

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК

НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ БДЖІЛЬНИЦТВА ІМЕНІ П.І. ПРОКОПОВИЧА»
Папп В.В., Кірман-Байза А.А., Керек П.М., Мерцин І.І., Керек С.С.

СТВОРЕННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СУЦІЛЬНОГО
МАСИВУ КАРПАТСЬКИХ БДЖІЛ МІЖГІРСЬКОЇ ЕКОСИСТЕМИ

Київ 2023

Папп В.В, Керек С.С., Кірман-Байза А.А., Керек П.М., Мерцин І.І. Створення та забезпечення функціонування суцільного масиву карпатських бджіл Міжгірської екосистеми / Науково-методичні рекомендації. – К.: ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича». – 2023 – 21 с.

У методичних рекомендаціях висвітлюються етапи створення суцільного масиву карпатських бджіл на території Міжгірської екосистеми. Їх виконання забезпечить природне і якісне збереження автохтонних карпатських бджіл окремої гірської екосистеми українських Карпат необмежено в часі.

Важливою умовою практичного використання даної методики є максимальне збереження різноманіття генетичних алелей, що притаманні окремій географічно окресленій популяції карпатських бджіл у відповідній географічній екосистемі. Пасіки, на яких утримуватимуться бджолині сім'ї масиву у високогір'ї Карпат в умовах суворого гірського клімату, складного рельєфу, бідної кормової бази, стануть джерелом для забезпечення суб'єктів племінної справи вихідним автохтонним матеріалом чистопородних карпатських бджіл для втілення різноманітних селекційних задач.

Науково-методичні рекомендації розраховані на фахівців бджільництва, науковців, викладачів і студентів, які проводять дослідження пов'язані із селекцією та репродукцією карпатських бджіл

Рецензент: Міщенко Олександр Антонович, завідувач лабораторією технологій утримання бджіл і виробництва продукції бджільництва

Схвалено Вченою радою ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича», протокол № 9 від 25.12.2023 р.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів..	4
Вступ	6
1. Загальні положення	6
2. Етапи створення суцільного масиву карпатських бджіл Міжгірської екосистеми	12
2.1 Перший селекційний етап	12
2.2 Другий селекційний етап	13
2.3 Третій селекційний етап	16
2.4 Четвертий селекційний етап	17
Висновок	18
Рекомендована література	19

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

Б1	–	Бджоли сірі
Б2	–	Бджоли сірі з срібно-сивим відтінком
Б3	–	Бджоли сірі, одиночні бджоли з іржаво-коричневою смужкою на першому видимому тергіті
Б4	–	Бджоли сірі, одиночні бджоли з помаранчевою смужкою на першому видимому тергіті
Т1	–	Трутні з темно каштановим (брунастим) забарвленням черевця
Т2	–	Трутні з каштановим забарвленням черевця з іржаво-коричневою смужкою на першому видимому тергіті
Т3	–	Трутні з каштановим забарвленням черевця з помаранчевою смужкою на першому видимому тергіті
Т4	–	Трутні з вугільно-чорним забарвленням тіла
М1	–	Матки з чорним забарвленням черевця
М2	–	Матки з вишневим забарвленням черевця
М3	–	Матки темно-коричневого забарвлення з 1-2 ледве помітними міжтергітними смужками світло-коричневого кольору
М4	–	Матки тигрова з добре помітними міжтергітними смужками жовто-коричневого кольору
Ч1	–	Черевце особин темного забарвлення з ледь помітними сіро-каштановими, або вишневими відтінками
Ч2	–	Каштанове забарвлення черевця особин з помаранчевими відтінками
Ч3	–	Помаранчеве забарвлення черевця особин з жовтими відтінками
ГКО	–	Господарсько-корисні ознаки
Ареал Міжгірської екосистеми		Територія Міжгірської, Колочавської, Синевирської, Драгівської, Пилипецької громад, територія НПП Синевир.
Базова територія		Географічно відокремлена територія, яка знаходиться в межах ареалу Міжгірської екосистеми, має захисні гірські утворення по своєму периметру. Формує суцільний масив чистопородних карпатських бджіл ареалу Міжгірської екосистеми. Включає с. Вільшани, с. Мерешор, с. Колочава, с. Негровець, с. Синевир, с. Синевирська Поляна, с. Свобода.

Популяційний облітник Ізольований гірський точок для проведення контрольованих панміктичних парувань неплідних маток.

Загальна популяція бджолиних сімей Бджолині сім'ї, які утримуються на пасіках базової території, та / або на пасіках ареалу карпатських бджіл Міжгірської екосистеми.

Вступ

Особлива увага темі вивчення біології популяцій живих організмів на Землі приділена генетиками Добржанським Ф.Г., Шмальгаузенем І.І., Четвериковим С.С. та багатьма іншими [1 - 4]. У своїх працях вони переконливо довели, що елементарною еволюційною одиницею всього живого є **популяція**, яка забезпечує розвиток, успадкування ознак особинами та мінливість видів. Початок екологічних досліджень популяцій провів Р. Чепман, значний внесок в цей напрямок досліджень зробили А. Лотка та В. Вольтерра, які за допомогою диференційних рівнянь проаналізували міжвидову конкуренцію, хижацтво [5]. Не менш важливий вплив на розвиток популяційної екології мали досліди 1934–1935 рр. Г. Гаузе [6] щодо конкурентного виключення особин різних видів, які мають подібні екологічні ніші.

Дослідження науковцями життя природних популяцій тварин через призму антропогенних факторів породив синтетичний напрямок досліджень популяцій (поєднання генетичного та еколого-демографічного), який знайшов відображення в працях, зокрема О.В. Яблокова [7]. Дослідження метапопуляційної організації видів, що обумовлює природню міграцію генів між субпопуляційними групами (просторово ізольованими мікропопуляціями в межах окремої екологічної популяції) висвітлені в працях Ілка Ганські – відомого фінського еколога [8].

Дослідження науковців у сфері популяційної біології важливі для правильного розуміння законів еволюції та життя видів, необхідні для теоретичного підґрунтя розробки даних методичних рекомендацій.

Розділ 1. Загальні положення

Методичні рекомендації зі створення і забезпечення функціонування суцільного масиву карпатських бджіл базуються на фундаментальних дослідженнях та теоретичних обґрунтуваннях синтетичної популяційної біології, в якій викладені закономірності життя живих організмів в межах популяцій, як структурної одиниці організації, еволюції та життя видів,

зокрема в межах окремої природної екологічної ніші, але через призму дії суми антропогенних факторів.

При розробці методичних рекомендацій по створенню та забезпеченню функціонування суцільного масиву карпатських бджіл враховано дослідження науковців в розділі популяційної біології, методичні розробки лабораторії розведення і селекції карпатських бджіл ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича», можливості сучасного вітчизняного та європейського програмного забезпечення для дослідження породності бджіл, європейський та світовий досвід селекції та збереження медоносних бджіл.

Головна **мета** розроблених методичних рекомендацій полягає в довготривалому популяційному збереженні та покращенні автохтонних карпатських бджіл в формі їх суцільного масиву в окремій географічно відокремленій гірській екосистемі українських Карпат.

Головним **завданням** практичного використання методичних рекомендацій є створення суцільного масиву чистопородних карпатських бджіл в окремій визначеній географічно відокремленій гірській екосистемі.

Застосування методичних рекомендацій базується на принципах:

- створення суцільного ареалу чистопородних карпатських бджіл тільки з використанням оригінальних автохтонних місцевих карпатських бджіл, виділених з Міжгірської екосистеми.
- використання у відновлюваному процесі тільки маток панміктичного парування.
- максимального збереження оригінальних генів місцевих автохтонних карпатських бджіл, що за сумою досліджених ознак екстер'єру (та/або за даними генетичних досліджень) відповідають вимогам до чистопородних карпатських бджіл.

Для досягнення головної мети та завдання методичних рекомендацій необхідно використовувати наступні **методи досліджень**:

Візуальну оцінку бджолиних сімей необхідно проводити за загальноприйнятою методикою. При цьому враховують такі ознаки:

забарвлення робочих бджіл, маток і трутнів, поведінку робочих бджіл, особливість печатки меду, схильність бджолиних сімей до роїння, загальний стан здоров'я бджолиних сімей [9, 10].

При ідентифікації та доборі автохтонних карпатських бджіл для подальших досліджень, вибирають бджолині сім'ї, що мають забарвлення робочих бджіл Б1 та Б2; трутнів Т1/Ч1, Т1/Ч2; маток М1/Ч1, М1/Ч2, М1/Ч3, М2/Ч1, М2/Ч2, М2/Ч3, М3/Ч1, М2/Ч2, М3/Ч3.

Тигрові, помаранчеві та жовті відтінки в забарвленні дорослих імаго досліджуваних карпатських бджіл можуть свідчити про генетичне забруднення бджолиних сімей і є нетиповими для їх чистопородних представників.

Миролюбність та усидливість бджіл сімей необхідно оцінювати за їх поведінкою. Типовою для карпатських бджіл вважають таку поведінку, коли при огляді бджоли залишаються на рамках, продовжуючи свою діяльність, та не скупчуються на їх нижній частині. Крім цього, у разі наявності в природі підтримуючого або головного медозбору під час постукування стамескою по рамках відкритого вулика, бджоли миролюбних сімей повинні опускатись у глиб гнізда, а не вилітати, намагаючись вжалити пасічника.

Схильність бджолиних сімей до роїння необхідно визначати за загальноприйнятою 4-бальною оцінкою, а саме:

- а) 1 бал – бджолина сім'я набувала ройового стану попри всі протиройові заходи;
- б) 2 бали – процес роїння піддавався контролюванню;
- в) 3 бали – схильність до роїння була майже відсутня;
- г) 4 бали – у разі відсутності ознак роїння.

Бджолині сім'ї, що одержували оцінку 1 та 2 бали, не відбирали до функціональних груп.

Характер печатки меду є наступною ознакою, за якою необхідно оцінювати належність сімей до чистопородних карпатських бджіл. Зокрема, їм притаманна суха печатка меду і лише в окремих випадках – змішана. За

сухої печатки кришечки забрусу на медових щільниках не повинні торкатись самого меду. Змішана печатка у карпатських бджіл може траплятись на гніздових щільниках лише наприкінці активного сезону медозбору. Мокра ж печатка меду свідчила про гібридне походження бджолиних сімей.

При обстеженні сімей необхідно звертати увагу і на загальний стан здоров'я бджіл та розплоду. До функціональних груп слід відбирати бджолині сім'ї без ознак інфекційних захворювань робочих бджіл чи розплоду, плям поносу на рамках та стінках вуликів, без загиблих личинок чи бджіл у стільниках, без бджіл з нетиповою поведінкою (повзання на дні та біля вулика).

Для лабораторних досліджень екстер'єру слід відбирати проби робочих бджіл та трутнів у кількості 30 особин. Проби робочих бджіл та трутнів необхідно відбирати рівномірно з різних рамок кожного гнізда, обробляти парами медичного ефіру або окропом, який спричиняє їх швидкому засинанню або умертвінню з викиданням хоботків. Відібрані проби необхідно дослідити в спеціалізованій лабораторії відділу розведення і селекції карпатських бджіл ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І.Прокоповича» (м. Мукачево), з використанням програмного забезпечення «Веemorph & Веemetry», або MorphoXL де у особин досліджують необхідні ознаки [11].

Створення суцільного ареалу чистопородних карпатських бджіл Міжгірської екосистеми здійснюється згідно загальної схеми робіт (Рис 1).

При доборах бджолиних сімей до функціональних груп обов'язково досліджують продуктивні характеристики потенційних кандидатів. Вибирають бджолині сім'ї з вищими за середні по пасіці продуктивні показники товарної медової продуктивності, пилкової продуктивності та восковиділення. Виділяють бджолині сім'ї, які не схильні до роїння, більш лагідні, зі схильністю до проведення тихої заміни маток, з відмінною зимостійкістю.



Рис. 1 Загальна схема робіт по створенню суцільного масиву карпатських бджіл

При оцінці, відборах та доборах бджолиних сімей необхідно використовувати дані стандарту на карпатські бджоли [12 – 14], згідно таблиці 1.

Таблиця 1

Морфоетологічний стандарт карпатських бджіл за В. А. Гайдар (2004)

Ознаки	Робочі бджоли	Матки	Трутні
Породні ознаки			
Кубітальний індекс М	2,3-3,0 (43–33%), типовий 2,6 (38%)	2,9–3,9 (34–26%)	1,8–2,3 (55–43%) типовий 2,0 (50%)
Дискоїдальне зміщення, %	+	не менше 85, типове 95–100	–
	–	не більше 5	не більше 15
Форма задньої границі восково-го дзеркальця 5-го стерніту	вигнута в 100% випадків	–	–
Печатка меду	суха (в період медозбору), інколи змішана (весною, восени).		
Забарвлення опушення грудей	сіре	–	від сірого до світло-коричневого
Забарвлення тергітів	темне з сріблястим опушенням	від темного до світло-коричневого	темне без жовтизни
Інші ознаки			
Маса, мг	при виході із комірки 104÷120	Неплідні при виході із маточників 216 (180÷245) Плідні при відкладанні перших яєць 216 (207÷249) При відборі із нуклеуса 236 (207÷281) В період максимальної яйценосності – до 360.	–
Довжина хоботка, мм	6,6–7,0	–	–
Сума довжини 3 і 4 тергітів, мм	4,6–4,7	–	–
Зимостійкість	Добра		
Прополісування, схильність до роїння, злодійства меду, агресивн.	Помірне. Слабка. При належному утриманні роїться не більше 5% родин. Помірна. Слаба.		
Поведінка бджіл	При огляді гнізда залишаються на стільниках, переважно миролюбна		
Флороміграція	Легко переключаються на інші медоноси		
Орієнтація	Дуже добре запам'ятовують розміщення гнізда		
Мобілізаційний поріг	Від 8% і вище цукрів в нектарі достовірно збільшується число бджіл-сигнальниць		
Розвиток	Виділяються інтенсивним весняним розвитком		
Яйценосність, шт.	Перед медозбором 1100 – 1800		

Практичне використання методичних рекомендацій зі створення суцільного масиву карпатських бджіл ареалу Міжгірської екосистеми включає чотири етапи.

2. Етапи створення суцільного масиву карпатських бджіл Міжгірської екосистеми

2.1. Перший селекційний етап

Обстеження породних та етологічних особливостей бджолиних сімей на пасіках ареалу Міжгірської екосистеми та його географічних особливостей для визначення обрисів *базової території* для подальшого створення суцільного масиву чистопородних карпатських бджіл, пошуку території для облаштування ізолюваного гірського *популяційного облітника*.

Базова територія ареалу Міжгірської екосистеми повинна об'єднувати низку населених пунктів, які розташовані на природоохоронних територіях підпорядковані державному НПП Синевир. Має захисні гірські хребти та утворення по своєму периметру, які створюють природний захисний бар'єр від проникнення нетипових порід бджіл шляхом міграції роїв чи трутнів.

Визначають розташування ізолюваного гірського пункту панміктичного парування бджолиних маток - популяційного облітника. При виборі місця розташування облітника враховують якість географічної ізоляції від пасік базової території (не менше 4-5км до найближчих пасік), наявність достатньої кормової бази, експозиції схилів (південний, південно-східний), захист від панівних вітрів. Для якісного функціонування облітника необхідно передбачити захист його території від великих хижаків (бурого ведмедя) та можливого антропогенного впливу.

Перший етап включає створення детальної структури пасік, нумерації бджолиних сімей, що утримуються пасічниками на базовій території; перелік обстежених пасік ареалу Міжгірської екосистеми з нумерацією досліджених бджолиних сімей.

Приклад нумерації бджолиних сімей ЗМ_5_69_2022О, ЗМ_12_14_2020П, декодування знаків зазначено в таблиці 2:

Складові нумерації бджолиних сімей на пасіках базової території

Закарпатська область (З) Міжгірська екосистема (М)	Номер пасічника (господарства)	Номер бджолиної сім'ї	Рік парування матки	Вид парування матки
ЗМ	5	69	2022	О (Облітник)
ЗМ	12	14/2*	2020	П (На пасіці)

* - складний номер бджолиної сім'ї.

Обов'язковою умовою створення судільного масиву карпатських бджіл є планомірне підвищення професійного рівня пасічників, що утримують своїх бджіл, як на пасіках базової території, так і на пасіках всього ареалу карпатських бджіл Міжгірської екосистеми. Періодичне проведення навчально-методичних семінарів, практичних занять та виїзних тренінгів з фактичного освоєння пасічниками базових навиків оцінки бджолиних сімей на своїх пасіках за основними породними та господарсько-корисними ознаками.

2.2. Другий селекційний етап.

Виділення групи неспоріднених чистопородних бджолиних сімей, які походять з ареалу Міжгірської екосистеми для формування на їх основі батьківської та материнської функціональних частин. Група батьківських та материнських бджолиних сімей виділяється шляхом дослідження комплексу етологічних, породних морфологічних ознак та продуктивних характеристик досліджуваних бджолиних сімей [15 – 17].

Визначена батьківська група бджолиних сімей розташовується на території популяційного облітника і формує чистопородний трутневий фон. Батьківська група бджолиних сімей для повноцінного функціонування популяційного облітника повинна складатись з максимально можливої

кількості видатних бджолиних сімей представників різної генеалогії, виділених з пасік ареалу Міжгірської екосистеми, але *не менше 5%* від загальної кількості бджолиних сімей, що утримуються на пасіках базової території.

Виділена група материнських бджолиних сімей є донором неплідних маток та маточників для проведення контрольованих панміктичних парувань на популяційному облітнику та для заміни визначених для бракування маток на пасіках базової території. Кількість таких заміни залежить від результатів польових та камеральних досліджень бджолиних сімей базової території.

Тиха заміна маток в бджолиних сім'ях в межах базової території використовується, якщо вони не відносяться до бджолиних сімей, що потребують бракування. Парування таких неплідних маток може здійснюватися або на пасіці, або на популяційному облітнику. Факт тихої заміни маток фіксується при обліках та відображається в номері бджолиної сім'ї.

В групі бджолиних сімей базової території, що потребують бракування, по мірі вирощування маточників та отримання плідних маток з популяційного облітника, проводять планові заміни маток шляхом підсадки нових плідних маток, або з використанням вирощених маточників. Для максимального збереження оригінальних автохтонних генів місцевої популяції бджіл при заміні маток в бджолиних сім'ях, що потребують бракування, необхідно для близько 50% з них забезпечувати парування неплідних маток безпосередньо на пасіці. В інших бджолиних сім'ях заміну маток необхідно проводити на молодих спарованих на популяційному облітнику. Вид парування маток (контрольоване / на пасіці) фіксується при обліках та відображається в номері бджолиної сім'ї по формі згідно табл. 2.

Для забезпечення потреб у зрілих маточниках, на кожен селекційний етап розраховують необхідну кількість **маточників** (N_1) та кількість необхідних для їх вирощування **сімей виховательок** (N_2). При цьому, враховуючи несприятливий для цього виду діяльності гірський клімат, та

біологічні особливості чистопородних карпатських бджіл, вирощувати обмежену кількість якісних маточників (від 15 до 23шт), для розрахунків приймають максимальну їх кількість за один цикл вирощування 18шт.

$$N_1 = (n_1 \times 0,25) + (n_2 \times 1,2) + n_3 + n_4 + n_5 \quad (1)$$

де

n_1 - загальна кількість бджолиних сімей, які утримуються на базовій території;

0,25 – поправочний коефіцієнт на реальні потреби в маточниках;

n_2 - кількість бджолиних сімей, які потребують бракування маток;

1,2 – поправочний коефіцієнт на втрати маточників при підсадці;

n_3 - кількість бджолиних сімей, в яких втрачено маток при паруванні на пасіці;

n_4 - кількість новостворених бджолиних сімей;

n_5 - інші втрати маток.

Кількість бджолиних сімей, в яких втрачено маток при паруванні на пасіці розраховують за формулою:

$$n_3 = n_2 \times 0,32 \quad (2)$$

де, 0,32 – поправочний коефіцієнт на втрату маток при паруванні на пасіці.

При виконанні різних робіт по створенню суцільного масиву карпатських бджіл, можуть спостерігатись втрати маток під час панміктичного парування при тихій заміні маток, роїнні чи за інших причин. Такі втрати (n_5) вираховують за формулою:

$$n_5 = n_1 \times 0,25 \times 0,32 \quad (3)$$

де, n_1 - загальна кількість бджолиних сімей, які утримуються на базовій території;

0,25 – поправочний коефіцієнт на реальні потреби в маточниках;

0,32 – поправочний коефіцієнт на втрату маток при паруванні на пасіці.

Необхідну кількість сімей виховательок розраховують за формулою:

$$N_2 = N_1 / 18 \quad (4)$$

Для забезпечення потреб пасічних господарств, розташованих на базовій території, в покращеному чистопородному матеріалі, заселяють потрібну кількість маткомісць (N_3) в нуклеусах та завозять разом з

батьківськими сім'ями на територію популяційного облітника. Кількість необхідних маткомісць вираховують за формулою:

$$N_3 = ((n_2 \times 0,5) \times 1,2) + n_3 + n_5 / 2 \quad (5)$$

де

n_2 - кількість бджолиних сімей, які потребують бракування маток;

0,5 – поправочний коефіцієнт на потребу в плідних матках для заміни в половині бджолиних сімей, що потребують бракування;

1,2 – поправочний коефіцієнт на втрати плідних маток при підсадці;

n_5 - інші втрати маток. Вираховують за формулою (3)

Технологія заселення та обслуговування нуклеусів передбачає отримання на популяційному облітнику в складних гірських кліматичних умовах в середньому **двох** плідних маток за сезон з одного маткомісця.

Парування на популяційному облітнику неплідних маток, вирощених з виділених бджолиних сімей материнської групи забезпечує отримання покращеного потомства.

Важливим є проведення занять з пасічниками, що утримують своїх бджіл на базовій території та в ареалі Міжгірської екосистеми для збагачення теоретичних знань та практичних навиків з формування сімей-виховательок, вирощування партій маточників від виділених бджолиних сімей, формування нуклеусних маткомісць для проведення направлених панміктичних парувань на популяційному облітнику, підсадки плідних маток та використання вирощених маточників.

2.3. Третій селекційний етап.

Щорічне дослідження бджолиних сімей прямих нащадків (різних видів парування) вирощених від виділених бджолиних сімей в попередньому етапі робіт за параметрами продуктивності та породними ознаками в умовах різних пасічних господарств базової території.

За результатами досліджень, методами аналітичного добору виділяють групи бджолиних сімей придатних для використання у відповідних функціональних групах (батьківської та материнської) в наступних

селекційних роках. Важливою умовою максимальної міграції генів між пасіками базової території є *щорічна ротація* (заміна) частини бджолиних сімей, що формують батьківську та материнську функціональні групи на представників нових бджолиних сімей, представників інших генеалогічних груп, але виділених з пасік базової території, або пасік ареалу Міжгірської екосистеми. Відсоток необхідної щорічної ротації повинен складати понад 50% батьківських та материнських бджолиних сімей.

Для максимального збереження унікальних місцевих генетичних алелів автохтонних карпатських бджіл, в якості материнських бджолиних сімей необхідно добирати переважно бджолині сім'ї, матки в яких пройшли панміктичне парування безпосередньо на своїх пасіках.

Для досягнення максимальних направлених видозмін загальної популяції бджолиних сімей при створенні суцільного масиву чистопородних карпатських бджіл базової території, необхідно сприяти вирощуванню максимальної кількості трутнів в чистопородних, видатних за ГКО ознаками бджолиних сім'ях. У бджолиних сім'ях, які підлягають бракуванню, або в бджолиних сім'ях з низькими ГКО характеристиками вирощування трутнів необхідно максимально обмежити [18, 19]. Для досягнення поставлених цілей та зменшення трудовитрат доцільно використовувати ізолятори вильоту трутнів спеціальної конструкції.

Важливою технологічною умовою для якісного проведення доборів бджолиних сімей до функціональних груп саме з різних генеалогічних груп, є проведення суцільної нумерації бджолиних сімей та складання структури пасік з зазначенням їх просторового місцезнаходження.

Проведення навчання пасічників, які утримують своїх бджіл на пасіках базової території та ареалі Міжгірської екосистеми методам тісної комунікації та обміну інформації матеріалами обліків, даними візуальної оцінки ознак фенотипу та етологічних особливостей бджолиних сімей-нащадків різних генеалогічних груп та видів панміктичного парування для

можливості виділення видатних чистопородних бджолиних сімей в якості батьківських або материнських в черговому селекційному році.

2.4. Четвертий селекційний період.

Максимально можливе кількісне збільшення загальної популяції суцільного масиву карпатських бджіл на приватних пасіках базової території.

Доведення міжсімейних показників ознак чистопородності бджолиних сімей, що утримуються на пасіках базової території до верхньої межі стандарту на карпатські бджоли, зокрема, по значенням екстер'єру, досягнення типових етологічних характеристик усіма бджолиними сім'ями утвореної популяції.

Забезпечення максимально можливої генетичної гетерогенності бджолиних сімей, що утримуються на пасіках базової території. Проведення вибіркового генетичного дослідження типових бджолиних сімей, для їх оцінки, порівняння та ідентифікації, у порівнянні з раніше відселекціонованими типами карпатських бджіл.

Поступове поширення покращеного генетичного матеріалу з пасік базової території на пасіки, що формують весь ареал Міжгірської екосистеми. Для цього ефективно використовувати плідні бджолині матки, що пройшли панміктичне контрольоване парування на популяційному облітнику, або маточники чи неплідні матки, вирощені від виділених материнських бджолиних сімей з пасік базової території [20].

Висновки. Створення суцільного масиву карпатських бджіл на базовій території Міжгірської екосистеми забезпечить:

- природне збереження автохтонних карпатських бджіл окремої гірської екосистеми українських Карпат необмежено в часі.

- природну міграцію генів в межах окремої популяції чистопородних карпатських бджіл у визначеній гірській екосистемі.

- планомірне поширення покращених автохтонних карпатських бджіл на всі пасіки ареалу Міжгірської екосистеми, для розширення у майбутньому чистопородного масиву карпатських бджіл поза межами базової території.

Важливою умовою практичного використання даної методики є максимальне збереження різноманіття генетичних алелей, що притаманні окремій географічно окресленій популяції карпатських бджіл у відповідній географічній екосистемі. Оскільки природні комбінації різних генів можуть дати потрібну корисну видозміну, яка може бути виділена та закріплена в майбутніх нащадках для покращення визначеної та загальної популяції українських карпатських бджіл Міжгірської екосистеми.

Генетично гетерогенні бджолині сім'ї, які утримуватимуться на пасіках базової території у високогір'ї Карпат в умовах суворого гірського клімату, складного рельєфу, бідної кормової бази, стануть джерелом для забезпечення суб'єктів племінної справи (племінних пасік, бджолорозплідників, племінних заводів) в Закарпатській області та Україні вихідним автохтонним матеріалом чистопородних карпатських бджіл для втілення різноманітних селекційних програм, повноцінного функціонування лінійних облітників в Закарпатській області та Україні, організації масової репродукції високоякісних бджолиних маток для потреб товарного бджільництва України.

Рекомендована література

1. Конашев М.Б. Становление эволюционной теории Ф.Г. Добржанского. СПб.: Нестор-История. 2011. 280 с.
2. Шмальгаузен И. И. Пути и закономерности эволюционного процесса. М.-Л. Из-во АН СССР. Напеч. в Москве 1939. 232 с.
3. Шмальгаузен И. И. Факторы эволюции (теория стабилизирующего отбора). М.-Л., Изд-во АН СССР, 16-я тип. треста Полиграфкнига в Москве, 1946. 396 с.
4. Четвериков С.С. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики // Журн. эксперим. биол. 1926. Сер. А. Т. 2. № 1. С. 3–54; № 4. С. 237– 240
5. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. — М. : Наука, 1976. — 288 с.
6. Галл Я.М. Г.Ф. Гаузе (1910 – 1986): творческий образ. Экология и теория эволюции. *Биосфера*. 2011. Т.3. №3. С. 423 – 443.
7. Тимофеев-Ресовский Н. В., Воронцов Н. Н., Яблоков А. В. Краткий очерк теории эволюции. — М.: Наука, 1977.
8. Hanski I., Gilpin M. (eds.): Metapopulation Biology: Ecology, Genetics and Evolution. *Academic Press*. San Diego, 1997.
9. Броварський В., Бріндза Я., Отченашко В., Повозніков М., Адамчук Л. *Методика дослідної справи у бджільництві*. Київ: Видавничий дім «Вініченко». 2017. 166 с.
10. Büchler R., Andonov S., Bienefeld K., Costa C., Hatjina F., Kezic N., Kryger P., Spivak M., Uzunov A., Wilde J. Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens. *Journal of Apicultural Research*. 2013. 52 (2.). pp 1–29.
11. Папп В.В., Керек С.С. Дослідження породних ознак карпатських бджіл за допомогою програмного забезпечення «Вееторф». *Бджільництво України*. 2015. №1. С. 102 – 109.
12. Гайдар В. А. Морфоетологический стандарт карпатських пчел. *Пчеловодство*. 2004. № 1. С. 14–15.
13. Боднарчук Л.І., Гайдар В.А., Пилипенко В.П., Поляк Й.Є. Карпатські бджоли гірських пасік Інституту бджільництва ім. П.І. Прокоповича // *Пасіка*. – 1996. - № 8. – С. 22 – 24.
14. Губін В.А. Походження та особливості карпатських бджіл. *Карпатські бджоли: довідник*. Ужгород: Карпати, 1982. С. 6 – 15.
15. Гайдар В.А., Керек С.С., Мерцин І.І. Значення виділення, вивчення, удосконалення та збереження чистопородних бджіл гірського масиву Закарпаття в його економіці і не тільки. *Бджільництво*. 2010. №24. С. 86 – 92.
16. Керек С.С., Керек П.М. Породна характеристика бджіл, що населяють райони Закарпатської області з гористою місцевістю. *Бджільництво України*. 2018. № 3. С. 16 – 21.
17. Пилипенко В.В. *Історія дослідження карпатських бджіл*. Львів:

ТзОВ «Редакція «Український пасічник», 2019. С 33 – 38.

18. KOVAČIĆ M., PUŠKADIJA Z., DRAŽIĆ M., UZUNOV A., D. MEIXNER M., BÜCHLER R. Effects of selection and local adaptation on resilience and economic suitability in *Apis mellifera carnica*. *Apidologie*. 2020. 51. pp. 1062 – 1073. DOI:10.1007/s13592-020-00783-0

19. Сахацький М. І., Папп В. В., Гайдар В. А. Удосконалення карпатських бджіл типу «Синевир». *Науковий вісник НУБіП України*. 2012. № 179. С. 120–127.

20. Büchler, R., Costa, C., Hatjina, F., Andonov, S., Meixner et al. The influence of genetic origin and its interaction with environmental effects on the survival of *Apis mellifera* L. colonies in Europe. *Journal of Apicultural Research*. 2014. 53(2), pp. 205–214. DOI: 10.3896/IBRA.1.53.2.03.

Папп Віктор Васильович, к. с-г. наук, с. наук. співроб.

Керек Степан Степанович, к. с-г. наук, зав. лабораторією

Кізман-Байза Алла Адальбертівна, наук. співроб.

Керек Павліна Михайлівна, мол. наук. співроб.

Мерцин Іван Іванович наук. співроб.

ННЦ «Інститут бджільництва ім. П.І. Прокоповича», лабораторія розведення і селекції карпатських бджіл.

03143, м. Київ, вул. ак. Заболотного, 19.