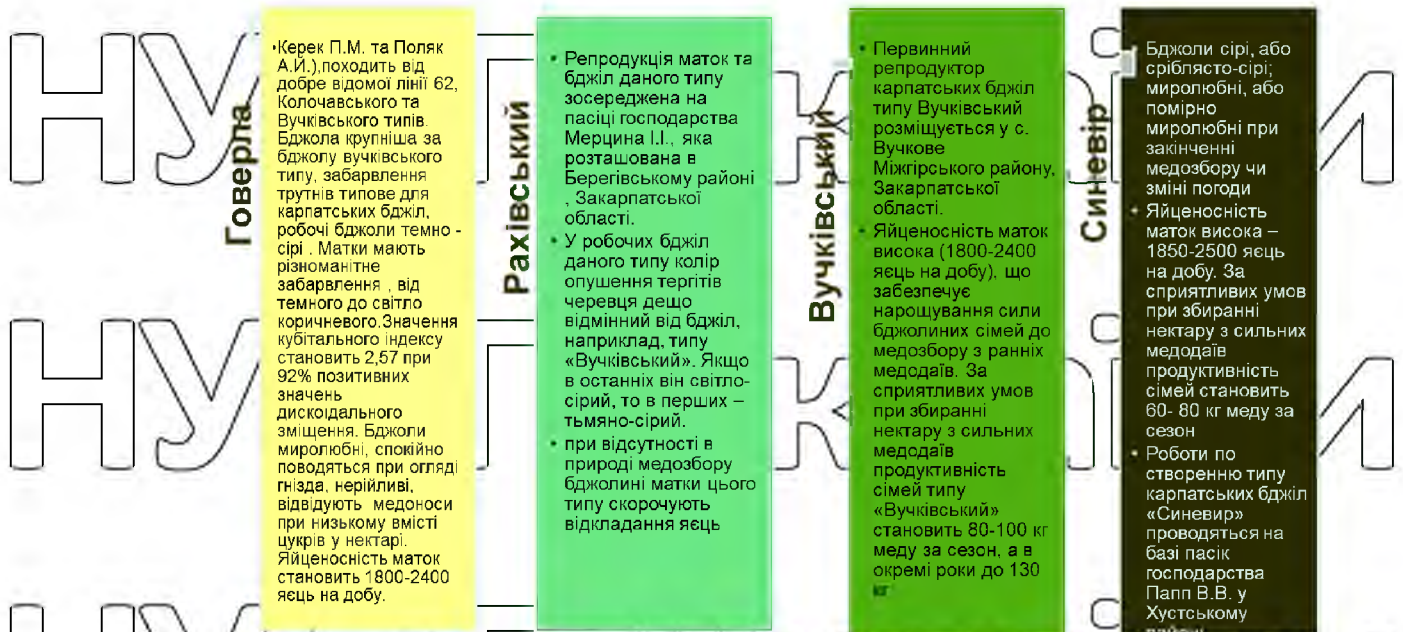


Рис. 1.1.3. Структура карпатських бджіл

**Поліські бджоли** представляють собою популяцію темних лісових бджіл (*Apis mellifera mellifera*), які заселяють Українське Полісся. Ці бджоли відрізняються темним забарвленням черевця та великими розмірами, з масою тіла приблизно 110 мг та шириною третього сегмента черевця приблизно 5 мм. Вони також мають короткий хоботок завдовжки від 5,9 до 6,3 мм. Маса неплідної матки становить не менше 190 мг, а плідної матки - не менше 210 мг [2].

У пік свого розвитку, матка поліських бджіл може відкладати значну кількість яєць, приблизно 1500-2000 на добу.

Поліські бджоли відрізняються високою адаптацією до жорстких умов лісової зони. Вони добре переносять тривалі холодні зими, можуть залишатися в гнізді до 6-7 місяців без видьств, і мають високий рівень стійкості до нозематозу і падевого токсикозу. Поліські бджоли володіють особливим вмінням збирати нектар із різних рослин, включаючи липу, малину, іван-чай, вереск та гречку. Вони зберігають нектар у верхній частині гнізда і в надставках, і мають білу і суху печатку меду [4,10].

Бджоли цього породного походження володіють високою продуктивністю, що виражається у високому виході меду на сім'ю, який

становить майже 30 кілограмів. Вони мають добре розвинені воскові залози та високий інстинкт до будування стільників. Проте при огляді гнізд вони можуть виявляти агресивну поведінку, легко збуджуються і спрямовуються вниз, висять на нижньому бруску рамок гронами. Вони не завжди ефективно захищають гніздо від бджіл-зłodійок і обмежено застосовують прополісування гнізд.

Поліські бджоли мають обмежену схильність входити в ройовий стан і зазвичай рояться лише до 5% бджолиних сімей на пасіці. Головні популяції цих бджіл можна знайти в окремих районах Волинської, Житомирської і Рівненської областей [3, 13].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## 1.2. Походження української породи бджіл

Питання про походження українських бджіл *Apis mellifera sossimai* Engel (стара невірна назва — *Apis mellifera aaevorum*) не мало б такого актуального значення, якби від нього певною мірою не залежала їхня подальша доля.

Присвоєння українським бджолам назви «південноруські» та визнання їхньою популяцією середньоросійської породи призвело до того, що після ототожнення степових південноруських та українських бджіл останніх також стали вважати південною гілкою цієї породи.

Достатньо процитувати визначення походження українських бджіл у книзі «Селекція бджіл» Г.Д.Білаша та Н.М.Кривцова (1991): «Українська порода (*Apis mellifera aaevorum*) є ні що інше, як результат безсистемної метизації середньоросійської та карпатської порід також тривалого природного відбору у степах Південної України».

Г.Ф.Таранов у 1987 р. про походження українських бджіл написав дуже коротко: «За своїм походженням є південна гілка середньоросійської породи».

В.А.Губін у 1975 р. дуже вірно зауважив, що думка про те, що вищезазначене твердження відіграло неостатню роль у втраті інтересу до українських бджіл, як до окремої та цінної породи. У дослідях з породного районування, які були проведені в більшості регіонів СРСР, у Білгородській області, наприклад, де українські бджоли були аборигенами, вони були замінені на карпатські та кавказькі [30].

Порівнюючи контрастні породовизначальні екстер'єрні ознаки робочих бджіл, В.А.Губін дійшов висновку, що українські бджоли «ближчі до карпатських і мало нагадують середньоросійських», тому він зробив припущення, що «українські бджоли походять від бджіл, які дали одному з екотипів підвиду *Apis mellifera carnica*, який дуже змінився». Вагу цій гіпотезі мала надати «карта-схема розселення бджіл у післяльодовиковий

період», згідно з якою спільні предки українських та карпатських бджіл у льодовиковий період збереглися у дельті Дунаю, а потім при потеплінні клімату розійшлися: майбутня карніка пішла на північний захід, а українка - на північний схід [40].

Ця заява була дуже привабливою, і тому її всі сприйняли як правильну.

У 1977 р. відомий дослідник українських бджіл І.К. Давиденко у статті «На захист українських бджіл» вже пише: «Безумовно, не може бути жодних сумнівів у тому, що українські та карпатські бджоли мають спільних предків». Далі В.А.Губін у статті «Українська популяція карніка» в 1977 р.

запропонував віднести українських бджіл до підвиду карніка як п'яту популяцію (поруч із альпійською, карпатською, батанською та македонською) і навіть пропонував дати їй назву *Apis mellifera carnica var. ucrainica*. Там же він пропонує покращувати українських бджіл

карпатськими: «Якщо вже говорити не лише про відновлення українських бджіл, а й про їх покращення, то у вирішенні цього питання, мабуть, можуть виявитися корисними карпатські бджоли, близькі їм за походженням. Ставлячись до підвиду *Apis mellifera carnica*, українські та карпатські бджоли

можуть бути основою для одержання таких внутрішньопородних помісей, які, відрізняючись високою продуктивністю, не даватимуть у наступних поколіннях низькопродуктивні розщеплення, що має місце при міжпородних схрещуваннях».

Інші дослідники, спекуючи тим, що існуючі сьогодні в Україні бджоли мають ймовірність метизації кавказькими, називають їх сурогатом і також пропонують поліпшити «українок» шляхом «прилиття крові» карпатонок, навіть без посилань на В.А. Губіна [4,3].

Свою гіпотезу про походження українських бджіл В.О.Губін оприлюднив 25 років тому. За цей час було розроблено методіку комп'ютерного дискримінантного аналізу жилкування крил, за допомогою якої аналізуються 30 різних характеристик крила [34,37].

Ф. Руттнер (1988) показав, що «македонська карніка» – це зовсім окрема порода, яка чітко відрізняється від карніка, і назвав *Apis mellifera macedonica* не за назвою маленької Македонії, а за назвою великого царства Олександра Македонського. Вона, аборигенна для півночі Греції, була вперше описана Братом Адамом в 1952 р. Однак він, як і М. Д. Інфантіс (1979), помилково відніс її до групи бджіл карніка. Аналізи Ф. Руттнер аборигенних бджіл Болгарії також показали, що за морфометричними характеристиками вони не відрізняються від македонських. Тому пропозиція П. Петрова (1991, 1992) називати болгарських бджіл *Apis mellifera rodopica* була зведена до синоніму (Engel, 1999), оскільки Ф. Руттнер дав назву на три роки раніше.

У Румунії існують дві породи бджіл на півночі – карніка, яку там називають карпатською, а на півдні та південному сході – степові бджоли, яких Ф. Руттнер визначив як македонські [40].

Слід зауважити, що Ф. Руттнер проаналізував лише шість зразків українських бджіл, виведених від маток української породи, яких йому надіслали з НДІ бджільництва, а тому з'ясувати географію цих бджіл неможливо, оскільки в ті часи Українська дослідна станція бджільництва періодично надсилає маток цієї породи до Інституту бджільництва для різних дослідів. Аналіз Ф. Руттнер цих шести зразків, як і зразків з Румунії, показав, що всі вони відносяться до групи македонських бджіл. Дуже цікаво, що ще 1929 р. В.В.Алпатов припустив, що «українські бджоли морфометрично близькі до бджіл середземноморської раси» [30].

Співробітники Чеського інституту бджільництва у місті Дол освоїли методику дискримінантного аналізу жилкування крил бджіл та роблять аналізи на комерційній основі (вартість аналізу 20 євро). У 2000 р. вдалося зробити 10 аналізів найбільш типових українських бджіл. У 8 із 10 випадків бджоли з представлених проб були віднесені до македонських [3,2].

Таким чином, за сьогоднішніми, можливо, ще неповними даними, ареал македонських бджіл включає північ Греції, Болгарію, частину Румунії та більшу частину України, крім зони Карпат, де поширена карпатка [29].

Невідомо, наскільки великі морфологічні відмінності існують сьогодні між «чистими» македонськими, стандартні морфологічні характеристики яких є в банку даних Ф.Рутнера та українськими бджолами, але існуючі відмінності у поведінці, печатці меду тощо залишають надію, що українська бджола *Apis mellifera sossimai* Engel зможе залишитися оригінальною породою, найближчі родичі якої – македонські бджоли.

Можна зробити також висновок про необхідність терміново методички оцінки чистоти породи за допомогою комп'ютерного аналізу жилкування крил з використанням 30 параметрів крила, а не двох, які сьогодні дуже неточно вимірюємо під біноклярним мікроскопом. Чех Кветослав Чермак у 2001 році вже створив тимчасовий стандарт жилкування крил бджіл української породи, який, звісно, ще потребує уточнень, але вже дає змогу надійно виявляти поміси. Цей стандарт близький до стандарту македонських бджіл, але відрізняється за багатьма параметрами.

Американський дослідник M.Engel дав назву українським бджолам, австрієць Ф.Рутнер, використовуючи нові методики аналізу, фактично підтвердив гіпотезу В.В.Алпатова про їхнє походження, а чех К.Чермак створив тимчасовий стандарт на жилкування крил. А ми сьогодні в Україні продовжуємо втрачати свою аборигенну і, безперечно, цінну породу через пасивну бездіяльність на всіх рівнях [29,30].

Українські бджоли є оригінальною породою, і її ми повинні у нас в Україні випробовувати і використовувати. Хочу наголосити, основна мета цієї статті — звернути увагу на наявність у нас в республіці оригінальної породи бджіл, яка може успішно розлучатися у багатьох її районах поряд із карпатками. Нині в нас хоч і повільно, але налагоджується матководство українських бджіл, почалася їхня селекція з медопродуктивності [30].



### 1.3. Методи визначення походження медоносних бджіл

Основи сучасного морфологічного методу аналізу сімей бджіл заклав В. В. Алпатов (1948). Для диференціації підвидів *A. mellifera* було запропоновано вимірювати ширину і довжину 3 тергіта, довжину правого переднього крила, ширину правого переднього крила, кубітальний індекс, дискоїдальне зміщення, довжину хоботка, що загалом відображає специфіку розвитку господарсько-корисних ознак бджіл. Метод аналізу варіації частин тіла між різними підвидами медоносної бджоли підрозділяється на чотири групи: характеристика розмірів тіла, забарвлення, характеристика жилкування крил і характеристика волосків.

Надалі морфометричний метод на основі 36 ознак був удосконалений багатовимірним статистичним аналізом [26].

Наразі в морфометричних дослідженнях необхідне використання щонайменше 25 характеристик волосків, хоботка, задньої ніжки, тергіта, стерніта, тіла та крил. Недоліком цього методу є залежність розмірів частин тіла від природно-кліматичних чинників, яка перекриває морфометричні показники в різних підвидів бджіл [37].

Цей метод аналізу у зв'язку з відносною простотою і дешевизною виконання активно використовується в Україні. Для диференціації підвидів бджіл за жилкуванням крил використовують такі підходи: класична морфометрія крила, дискримінантний аналіз DAWINO, що проводиться за 19 кутами між з'єднаннями жилок, 7 лінійними вимірами та 5 індексами, а також геометричний аналіз форми крила [35].

У 1989 році О.В. Капралова та Л.В. Дубова розробили цитогенетичний метод дослідження ДНК в ядрах гемоцитів різних бджіл. Дослідження показало, що існують суттєві відмінності в характеристиках ДНК ядер гемоцитів різних порід бджіл на певних етапах онтогенезу. На основі отриманих результатів запропоновано використовувати цитофотометрію в

поєднанні з традиційною морфометрією для ідентифікації порід медоносних бджіл.

Геном медоносної бджоли ще не до кінця вивчений і побудована лише приблизна генетична карта. Це свідчить про важливість використання молекулярно-генетичних методів для вивчення генотипів різних сортів бджіл [28].

Одним з найбільш прогресивних, відносно швидких і менш трудомістких методів є аналіз генетичних поліморфізмів медоносних бджіл за допомогою RAPD (random amplified polymorphic DNA). Це вдосконалений

метод полімеразної ланцюгової реакції, який використовує короткі фрагменти ДНК, що не є генетично специфічними для досліджуваної ДНК [2]. Суть методу полягає у використанні випадкових нуклеотидів (послідовностей ДНК з 8-12 пар основ) в якості праймерів для гібридизації та ампліфікації (створення більшої кількості копій) досліджуваної ДНК [27].

**Поліморфізм алозимних локусів медоносної бджоли.** Для успішного збереження генофонду популяцій бджіл необхідне володіння інформацією про рівень його генетичної мінливості. Найчастіше під час дослідження

поліморфізму медоносної бджоли вдаються до генетично детермінованих множинних молекулярних форм ферментів - ізоферментів. Ізоферменти, що перебувають під контролем одного гена, називають алозимами. Перші популяційно-генетичні дослідження медоносної бджоли на основі алозимних

локусів належать до початку 50-х років ХХ століття. Аналіз алозимного поліморфізму бджіл виходить з аельної варіації локусів ферментів і став популярним у 80-ті - 90-ті роки ХХ століття. Застосування алозимного поліморфізму дало можливість вивчити структуру і потік генів, а також процес гібридизації в популяції бджіл [23]. Цей метод може бути

використаний для оцінювання рівня генетичного розмаїття й адаптованості популяцій бджіл до умов середовища існування [28].

**Поліморфізм мітохондріальної ДНК медоносної бджоли.** Поряд із морфометричним методом для вивчення популяцій медоносної бджоли

можна застосовувати методи аналізу поліморфізму мітохондріальної ДНК, які дають змогу розширити його можливості. Мітохондріальна ДНК медоносної бджоли - це невелика кільцева молекула з материнським типом успадкування. У бджіл добре вивчені маркери мітохондріальної ДНК, але вони не дають змоги проводити аналіз внутрішньовидових гібридів.

Вивчення генетичної структури популяції бджіл відіграє важливу роль у дослідженнях зі збереження біорізноманіття та управління генофондом медоносної бджоли. Популяційно-генетичний аналіз бджіл дає змогу найповніше розкрити структуру виду *A. Mellifera* [22,24].

У мтДНК відсутні інтрони, але є міжгенні ділянки. Найбільш вивчена міжгенна ділянка - локус COI-COII протяжністю від 500 до 1500 п.н., що характеризується варіабельністю довжини. Частота виникнення мутацій у мтДНК майже в 10 разів вища, ніж у ядерній ДНК, що пов'язано з відсутністю ефективних систем репарації мутацій. Полімеразна ланцюгова реакція локуса COI-COII мтДНК виявила варіабельність довжини ампліфікованих фрагментів. Так, підвиди бджіл *A. m. caucasicus* та *A. m. carnica* еволюційної гілки С характеризувалися найкоротшою послідовністю Q, тоді як підвиди всіх інших еволюційних гілок містять один елемент P і від

1 до 5 послідовностей Q [21] (рис. 1.1.4)

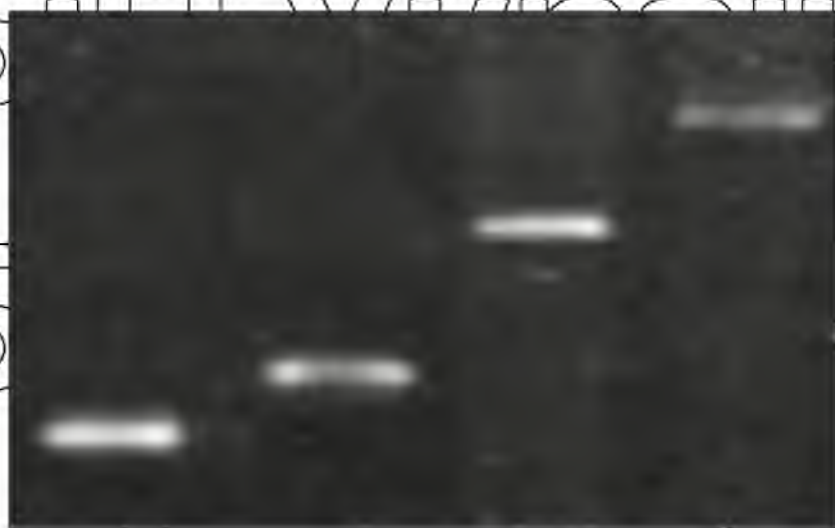


Рис. 1.1.4. Поліморфізм довжин фрагментів ампліфікації локусу COI-COI мтДНК. 1 - фрагмент Q, 2 - фрагменти PQ, 3 - фрагменти PQQQ, 4 - фрагменти PQQQQ.

Існує безліч методів вивчення поліморфізму мітохондріальної ДНК (мтДНК): рестрикційний поліморфізм ДНК за допомогою ендонуклеаз - метод ПДРФ, рестрикційний поліморфізм ампліфікованих фрагментів ДНК - метод ПЛР-ПДРФ, поліморфізм нуклеотидної послідовності - метод прямого секвенування [24].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Умови та загальна схема досліджень

Експериментальна частина магістерської роботи була виконана на базі Голосіївської навчально-дослідної пасіки, яка розташована у північній частині Національного природного парку "Голосіївський" на Київській височині та Північно-Продніпровській терасовій низовині в Україні.

Рельєф цієї області розчленований долинами, а річка Голосіївська протікає через неї, утворюючи Дідоровські та Голосіївські озера. Під час обстеження кормових угідь в радіусі 2 кілометрів навколо пасіки, було виявлено, що на цій території існує велика кількість лісової рослинності, переважно листяного лісу (рис 2.1.1.).

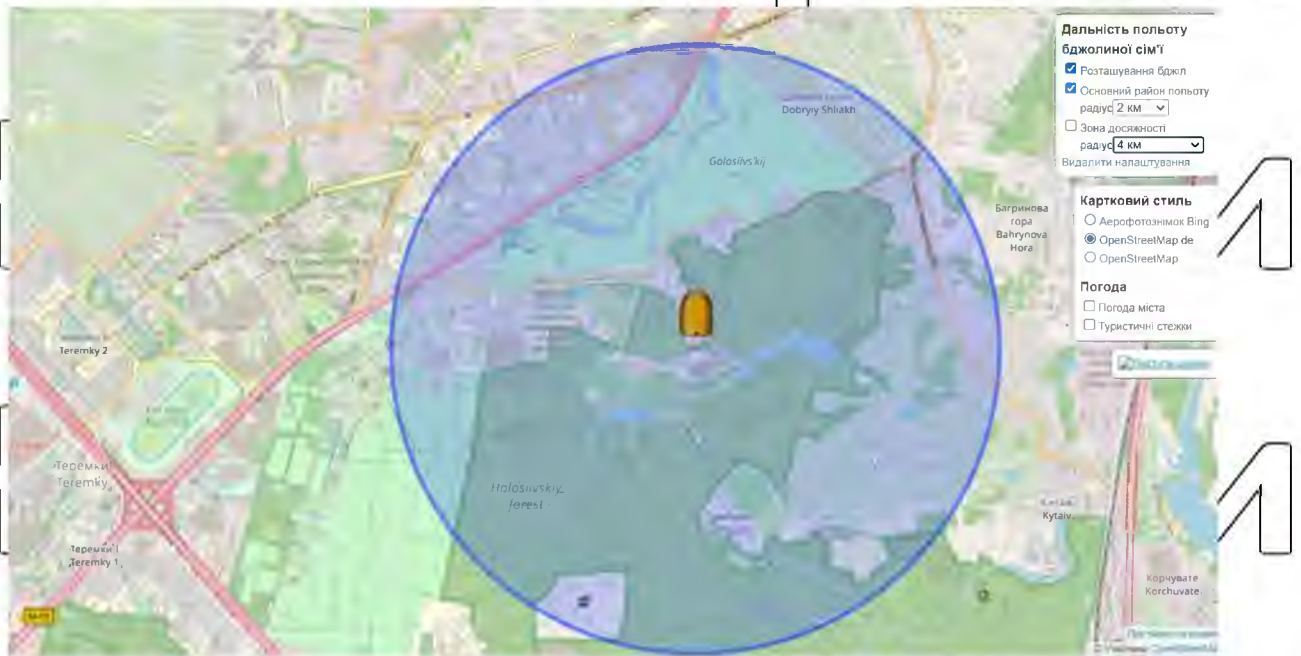


Рис. 2.1.1. Схематичне зображення продуктивного радіусу польоту бджіл з Голосіївської навчально-дослідної пасіки

Ліси навколо пасіки дуже різноманітні. Перший ярус лісу складається з таких видів, як дуб листяний (віком від 300 до 500 років, з великими деревами, обхват яких досягає 6 метрів), липа сердцелиста (віком 200-300 років) та клен. Другий ярус лісу представлений грабом, диким кленом,

кленом татарським, в'язом струнким, гірською грушею та дику яблунею.

Осіка та вільха ростуть на низинах, де вологість надто висока. Третій ярус, або нижні гілки, складається з ліщини звичайної, барбарису європейського,

глоду, жимолості, чорної бузини, осоту, кизила та шипшини. Четвертий ярус

у лісі засаджений трав'яними видами. Серед рослин, що занесені до Червоної

книги України, можна зустріти підсніжник білосніжний, сон дволистий та

лілію лісову. У цих лісах також ростуть конвалія, черевички, шавель, осока

лісова, осока жовта, зірочник, суниця лісова та жимолость.

На території Голосіївського лісопарку можна знайти також види дерев,

які не є характерними для цього регіону, такі як бархат амурський, акація

біла, клен гостролистий, крушина біла, самшит західний та сосна звичайна.

Пасіка розташована на вершині пагорба та оточена парканом. Вона

відповідає ветеринарно-санітарним вимогам для бджільництва та має

необхідні приміщення для обслуговування бджолосімей. Територія пасіки та

прилегла медозбирна площа забезпечують зручні умови для проведення

наукових досліджень та досліджень у галузях бджільництва.

На Голосіївській навчально-дослідній пасіці утримують 68 бджолиних

сімей. Ця пасіка має широкий спектр діяльності, охоплюючи наукові

дослідження з питань розведення, селекції, догляду, виробництва, обробки,

збереження та контролю якості продуктів бджільництва. Крім цього, пасіка

використовується для проведення лабораторних курсів, стажування,

виробничого навчання та підготовки бакалаврів, магістрів та аспірантів.

Поруч із пасікою розташовані навчальні та експериментальні будівлі,

приміщення для пасічників та зберігання вуликів. Також є три зимівники для

бджолиних сімей, місткістю до 150 сімей кожен.

Всі споруди на пасіці електрифіковані, що створює комфортні умови

для наукової та дослідницької роботи в різних галузях бджільництва.

Корпуси лабораторій кафедри обладнані відповідними засобами,

інструментами та іншими ресурсами для навчання.

Кафедра бджільництва активно займається розв'язанням проблем, які виникають у бджільництві, і прикладає зусилля для їх вирішення. Недавно на відкритому навчально-дослідницькому майданчику Голосіївської навчально-дослідної пасіки була встановлена сучасна система для дистанційного контролю за станом бджолиних сімей.

Загальна схема досліджень наведена на рисунку 2.1.2.



Рис. 2.1.2. Загальна схема досліджень

## 2.2. Методика проведення досліджень

Для дослідження використано 650 крил робочих бджіл 15 бджолиних сімей (30–44 шт. у кожній) з обмеженого географічного ареалу (Голосіївська навчально-дослідна пасіка). Проміри жилкування виконано на комп'ютері з використанням світлин крил та програми оцифрування крил (TrpsDig2) за прийнятою методикою DAWINO. Значення ознак дискримінації крил: кубітального індексу (Cubital – C1), дискоїдального зміщення (Discoidal shift – Disc.sh.) і гантельного індексу (Dumb-bell – Dbi) [1, 14,16].

Для визначення селекційної придатності та породної приналежності медоносних бджіл за жилкуванням крил використовувалась програма "MorphoXL" [9].

**Загальні відомості про програму.** Програма призначена для визначення придатності до розведення, селекції та генеалогії сімей медоносних бджіл за допомогою визначення та аналізу індексів крил у відібраних зразках робочих бджіл: кубітальний індекс, гантельний індекс та кутове дискоїдальне зміщення [17,18,20].

Сфера застосування: селекція дослідження медоносних бджіл.

**Функціональні можливості:** програма виконує обчислення індексів для кожного дослідженого крила бджоли (до 100 штук), після чого проводить статистичну обробку з визначенням середнього статистичного, стандартних відхилень, коефіцієнтів варіації, похибок та довірчих інтервалів. Порівнюючи довірчі інтервали з референтним діапазоном порід, обчислюється відповідність породи у відсотках (заздалегідь заданої або однієї зі стандартних порід, залежно від вибраного режиму дослідження), і видаються рекомендації щодо можливого використання дослідженої бджолиної сім'ї.

Цю програму розроблено в середовищі Microsoft Excel-2003 з використанням автоматизації за допомогою VBA 6.5 (Microsoft Visual Basic for Applications). Програма правильно функціонує в середовищі EXCEL всіх



версій офісного пакету, включаючи Office-2016, як у 32-бітних, так і в 64-бітних версіях [9].

Для правильної роботи програми MorphoXL.xls в Excel слід вибрати середній рівень безпеки, і при відкритті програми, щоб запобігти блокуванню, потрібно натиснути кнопку "Увімкнути макроси" у діалоговому вікні Excel 2003, або "Увімкнути вміст" у новіших версіях Excel.

У роботі з програмою tpsDig, в якості розділювача цілої та дробової частин числа варто використовувати символ «кома» (вказано в меню "Опції \ Десятковий символ ") відповідно до налаштувань регіональних стандартів комп'ютера для вашого регіону.

В якості вихідних даних отримуємо файли з координатами 8-ми точок на (кожному правому (або лівому) передньому крилі оджіл, створені в програмі TpsDig або будь-якій іншій програмі, яка генерує файли у форматі "\*.TPS" зі схожим форматом. Під час розміщення точок на крилі обираємо оптимальний масштаб, який забезпечує достатньо високу надійність вимірювань.

При отриманні зображень крил сканером рекомендується встановити максимальну роздільну здатність зображень, але не менше 2400 dpi.

У роботі з USB-мікроскопом рекомендується встановити розмір кадру 1600x1200, що відповідає приблизно 6000 dpi роздільної здатності.

Остання версія англomовної версії програми TpsDig2 знаходиться в пакеті встановлення MorphoXL.

За необхідності всі сторінки MorphoXL (тобто робочі листи Excel) можна надрукувати або зберегти в файл за допомогою стандартних засобів (Файл \ Друк...). У діалоговому вікні друку в якості імені принтера вибирається або реальний принтер, або додаток, який виводить інформацію в файл (віртуальний принтер). Наприклад, Microsoft Office Document Image Writer, Adobe Acrobat Writer або PDFCreator. Особливо рекомендується остання програма, оскільки MorphoXL має відповідну команду у меню, яка забезпечує збереження звіту у форматі PDF саме за допомогою цього

безкоштовного віртуального принтера. Рекомендована версія 1.7.2 програми PDFCreator знаходиться в архіві встановлення MorphoXL [7, 19].

**Методика приготування проби крилець.** Для дослідження бджіл можна взяти бджіл з підмору (не рекомендується), або весною, восени і влітку - із гнізда. У останньому випадку точність дослідження значно збільшується, оскільки виключається фактор можливого блукання бджіл. Щодо мертвих бджіл, то тут досить зрозумілий план дій. Але для відбору із гнізда існують певні рекомендації:

- потрібно вибирати молодих бджіл безпосередньо з рамки з личинками.

Оптимальним віком бджіл вважається 5 днів;

- за іншими рекомендаціями, на ділянку розитоду на виході одягається великий матонний ковпачок-ізолятор і через п'ять - шість днів всіх бджіл з рамки змітають. Рамка з бджолами в ізоляторі поміщається на 20 хвилин в морозильну камеру для їх умертвіння.

У такий спосіб виключається момент попадання чужорідного матеріалу в пробу, а також змінання крил.

Для приблизної оцінки сім'ї в перший рік життя матки (попередня оцінка), як правило, потрібно 30 робочих бджіл. Для точної оцінки сім'ї на основі повного дослідження потрібно взяти не менше 50 бджіл, в окремих випадках - 100 бджіл. Для оцінки батьківської сім'ї достатньо вивчити 50 трутнів. Підготовку виконують у такому порядку:

- якщо це вибірка мертвих бджіл, то їх слід вимити у теплій воді, щоб вони очистилися від воскових крихт і не були липкими. Після цього їх потрібно підсушити;
- крило відривають (або відстригають ножицями) і обережно розкладають на клейку стрічку верхньою стороною від крила до клейкої стрічки (див. рис. 2.2.1.). Після цього крило прижимають до клейкої стрічки декількома рухами нігтя (зубочистка), починаючи з основи крила;

• після приклеювання всіх крил до стрічки (клеїмо в кілька рядів) на аркуші чистого паперу позначають номер сім'ї. Клейка стрічка з крилами перевертається і приклеюється до аркуша паперу (варіант для сканера). У випадку роботи з USB-мікроскопом накривають іншою смужкою прозорої клейкої стрічки. Позначення тут роблять маркером;

• Якщо випадково утворились повітряні бульбашки, їх обережно видаляють в порожню зону, прокоблюють голкою і вирівнюють пальцем;

Підготовлену для подальшої роботи вибірку показано на рис. 2.2.1.



Рис. 2.2.1. Підготовлена для сканування проба крил

Замість того, щоб клеїти крила на стрічку, можна розкласти їх на прозорому пластиковому матеріалі, а потім закріпити зверху клейкою стрічкою (Бельгійська школа). У цьому випадку один кінець клейкої стрічки заздалегідь закріплюють на пластиковому матеріалі, і після розкладання крил розтягують і поступово, виштовхуючи повітря, приклеюють до пластику. Інший варіант – спочатку крила клеять на стрічку, після чого останню притискають до пластикового аркуша (Німецька школа). Перевагою клейки на пластику (органічному склі) є його абсолютно рівна і гладка поверхня [12,

9].

Можна використовувати дві пластини для підготовки препаратів: на одній розкладають крила, на інших їх закривають. Щоб уникнути втрати крил (від потоку повітря!), використовується гліцерин, який, однак, може впливати на ясність мікроскопічного зображення. Тому не всю поверхню об'єкта змочують, а гліцерин наносять смужками за допомогою пензлика. Потім крила розкладаються на цих смужках гліцерину. Так отримують досить чітке мікроскопічне зображення з дуже точними вимірюваними

значеннями. Рутнер радить покласти відстрижені крила в контейнер із спиртом, в який додають трохи цукру. Потім видалені крила розміщують поруч із пластинкою. Завдяки додаванню цукру після випаровування спирту вони добре приклеюються до скляної пластини [42].

Процес підготовки матеріалу є найвідповідальнішим, тому використовуйте той метод, при якому досягаєте найвищої якості.

**Отримання зображень крил.** При використанні сканера потрібно налаштувати його так, щоб отримувати зображення з роздільною здатністю 3200-4800 dpi. При менших значеннях надійність результатів значно знижується. При скануванні зразка крил необхідно розміщувати вздовж довшої сторони поля сканера так, щоб при скануванні промені перетинали жилки крила, що підвищує якість зображення. Після перегляду зображення повертають горизонтально за допомогою графічного редактора і зберігають у відповідну теку.

Рекомендується переглядати зображення крил у графічному редакторі і видаляти дефектні крила. Оскільки їх обробка може призвести до некоректних результатів, що вплине на загальну оцінку сім'ї. Краще вилучити їх з подальшої обробки, позначаючи якимось. Наприклад, у редакторі можна намалювати червоний хрест.

На сьогоднішній день дуже прогресивно використовувати USB-мікроскопи в цьому випадку. Вони пропонуються у різних версіях і цінних діапазонах (див. рис 2.2.2.). Кожен кадр (крило) обробляється окремо, для збереження результатів цифрування крил із кількох зображень в один файл.

Отримані окремі файли крил також можна об'єднати в одне зображення за допомогою програми MergeIMG (див. рис. 2.2.3). Результати роботи програми показані на рис. 2.2.4.



Рис. 2.2.2. Цифровий USB-мікроскоп

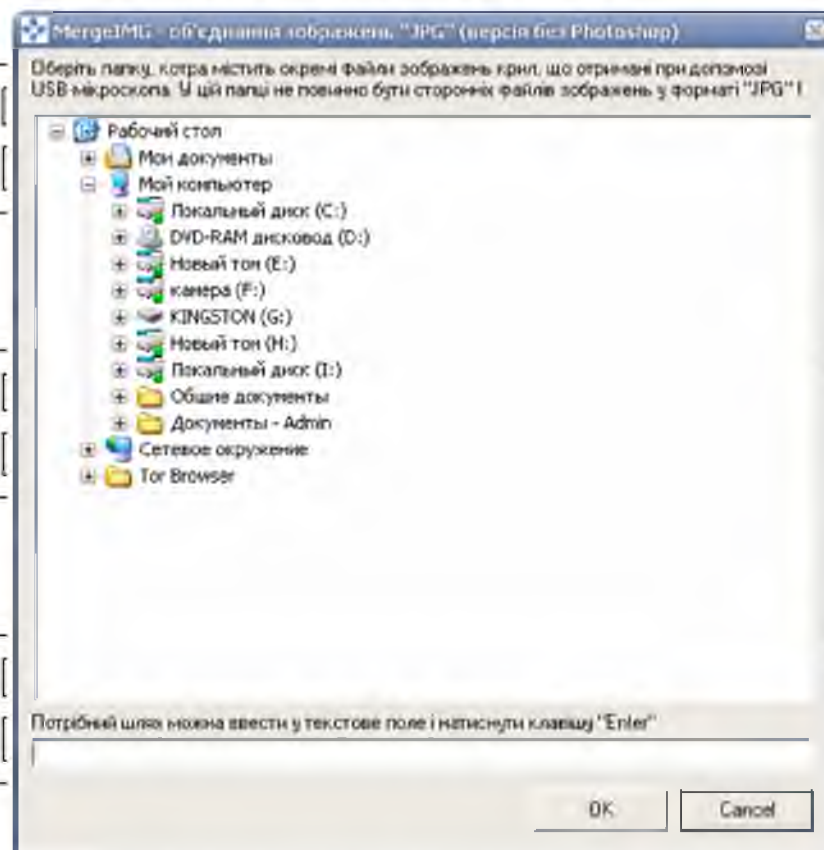


Рис. 2.2.3. – Вікно програми MergeIMG

НУБІП УКРАЇНИ

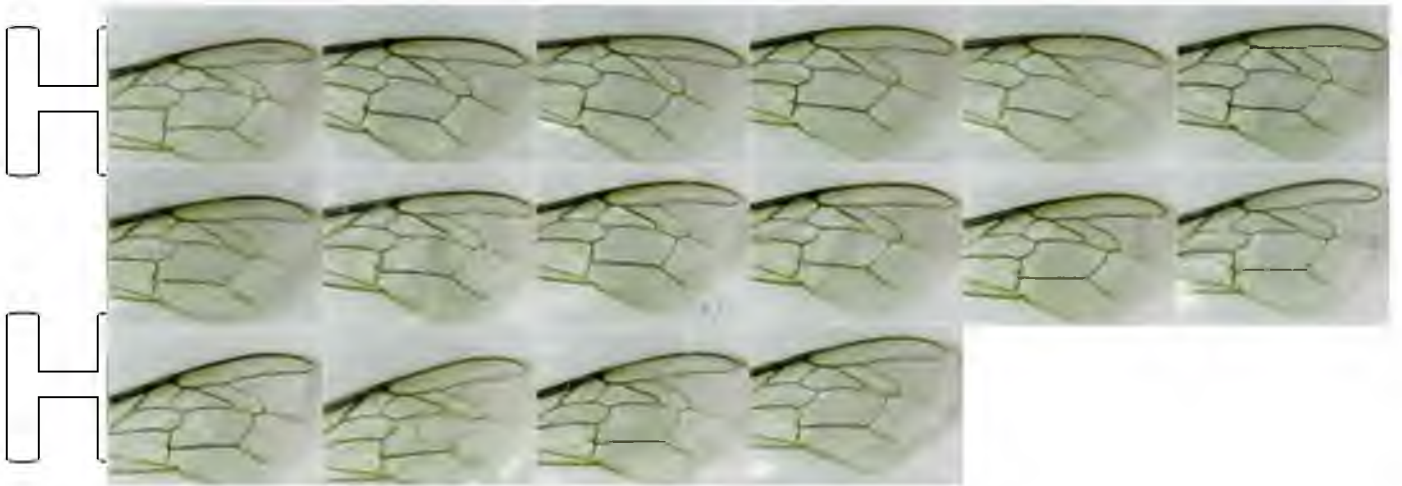


Рис. 2.2.4. Результат роботи програми MergeIMG

**Оцифрування зображень крилець.** Для оцифрування зображень крил, тобто розміщення точок на крилі і отримання їх координат, рекомендується використовувати програму TpsDig2 [9, 12].

Для початку роботи запускаємо tpsDig2 і завантажуюємо файл з фотографіями крилець, як показано на рис. 2.2.5. У наступному діалоговому вікні відкриття файла необхідно вказати тип зображення (розширення), або обрати опцію «All graphics», та відшукати потрібний файл зображення у файловій системі комп'ютера. Після успішного завантаження необхідно обрати режим оцифровування, як показано на рис. 2.2.6.

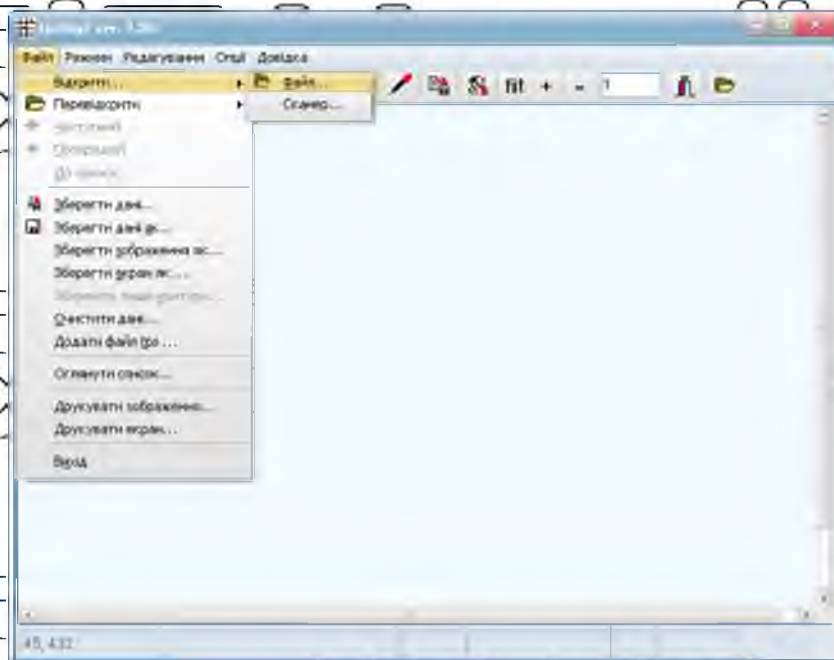


Рис. 2.2.5. Загальний вигляд програми TpsDig2



Рис. 2.2.6. Вибір режиму розставляння точок

Точки ставимо в строго визначеній послідовності, в місцях перетину осей жилок, по 8 точок на кожне крило. Точки 1 і 2 ставимо децю по іншому – на внутрішніх поверхнях овальних жилок, на максимальній віддаленості одна від одної. Послідовність точок вказана нижче на рис. 2.2.7.

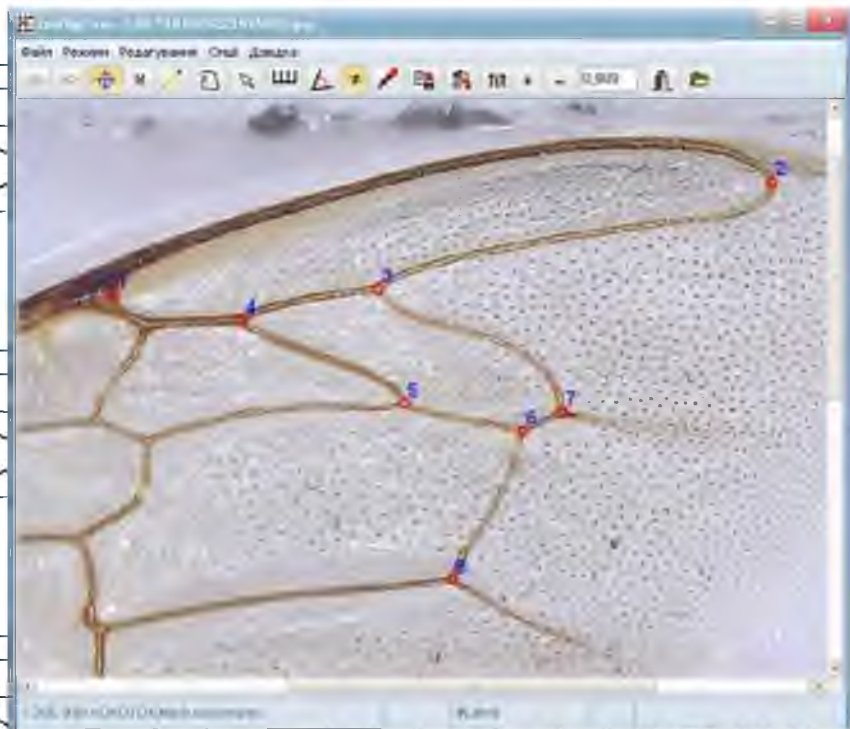


Рис. 2.2.7. Послідовність розміщення точок

Необхідно передчасно налаштувати розмір точок. За рекомендацією Фрідріха Рутнера (для точок 3-8) розмір точки повинен бути встановлений так, щоб вона повністю помічалася в вузол на перетині жилок, але доторкалася до межі вузла принаймні в трьох місцях (див. рис. 2.2.8.). У цьому випадку центри точки і вузла будуть збігатися.

НУБІП України



Рис. 2.2.8. Мозиціонування точок

Обробка результатів оцифрування в програмі "MorphoXL".

Запустіть Excel і відкрийте файл "MorphoXL\_M.xls". Якщо рівень безпеки встановлено, то середовище Excel відобразить попередження про безпеку щодо наявності макросів у відкритому файлі MorphoXL\_M. Якщо ваша версія програми отримана з законних джерел, то спокійно натисніть кнопку "Увімкнути макроси" для версії Excel 2003 та старших версій. Для новіших версій, починаючи з Excel 2007, натисніть кнопку "Увімкнути вміст". В іншому випадку програма не буде працювати.

Програма відкривається, ми читаємо те, що написано синім шрифтом, ліворуч від піктограми з бджолою – коли натиснете "СН", натисніть клавішу

"t" (розкладка клавіатури обов'язково англійська) або ліву кнопку миші натисніть на саму піктограму із логотипом (якщо є, відповідно до розкладки клавіатури). В результаті з'явиться спливаюче меню, в якому ми вибираємо команду "Отримати дані із файлу вимірювань".

Програма запропонує відкрити файл з координатами точок, котрий Ви раніше створили у tpsDig.

При успішному завантаженні даних, через деякий час, буде видане відповідне повідомлення. Далі можна зберегти книгу Excel з результатами в



папку, де знаходяться зображення крилець і файл TPS. Або зберегти туди звіт у форматі PDF, при допомозі віртуального принтера PDFCreator (меню «Інструменти Print To PDF»). Ну і розпочати аналіз отриманих результатів, приведенних на основному листі «Звіт», де подані висновки про породну приналежність, цінність матки і графіки, котрі демонструють степінь консолідованості досліджуваної сім'ї. А також на допоміжних листах «Додаток 1» і «Додаток 2», на основі котрих виконаний аналіз.

При необхідності, породні діапазони можуть бути змінені на листі «Опції», де допускається корегування їх меж, при допомозі випадваючих списків допустимих значен. Дозволяється також змінювати назви порід.

При зміні діапазону порід програма веде контроль за коректністю цієї операції і за певних обставин може видавати відповідні критичні повідомлення. Ви також можете обрати один із методів аналізу поголів'я колонії: автоматично (стандартний режим) - коли програма самостійно визначає пануючу породу для досліджуваної колонії, або "Для відповідності з визначеною породою", яку вибирають із випадваючого списку. Ця опція корисна, коли ми досліджуємо колонію із заздалегідь визначеною генетичною приналежністю. Після зміни діапазонів порід результати аналізу автоматично оновлюються.

На сторінці "Параметри" також можете змінити мову інтерфейсу програми MorphoXL, вибравши її із списку доступних мов. Усі доступні файли мов з розширенням "\*.lng", крім української (за замовчуванням), розташовані у папці програми [26].

**Аналіз результатів.** Аналіз результатів оцінки придатності до розведення та досліджень порід доступний на сторінці "Звіт", де наведено відсоток відповідності переважаючій породі з ймовірнісною оцінкою, а також рекомендації щодо подальшого використання дослідженої бджолоїної колонії у селекційній роботі (рис. 2.2.9.).

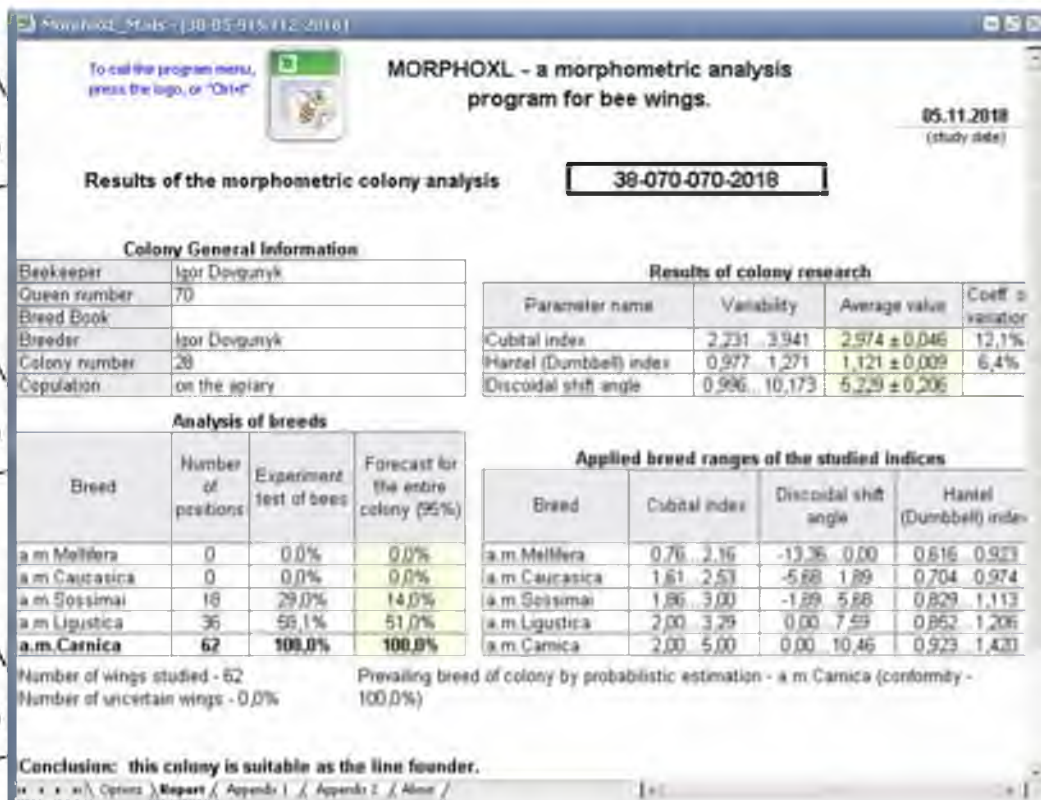


Рис. 2.2.9. Головна сторінка MorphoXL

Нижче наведено можливі рекомендації програми щодо подальшого використання дослідженої колонії, в порядку зростання значущості для селекції:

1. "ця колонія не підходить для розведення"
2. "цю колонію можна розмножувати лише для власних пасік"
3. "ця колонія підходить для подальшого вибору (покращення)"
4. "ця колонія підходить для розмноження маток"
5. "ця колонія підходить як засновниця лінії"

У випадку, якщо програма рекомендує використовувати "як засновниця лінії" або "для розмноження маток", вас можна привітати. Ви знайшли унікальну колонію з породними особливостями, і вам лише залишається перевірити цей чудовий результат за допомогою генетичних досліджень. Але якщо вердикт програми не втішний, то, передусім, вам потрібно переконатися, що при вивченні крил цієї родини ви не допустили помилок.

При оцінці придатності до розведення програма аналізує ступінь гібридизації для кожного з вивчених індексів. Можливі значення

гібридизації: "гібридний", "прийнятний", "незначний", "відсутній". Ще однією характеристикою є цілісність колонії, яка характеризує ступінь однорідності колонії і може мати такі значення: "пошкоджена", "нормальна", "ідеальна". Останній показник розраховується для кубітального і гантельного індексів, і оцінки повністю відповідають значенням коефіцієнтів варіації вивчених індексів: для  $C_i$  - ">20%", "12,5%..20%", "<12,5%", для  $H_i$  - ">7,5%", "6,5%..7,5%", "<6,5%" [14,7,16].

Низький бал колонії часто є наслідком кількох "невизначених" крил. У цьому випадку записи для цих крил будуть показані червоним кольором на аркуші "Додаток 2". У такому випадку вам потрібно перевірити правильність розміщення точок на зображеннях цих проблемних крил. Тобто відкриваємо програму tpsDig2 і завантажуюмо в неї відповідний файл tps. У tpsDig2 ми знаходимо проблемне крило (останній пункт має номер, рівний номеру проблемного крила, помноженому на 8), і перевіряємо якість позиціонування - оскільки цілком ймовірно, що винне не саме крило, а не надто вправна рука, чи втома, чи не уважність. Якщо ви помітили помилку - виправте її і проаналізуйте вибірку знову.

Якщо програма скаржиться на занадто високий рівень гібридизації або занадто низьку цілісність колонії, ми шукаємо причини на одному з трьох графіків (див. рис. 2.2.10.), які знаходяться внизу сторінки "Звіт". У цьому випадку ми дивимося на графік з потрібним індексом, де ми знаходимо точки поза червоним прямокутником (довірчі інтервали), або навіть синіми (діапазони порід). Ми встановлюємо курсор по черзі на кожну з них, і вона показує в дужках значення індексів для цієї точки: спочатку на горизонтальній осі, потім на вертикальній. Пам'ятайте ці індекси, переходьте до "Додатка 2" і шукаємо (одночасно натискайте Ctrl + F і введіть в відображеному вікні значення потрібного індексу), знаходимо потрібне крило. Далі ми аналізуємо правильність його оцифрування в програмі tpsDig2.

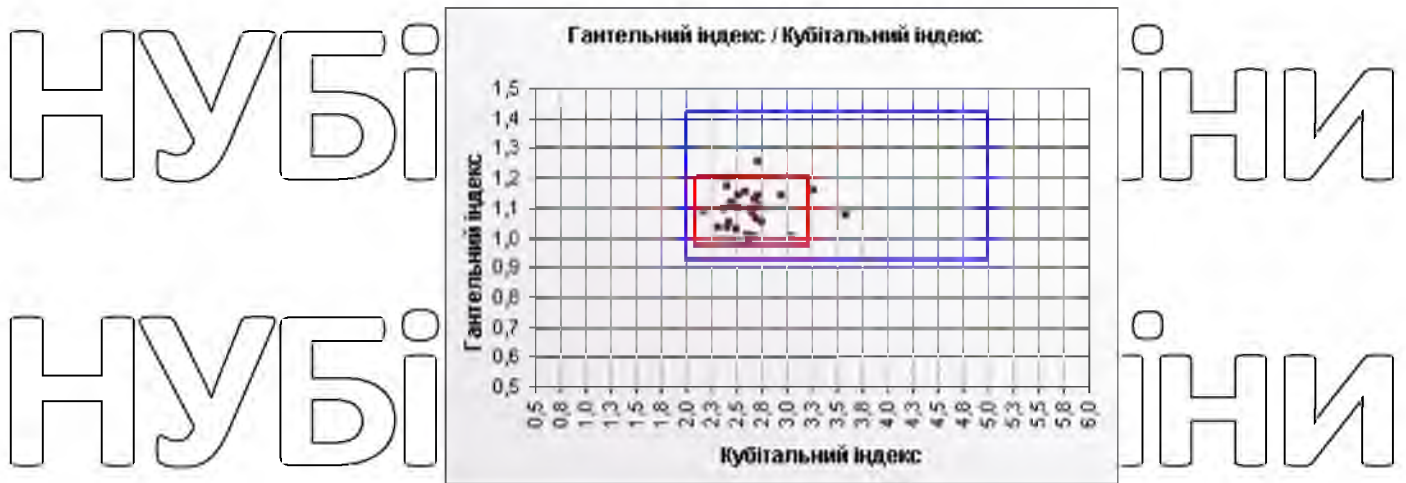


Рис. 2.2.10. Розподіл Ні/Сі (породні діапазони та довірчі інтервали за двома індексами)

Якщо всі можливі причини були вичерпані і це не призвело до поліпшення оцінки програми, то таку родичку не слід використовувати в подальшій селекційній роботі.

Графіки розподілу частоти індексів за класами (криві варіації) знаходяться в "Додатку 1". Вони корисні для візуального виявлення домішок інших порід на вершинах в неспецифічних класах для переважаної породи. На рис. 2.2.11. показана крива варіації для розподілу кубітального індексу за класами. Між двома зеленими вертикальними лініями на цьому графіку

розташований так званий "Діапазон чистих ліній". Згідно з методикою Рутнера, в колонії певної породи принаймні 66% бджіл досліджуваного зразка мають потрапити в цю область [1, 17, 19]. Збільшення кількості бджіл в цьому діапазоні є одним із факторів, що впливає на вищу оцінку колонії.

Зліва і справа від "діапазону чистих ліній" розташовані "критичні області" (між зеленими та синіми лініями). У кожній з них кількість бджіл не повинна перевищувати 15% [20]. Поза критичними областями, тобто за синіми лініями, не повинно перевищувати 2% бджіл з обох сторін. На графіку нижче ці правила не виконуються ліворуч від "діапазону чистих ліній".

Переважаною породу в цій гібридизованій колонії ідентифіковано як "A.m. scottai". Висновок програми - "Ця колонія не підходить для розведення".

### РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Визначення породного складу бджіл на Голосіївській пасіці

Використовуючи програму MorphoXL було досліджено 650 крил робочих бджіл 15 бджолиних сімей (30–45 шт. у кожній) та розподілено на п'ять кластерів (груп). Кількість невизначених крил становила 0,0 %. Значення індексів класифікаційної моделі наведено у табл. 3.1.1

Таблиця 3.1.1.

#### Породні діапазони селекційних індексів

Кластер	Порода	Діапазон C <sub>i</sub>			Діапазон D <sub>sA</sub>			Діапазон H <sub>i</sub>		
		Min	Max	M	Min	Max	M	Max	Max	M
1	Mellifera	0,76	2,16	1,46	-13,36	0,00	-6,68	0,616	0,923	0,770
2	Caucasica	1,61	2,53	2,07	-5,68	1,89	-1,90	0,704	0,974	0,839
3	Sossimai	1,86	3,00	2,43	-1,89	5,68	1,90	0,829	1,113	0,971
4	Ligustica	2,00	3,29	2,65	0,00	7,59	3,80	0,852	1,206	1,029
5	Carnica	2,00	5,00	3,50	0,00	10,46	5,23	0,923	1,420	1,172

Однією з фенотипічних характеристик бджіл є морфометрична характеристика жилок крила. Класична морфометрія передбачає вимірювання відстані між перетинами жилок крила бджоли та певний кут між окремими сегментами, і на основі цього розраховують індекси C<sub>i</sub>, D<sub>sA</sub> та H<sub>i</sub>. Розроблено систему класифікації цих індексів, що дозволяє емпірично встановити зв'язок між видами та відповідним класом кожного індексу [31].

Виходячи із значень індексів, зроблено висновок щодо відповідності кластерів певній расі (породі). Згідно даних, кластер 1 є порода *Apis mellifera mellifera* (європейська темна бджола); кластер 2 – *Apis mellifera Caucasica* (сіра гірська кавказька порода), значення індексів якого добре узгоджуються з літературними даними; кластер 3 представлений *Apis mellifera Sossimai* (українська порода (або помісі)); кластер 4 – *Apis mellifera Ligustica* (італійська порода бджіл); кластер 5- *Apis mellifera Carnica* (популяція карпатські бджоли).

Ознайомившись із породними діапазонами було проведено морфометричний аналіз крилець 15 бджолосімей. Бджолині сім'ї, які належать до кластера 3, мають значення індексу  $Ci=2,43$ ,  $DsA=1,9$  та  $Ni=0,9$ , наближені до середніх значень породного діапазону. Це справджується для всіх бджолиних сімей Голосіївської навчально-дослідної пасіки (рис 3.1.1).

Для виклику меню програми натисніть логотип, або "Ctrl+F"



**MORPHOXL - програма морфометричного аналізу крилець бджіл.**

12.10.2023  
(дата дослідження)

Результати морфометричного аналізу колонії

спроба 9 оцифровані

#### Загальні дані про колонію

Пасічник	
Номер матки	
Селекційна книга	
Селекціонер	
Номер колонії	
Вид осіменіння	

#### Результати дослідження колонії

Назва параметра	Мінливість	Середнє значення	Коеф. варіації
Кубітальний індекс	1,837 - 2,583	2,423 ± 0,031	7,1%
Гантельний індекс	0,824 ± 0,976	0,910 ± 0,007	4,0%
Кутове дискондне зміц.	-1,289 - 6,443	2,294 ± 0,262	

#### Аналіз відповідності породам

Порода	К-ть позицій	Дослідної проби бджіл	Прогноз для всієї колонії
A m. mellifera	0	0,0%	1,0%
A m. caucasica	5	16,7%	27,0%
<b>A.m. sossimai</b>	<b>27</b>	<b>90,0%</b>	<b>100,0%</b>
A m. ligustica	25	83,3%	83,0%
A m. carnica	10	33,3%	37,0%

#### Застосовані породні діапазони досліджуваних індексів

Порода	Кубітальний індекс	Кутове дискондне зміц.	Гантельний індекс
A m. mellifera	0,76 ± 2,16	-13,36 ± 0,00	0,616 ± 0,923
A m. caucasica	1,61 ± 2,53	-5,68 ± 1,89	0,704 ± 0,974
A m. sossimai	1,86 ± 3,00	-1,89 ± 5,68	0,829 ± 1,113
A.m. ligustica	2,00 ± 3,29	0,00 ± 7,59	0,852 ± 1,206
A m. carnica	2,00 ± 5,00	0,00 ± 10,46	0,923 ± 1,420

Кількість досліджених крил - 30

Кількість невизначених крил - 0,0%

Переважаюча порода колонії за імовірною оцінкою - A.m. sossimai (відповідність - 100,0%)

**Висновок: ця колонія є придатною для репродукції маток.**

В наведених нижче графіках використані породні діапазони індексів для переважаючої породи - A.m. sossimai. Червоний прямокутник - довірчий інтервал, синій прямокутник - породний діапазон.

Рис. 3.1.1. Результати морфометричного аналізу колонії

Програма розрахувала, що у 5 бджолосімей, переважаюча порода колонії за імовірною оцінкою - *Apis mellifera* Sossimai (відповідність 90-100%), отже вони неістоспородні (таб. 3.1.2.)

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.1.2.

Результати морфометричного аналізу колонії, з ймовірною оцінкою

*Apis mellifera Sossimai*, прогноз для всієї колонії - 100 %

Крило №	Ci	DsA	Hi
001	2,744	1,468	0,888
002	2,480	1,017	0,872
003	2,480	1,069	0,853
004	2,596	0,673	0,848
005	2,674	1,254	0,864
006	2,555	1,840	0,852
007	2,507	2,253	0,923
008	2,582	3,452	0,923
009	2,448	3,061	0,926
010	2,448	1,849	0,926
011	2,519	2,406	0,926
012	2,396	1,972	0,878
013	2,368	2,265	0,898
014	2,209	2,079	0,933
015	2,540	1,714	0,830
016	2,492	2,441	0,903
017	2,532	4,958	0,939
018	2,503	2,620	0,923
019	2,480	4,970	0,908
020	2,421	3,606	0,918
021	2,506	3,929	0,929
022	2,368	2,315	0,931
023	2,583	3,070	0,919
024	2,492	2,826	0,900
025	2,582	3,212	0,908
026	2,529	1,802	0,931
027	2,524	1,943	0,889
028	2,319	2,465	0,824
029	2,556	2,041	0,921
030	2,351	2,431	0,850

При проведенні морфометричного аналізу колонії отримали також результати частоти поширення кубітального індексу колонії, з ймовірною

оцінкою *Apis mellifera Sossimai*, прогноз для всієї колонії - 100 %, гантельного індексу, кутового дискоїдного зміщення.

Одним з породсвизначальних ознак вважається кубітальний індекс [9,18]. Він є важливою характеристикою жилок крила, що використовується для аналізу та визначення підвидів медоносних бджіл. Цей показник набуває особливої надійності у поєднанні з характером дискоїдального зміщення, особливо при порівнянні української породи бджіл з популяціями помісного походження. У дослідженнях було проаналізовано цей індекс, що слугував параметром для визначення породи медоносних бджіл.

За кубітальним індексом: цілісність колонії - "ідеальна", гібридизація незначна (класи 1.. 12 - 0%, 13.. 15 - 3,33 %, 20.. 22 - 0%, 23.. 30 - 0%), довірчий інтервал - 95% (рис.3.1.2.).



Рис. 3.1.2. Кубітальний індекс колонії, з ймовірною оцінкою *Apis mellifera Sossimai*, прогноз для всієї колонії - 100 %

Гантельний індекс - це відношення між довжиною відрізків кубітальної комірки крила, один з яких є прямою лінією, другий - лінією, що з'єднує нерівні краї протилежної ділянки [14,19].

Кубітальний і гантельний індекси не мають між собою зв'язку, хоча часом високому гантельному індексу відповідає низький кубітальний і навпаки. За гантельним індексом: цілісність колонії - "ідеальна", гібридизація - "незначна", довірчий інтервал - 95% (рис.3.4.2.).





Рис. 3.1.3. Гантельний індекс колонії, з ймовірною оцінкою *Apis mellifera*

*rossinai*, прогноз для всієї колонії - 100 %

Користуючись ознакою дискоїдальне зміщення, можна легко відрізнити чистопородних бджіл від помісних. Дискоїдальне зміщення можна назвати породовизначаючою ознакою, що дозволяє контролювати чистоту породи бджіл і виявляти можливий вплив іншої породи.

За частотою поширення кутового дискоїдного зміщення гібридизація - "незначна", довірчий інтервал - 95% (рис.3.1.4.)

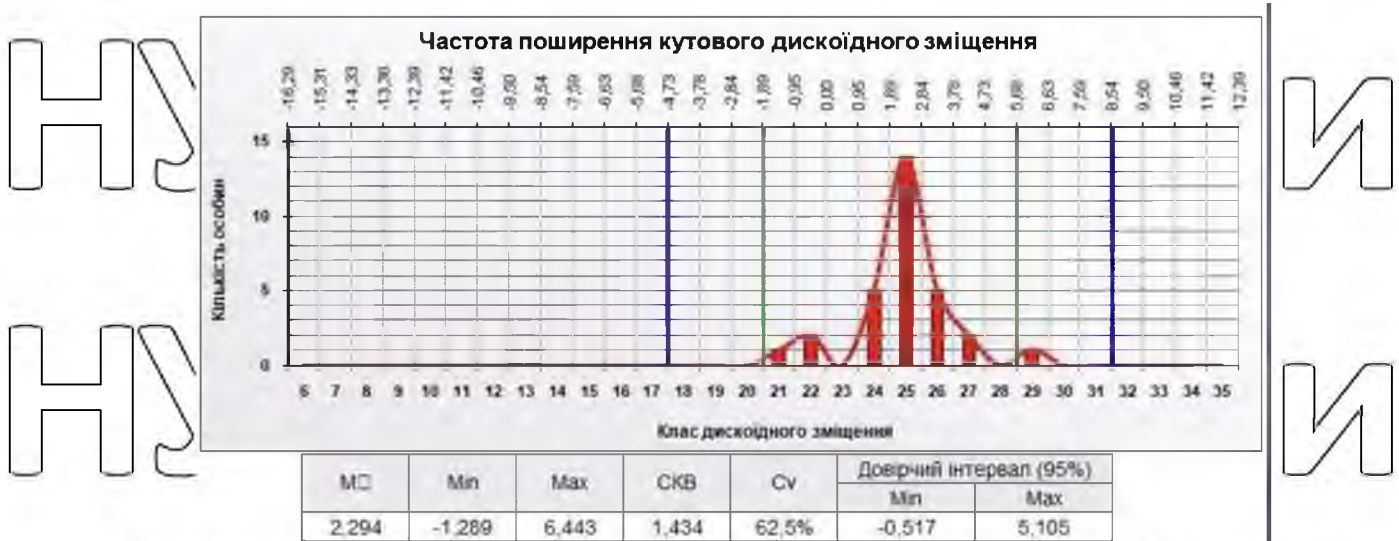


Рис.3.1.4. Кутове дискоїдальне зміщення, з ймовірною оцінкою *Apis mellifera*

*rossinai*, прогноз для всієї колонії - 100 %

Користуючись ознакою дискоїдальне зміщення, можна легко відрізнити чистопородних бджіл від помісних. Дискоїдальне зміщення можна назвати породовизначаючою ознакою, що дозволяє контролювати чистоту породи бджіл і виявляти можливий вплив іншої породи.

У 10 бджолоосімей переважаюча порода колонії за ймовірною оцінкою - *Apis mellifera Sossimai* (відповідність 70-90%) (див. табл.3,1.3.). Зважаючи на цей показник, ці сім'ї було віднесено до помісних (2-га дослідна група).

Таблиця 3.1.3.

**Результати морфометричного аналізу колоній, з ймовірною оцінкою**

*Apis mellifera Sossimai*, прогноз для всієї колонії - 80%

Крило №	Сі	DsA	Hi
001	2,494	1,675	0,918
002	2,480	1,559	0,908
003	1,955	1,581	0,908
004	1,958	1,791	0,918
005	2,001	1,625	0,898
006	1,714	1,696	0,915
007	2,507	1,659	0,923
008	2,582	2,439	0,923
009	2,448	1,567	0,926
010	2,448	1,849	0,926
011	2,519	1,464	0,926
012	2,396	1,776	0,913
013	2,368	1,553	0,898
014	2,582	1,639	0,900
015	2,403	1,675	0,869
016	2,163	0,332	0,828
017	2,539	0,510	0,877
018	2,784	1,150	0,848
019	2,480	1,847	0,908
020	2,421	1,243	0,918
021	2,256	0,264	0,905
022	2,368	1,416	0,931
023	2,583	1,826	0,919
024	2,251	1,319	0,839
025	2,582	0,404	0,852
026	2,529	0,896	0,880
027	1,845	0,668	0,843
028	2,422	0,140	0,960
029	2,370	0,989	0,860
030	2,366	2,340	0,929

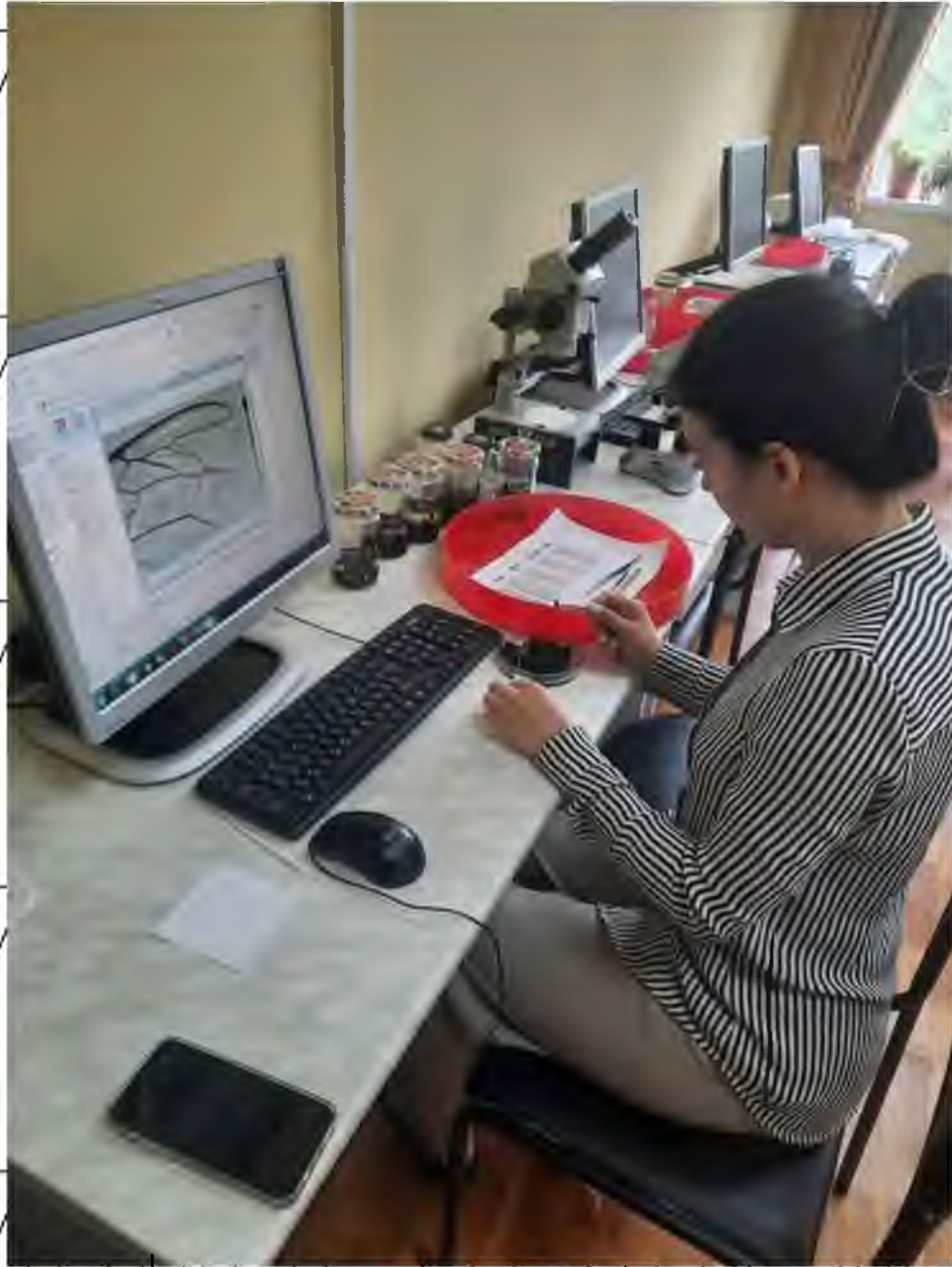


Рис. 3.1.5. Препарування бджіл та підготовка зразків крилець

НУБІП України

НУБІП України

### 3.2. Вплив походження бджіл на весняний розвиток бджолиних сімей

Якість матки тісно пов'язана з пристосованістю медоносної бджолиної сім'ї, тому що розвиток і ріст сім'ї залежить від її репродуктивної здатності/

Інтенсивність розвитку бджолиних сімей значно залежить від різних факторів, включаючи технології догляду, стан гнізда та якість бджолиної матки [25]. Один з ключових факторів, які впливають на продуктивність маток - це їх вік. Сім'ї з однорічними матками збирають мед більше на 42,4%, ніж сім'ї з дворічними матками, та на 20,8% більше, ніж сім'ї з трьорічними матками [41,39].

Під час зимівлі, старі матки гинуть у 50 разів частіше, ніж молоді матки. Вік матки також впливає на тенденцію бджолиних сімей до роїння та заміни матки. Наприклад, в сім'ях зі старими матками, імовірність входу сімей в ріпливий стан і заміни матки є втричі вищою.

Втрата матки в будь-якій сім'ї призводить до стресу, який впливає на життєдіяльність бджолиної сім'ї як цілісної біологічної одиниці. Але реакція бджіл на цей стрес може бути різною і залежить від стану гнізда та сезону.

Зазвичай, маток втрачають в слабких або хворих сім'ях, або в тих, де матки старші двох років [10,13].

Досліджено, що завжди високопродуктивними є сім'ї, де працюють молоді матки. Проте ці якості маток можуть проявитися лише за наявності сприятливих умов, таких як висока продуктивність медозбору, сприятлива погода, гарний стан гнізда та достатня сила сім'ї. Зрозуміло, що при надлищковій активності матки, коли вона наближається до свого біологічного потенціалу щодо відкладання яєць, фізіологічне зношення її організму відбувається досить швидко [25]. Наприклад, за використанням промислових технологій ведення бджільництва, кількість яєць, відкладених маткою, може перевищувати 200-250 тисяч штук на рік, і вже наступного сезону матка може бути неспроможною відкласти необхідну кількість яєць для нормального функціонування сім'ї. Якщо яйценосність матки не спадає

до критичного рівня, то бджолина сім'я просто знижує свою продуктивність, але коли цей рівень досягає нижчої межі, бджоли починають проводити тиху заміну матки або роїтися [2,4].

Визначення моменту, коли матка бджіл втрачає здатність відкладати необхідну кількість яєць, представляє собою складне завдання для бджоляра.

Навіть при наявності значного досвіду не завжди можна точно визначити цю межу. Зазвичай пасічники спираються на вік матки як один з орієнтирів, проте не рідко можна спостерігати ситуації, коли матки зберігають високу

продуктивність протягом трьох років чи більше, тоді як на тій же пасіці

можуть бути матки, яких бджоли замінюють вже після першого року

використання. Інакше кажучи, наявність молодої матки в гнізді не завжди гарантує швидкий розвиток бджолиної сім'ї, навіть за сприятливих умов, і

може призвести до необхідності здійснення заміни матки [39].

Фактично на будь-якій пасіці можуть існувати непродуктивні сім'ї, і основною причиною є низька якість маток. З практики видно, що використання високопродуктивних племінних маток на пасіці призводить до збільшення виходу продукції на 25% і більше.

Однією з цілей експерименту було порівняти вирощування розплоду

бджіл у сім'ях з матками українських порід з бджолами у сім'ях з матками помісних популяцій цієї ж породи. Дослідження включали заміну зимуючих бджіл навесні, вирощування бджіл перед медозбором та вирощування бджіл

під час медозбору.

Продуктивність матки можна визначити, вимірявши площу, яку займає запечатаний розплід. Для визначення продуктивності бджолиної матки використовують спеціальну рамку-сітку із комірками розміром 5x5 см.

Площа кожної запечатаної комірки становить 0,25 см<sup>2</sup>, і в 1 см<sup>2</sup> можна

помістити чотири такі комірки. Отже, у квадраті розміром 5x5 см може бути

приблизно 100 бджолиних комірок [13].

Для визначення кількості яєць, які були відкладені маткою за один день, слід поділити загальну кількість запечатаних комірок, які були

нараховані під час вимірювання, на 12 днів. Адже бджола перебуває в запечатаній комірці протягом 12 днів, перш ніж випустися.

Щодо визначення сили бджолої сім'ї, це може бути визначено за двома показниками. Це здійснюють на основі живої маси бджіл або кількості бджіл на вуличці. В бджільництві "вуличка" означає кількість бджіл, які щільно покривають стільники з обох сторін або повністю заповнюють простір між двома сусідніми гніздовими (розплідними) стільниками. При розмірах стільника 435x300 мм в одній вуличці може бути приблизно 200-250 г бджіл. Отже, за середніми показниками, в 1 кг бджіл може бути близько 10 тис. особин, залежно від періоду сезону [10].

Використовуючи ці методи, можна ефективно визначити продуктивність бджолої матки та силу бджолої сім'ї, що є важливими аспектами для успішного управління бджільництвом. Результати з визначення репродуктивних показників маток з різних сімей за походженням, наведені в таблиці 3.2.1.

Таблиця 3.2.1.

## Яйценосність маток, n=15

Періоди	Група	Печатний розплід, сотні комірок		Збільшення, %
		M±m	різниця	
Заміна зимувалих бджіл (дата обліку 10 квітня)	1-дослідна	256,2±19,24*	+64,5	+33,7
	2-дослідна	191,7±16,06		
Нарощування бджіл до медозбору (дата обліку 15 травня)	1-дослідна	420,6±27,98**	+95,9	+29,6
	2-дослідна	324,7±16,21		
Головний медозбір (дата обліку 10 червня)	1-дослідна	392,0±56,81	+102,63	+5,4
	2-дослідна	289,4±22,97		

Примітка: \* –  $P > 0,05$  порівняно з другою дослідною групою (помісні бджолосім'ї);  
 \*\* –  $P > 0,01$  порівняно з другою дослідною групою;  
 \*\*\* –  $P > 0,999$  порівняно з другою дослідною групою.

Середні дані трьох оглядів показують, що бджолині сім'ї чистопородного походження виростили більше потомства за сезон, ніж дослідна група сімей-помісей впродовж усіх експериментальних періодів. Це означає, що чистопородні матки відклали за активний сезон більше яєць, ніж матки проплужної групи, що відтворювали помісних робочих бджіл.



Рис. 3.2.1. Динаміка вирощування розплоду у двох дослідних групах

Дані, отримані в середньому з трьох обліків, показали, що під час періоду заміни зимувальних бджіл, сім'ї в одній експериментальній групі

розвинулися на 25,2 % інтенсивніше, ніж в іншій. Ця ж тенденція спостерігалася і в наступний період розвитку колонії. Також отримали аналіз даних, згідно якого різниця між результатами вирощування бджолосім'ями розплоду становила в період підготовки їх до медозбору - 22,8 % на користь чистопородних сімей. У період медозбору показник становив 26,2%.

Оцінюючи середню кількість розплоду вирощеного бджолами, стверджуємо, що інтенсивність розвитку сімей першої чистопородної дослідної групи на 28,7% вища, ніж у сімей з матками сімей-помісей.

Під час дослідження було відмічено, що чистопородні бджолині сім'ї також ефективно використовують медозбір за рахунок вирощування достатньої кількості робочих бджіл.

Сила бджолосім'ї - величина, що змінюється протягом усього року. Найсильнішою сім'я стає в червні-липні, коли матка відкладає найбільшу кількість яєць. Сильними прийнято вважати сім'ї, в яких на початок травня налічується від 8 до 10, до середини літа - 16-20, а у вересні - 10-12 рамок [41].

### 3.3. Вплив походження бджіл на медову продуктивність сімей

Досліджуючи здатність бджолиних сімей до запасання вуглеводних і білкових кормів, порівнювали медоносну, воскову і пилкову продуктивність протягом усього періоду медозбору (табл. 3.3.1).



Таблиця 3.3.1.

### Продуктивність дослідних бджолиних сімей під час медозбору, n=15

Показники	Група	M±m	Приріст, ±	Збільшення, %
Мед валовий, кг	1 дослідна	48,4±5,61	+12,1	+33,4
	2 дослідна	36,3±2,42		
Обніжжя бджолине, кг	1 дослідна	2,0±0,21	+0,3	+19,6
	2 дослідна	1,7±0,21		

Обмеження яйцекладки маток у період нектароносу позитивно впливає на збір меду, але негативно впливає на використання наступних нектарних розплодів через зменшення кількості бджіл-годувальниць. Річний збір меду залежить від плодючості маток – чим більше яєць вони відкладають, тим більший збір меду. Однак виробництво меду в періоди нектарообігу є меншим у сім'ях, які вирощують більше розплоду. Обмеження яйцекладки маток під час нектароносних періодів може збільшити виробництво меду більш ніж на 130%. Вихід меду зростає відповідно до збільшення кількості бджіл у колонії по відношенню до кількості відкритого розплоду. Бджоли, які вирощують менше розплоду, живуть довше, що додатково сприяє кращому використанню потоків нектару. Існує позитивна кореляція між виробництвом меду та кількістю вирощеного розплоду, а також вихід меду за сезон найвищий у колоніях з найбільшою кількістю розплоду навесні.

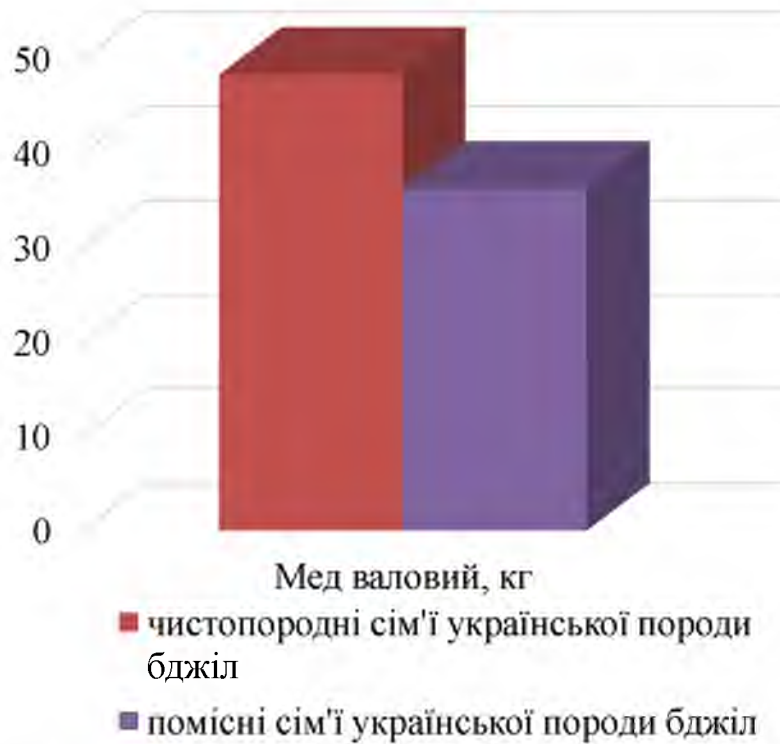
Метою дослідження було визначити кореляцію між силою бджолиних сімей, кількістю вирощеного розплоду і виробництвом меду.

Отримані дані показують, що відносний приріст продукції в обох групах становив від 19,6 до 33,4 відсотка (рис. 3.3.1.).

НУ

НУ

НУ



1

1

1

Рис. 3.3.1. Показник медової продуктивності сімей під час медозбору

Загалом, за всіма видами продукції бджелині сім'ї першої дослідної групи були в середньому більш продуктивними, ніж в іншій групі. Помісні бджоли виявилися менш придатними для медозбору з нектароносних і пилкових ресурсів, на відміну від першої групи (рис. 3.3.2).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Рис. 3.3.2. Пилкова продуктивність бджолиних сімей під час медозбору

Чистопородні сім'ї зібрали на 19,6% більше пилку, на 33,4% більше меду.

Беручи до уваги те, що більша частина обніжжя, що потрапляє з бджолами у вулик використовується відразу для приготування корму личинкам і лише невелика кількість зберігається комахами прозапас, було розраховано кореляцію між кількістю розплоду та пилковою продуктивністю.

Результати свідчать про помірно сильну позитивну кореляцію ( $r = 0,72$ ) між цими ознаками.

#### 3.4. Вплив походження бджіл на воскову продуктивність сімей

Восновидільна властивість бджіл є однією з найважливіших господарсько-корисних ознак. Тому у наших дослідках було доцільно

встановити відмінність щодо цієї ознаки між сім'ями української породи бджіл та сім'ями-помісями.

Визначення воскопродуктивності сімей проводили, коли пасіка була найкраще матеріально забезпечена, шляхом підрахунку відбудованих протягом пасічницького сезону стільників на штучній вошині (табл. 3.4.1.).

Таблиця 3.4.1.

**Воскова продуктивність дослідних бджолиних сімей під час медозбору, n=15**

Показник	Група	M±m	Приріст, ±	Збільшення, %
Відбудовано стільників, шт	1 дослідна	10,7±1,56	+1,8	+20,2
	2 дослідна	8,9±1,15		

Згідно з проведеними підрахунками, найбільше стільників відбудували бджолосім'ї групи, в яких матки чистопородного походження, на 20,2% більше стільників, ніж інша дослідна група (рис. 3.4.1.).

Н

Н

Н



Відбудовано стільників, шт

■ чистопородні сім'ї української породи бджіл

■ помісні сім'ї української породи бджіл

НУБІП України

Рис. 3.4.1. Показник відбудови стільників бджолиними сім'ями під час медозбору

НУБІП України

Отже, можемо зробити висновок, що сім'ї чистопородного походження української породи бджіл виявились краще пристосовані до умов Лісостепу України.

НУБІП України

НУБІП України

#### РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Для визначення економічної ефективності використання української породи бджіл чистопородного походження подаємо розрахунки, які наведені в табл. 4.1. Якість бджолиних сімей має винятково важливе значення для збільшення продуктивності пасік, підвищення зимостійкості, ефективного запилення ентомофільних культур і інших корисних властивостей бджіл.

Проведена нами оцінка бджолиних сімей з використанням програми морфометричного аналізу бджолиних сімей MorphoXL з метою визначення чистоти порід бджіл сприятиме збереженню чистоти порід бджіл при селекційній роботі.

Визначення продуктивності бджолиних сімей оцінюваних груп, довело перевагу використання на пасіці бджолиних сімей чистопородного походження української породи над помісними сім'ями Київської області.

Первинні дані для розрахунків є типовими для медозбірних і Голосіївської навчально-дослідної пасіки Київської області. В наших дослідах враховано одержання лише двох видів продукції – меду та веску.

При проведенні розрахунків брали вартість меду за ринковими цінами 2023 року, з розрахунку на 100 бджолиних сімей. Ми отримали розрахунок ефективності використання помісних сімей, він складає 599010 грн., натомість використання сімей чистопородного походження української породи бджіл дорівнює – 806760 грн.

Для розрахунку економічної ефективності виробництва продукції бджільництва було використано наступний метод розрахунку:

$$E = \frac{V_{пн} - V_{пб}}{V_{пб}}, \text{ де:}$$

E – економічна ефективність, грн.;

V<sub>пн</sub> – вартість продукції у дослідній групі, грн.;

V<sub>пб</sub> – вартість продукції у контрольній групі, грн.

Звідси:

$$E = \frac{806760 - 599010}{599010} = 207750 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.1.

### Розрахунок виходу товарної продукції на пасіці в натуральних і вартісних показниках

Показник	1 дослідна група (чистопородна українська порода бджіл)	2 дослідна група (помісна українська порода бджіл)
Кількість бджолиних сімей	100	100
Медова продуктивність на сім'ю, кг	69,81	51,91
Збір меду за сезон, кг	6981	5191
Воскова продуктивність, кг	155,4	112
Ціна реалізації 1 кг продукції, грн.		
Мед	110	110
Віск	250	250
Виручка від реалізації, грн.		
мед	767 910	571 010
віск	38 850	28 000
разом	806 760	599 010
Збільшення виробництва продукції: всього, грн.	+207 750	
на одну бджолину сім'ю, грн.	+2077,5	
%	25,75	

Наведені розрахунки виходу продукції та її вартості від бджолиних сімей різного походження показують переваги бджіл чистопородного походження порівняно з сім'ями-помісями навчально-дослідної пасіки. Вони обчислюються вартістю додаткової продукції на суму 2077,5 грн. в середньому на одну бджолину сім'ю.

Отже, шляхом використання на пасіках чистопородних бджолиних сімей української породи бджіл збільшує продуктивність пасіки на 25,75%.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ У БДЖІЛЬНИЦТВІ

Кожен пасічник доглядає за своїми бджолосім'ями відповідно до біологічних особливостей використовуваного сорту з урахуванням місцевих кормових і кліматичних умов.

Для того, щоб повною мірою скористатися медозбором протягом сезону і мати сильні бджолині сім'ї, здатні виробляти максимальну кількість меду та інших продуктів бджільництва, необхідно своєчасно виконувати всі вимоги науково обгрунтованої техніки догляду за бджолами і суворо їх дотримуватися.

Одним із способів дізнатися про стан бджолиної сім'ї є огляд вулика, який є основою для прийняття бджолярем рішення про виконання тих чи інших завдань.

**Правила огляду гнізд бджолиних сімей.** Інспекція бджолиних сімей, яка передбачає розбирання вулика, порушує нормальну активність бджіл, температуру та вологість у вулику. Тому перевірку гнізд бджолиних сімей потрібно проводити якомога точніше і швидше. Навесні, коли старі бджоли зайняті збором нектару і пилку, а вулик зайнятий переважно молодими, ослабленими бджолами, оглядати вулик краще в сонячні дні о 10-13 годині; влітку (сезон медозбору): вранці або ввечері, коли не дуже жарко; восени (коли немає природного медозбору): о 5-9 годині і 17-21 годині, коли немає масового льоту бджіл.

Не можна оглядати сімейні вулики під час сильного вітру, дощу, навіть легкого або теплового дощу.

При роботі з бджолиними сім'ями необхідно суворо дотримуватися наступних правил огляду:

1. Бджоляр повинен стояти на освітленій сонцем стороні вулика, впритул до бічної стінки вулика, щоб не заважати бджолам входити і виходити з вулика. Сонячне світло на виїнятих з вулика стільниках



полегшить огляд вмісту комірок (визначити, чи є там свіжовідкладені яйця і чи є у вулику матка).

2. Перед тим, як оглянути гніздо бджолиної сім'ї, кілька разів вдувають дим у гніздо через кришку. Потім з вулика знімають дах і утеплювальні прокладки, згортають брезент і ще кілька разів вдувають дим через рамку.

Потім один або два крайніх стільника відсувають назад за допомогою пасічної стамески і обережно виймають один з них з плеча рамки.

3. Рамку, яку потрібно оглянути, слід поставити на верх вулика, щоб бджоли або матки, які випадково випадуть з рамки, не загинули, впавши всередину вулика, а не під ноги бджоляра. Не слід залишати стільники з розплодом на відкритому повітрі на тривалий час, особливо якщо умови не сприятливі для спостереження.

4. Перед тим, як виносити гніздові рамки на вулицю, щоразу пускайте над ними (вздовж вуличок) дим.

5. При необхідності тимчасового вилучення стільників з вулика, перенесіть рамку з бджолами в ній в переносний робочий ящик. Щоб повністю видалити стільник з вулика, струсіть бджіл різкими, короткими рухами у відкритий простір між діафрагмою вулика і зовнішньою рамкою.

Особини, що залишилися в стільнику, слід змести у вулик щіткою, віничком або гусячим пером.

**Облік на пасіці.** На пасіці повинні вестися повні записи з необхідною документацією, включаючи картки пасічного огляду бджіл, відомості огляду сімей, відомості переробки воскосировини, звіти про весняний огляд бджіл, журнали спостережень за зимівлею бджіл, журнали обліку контрольних гнізд, звіти про смертність сімей, журнали загальних інцидентів і журнали обліку бджіл.

Результати оглядів записуються в облікову картку пасіки. Записи в картку роблять протягом усього сезону (починаючи з виведення бджіл із зимівника і закінчуючи збиранням вулика на зимівлю) і фіксують всі значні зміни, що відбуваються в сім'ї.

На основі цієї карти бджоляр узагальнює та аналізує стан сім'ї за певний період і планує наступні пасічні операції та заходи з вирощування маток.

Кожна сім'я на пасіці повинна мати номерну табличку на лівій передній стінці вулика. Слід зазначити, що цей номер присвоюється бджолиній сім'ї, а не вулику. Тому, коли сім'ю переселяють у новий вулик, номерну табличку також змінюють. Для виробничого та управлінського обліку важливо спостерігати за вимірами та фенологією контрольного вулика.

**Охорона праці в бджільництві.** Впроваджено систему заходів для захисту бджолярів від виробничого травматизму, укусів бджіл та шкідливого впливу виробничого процесу.

При плануванні, обладнанні та розміщенні пасік, виробничих приміщень, будівель і складів дотримуються вимог будівельних норм ДСТУ та правил пожежної безпеки.

Територія стаціонарної пасіки повинна бути огорожена. При поганій видимості на в'їзді на неогорожену територію повинен бути встановлений шлагбаум розміром 200x400 мм і вивішена табличка "Обережно! Медоносні бджоли".

Забороняється розміщувати пасіки під лініями електропередач, поблизу шкіл, лікарень та інших установ (ближче 250 м), на тваринницьких фермах (ближче 400-500 м), на великих автомагістралях або великих водоймах (ближче 2 км), а також на підприємствах хімічної та кондитерської промисловості (ближче 5 км).

Вікна та вентиляційні отвори, що відчиняються, у бджільницьких приміщеннях повинні бути закриті сітками, щоб запобігти потраплянню бджіл всередину.

Для надання першої допомоги при нещасному випадку або укусі бджоли необхідно мати аптечки, що містять індивідуальні перев'язувальні пакети, бинти, вату, марлю, джгут, шини, від, склянки, соломинки, йодну настойку, нашатирний спирт, борну кислоту, соду, перекис водню, настойку

валеріани, анадин, цитрамон, димедрол, супрастин, діазолін, фенкарол, тавегіл і т.д.

Особам з вираженими алергічними реакціями на укуси бджіл, пилок, мед, віск, прополіс або бджолину отруту забороняється працювати з бджолами та продуктами бджільництва. Працівники, допущені до роботи,

повинні пройти інструктаж з техніки безпеки. Інструктажі з техніки безпеки поділяються на вступний, первинний на робочому місці, повторний, позаплановий та постійний.

Головний пасічник організовує вступний інструктаж для всіх прийнятих на роботу, відряджених, студентів та учнів, які приїжджають на практику.

Первинний інструктаж на робочому місці проходять усі новоприйняті на роботу, тимчасові працівники, стажисти, учні та відряджені; повторний інструктаж - не рідше двох разів на рік усі працівники незалежно від їх кваліфікації, підготовки та стажу роботи; позаплановий інструктаж - у разі зміни нормативно-правових актів з охорони праці та у разі порушення працівниками вимог безпеки; повторний інструктаж - у разі відсутності на роботі понад 60 днів, безпосередньо перед виконанням робіт, для яких потрібен дозвіл на роботу.

Інструктажі реєструються в журналах і повинні бути підписані інструктором та особою, яку інструктують.

**Вимоги безпеки під час обслуговування бджіл.** Роботи по догляду за бджолами повинні виконуватися персоналом в захисних сітках і фартуках. Перед початком роботи димар повинен бути заправлений і підготовлений до використання.

Ветеринарно-санітарні, гігієнічні та профілактичні заходи (дезінфекція, санітарна обробка, знежирення) повинні проводитися з використанням наступних засобів індивідуального захисту трикотажної основи на підкладці одяг і напівноботи (при роботі з пестицидами і мінеральними добривами), гумові фартухи (при роботі з суспензіями і розчинами кислот), гумові

технічні рукавички, респіратори загального призначення з клиновидним корпусом або світлофільтруючі, захисні окуляри для прямої і непрямой вентиляції, спеціальні рукавички.

При огляді та лікуванні бджіл забороняється: різкі запахи (без парфумів, косметики та сильно пахучих речовин), одяг темного кольору (особливо з вовни або флісу), поштовхи або удари по вулику, перебування людей перед льотками або на шляху масового вильоту бджіл, бджіл на пасіках, де не практикується натуральний медозбір.

Вулики слід розміщувати на пасіці неушкодженими, щоб запобігти їх падінню. Якщо в зимівнику немає стелажів, вулики слід ставити в кілька рядів на тверду підлогу або спеціальний настил.

Висота штабелів не повинна перевищувати 2 м. Гніздові ящики в рядах повинні знаходитися впритул один до одного.

Для зняття роїв з високих дерев або інших конструкцій використовуйте драбини, монтерські кігті або ремені, щоб запобігти падінню працівників.

Під час проведення ветеринарно-санітарних, гігієнічних і профілактичних обробок, дезінфекції, дератизації, дезінсекції бджіл необхідна присутність ветеринарного лікаря, який також повинен проінструктувати бджоляра про заходи особистої безпеки і правила застосування хімічних препаратів.

**Вимоги безпеки під час відбору і первинній обробці продукції бджільництва.** Під час розпечатування медових стільників за допомогою парових ножів стежати за рівнем води в пароутворювачі, справністю запобіжних клапанів і паропроводів. Нагрівальні прилади мають бути встановлені на теплоізоляційній підставці на відстані не менше 1 м від займистих предметів.

Під час відкачування меду медогонка має бути закрита кришкою. Категорично забороняється відкривати кришку, виймати або встановлювати рамки з медом до повної зупинки ротора медогонки. Процеси, пов'язані з витяганням прополісу з холстиків і стінок вуликів, очищення його від

механічних домішок на центрифугі та просіювальних пристроях створюють велику запиленість у приміщеннях, у зв'язку з чим їх слід обладнати припливно-витяжною вентиляцією. До того ж ці роботи, як правило,

виконують за негативних температур зовнішнього повітря. Тому робітники, зайняті на цьому виробництві, мають бути тепло вдягнені, забезпечені спеціальними халатами, прогумованими фартухами, респіраторами та захисними окулярами.

Під час пропускання полотна між вальцями (барабанами) руки слід тримати подалі від барабана, щоб уникнути травми.

Переробку воскової сировини та інші роботи із застосуванням відкритого вогню проводять у спеціально відведеному місці (з протипожежним інвентарем, достатньою кількістю води і піску, брезентом або кошмою) на відстані не менш як 50 м від легкозаймистих споруд і матеріалів.

У процесі роботи необхідно постійно стежити за рівнем води у воскотопках або пароутворювачі, справністю запобіжних клапанів, паропроводів, контрольно-вимірювальних приладів.

На великих бджільницьких фермах у цеху переробки воскової сировини встановлено парові котли, до обслуговування яких допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд і мають посвідчення на право роботи.

Ядоприймальні пристрої виймають із вулика не раніше ніж через 15-20 хв після їх вимкнення і заспокоєння бджіл. Усі операції з бджолою отрутою (зішкрібання зі скла, очищення тощо) проводять у спеціальному застеленому боксі, що захищає слизову оболонку очей, рота і носа оператора, з вікнами для рук і нарукавниками.

Готову отруту зберігають у сейфі в баночках із притертими кришками.

Роботи з відбору маточного молочка виконують у спеціальних лабораторіях, що відповідають вимогам, які ставлять до виробництва лікарських препаратів і харчових продуктів. Для роботи необхідні: білий

халат, шапочка або косинка, марлева пов'язка (чотири шари), що закриває рот і ніс. Приміщення для сушіння квіткового пилку (обніжжя) має бути обладнане приливно-витяжною вентиляцією.

**Вимоги безпеки під час перевезення бджіл.** Бджіл слід перевозити у вуликах, які перебувають у хорошому стані, належним чином підготовлені та закріплені. Крім того, слід забезпечити стамески, димарі для вуликів, щільові сітки, фартухи, коччя або свіжу глину, щоб заклеїти щілини, через які бджоли можуть втекти.

Перевірте, чи немає щілин, через які бджоли можуть втекти.

Вулики з бджолами слід піднімати в нормальному робочому положенні. Вони не повинні бути нахилені більш ніж на  $30^\circ$  від вертикалі. Однокорпусні вулики можна розміщувати в транспортних засобах у три шари, а двокорпусні - у два шари. Загальна висота не повинна перевищувати 3,3 м над землею.

Бджіл слід перевозити без зупинок, якщо це можливо, а необхідні зупинки слід робити в затінених місцях, якнайдалі від зони роботи або відпочинку. Забороняється перевозити людей у кузові транспортного засобу, що перевозить вулик з бджолами.

Після прибуття на пасіку боковий борт автомобіля повинні відкрити дві людини, щоб переконатися, що вулик надійно закріплений і не винаде.

**Протипожежні заходи.** Пасіки і пасічники повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння (понтон, вогнегасник, лопата, сокира, відро), достатньою кількістю води і піску.

Крім того, необхідно суворо дотримуватися наступних правил.

1. Забезпечте вільний доступ до всіх пасічних будівель.
2. Не перекривайте проходи, виходи, коридори, вестибюлі, сходи і горищні приміщення в усіх будівлях.
3. Розташовуйте споруди з печами і плитами на відстані не менше ніж 25 метрів від зимівника.

4. Не використовуйте відкритий вогонь для розморожування замерзлих водопровідних і каналізаційних труб.

5. Будьте обережні при використанні димаря (запалюйте його лише на спеціально відведеному місці, уникайте виходу іскор, після завершення роботи викидайте горюче вугілля в яму, вириту в землі).

**Надання допомоги потерпілому в разі ужалення бджолою.** При ужаленні бджолою важливо спочатку прийняти заходи для зменшення ризику потрапляння отрути в тканини та її подальшого розповсюдження в організмі.

Для цього треба негайно видалити жало (за допомогою пінцета або нігтів), уникаючи стискання резервуару отруйної залози. Далі можна накласти на місце укусу компрес з льоду або холодної води, а також дати постраждалому серцеві краплі та антиалергенні засоби. У разі необхідності потрібно транспортувати постраждалого до медичного закладу.

## РОЗДІЛ 6. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

За результатами проведених досліджень, отримали дані в середньому з трьох обліків, які показали, що під час періоду заміни зимувальних бджіл, сім'ї в одній експериментальній групі розвинулися на 25,2 % інтенсивніше, ніж в іншій. Ця ж тенденція спостерігалася і в наступний період розвитку колонії. Також отримали аналіз даних, згідно якого різниця між результатами вирощування бджолосім'ями розплоду становила в період підготовки їх до медозбору - 22,8 % на користь чистопородних сімей. У період медозбору показник становив 26,2%.

Оцінюючи середню кількість розплоду вирощеного бджолами, стверджуємо, що інтенсивність розвитку сімей першої чистопородної дослідної групи на 28,7% вища, ніж у сімей з матками сімей-помісей.

Під час дослідження було відмічено, що чистопородні бджолині сім'ї також ефективно використовують медозбір за рахунок вирощування достатньої кількості робочих бджіл.

Аналізуючи отримані показники медової продуктивності, встановлено, що вони не відрізнялися своєю величиною, справа в тому, що медозбірні умови у Голосівському лісі не великі. Однак, візуально спостерігається тенденція щодо збільшення медопродуктивності сімей першої дослідної групи, сім'ї цієї групи на 33,4% переважали сімей помісного походження.

За всіма видами продукції бджолині сім'ї першої дослідної групи були в середньому більш продуктивними, ніж сім'ї-помісі. Бджоли другої дослідної групи виявилися менш придатними для медозбору з нектароносних і пилкових ресурсів, на відміну від першої групи.

Чистопородні сім'ї зібрали на 19,6% більше пилку, ніж інша дослідна група.

Згідно з проведеними підрахунками, найбільше стільників відбудували бджолосім'ї групи, в яких матки чистопородного походження, на 20,2% більше стільників, ніж інша дослідна група.



Ми отримали розрахунок ефективності використання помісних сімей, він складає 599010 грн., натомість використання сімей чистопородного походження української породи бджіл дорівнює 806760 грн. Розрахунки виходу продукції та її вартості від бджолиних сімей різного походження

показують переваги бджіл чистопородного походження порівняно з сім'ями помісями навчально-дослідної пасіки. Вони обчислюються вартістю додаткової продукції на суму 2077,5 грн. в середньому на одну бджолину сім'ю.

Отже, шляхом використання на пасіках чистопородних бджолиних сімей української породи бджіл збільшує продуктивність пасіки на 25,75%.

## ВИСНОВКИ

1. Під час активного розвитку, бджолині сім'ї з матками української породи вирощують більше робочих бджіл, ніж сім'ї з матками помісного походження цієї ж породи.

2. Чистопородні бджолині родини, які вирощують достатню кількість робочих бджіл, забезпечують високу продуктивність при зборі меду.

3. Дані, отримані в середньому з трьох обліків, показали, що під час періоду заміни зимувальних бджіл, сім'ї в одній експериментальній групі розвинулися на 25,2 % інтенсивніше, ніж в іншій.

4. Отримавши аналіз даних, згідно якого різниця між результатами вирощування бджолими сім'ями розплоду становила в період підготовки їх до медозбору - 22,8 % на користь чистопородних сімей. У період медозбору показник становив 26,2%.

5. Було розраховано кореляцію між кількістю розплоду та пилковою продуктивністю. Результати свідчать про помірно сильну позитивну кореляцію ( $r=0,72$ ) між цими ознаками.

6. . Шляхом використання на пасіках чистопородних бджолиних сімей української породи бджіл збільшує продуктивність пасіки на 25,75%.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Результати проведених досліджень в двох експериментальних групах підтверджують необхідність впровадження у бджільницьких підприємствах і

на пасіках двох напрямів - медово-запилувального та комплексного виробничого - українських бджіл шляхом заміни маток у менш продуктивних сім'ях місцевої популяції.

2. Для підвищення продуктивності українських бджіл рекомендовано використовувати сім'ї чистопородних бджіл, де як матки, так і робочі

особини виявилися більш пристосованими до умов степової зони України, що може сприяти підвищенню медозбору.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабенко, В., Яровець, В., Галатюк, О. (2022). Морфометрія крил бджіл за вісьмома ознаками індексами: CI, DBI, Disc.sh, PCI, RI, CI.2, CI.2.1, CI.3.

Морфометрія бджіл. Науково-виробничий журнал "Бджільництво України", П(8), 65-71.

2. Бджільництво України наук.-вироб. журн. / Ін-т бджільництва ім. П.І. Прокоповича) НААН України, Ін-т біології тварин НААН України. Вип.

10. – 2023. – 108 с.

3. Бджільництво: посібник для вивчення дисципліни для студентів напряму 201 – Аграрна економіка. Кропивницький: ЦНТУ, 2019. 142 с.

4. Богдан, М. И. Селекція та розведення бджіл посібник / Клектив авторів. – Одеса: Бондаренко М. О., 2017. – 228 с.

5. В Україні виведено внутрішньопородний тип українських степових бджіл.

URL: <https://agroportal.ua/news/tekhnologii/v-ukraini-vivedeno-vnutrishnoporodnyy-tip-ukrajinskih-stepovih-bdzhil> (дата звернення: 30.04.2023)

6. Гайдар, В. А., Полщук, В. Н. (2005, червень). ДНК-тестування бджіл української і карпатської порід. Наукові доповіді НУБіП України, №1.

[https://nd.nubip.edu.ua/2005\\_1/05gvaacb.html](https://nd.nubip.edu.ua/2005_1/05gvaacb.html)

7. Галатюк, О.С., Яровець, В.І., Бабенко, В.В., Череватов, В.Ф., Григоренко, А.М., Стрільчук, М.С., & Кривченко, О.М. (2022). Морфометрія крил

робочих бджіл центральної та північної частин України. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, 74.

8. Гренка, П. М. (2013). Господарська цінність українських степових бджіл. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (2), 68. Національний науковий центр "Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича."

9. Довгунік, І. (2018). Методичні матеріали для роботи з програмою

"MorphoXL" для визначення селекційної придатності та породної приналежності медоносних бджіл за жилкуванням крил. Обстеження матководів України. Львів, 18 с.

10. Дудинський Т. Т. Основи бджільництва: навч.-метод. посіб. для студ. 2-го курсу ден та заоч форми навч. біолог. фак-ту за спец.

"Плодоовочівництво та виноградарство" / Т. Т. Дудинський, А. Т. Дудинська, В. О. Романко. – Ужгород : Говерла, 2012. – 136 с.

11. Метлицька, О.І., Поліщук, В.П., Головецький, І.І., Лосєв, О.М., Таран, С.І. (2011). Генетичні критерії чистопородності і особливості популяційної структури бджіл української породи. Наукові доповіді Національного

університету біоресурсів і природокористування України, 145.

12. Методика дослідної справи у бджільництві: Навчальний посібник / Броварський В. Д., Бріндза Я., Отченашко В. В., Повозников М. Г., Адамчук Л. О. – К.: Видавничий дім "Вінченто", 2017. – 166 с.

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

14. Палц В. В., & Керек, С. С. (2015). Нова ефективна методика селекції бджіл в умовах Закарпаття. Бджільництво України, 1, 98–102

15. Проблеми систематики медоносних бджіл в Україні. URL: <https://gornich.com.ua/post/problemy-systematyky-medonosnykh-bdzhil-v-ukraini>

(дата звернення: 10.05.2023).

16. Яровець, В., Бабенко, В., Галатюк, О., Стрільчук, М., & Мюжаровський, І. (2022). Морфометрія крил бджіл Південно-Східного регіону Полісся

(Житомирська область). Науково-виробничий журнал "Бджільництво України", 1(8), 72-76.

17. Яровець, В., Бабенко, В., Галатюк, О., Стрільчук, М., Мюжаровський (2022). Морфометрія крил бджіл південно-східного регіону Полісся

(Житомирська область). Науково-виробничий журнал "Бджільництво України", 1(8), 72-76.

18. Яровець, В., Стрільчук, М., Бабенко, В. (2018). Класифікація бджіл та бджолиних колоній за деякими морфометричними ознаками, індексами: 21, EsA, HI, RI. Український пасічник, (10), 14.

19. Яровець, В., Стрільчук, М., Бабенко, В. (2018). Морфометрія бджіл. Класифікація бджіл та бджолиних колоній за деякими морфометричними ознаками, індексами: CI, DsA, HI, RI. Український пасічник, (5), 41.

20. Яровець, В., Стрільчук, М., Труш, Р., Бабенко, В. (2020). Морфометрія крил трутнів та можливості її використання пасічниками. Український пасічник, (4), 13.

21. Aleksandar Uzunov, Marina D Meixner, Hrisula Kiprijanovska, Sreten Andonov, Aleš Gregorc, Evgeniya Ivanova, Maria Bouga, Petrit Dobi, Ralph Buchler, Roy Francis & Per Kryger (2014) Genetic structure of *Apis mellifera macedonica* in the Balkan Peninsula based on microsatellite DNA polymorphism, *Journal of Apicultural Research*, 53:2, 288-295

22. Arias, M. C. & Sheppard, W.S. (1996). Molecular Phylogenetics of Honey Bee Subspecies (*Apis mellifera* L.) Inferred from Mitochondrial DNA Sequence. *Molecular phylogenetics and evolution*, 5(3), 557-566.

23. Büchler, R., Andonov, S., Bienefeld, K., Costa, C., Hatjina, F., Kezic, N., Kryger, P., Spivak, M., Uzunov, A., & Vilde, J. (2013). Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens. *Journal of Apicultural Research*, 52, 1-29.

24. Frunze O, Brandorf A, Kang E-J, Choi Y-S. Beekeeping Genetic Resources and Retrieval of Honey Bee *Apis mellifera* L. Stock in the Russian Federation: A Review. *Insects*. 2021; 12(8):684.

25. Gabka, J. (2014, December 01). Correlations between the strength, amount of brood, and honey production of the honey bee colony. *Medycyna Weterynaryjna*, 70, 754-756.

26. Galatyuk, O., Yarovets, V., Babenko, V., Cherevatov, V., Gutyj, B., Grigorenko, A., Strilchuk, M., & Stolyar, I. (2023). II. Morphometry of wings of worker bees of the subspecies *Apis mellifera mellifera* L. (Polissya population of Zhytomyr region). *ScienceRise: Biological Science*, (1(34), 38–49.

27. Ilyasov R.A., Poskryakov A.V., Nikolenko A.G. Basic methods of identification of *Apis mellifera* bee subspecies. *Biomix*. 2017. № 2. С. 71-82.

28. Kaskinova, M. D., Salikhova, A. M., Gaifullina, L. R., & Salykova, E. S. (2023). Genetic methods in honey bee breeding. *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii*, 27(4), 366-372.

29. Madras-Majewska B, Skonieczna L. Diversification of Morphological Features of the Dark European Honey Bee of the 'Augustow M' Line. *Animals*. 2021; 11(4):1156

30. Marina D Meixner, Maria Alice Rinto, Maria Bouga, Per Kryger, Evgeniya Ivanova & Stefan Fuchs (2013) Standard methods for characterising subspecies and ecotypes of *Apis mellifera*, *Journal of Apicultural Research*, 52:4, 1-

31. McMullan, John & Brown, Mark (2006). The influence of small-cell brood combs on the morphometry of honeybees (*Apis mellifera*).

32. Metlytska, O., Kovtun, S., & Palkina, M. (2015). DNA-certification of breeds of bees of Ukraine in the system of preservation and development of their gene pool. *Institute of Breeding and Genetics of Animals named after M.V. Nail Stud.*

33. Senchuk, T., Peliukhnia, I. & Didenko, V. (2022). SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE UKRAINIAN BEEKEEPING INDUSTRY. *Baltic Journal of Economic Studies*, 8(5), 170-175.

34. Sheralieva, Z., et al. (2023). Climate Zones and Morphometric Parameters of *Apis mellifera carnica* Bees. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 18(4), 243-248

35. Tanaskovic, M., Eric, P., Patenkovic, A., Eric, K., Mihajlovic, M., Tanasic, V., Kusza, S., Oleksa, A., Stanisavljevic, L., & Davidovic, S. (2022). Further Evidence of Population Admixture in the Serbian Honey Bee Population. *Insects*, 13(2), 180.

36. Ukrainian steppe species of bees. URL: <https://bcc.net.ua/en/ukravinska-stepova-poroda-bdzhil-harakteristiki/> (дата звернення 12.06. 2023)

37. Usman H. Dukku, Stefan Fuchs, Gayaunan Danailu, Bernd Grünewald,

Adam Tofilski, Per Kryger & Marina D. Meixner (2022) Morphometric and mitochondrial variation of *Apis mellifera* L. and its relationship with geographical

variables in parts of West and Central Africa, *Journal of Apicultural Research*, 61:3, 296-304

38. Uzunov, A., Meixner, M.D., Kiprijanovska, H., Andonov, S., Gregorc, A., Ivanova, E.N., Bouga, M., Dobi, P., Büchler, R., Francis, R.M., & Kryger, P.

(2014). Genetic structure of *Apis mellifera macedonica* in the Balkan Peninsula based on microsatellite DNA polymorphism. *Journal of Apicultural Research*, 53, 288 - 295.

39. Yu L, Shi X, He X, Zeng Z, Yan W, Wu X. High-Quality Queens Produce High-Quality Offspring Queens. *Insects*. 2022; 13(5):486.

40. Zayed, A. (2009). Bee genetics and conservation. *Apidologie*, 40(3), 237-262.

41. Zotko, M.O. (2019). Influence of age and mass of bee queens on reproductive activity and honey productivity. *Agrarian Science and Food Technologies*, 2(105), 86-94.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України