



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Програма USAID з аграрного і сільського розвитку (АГРО)

З Б І Р Н И К М А Т Е Р І А Л І В

НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ

ЕФЕКТИВНЕ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ: від підвищення урожайності до збереження біорізноманіття

10 листопада 2020 р.
Київ, Україна





**Публікація здійснена у рамках
Програми USAID з аграрного і сільського розвитку (АГРО)**

**Думка авторів не обов'язково є
офіційною точкою зору USAID чи Уряду США.**

**Докладніше про Програму USAID з аграрного і сільського
розвитку (АГРО): <https://www.facebook.com/usaaid.agro>**

Програма USAID з аграрного і сільського розвитку (АГРО)

Асоціація керованого запилення «BeesAgro»

Асоціація «Ягідництво України»

ГО Фундація жінок пасічниць

ГО ГрандЕксперт

Національний науковий центр
«Інститут бджільництва ім. П.І. Прокоповича»

Національний науковий центр
«Інститут біології та медицини»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Національний університет біоресурсів
і природокористування України

Поліський національний університет

Чернятинський фаховий коледж

Гадяцьке аграрне училище

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

науково-практичної конференції з міжнародною участю

ЕФЕКТИВНЕ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ:

від підвищення урожайності до збереження біорізноманіття

10 листопада 2020 р.

Київ, Україна

*Е-видання Програми USAID з аграрного
і сільського розвитку (АГРО)*

КИЇВ – 2020

УДК 639.19 : [631.559 : 633/635] + 502/504

Програма USAID з аграрного і сільського розвитку (АГРО)

У збірнику висвітлено результати сучасних оглядових, методичних та експериментальних досліджень та практичних досвід із питань запилення ентомофільних рослин, зокрема садів та ягідників. Матеріали конференції подано в напрямках: ефективне бджолозапилення для аграрного та сільського розвитку; кероване бджолозапилення, як агротехнічний спосіб підвищення урожайності; сучасний стан українського та світового бджільництва. Матеріали подано у вигляді тез доповідей проблемно-постановчого, оглядово-аналітичного, узагальнюючого, експериментального та методичного змісту. Авторами матеріалів є студенти, здобувачі вищої освіти з навчальних закладів I–IV рівнів акредитації за всіма типами програм підготовки (молодший бакалавр, бакалавр, спеціаліст, магістр), аспіранти, викладачі навчальних закладів I–IV рівнів акредитації, наукові співробітники, практики-пасічники, виробничники, представники громадських організацій.

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ПОДАНО У АВТОРСЬКІЙ РЕДАКЦІЇ

Укладач тексту: *Леонора Адамчук*

Літературний редактор: *Катерина Пилипко*

Е 91 Ефективне бджолозапилення: від підвищення урожайності до збереження біорізноманіття: збірник матеріалів науково-практичної конференції з міжнародною участю. 11 листопада 2020 р. Київ: USAID (АГРО). 137 с.

© Програма USAID з аграрного
і сільського розвитку (АГРО)

ЗМІСТ

КЕРОВАНЕ ЗАПИЛЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ САДІВНИЦТВА ТА ЯГІДНИЦТВА

Білько Н., Адамчук Л. ВИСОКОЯКІСНЕ ЗАПИЛЕННЯ САДІВ МИГДАЛЮ	7
Лісогурська Д., Адамчук Л. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ РОЗВИТКУ РИНКУ КЕРОВАНОГО ЗАПИЛЕННЯ ЛОХИНИ В УКРАЇНІ	9
Нестерук О., Войналович М. МЕДОНОСНІ БДЖОЛИ В ЯКОСТІ ЗАПИЛЮВАЧІВ У ЯБЛУНЕВИХ САДАХ	13
Рябчевська А., Повозніков М. ЕФЕКТИВНЕ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ НА ЯГІДНИКАХ	15
Сенчук Т., Гречка Г. ЗАПИЛЕННЯ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР	16
Сідашова С., Попова І., Адамчук Л. ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАНЯТТЯ З ОРГАНІЗАЦІЇ ЕФЕКТИВНОГО БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ САДІВ І ЯГІДНИКІВ НА БАЗІ НАВЧАЛЬНОЇ ДЕМО-ПАСИКИ «ПЕТРОДОЛИНА»	18
Фурман С., Лісогурська О., Лісогурська Д. МЕДОНОСИ САДІВ І ЯГІДНИКІВ У СТРУКТУРІ МЕДОНОСНИХ УГІДЬ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	21
Ящук І., Ящук О. КЕРОВАНЕ ЗАПИЛЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ САДІВНИЦТВА ТА ЯГІДНИЦТВА	23

ЕФЕКТИВНЕ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ ДЛЯ АГРАРНОГО ТА СІЛЬСЬКОГО РОЗВИТКУ

Білько Н., Повозніков М. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА «МЕД КАРПАТ» І « MARCHUK HONEY» ..	26
Вербельчук Т., П'ясківський В. РОЛЬ ЛІСУ В ПІДГОТОВЦІ СІМЕЙ ДО БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ	29
Войналович М., Севіль А. ЗНАЧЕННЯ БДЖІЛ ЯК ЗАПИЛЮВАЧІВ ЕНТОМОФІЛЬНИХ КУЛЬТУР	31
Волкотруб Н. ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ ДЛЯ ЗАПИЛЕННЯ СОНЯШНИКА	33
Горячий В. ВПЛИВ ЕФЕКТИВНОГО ЗАПИЛЕННЯ НА ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ	35
Зарочецева О., Жук А., Федоряк М. ВПЛИВ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА НАСІННЄВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІБРИДІВ <i>HELIANTHUS ANNUUS</i> L.	37
Золотаренко В., Повозніков М. БДЖОЛИ ПІДВИЩУЮТЬ УРОЖАЙ	40
Кучерук А., Повозніков М. ЗАПИЛЕННЯ ТА ЙОГО ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ	41
Ліпський П. ЕФЕКТИВНЕ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ – НЕОБХІДНА СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ	42
Лісогурська Д., Лісогурська О., Фурман С. ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ КЕРОВАНОГО ЗАПИЛЕННЯ ОСНОВНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЕНТОМОФІЛЬНИХ КУЛЬТУР	44
Рак Т., Лук'янова Т., Сенчук Т. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ У ТЕПЛИЦЯХ	47
Руднєва А., Повозніков М. ЗАПИЛЕННЯ ЯГІД – РЕЗЕРВ ГАРНОГО ВРОЖАЮ	49
Салюк О., Кучерявий В. ДОЦІЛЬНІСТЬ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	51

Сенчук Н. ЗАПИЛЕННЯ РОСЛИН БДЖОЛАМИ В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ	54
Сілонова Н. НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДАННЯ ПОСЛУГ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ	56
Скрипник С. УЧАСТЬ НАВЧАЛЬНОЇ ПАСІКИ КОЛЕДЖУ В ЗАПИЛЕНІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	58
Черник М., Адамчук Л., Рыжков А. РИСКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА ПЧЕЛ ПРИ УПРАВЛЯЕМОМ ОПЫЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	60
Ясько В., Сусол Р. ЗАЛЕЖНІСТЬ ЗАПИЛЕННЯ МЕДОНОСІВ ВІД СТАНУ ПОГОДИ.....	63

РЕАЛІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА В УКРАЇНІ

Войналович М., Карандєєва Ю. ВПЛИВ СПОСОБУ ФОРМУВАННЯ СІМ'Ї-ВИХОВАТЕЛЬКИ НА ЯКІСТЬ МАТОК	67
Волкотруб С. СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА В УКРАЇНІ	69
Гончаренко І., Ломова Н. ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОЖНЫХ ДЕСЕРТОВ	71
Горячий В. СТИЛЬНИКОВИЙ МЕД І ЗАБРУС – ЖИТТЯ БЕЗ АЛЕРГІЇ	73
Двикалюк Р., Адамчук Л. НАКОПИЧЕННЯ ПРОПОЛІСУ В БДЖОЛИНОМУ ГНІЗДІ	75
Дінець А., Линовицька О., Постоеько В. МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АПІТЕРАПІЇ В ПОРУШЕННЯХ ВУГЛЕВОДНОГО ОБМІНУ	79
Ефименко Т., Односум А. ЭКОЛОГИЧЕСКИ-БЕЗОПАСНОЕ ОЗДОРОВЛЕНИЕ ПЧЕЛ ПРИ НОЗЕМАТОЗЕ	82
Жук Л. НЕОБХІДНІСТЬ ЗВЕРНЕННЯ УВАГИ НА ПРОБЛЕМИ БДЖІЛЬНИЦТВА СЬОГОДЕННЯ	85
Жук Л. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БДЖІЛЬНИЦТВА ДЛЯ УКРАЇНИ	87
Жук Л. РЕАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ, ЩО ГАЛЬМУЮТЬ РОЗВИТОК БДЖІЛЬНИЦТВА В УКРАЇНІ	89
Жуковська Т. ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ З ЙОДОМ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ І ПРОФІЛАКТИКИ ГНІЛЬЦЕВИХ ХВОРОБ БДЖОЛИНОГО РОЗПЛОДУ	91
Ковальчук І., Андрошулік Р., Ковальчук Н. ВПЛИВ ПРОБІОТИКІВ НА МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ	92
Ковальчук І., Лісогурська Д., Слюсар М., Ковальчук І. СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ «БДЖІЛЬНИЦТВО» – ЯК СКЛАДОВА ОПП «ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА»	94
Коренівський І., Драюк Г., Штанько О., Ященко В., Сенчук Т. ДОСЯГНЕННЯ СПІЛЬНОЇ МЕТИ МІЖ АГРОНОМАМИ ТА БДЖОЛЯРАМИ ЯК ОСНОВНА УМОВА ВЕДЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО БІЗНЕСУ	96
Красноштан А., Повозніков М. ПОТЕНЦІАЛ БДЖІЛЬНИЦТВА УКРАЇНИ	98
Кривий М., Діхтяр О., Лісогурська Д., Невмержицький М. СОНЯШНИК ОДНОРІЧНИЙ (<i>HELIANTHUS ANNUUS L.</i>) – ДЖЕРЕЛО НЕКТАРУ ТА КВІТКОВОГО ПИЛКУ ДЛЯ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ В УМОВАХ ПОЛІССЯ	100
Лісогурська О., Лісогурська Д., Фурман С. РОЛЬ ПРИРОДНИХ УГІДЬ В МЕДОВОМУ БАЛАНСІ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ	103
Нестеренко М., Повозніков М. ЗАГРОЗИ БДЖІЛЬНИЦТВА В УКРАЇНІ	104
Рак Т., Сенчук Т., Сторчоус М. ВИКОРИСТАННЯ ЕМ-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕННЯ БДЖІЛ	107

Сідашова С., Ясько В., Стадницька О. <i>BACILLUS SUBTILIS</i> ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА БІОТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ СИЛИ БДЖОЛОСІМЕЙ ЗА ЕКСТРЕМАЛЬНО НЕСПРИЯТЛИВОЇ ПОГОДИ	108
Тоюнда А., Повозніков М. «МЕДОВА ДЕРЖАВА» – КОЛИ УКРАЇНА ОТРИМАЄ ЦЕ ЗВАННЯ?	112
Шаркевич А., Войналович М. ВПЛИВ ПЕСТИЦИДІВ НА ПОПУЛЯЦІЮ БДЖІЛ	114

СУЧАСНЕ СВІТОВЕ БДЖІЛЬНИЦТВО

Білько А., Повозніков М. ОСНОВНІ НАПРЯМИ КИТАЙСЬКОГО БДЖІЛЬНИЦТВА	117
Жук Л. ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ЗАПИЛЕННЯ	119
Кириєнко О., Повозніков М. ОСНОВНІ МЕДОНОСНІ УГІДЯ КАЗАХСТАНУ	121
Кулініченко Р., Повозніков М. ОСОБЛИВОСТІ ЯПОНСЬКОГО БДЖІЛЬНИЦТВА ТА МЕДОВОГО РИНКУ	123
Німець Р., Повозніков М. ДОСВІД ЯПОНІЇ У ЗАПИЛЕННІ	125
Патейчук А., Повозніков М. БДЖІЛЬНИЦТВО АФРИКИ	126
Хлебо Р., Адамчук Л., Пилипко К. ПЧЕЛОВОДСТВО ЕВРОПЕЙСКОГО СОДРУЖЕСТВА .	128
Хлебо Р., Адамчук Л. ПЧЕЛОВОДСТВО СЛОВАКІЇ	130
Хлебо Р., Адамчук Л., Двыкалюк Р. СОХРАНЕНИЕ ОПЫЛИТЕЛЕЙ В ЕВРОПЕ	132
Kulahina Y., Rylyrko K. EFFECTIVE POLLINATION IN AGRICULTURE	136

КЕРОВАНЕ ЗАПИЛЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ САДІВНИЦТВА ТА ЯГІДНИЦТВА

ВИСОКОЯКІСНЕ ЗАПИЛЕННЯ САДІВ МИГДАЛЮ

Назарій Білько, здобувач вищої освіти
Леонора Адамчук, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

American farmers pay great attention to pollinating almond orchards. After all, most of the yield depends on honey bees. Thus, when pollinating gardens, their profitability increases by 36 %, the total amount of money earned from 1 hectare is twenty thousand US dollars. If the owner cannot invite beekeepers for pollination, profitability will be significantly reduced. It has been estimated that 70 % of bee colonies brought to California for pollination end up in almond orchards. One of the largest indicators in terms of the number of pollinated families was recorded in 1999, the number of families was 2,5 million bee families.

Keywords: bees, almonds, orchards, pollination, profitability

Історія розвитку запилення садів мигдалю в США сягає сторічної давності. Фермери зрозуміли, що запилення садів бджолами збільшує рентабельність на 31–36 % та приносить вищі прибутки. Поступово, з кожним роком, відносини між власниками садів і пасічниками зміцнювалися та вдосконалювалися контрактні форми співпраці. Власники мигдалевих насаджень запрошували пасічників до своїх садів із вимогою, щоб їхні сім'ї мають бути сильними й здоровими. А пасічники встановлювали вартість цієї послуги. Обидві сторони заключали контракт на період цвітіння. У разі якщо обидві сторони добросовісно виконували зобов'язання, які взяли на себе, співпрацю продовжували, якщо домовленості не виконувалися – контракт розривали. Протягом усієї історії запилення в США системи взаємодії як зі сторони пасічників так і зі сторони власників садів змінювалися та вдосконалювалися. Тому, сьогодні існує стійка та ефективна система запилення, якою користуються в США вже багато років.

Метою роботи було встановити основні чинники ефективного запилення садів мигдалю медоносними бджолами.

Більшість американських пасічників кочують протягом усього сезону, але для успішної кочівлі потрібно якісно готувати сім'ї до відправлення. Необхідно заздалегідь домовитися з водієм та визначити кількість зупинок протягом усього шляху, щоб бджоли не запарилися при перевезенні. Попередньо має бути проведена ревізія для переконання, що бджоли здорові й мають достатню для запилення силу. Пасічники підвозять свої пасіки до Каліфорнії в другу декаду лютого. У цей період розпочинається цвітіння мигдалю. Доцільно, щоб бджоли прибули на місце за 5–10 днів.

На один гектар саду, для ефективного запилення, розміщують 8 сімей на два повних корпуси системи Рута. Було встановлено, що сади, поблизу яких є інші медоноси, краще відвідуються бджолами із сусідніх пасік. Тому важливо, щоб у радіусі льоту бджіл було багато інших медоносних рослин.

Важливим чинником також є зрошувальна система в садах. Вона впливає на вологість ґрунту, що на пряму пов'язано з нектаровиділенням. Чим більше та стабільніше виділяється нектар, тим ефективніше бджоли відвідують квіти. Для цього розробляється система зрошувальних ровів, що розміщуються по периметру та наповнюються водою із скважин. А також, якщо поблизу є гори, то збирається гірська вода. Далі з ровів вода поступає у рядок за допомогою системи труб, якою оснащений весь сад. При розміщенні сімей також потрібно враховувати імовірність підтоплення палетів із вуликами та встановлювати їх на підвищеннях. Завдяки цим чинникам у США існує можливість отримувати високоякісне запилення садів. А пасічники мають можливість заробити додаткові кошти для свого господарства і зібрати по 30–40 кг оригінального меду на одну сім'ю.

Для ефективного запилення, потрібно щоб пасічник мав високий рівень кваліфікації, відповідно пасіка була сильною та здоровою. Необхідно заключати контракт із власником саду на чітко визначених умовах та добросовісно їх виконувати. Також важливо, щоб сади мали систему поливу, для забезпечення постійного нектаровиділення, та інших медоносів поблизу садів, для кращої відвідуваності бджолами території на якій розташовані сади.



ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ РОЗВИТКУ РИНКУ КЕРОВАНОГО ЗАПИЛЕННЯ ЛОХИНИ В УКРАЇНІ

Діна Лісогурська, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

*Поліський національний університет,
Житомир, Україна*

Леонора Адамчук, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

*Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна*

It has been established that Ukraine has all the prerequisites for the development of a market for controlled pollination of blueberries because its area is more than 2 000 hectares and in the coming years may grow to 8 000. The number of areas under blueberries and the list of enterprises that grow them can be found in the public domain on the Internet. The honeybee has been proven to be the most common pollinator for blueberries and requires controlled pollination by these insects to maximize yields. The yield of blueberries in Ukraine over the past three years averaged 29.8 c / ha, which is significantly lower than the potential. The development of the market for controlled pollination of blueberries in Ukraine will be facilitated by educational work among beekeepers and farmers who grow blueberries.

Keywords: blueberries, pollination, yield, beekeepers, farmers

Лохина – найдорожча в світі ягода. Її називають «чорною ікрою серед ягід». Наразі на ринках України імпортна – коштує 500 грн/кг, вітчизняного виробництва – 280–350 (Ярмола, 2020). Є чотири групи сортів лохини. Для вирощування в Україні придатні північні високорослі сорти, які вирізняються високою зимостійкістю та пізнім терміном плодоношення. Їх було виведено на основі лохини високорослої з використанням генетичного матеріалу лохини звичайної (Петренко, 2020). Лохина високоросла (*Vaccinium corymbosum* L.) та лохина звичайна, або буяхи (*Vaccinium uliginosum* L.), належать до родини Вересові. Перша поширена в Північній Америці в болотистих регіонах на півночі США та в Канаді, друга – у бореальних, арктичних та гірських районах Північної Америки та Євразії. Лохина є ентомофільною рослиною. Автогамними (самозапильними) є лише деякі сорти. Підвісна форма квітки у вигляді дзвіночка перешкоджає вітрозапиленню (Free, 1993). В Україні зареєстровано понад 10 сортів лохини, переважна більшість яких американської селекції: Дюк, Блюкроп, Блюголд, Спартан, Патріот, Торо, Чендлер, Ліберті, Аврора та ін. (Босий та ін., 2020).

Комерційне виробництво ягід лохини в Україні має відносно коротку історію. Перші виробничі насадження цієї культури в країні з'явилися лише після 2010 р. на Житомирщині. За десять років площі насаджень під лохину в Україні стрімко збільшилися з 200 га у 2010 р. до понад 2000 га у 2020 р. Найбільші плантації зосереджено в Київській, Житомирській, Закарпатській та Чернігівській областях. Компаніями лідерами за площею вирощування лохини в Україні є 10 підприємств,

серед яких зосереджено понад 700 га насаджень: ТОВ «Екофарм Борзна» (Чернігівська область), ТОВ «Бетек» (Київська область), ПП «Флора» (Київська область), СГ холдинг «Артберрі» (Київська область), ТОВ СГП «Ферро» (Київська область), ФГ «Грасс Авеню» (Житомирська область), ТОВ «Українська ягода» (Житомирська область), ФГ «Блubberрі Фарм Канів» (Черкаська область), ТзОВ «ДолинаАгро» (Івано-Франківська область), ТОВ «Блу Беррі» (Закарпатська область). Понад 50 га насаджень мають 4 компанії в Україні, понад 10 га – 20. Наразі Україна входить до п'ятірки найбільших європейських виробників лохини. За останніх 10 років лохина з маловідомої нішевої перетворилася на одну із основних ягідних культур у нашій країні. Ця культура демонструє найшвидші темпи зростання серед інших плодово-ягідних культур в державі (Босий та ін., 2020). Зараз лохину вже вирощують майже в усіх регіонах України, де дозволяють природні умови (Аврамчук, 2020). Для того, щоб повністю задовольнити ринок, площа насаджень лохини в Україні повинна досягти 8 тис. га (Овчаренко, 2020). За даними Держстат, урожайність лохини в Україні протягом останніх трьох років у середньому становила 29,8 ц/га. Урожайність лохини у світі становить 150 ц/га (Кромченко, 2020).

Дані багаторічних досліджень доводять, що найбільш поширеним запилювачем лохини є бджола медоносна та для отримання максимального врожаю потребує керованого запилення саме цими комахами (Free, 1993; Chiasson & Argall 1996; Aras et al., 1996; Basualdo et al., 2007). Ефективними запилювачами лохини є також джмелі. Вони мають дві переваги над бджолою медоносною. По-перше, джмелі активні за прохолодних погодних умов, по-друге – виробляють ультразвукові хвилі, під впливом яких струшується пилок із квітки, збільшуючи ефективність запилення (Goulson et al., 2010; Buchmann, 1983; Goulson, 2010; De Luca & Vallejo-Marin, 2013).

За даними досліджень, проведеними аргентинськими вченими (Cavigliasso et al., 2020), частота відвідування квіток лохини комахами-запилювачами при вільному запиленні становила 0,03 особи на квітку за 5 хв. Серед них 89,09 % становили особи *A. mellifera* (бджола медоносна), 5,45 % – два види родини Vespidae (Справжні оси), 3,64 % – два види родини Syrphidae (Повисюхові мухи), 1,82 % – один вид родини Zygaenidae (Строкатки). Встановлено, що частота відвідування квіток особинами виду *A. mellifera* була приблизно в п'ять разів вища, ніж *B. pauloensis* (джміль паулоенсіс) в умовах закритого та приблизно на 40 % вища – в умовах вільного запилення. Найбільше плодів зав'язується при запиленні лохини за допомогою *A. mellifera* – 0,8 ягід/гілці. Цей показник за самозапилення у 4,5 разів менший, порівняно з ентомофільним. Не виявлено значних відмінностей між вільним запиленням і запиленням джмелями. Найбільшу кількість насінин у плоді (15 шт.) отримано при вільному запиленні, а вірогідної відмінності при запиленні *A. mellifera* і *B. pauloensis* не виявлено. При порівнянні ентомофільного запиленням не було виявлено відмінностей за масою плодів (від 3,06 до 3,19 г), в той час як маса плодів, отриманих при автогамії, була майже у 2 рази меншою. Отже, ідеальною комбінацією є сумісне використання на запиленні лохини бджіл та джмелів.

В Україні видані методичні рекомендації (Адамчук, 2020), в яких описана методика керованого запилення садів і ягідників, зокрема лохини. Для планування розміщення бджолиних сімей на ягіднику лохини необхідно розрахувати їхню потребу залежно від площі. На 1 га цієї культури необхідно 7 бджолиних сімей. Наприклад, для площі 150 га потрібно 1050 сімей ($7 \text{ б. с./га} \times 150 \text{ га} = 1050 \text{ б. с.}$). Також необхідно розробити схему розміщення бджолиних сімей на ягіднику. Для цього можна скористатися типовою схемою, наведеною в цьому посібнику (с. 57). Наприклад, на площі 150 га потрібно розмістити 16 точків по 65,6 бджолиних сімей ($1050 \text{ б. с.} \div 16 \text{ точків} = 65,6 \text{ б. с./точок}$). На практиці майже не трапляються ідеально прямокутні чи квадратні ділянки з культурами, тому для планування розміщення бджолиних сімей будують інтерактивні карти, використовуючи план-схеми угідь конкретного господарства.

Отже, в Україні є всі передумови для розвитку ринку керованого запилення лохини, тому що: площі лохини становлять понад 2 тис. га і у найближчі роки можуть зрости до 8 тис.; кількість площ, зайнятих під лохиною, та перелік підприємств, які її вирощують, можна знайти у відкритому доступі в Інтернеті; доведено, що найбільш поширеним запилювачем лохини є бджола медоносна і для отримання максимального врожаю потребує керованого запилення цими комахами; урожайність лохини в Україні протягом останніх трьох років у середньому становила 29,8 ц/га, що значно нижче за потенційні можливості.

Розвитку ринку керованого запилення лохини в Україні сприятиме також просвітницька робота серед бджолярів та фермерів, які вирощують лохину.

Список використаних джерел

Аврамчук, А. (2019). *Технологія вирощування лохини, або чому ця ягода стає популярною*. [online] Available at: <https://superagronom.com/articles/235-tehnologiya-viroshchuvannya-lohini-abo-chomu-tsia-yagoda-staye-populyarnou>

Адамчук, Л. (2020). *Методичні рекомендації з ефективного використання бджіл для запилення садів та ягідників*. Київ: СТ-Друк.

Босий, О., Ярещенко, О. та Поперечна, О. (2018). *Чорниця високоросла (лохина). Технологія промислового вирощування*. [online] Available at: <https://www.agronom.com.ua/chornytstva-vysokorosla-lohyna-tehnologiya-promyslovogo-vyroshhuvannya/>

Кромченко, О. (2018). *Особистий досвід: як виростити плантацію лохини з нуля*. [online] Available at: <https://www.growhow.in.ua/osobystyj-dosvid-yak-vyrostyty-plantatsiyu-lohyny-z-nulya/>

Овчаренко, М. (2018). *Вигідний бізнес: ферма з вирощування лохини*. [online] Available at: <https://uprom.info/news/other/vigidny-biznes-ferma-z-viroshhuvannya-lohini/>

Петренко, Н. (2019). *Лохина: посадка й догляд, вирощування*. [online] Available at: <https://floristics.info/ua/statti/sad/2352-lokhina-posadka-j-doglyad-viroshchuvannya.html>

Ярмола, Н. (2020). *Найдорожча у світі ягода: як в Україні вирощують лохину і коли вона здешевшає?* [online] Available at: <https://tsn.ua/ukrayina/naydorozhcha-u-sviti-yagoda-yak-v-ukrayini-viroshchuyut-lohinu-i-koli-vona-zdeshevshaye-1584214.html>

Cavigliasso, P., Bello, F., Rivadeneira, M. F., Monzon, N. O., Gennari, G. P., & Basualdo, M. (2020). Pollination Efficiency of Managed Bee Species (*Apis mellifera* and *Bombus pauloensis*) in Highbush Blueberry (*Vaccinium corymbosum*) Productivity. *Journal of Horticultural Research*, 28(1): 57–64.

De Luca, P. A. & Vallejo-Marin, M. (2013). What's the 'buzz' about? The ecology and evolutionary significance of buzz-pollination. *Current Opinion in Plant Biology*, 16(4): 429–435.



Goulson, D. (2010). *Bumblebees: Behaviour, ecology, and conservation*, 2nd ed. Oxford University Press.

Goulson, D., Lepais, O., O'Connor, S., Osborne, J. L., Sanderson, R. A., Cussans, J. et al. (2010). Effects of land use at a landscape scale on bumblebee nest density and survival. *Journal of Applied Ecology*, 47(6): 1207–1215.

МЕДОНОСНІ БДЖОЛИ В ЯКОСТІ ЗАПИЛЮВАЧІВ У ЯБЛУНЕВИХ САДАХ

Олександр Нестерук, здобувач
вищої освіти за ОС «Магістр»
Микола Войналович, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

Data on the importance of honey bees as pollinators in apple orchards are given, the requirements for the methods of the location of bee colonies in the garden when pollinating apple trees are described. The recommendations on terms of delivery of bees to gardens and ways of reduction of the distraction of bees on the alternative honeycombs blossoming together with an apple-tree are specified. Data on the number of bee colonies per hectare of a garden for efficient pollination of apple trees are given.

Keywords: *pollination, honey bees, apple tree, garden, yield*

Приблизно з 20 000 видів бджіл, що зустрічаються у всьому світі (Michener, 2007), лише невелика частка з них відомі як запилювачі яблук. Види диких бджіл, які беруть участь у запиленні яблук, відрізняються між країнами та регіонами вирощування яблук. Але найважливішим і найвідомішим запилювачем у світі є медоносна бджола, *Apis mellifera*.

Медоносні бджоли відіграють велику роль у запиленні яблуневих садів. Рекомендовано, щоб бджоли були присутні в садах впродовж всього період їхнього цвітіння. Це особливо важливо в тих регіонах, де існує дефіцит диких запилювачів. Причиною цього можуть бути як природні особливості регіону, так і сільськогосподарські практики, які можуть сильно вплинути на місцеві бджолині популяції, наприклад, у результаті отруєння їх пестицидами.

Сади дуже відрізняються за розмірами, формою, віковою структурою, щільністю, обрізкою дерев та системою підтримки (Robinson et al., 2013). У більшості яблуневих садів міжряддя та дерева повинні бути достатніми, щоб сільськогосподарська техніка могла проїжджати, включаючи обприскувачі, косарки тощо.

Бджоли, як правило, найефективніше добувають корм на відкритих галявинах, тож у садах дерева зі щільними кронами перешкоджають діяльності бджіл, змушуючи їх працювати лише внизу, а не на всій площі крони. Це знижує ефективність перехресного запилення в садах із декількома рядами одного сорту. Таким чином, правильний догляд за деревом важливий не тільки для проникнення світла для фотосинтезу, але і сприяє їхньому ефективному запиленню бджолами.

Загалом, терміни та розміщення бджолосімей у саду є особливо важливим критерієм для ефективності запилення яблунь, незалежно від розміру саду та сортів яблунь. Бджолині сім'ї у сад слід завозити тоді, коли в ньому розквітне приблизно п'ять відсотків квіток яблуні (Delaplane & Mayer, 2000). Якщо вулики розміщують у садах занадто рано, до того як яблуні зацвітуть, бджоли можуть використовувати для збору корму альтернативні рослини-медоноси, найчастіше

кульбабу (*Taraxacum officinale*) та білу конюшину (*Trifolium repens*), (Free, 1968, 1993; Mayer & Lunden, 1991; MacRae et al., 2009).

Таким чином, для керування ефективністю запилення яблуні часто рекомендують видаляти ґрунтову флору, яка цвіте синхронно з яблунею (Abrol, 2011). Однак це може супроводжуватися негативними наслідками: у періоди, коли яблуня ще не цвіте, ґрунтова флора може служити альтернативним кормовим ресурсом для диких запилювачів (Free, 1993; MacRae et al., 2005; Vaughan et al., 2007; Sheffield et al., 2008) багато з яких в подальшому можуть бути важливими запилювачами яблук.

Розміщувати бджолині сім'ї в саду слід на спеціальних підставках, а не безпосередньо на землі, і в достатньо освітлених місцях. Вони також повинні бути захищені від прямого вітру. Важливо, щоб вулики не розміщувалися довгими рядами, оскільки це призводить до блукання та зльоту бджіл як наслідок неоднорідної сили сімей. Існує багато підходів щодо розміщення вуликів у саду. Наприклад, у дуже великих садах з великою кількістю квітів яблуні медоносні бджоли можуть мати менший радіус льоту через велику доступність корму. Отже, сім'ї слід розподілити по всьому саду, щоб забезпечити рівномірне запилення, та розміщувати вулики з бджолами льотками в напрямку до центру саду, це посилює конкуренцію за корми, що в свою сприяє більш рівномірному розподілу бджіл по всьому саду, оскільки бджоли намагаються зменшити скупченість при добуванні корму.

Рішення про використання медоносних бджіл в якості запилювачів яблунь завжди залежить від фермера, і як правило, воно ґрунтується на компромісах між фінансовими затратами та очікуваним доходом, а також наявністю диких запилювачів, урожайністю за попередні роки та наявністю стаціонарних пасік поблизу саду. У деяких випадках лише дикі запилювачі можуть забезпечити достатнє запилення яблунь (Mallinger & Gratton, 2015), особливо в невеликих садах. Тим не менше, особливо у великих садах, фермерам вигідно орендувати бджолині сім'ї, щоб забезпечити ефективне запилення.

Для запилення яблук медоносними бджолами, рекомендується розміщувати 2–4 бджолосім'ї на гектар (Delaplane & Mayer, 2000). Більша кількість бджіл сприятиме кращому запиленню, але при цьому зростають виробничі витрати за оренду бджіл.

Список використаних джерел

- Abrol, D. P. (1993). Insect pollination and crop production in Jammu and Kashmir. *Current Science*, 65(3): 265–269.
- Delaplane, K. S. & Mayer, D. F. (2000). *Crop pollination by bees*. New York: CABI Publishing.
- Free, J. B. (1993). *Insect pollination of crops*, Second Edition. San Diego: Academic Press.
- MacRae, A. W., Mitchem, W. E., Monks, D. W., & Parker, M. L. (2005). White clover (*Trifolium repens*) control and flower head suppression in apple orchards. *Weed Technology*, 19(2): 219–223.
- Michener, C. D. (2007). *The bees of the world*. 2nd Edition. Baltimore: Johns Hopkins.
- Robinson, T. L., Hoying, S., Sazo, M. M., DeMarree, A., & Dominguez, L. (2004). 20 orchard systems of the future. *New York Fruit Quarterly*, 21(3): 11–16.

ЕФЕКТИВНЕ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ НА ЯГІДНИКАХ

Анастасія Рябчевська, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

Pollination plays a key role in the plant world. Farmers are interested in their harvest, and beekeepers - the amount of honey and the safety of bees, so today there are possible projects to provide pollination services. They can gain experience, create conditions for cooperation and demonstrate benefits for both parties. After that, we can talk about the formation of the market for pollination services. Cooperation between beekeepers and farmers in the field of pollination services requires clear regulation. As for their cost, at the initial stage beekeepers are ready to provide them free of charge, provided high crop productivity and protection of bees from poisoning.

Keywords: yield, honey bees, pollination, honey productivity, training

Запилення – це процес перенесення пилку з тичинки на приймочку маточки. Воно відбувається під час цвітіння рослин. Кероване запилення є великим резервом для збільшення врожайності плодово-ягідних культур. Близько 80 % всіх рослин потребує запилення. Наприклад, яблуня та суниця садова під час запилення збільшують врожай на 80 %. Навіть самозапильні сорти культурних рослин збільшують під час запилення врожайність на 20 %. Дослідження неодноразово підтвердили, що серед комах, які запилюють ягідні культури, найбільшу частку становлять медоносні бджоли.

Щоб бджоли ефективно працювали на ягідниках, треба втілювати систему дресування. У результаті вони можуть працювати на них 2–3 дні, а далі – шукатимуть інші культури, мінятимуть їх. Це ціла система переміщення, плюс врахування погодних умов, рельєфу. Завдяки правильній організації запилення медоносними бджолами та залежно від культури і природно-кліматичних умов урожайність ягідників підвищується від 10 до 92 %, зерняткових культур – від 20 до 70 %, кісточкових – від 30 до 78 %. Урожайність яблуні внаслідок запилення бджолами зростає на 20–60 %, груші – на 25–50 %, айви, вишень та черешень – 70 %, абрикоса – 78 %. Деякі плодові та ягідні культури мають досить високу медопродуктивність. Наприклад, з 1 га ремонтантної малини можна отримати від 40 до 150 кг меду, порічок – 30–140 кг, чорної смородини – 11–150 кг, а жимолості – навіть до 200 кг товарного меду. Щоб якісно надати послугу із запилення, потрібно орієнтуватися на співпрацю між пасічником та фермером або агрономом господарства, де надаватиметься послуга. Бджолині сім'ї на запилення найкраще підвозити на початку цвітіння культур, які планують запилювати, коли 5–10 % квіток розпустилися. На момент підвезення бджолині сім'ї повинні бути повністю готові до запилення – сильні, загодовані, з розплодом. Розміщувати бджіл слід у міжрядді безпосередньо на культурах, які запилюють. Можливість отруєння бджіл є головним ризиком для пасічника під час надання послуг із запилення.

ЗАПИЛЕННЯ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

Тетяна Сенчук, молодший науковий співробітник
Ганна Гречка, кандидат сільськогосподарських
наук, старший науковий співробітник

ННЦ «Інститут бджільництва
імені П. І. Прокоповича»,
Київ, Україна

A prerequisite for fruit formation in fruit crops is to ensure their cross-pollination. Without it, it is impossible to obtain high yields of fruit crops, even if all other elements of cultivation technology are carried out at the highest level. Well-pollinated crops give more products of better quality and more attractive to the consumer.

Keywords: fruit crops, bee pollination, bees, yield, seed

Останнім часом актуальність вирішення проблеми по забезпеченню плодових культур оптимальним рівнем запилення ще більше зростає. Особливо актуальна ця проблема у відношенні комах-запилювачів, діяльність яких високо оцінюється. Внесок запилювачів у глобальну економіку оцінюється у 235–577 млрд на рік. Таких висновків у 2016 році дійшли експерти міжнародної дослідницької групи IPBES, що працює на замовлення Міжнародної конвенції про охорону біологічного різноманіття. Зокрема, робота запилювачів у Європі оцінюється приблизно в 22 млрд євро на рік (Ільмінська, 2020). Економічні розрахунки показують, що бджолозапилення є найдешевшим прийомом підвищення врожайності плодових культур, так як витрати на організацію бджолозапилення в 15–20 разів менша за вартість додаткового врожаю, одержуваного господарством в той же рік. Цей економічний ефект від бджолозапилення в основному забезпечується медоносною бджолою.

Більшість плодових порід відноситься до ряду комахозапильних рослин. Для гарантованого запилення на період цвітіння прийнято встановлювати в саду вулики з бджолами. Бджоли починають відвідувати квітки зазвичай при температурі 12–14 °C. При температурі повітря вище 30 °C бджоли участі в запиленні квіток плодових порід практично не беруть. Крім того активність бджіл залежить від швидкості вітру – при швидкості 15 км/год виліт бджіл слабшає, а при 30 км/год взагалі припиняється. Вважається, що комахи здатні запліднити не більш ніж 30 % квітів. В традиційних схемах насадження рекомендується виставляти бджолині сім'ї з розрахунку два вулик на гектар. Однак, зважаючи на можливі несприятливих умов під час цвітіння та необхідності гарантованого запилення, на гектар інтенсивного саду варто розмістити по 3–6, а високо інтенсивного – до 9 бджолосімей.

Встановлено, що бджоли відвідують активно квітки лише перші 23 дні після підвезення їх до квітучого саду. В подальшому вони переключаються на рослини з кращим медозбором за межами саду. З огляду на це, бджіл краще не завозити завчасно, а підвезти на початку цвітіння, в період розкриття близько 10 % квітів, розставляючи вулики через одне міжряддя кожні 100–150 м, і залишити в

насаджень на 10–14 діб. Щоб бджоли не переключалися на інші насадження рослин поблизу плодівих садів, не слід вирощувати медоносні рослини, які цвітуть раніше або одночасно з плодовими (озимий ріпак), а в міжряддях і в пристовбурних смугах своєчасно знищувати квітучі бур'яни.

Використання інсектицидів в період цвітіння саду виключається. Якщо цвітіння дерев відбувається недостатньо інтенсивно, слід уникати також обробок фунгіцидами, тому що препарати тіофанат-метилової групи можуть погіршувати проростання пилку, а препарати міді – викликати опіки квітів.

Слід зазначити, що поки в країні в цілому не ведеться планомірної роботи по організації запилення ентомофільних культур. Однак, в інших країнах такий досвід є. В США спеціальні об'єднання постачають фермерам бджолині сім'ї. За одну сім'ю бджіл для запилення соняшнику фермеру виплачують до 100 доларів, в Ізраїлі оплата за запилення – 40 доларів. Щорічно фермери США орендують для запилення 1 млн. сімей, Ізраїль – 80 000 бджолиних сімей. Для забезпечення запилення всіх посівів ентомофільних культур в країні необхідно оцінити технологічний стан пасік, істотно збільшити кількість бджолосімей та провести технічне переозброєння галузі.

ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАНЯТТЯ З ОРГАНІЗАЦІЇ ЕФЕКТИВНОГО БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ САДІВ І ЯГІДНИКІВ НА БАЗІ НАВЧАЛЬНОЇ ДЕМО- ПАСІКИ «ПЕТРОДОЛИНА»

Світлана Сідашова, кандидат
сільськогосподарських наук, експерт-дорадник
Ірина Попова, кандидат ветеринарних наук,
асистент кафедри епізоотології і паразитології

Одеський державний аграрний університет,
Одеса, Україна

Леонора Адамчук, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

The functioning demo apiary "Petrodolina" shows various aspects of setting up a pollination service by choosing the best options for building mutually beneficial business relations between farmers and beekeepers by providing students of agricultural schools with practical knowledge in the field of beekeeping during professionally oriented classes. Due to the pressure of climate anomalies and economic risks, today farmers are forced to transform production processes to maintain the profitability of agribusiness. Young beekeepers gain practical knowledge and skills in the pollination of different crops, which will allow them to break the old stereotypes of Ukrainian gardeners about the effectiveness of the use of bees to increase fruit yields and compliance with European standards of fruit quality.

Keywords: bee pollination, phenology, training module, apiary, climate anomalies

Зважаючи на тиск кліматичних аномалій та економічних ризиків, на сьогодні аграрії вимушені трансформувати виробничі процеси, щоб утримати рентабельність агробізнесу. Літній сезон поточного року став яскравим свідченням потреби в руйнуванні застарілих стереотипів садоводів із легковажного ставлення до потенціалу бджолозапилення. Ефективне використання бджіл у садах і ягідниках – це шлях до вирішення проблем низького потенціалу продуктивності сільгоспкультур за умов відсутності успішного керування кліматичними ризиками. Для оптимізації виробничих процесів у садівництві та бджільництві потрібні підготовані професійні кадри, що знають не тільки теоретичні засади та практику запилення рослин, але й біологічні та технологічні особливості функціонування пасік.

На базі навчальної демо-пасіки «Петродолина» (Одеська обл.) було апробовано методичний підхід до організації професійно-орієнтованого практичного заняття з вивчення прийомів ефективного бджолозапилення за умов використання ресурсів сімейної пасіки. Зважаючи на те, що в Україні, як і у більшості країн Східної Європи, наразі надання послуг із запилення знаходиться на дуже низькому рівні та потребує дієвої правової підтримки, практичне заняття для студентів технологічного факультету Одеського державного аграрного

університету складалося з низки взаємопов'язаних теоретично-практичних модулів, що могли б допомогти випускникам налагодити роботу із сервісу запилення за побудови взаємовигідних бізнес-стосунків між фермерами та пасічниками. У основу теоретично-методичного наповнення практичного заняття лягли методичні рекомендації, розроблені науковцями НУБІП (Адамчук, 2020) за підтримки проекту USAID «Підтримка аграрного і сільського розвитку». Організацію практичного заняття забезпечував дорадчий супровід експерта-дорадника Аграрної дорадчої служби для координації окремих етапів.

Комплекс інтегрованих навчальних модулів складався з наступних етапів, що комплектувались в залежності від реальних умов проведення заняття на території демо-пасіки та найближчих садів і ягідників, де попередньо були складені договори з власниками. Перші етапи навчання були присвячені ознайомленню із загальними правилами використання бджіл для запилення садів і ягідників, а саме: техніка безпеки та охорона праці робітників на пасіці й на території садових насаджень; правила завантаження вуликів на транспорт і підвезення бджолосімей на точок; норми розміщення вуликів на запиленні; особливості організації контролю за бджолами на точках із розглядом різних варіантів схем розміщення. У ході занять для студентів були надані практичні можливості взяти участь у розміщенні вуликів на точках саду (персик) та ягіднику (малина), спільно з усією учбовою групою розглянуті варіанти оптимального проведення запилення, виявлені складнощі в організації контролю за вуликами, надані рекомендації для попередження уражень бджіл токсичними речовинами.

В умовах знаходження студентів на території квітучого саду було проведено експрес-тестування із засвоєння знань із фенології квітання плодових та ягідних культур, аналіз графіку цвітіння рослин у даній місцевості, зроблено орієнтовну оцінку погодних умов із точки зору позитивного/негативного впливу на потенційний медозбір. За отриманими попередньо даними та фактичним станом садових насаджень студентами самостійно було складено сезонний план використання бджіл даної демо-пасіки з урахуванням наявної кормової бази, особливостей клімату й погоди поточного сезону. З використанням отриманих фактичних даних студенти самостійно з допомогою викладача та досвіду пасічників підбирали оптимальний варіант використання вуглеводної підгодівлі, вирішували питання щодо необхідності застосування біологічно активних добавок тощо (Адамчук, 2020). З допомогою експрес-біотесту було визначено придатність питної води для бджіл (Сідашова, 2016).

Виходячи з існуючих прогностичних даних щодо нектаропродуктивності плодових та ягідних культур даної місцевості та зважаючи на вплив кліматичних умов, для студентів було цікавим завдання з розрахунку потенційної медопродуктивності бджолосімей на конкретній садовій ділянці. Підсумовуючи весь об'єм отриманих теоретичних знань і огляд функціонуючої на запиленні демо-пасіки, а також проблеми взаємодії пасічників й аграріїв, в заключному модулі студенти розглядали правові аспекти використання бджіл на запиленні. Інтегрований навчальний модуль розкривав правовідносини у сфері бджільництва, законодавчі документи, що регламентують цю діяльність та наявні

на сьогодні неурегульовані питання в цьому напрямку. Залучення до навчального процесу аграріїв-практиків (власників саду та ягіднику) і бджолярів-практиків дозволяло актуалізувати засвоєння навчального матеріалу, показати труднощі й протиріччя. Реальний виробничий процес дозволив наочно розглянути існуючі ризики для пасіки за використання бджіл на запиленні (організаційні, економічні, часові) та активізувати пошук шляхів мінімізації непродуктивних витрат (Адамчук, 2020). Отже, навчальна демо-пасіка «Петродолина» є дієвим технологічним майданчиком з ефективного запилення садів і ягідників для проведення професійно-орієнтованих занять студентів аграрних учбових закладів.

МЕДОНОСИ САДІВ І ЯГІДНИКІВ У СТРУКТУРІ МЕДОНОСНИХ УГІДЬ ЖИТОМИРЩИНИ

Світлана Фурман, кандидат
ветеринарних наук, доцент

Ольга Лісогурська, кандидат
сільськогосподарських наук,
старший викладач

Діна Лісогурська, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

*Поліський національний університет,
Житомир, Україна*

The vast majority of orchards and berries are concentrated in forest-steppe areas – 67 %, which is 2 times more than in Polissya – 33 %. More than half of all such lands (69 %) are located in seven forest-steppe districts and two in Polissya. In the territory of other districts, they are 1–4 % of the total area in the region. In four districts of the Forest-Steppe of Zhytomyr Region, between 0.5 and 0.8 thousand hectares are occupied by orchards and berries, in the rest – from 1 to 2.3. In the Polissya region – only in two districts under such melliferous lands 1.6 and 1.3 thousand hectares, respectively, in the rest – this figure ranges from 0.1 to 0.8. In the structure, this type of honey-bearing lands makes up a negligible share of the total area of districts – in forest-steppe districts – 1–2 %, in Polissya districts 0.1–1 %.

Keywords: honey plants, melliferous lands, Polissya, Forest-Steppe, orchards

У структурі медоносних угідь Житомирщини майже половина площі припадає на медоносне різнотрав'я – 48 % (1 434 тис. га), 38 % (1 124 тис. га) – на медоноси лісів, парків і захисних насаджень, 3 % (101 тис. га) – на медоноси боліт, 1 % (23 тис. га) – на медоноси садів і ягідників та 4 % (124 тис. га) – на ентомофільні культури (ріпак, соняшник і гречку).

У цілому 89 % Житомирщини зайнято природною медоносною флорою та лише 5 – культурною. Водойми, землі без рослинного покриву та забудови займають 6 % території області. Ці угіддя не мають практичного значення для бджільництва. З культурних медоносів на Житомирщині поширені ентомофільні культури (соняшник, гречка та ріпак ярий і озимий), а також медоноси садів і ягідників. У середньому, в кожному з районів області не залежно від ґрунтово-кліматичної зони, сіють однакову кількість ентомофільних культур. Але однорідними за цим показником є лише лісостепові райони ($C_v=32\%$).

Щодо наявності медоносів садів і ягідників, то кращими є райони Лісостепу. Під такими медоносами тут у середньому зайнято в 1,5 рази більше ($p<0,05$) площі, яка залежно від району дуже коливається. Переважна більшість медоносів садів і ягідників зосереджена в лісостепових районах – 67 % (16 тис. га), що у 2 рази більше, ніж у поліських – 33 % (8 тис. га). Більше половини усіх таких угідь (69 %) розміщена в семи лісостепових районах (Житомирському, Новоград-Волинському, Попільнянському, Чуднівському, Андрушівському й Бердичівському і Радомишльському) та двох поліських (Коростенському й Черняхівському), на території решти районів – по 1–4 % від загальної площі в області.

У чотирьох районах Лісостепу Житомирщини (Ружинському, Романівському, Брусилівському та Баранівському) під медоносами садів і ягідників зайнято від 0,5 до 0,8 тис. га, у решти – від 1 до 2,3. У поліському регіоні – навпаки, лише у двох районах (Коростенський і Черняхівський) під такими медоносами занято 1,6 та 1,3 тис. га відповідно, у решти – даний показник коливається від 0,1 до 0,8. У структурі даний тип медоносних угідь становить мізерну частку від загальної площі районів – у лісостепових районах – 1–2 %, у поліських – 0,1–1 %.

КЕРОВАНЕ ЗАПИЛЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ САДІВНИЦТВА ТА ЯГІДНИЦТВА

Іван Ящук, викладач агрономічних дисциплін
Ольга Ящук, викладач агрономічних дисциплін

Відокремлений структурний підрозділ
«Чернятинський фаховий коледж»
Вінницького національного аграрного
університету,
Чернятин, Україна

This thesis highlight the importance of pollination by honey bees. Modern problems of crop pollination. Climate change and the constant cultivation of agricultural coal by plant protection products have significantly reduced the biodiversity of pollinators. Finding ways to solve this problem. Researchers from Japan have developed a method of pollination based on soap bubbles, which is as effective as manual manipulation. Ukraine now has great prospects to organize, in fact, a new market for pollination services. In addition, as the experience of countries where this market is already operating successfully, it is beneficial to both beekeepers and farmers.

Keywords: pollination, bee, pollen, yield, prospect

На сьогодні, як ніколи, гостро постає потреба в запиленні сільськогосподарських культур. Якщо ще декілька десятиріч тому диких комах запилювачів вистачало для запилення насінників, садів чи ягідників, і медоносних бджіл використовували лише для підвищення їхньої урожайності та насінневої продукції, то нині надання послуг із запилення справжня необхідність. Зі змінами клімату та постійним обробітком засобами захисту рослин сільськогосподарських угідь біорізноманіття запилювачів значно зменшилось. В Україні, як і в інших країнах Східної Європи, надання послуг із запилення потребує систематизації, комплексного підходу, а також правової підтримки. Наразі найкращим запилювачем сільськогосподарських культур є медоносні бджоли (*Apis mellifera* L.), насамперед через управління людиною певними етапами життєдіяльності бджолої сім'ї.

Щоб зрозуміти вагомість і значення комах для збереження рослинного світу, необхідно зрозуміти суть перехресного запилення в результаті якого утворюється плід та насінина, що продовжує існування виду. Перехресне запилення – перенесення пилку з пиляка тичинки однієї квітки на приймочку маточки іншої квітки цієї самої або іншої рослини. Основна перевага запилення – краща урожайність та вища якість плодів. Навіть самозапильні сорти краще плодоносять після запилення бджолами. Такі спостереження проводили в США на яблунях, де використовували бджіл на самозапильних сортах. Результатом стала краща зав'язуваність плодів, відповідно й вища урожайність.

Науковці Департаменту сільського господарства США в Аризоні нещодавно дійшли висновку, що 80–90 % зав'язі плодів у яблуневих та мигдалевих садах формується не тому, що окрема бджола збирає пилок із рослини запилювача та безпосередньо доставляє його на квітку основної культури, а завдяки

перенесенню пилку всередині самої бджолосімі, коли бджоли, які працювали з квітами різних видів рослин, труться одна об одну.

Скорочення чисельності бджіл, природних запилювачів рослин, викликає занепокоєння. Близько 80 % сільськогосподарських культур залежать від запилення комахами, чисельність яких скорочується через руйнування середовища їхнього проживання. Пошук альтернативних методів запилення сільськогосподарських культур набуває все більшої актуальності в міру скорочення чисельності бджіл.

У зв'язку з проблемою скорочення популяції диких бджіл багатьом фермерам доводиться знаходити альтернативні рішення для запилення своїх культур. Деякі використовують інших комах, таких як блакитні садові бджоли. Інші використовують установки для розпилення пилку або запилюють квітки вручну.

Дослідники з Японії розробили метод запилення на основі мильних бульбашок, який настільки ж ефективний, як і при ручних маніпуляціях. Професор зі Школи матеріалознавства Японського передового інституту науки і технології Ейдзиро Міяко, витратив роки на пошуки кращого методу штучного запилення, який міг би замінити ручне запилення.

Нещодавно його наукова група розробила цікавий підхід для запилення квітів за допомогою мильних бульбашок. Дуже важливо було створити мильну суміш правильного складу та концентрації. Занадто мало мила — невеликий вихід мильних бульбашок, занадто багато — шкода для пилку.

У багатьох країнах надання послуг із запилення сільськогосподарських культур вже стало окремим напрямом діяльності пасічників, тоді як в Україні їх практикують одиниці. Бджільництво в нас сприймають виключно як індустрію для виготовлення меду, тоді як у США, наприклад, обсяг ринку запилення становить 29 млрд доларів щорічно. За даними Міністерства сільського господарства США, загальна цінність бджіл від запилення у 100 разів більша за цінність меду.

В Україні зараз великі перспективи організувати, по суті, новий ринок надання послуг із запилення. І як свідчить досвід країн, де цей ринок вже успішно функціонує, він вигідний як бджолярам, так і аграріям, однак важливо вже на самому початку будувати партнерські стосунки між обома сторонами і орієнтуватися на співпрацю та побудову стратегічних робочих взаємин, а не отримання одноразової вигоди.

ЕФЕКТИВНЕ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ ДЛЯ АГРАРНОГО ТА СІЛЬСЬКОГО РОЗВИТКУ

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА «МЕД КАРПАТ» І « MARCHUK HONEY»

Назарій Білько, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор
сільськогосподарських наук., професор

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

Each of these farms uses local breeds of bees, for the convenience of working with bees, as well as to preserve local breeding material. Therefore, the Carpathian breed of Synevyr bees is used at KH. The Synevyr type was revived on this farm, for which the apiary has the status of a tribe. The MH uses the Italian island breed of bees, the island queens come to the apiary directly from Hawaii, the main advantage of the breed is the high fertility of the queens, which provides a large number of bees throughout the season.

Keywords: bees, almonds, orchards, pollination, profitability

«Мед Карпат» регіонально розташований у Закарпатській області, місто Хуст, Україна. А «Marchuk honey» знаходиться в штаті Південна Дакота місто Абердин, що в США. Тому абсолютно не доречно буде порівнювати пасіки в економічному плані, тому що фінансові умови, у яких здійснюється робота, різні. Також недоцільно порівнювати дані господарства у правовому полі, адже у країнах діють абсолютно різні закони про бджільництво, та регламентуються вони також по-різному. Було виділено сім пунктів, за якими порівнювали «Мед Карпат» («МК») та «Marchuk honey» («МН»): породи бджіл, загальна кількість сімей у господарстві, механізація виробництва, кількість продукції (меду) на 100 сімей, кваліфікація власників господарств, основні напрямки роботи, умови праці та кількість працівників на 1000 сімей.

Кожне з даних господарств використовує місцеві породи бджіл для зручності роботи з бджолами, а також для збереження місцевого племінного матеріалу. Отже на «МК» використовують Карпатську породу бджіл типу Синевир. На даному господарстві було відроджено тип Синевир, за що пасіка має статус племінної. На «МН» використовується Італійська острівна порода бджіл, острівні матки потрапляють на пасіку прямо із Гаваїв, основна перевага породи у великій плодовитості маток, що забезпечує велику кількість бджіл протягом усього сезону.

Кількість сімей на пряму залежить від напрямку, у якому працює пасіка. У «МН» кількість сімей становила 2800–3000 сімей. Така кількість сімей нарощується протягом сезону до початку основного взятку, таким чином вдається отримати максимум медової продукції від пасіки за сезон. До моменту коли бджоли потрапляють у зимівник кількість скорочується до 1900–2300 сімей. «МК» у своєму розпорядженні має 1300–1500 бджолиних сімей. Дана пасіка використовує іншу тактику. По закінченню основного взятку, формуються відводки які ідуть в зиму на 4–5 рамках, для того щоб весною з них продати бджолопакети. Таким чином ми маємо картину збільшення числа сімей до зими, та зменшення навесні.

Вильчастий навантажувач на «МН» вирішує масу проблем, від перевезення бджіл до завантаження бочок із медом. На даній пасіці використовують два навантажувача однакової модифікації, для зручності роботи. Також у арсеналі є три вантажні машини. Для зручності роботи дві вантажівки однакові, кожна з них за один раз може перевезти 250 сімей. Третя вантажівка більш зручна і габаритніша, для перевезення бджіл на дальні точки, за один раз може взяти до 300 сімей. Також за один день 3 людини, використовуючи канадську напівавтоматичну лінію для відкачування меду, може викачати до 350 рутівських корпусів з медом за 10-ти годину зміну. У свою чергу «МК» у своєму арсеналі має вантажний бус для проведення основних робіт на пасіці. Також є вантажівка з закритим кузовом для перевезення корпусів з медом і закормки бджіл. Для транспортування пасіки використовується вантажівка для гірської місцевості з повним приводом, яка за один раз може перевезти до 72-ох сімей. Для вантажних робіт використовують маніпулятор, який на максимальному вильоті стріли піднімає до 200 кг. «МК» має власний цех, для відкачування та фасування меду. Відкачка проводиться на радіальній медогонці на 24 рамки. За цехом закріплені окремі працівники, а пасічники участі у відкачуванні меду майже не беруть.

«МК» від ста сімей за сезон отримує близько 2–2,5 тонн меду. Дана цифра може коливатися у залежності від сезону і наявних погодних умов. «МН» у свою чергу від ста сімей отримує за сезон близько 4–5 тонн меду. Це пов'язано із затяжним взятком із буркуну протягом сезону. Дана цифра також не стабільна і змінюється кожного року. І у першому, і у другому випадку кількість меду задовільна, оскільки пасіки розташовані і різних кліматичних зонах.

Віктор Папп («МК») займається бджільництвом із 12 років, і все своє життя присвятив виключно бджолам. На даний момент має ступінь кандидата сільськогосподарських наук. А це на пряму свідчить що він добре розбирається у тонкощах, які пов'язані із біологією бджіл, що, безперечно, є важливою частиною його повсякденної роботи. Вадим Марчук, не може похизуватися академічними здобутками, але займається бджільництвом з 14 років і розпочинав свій шлях в Україні й продовжує в США.

«МК» спеціалізується не на виробництві меду, а на продажі племінних маток та бджолопакетів. Це основний напрямок їхньої роботи, під який підлаштовуються інші процеси на пасіці. І вся інша продукція включаючи мед, є приємним бонусом, але не є пріоритетною. «МН» має лише два напрямки. Перший – це запилення садів мигдалю, на цьому більшість американських пасік будують взагалі усю свою економіку. Іншим напрямом яким займається дане господарство – це промислове виробництво меду. Весь мед який викачується на пасіці здається оптом на заводи, які вирішують його подальшу долю. Інші продукти бджільництва на даній пасіці не виготовляються.

Умови праці та кількість працівників на 1000 сімей є подібними. У «МК» вимагали більш якісного підходу до роботи, обережно діставати рамки, не пошкодити матку при роботі, і не душити зайвий раз бджіл. А у «МН» вимагають працювати на швидкість, тобто потрібно все робити швидко і чітко, для того щоб опрацювати, якомога більшу кількість сімей за день.

Що стосується кількості працівників на 1000 сімей то у «МК» їх було 3, до цього всього окремо працював цех, де постійно було ще 3 працівника. Таким чином 3 пасічника обслуговувало пасіку виключно у роботі з бджолами не займаючись відкачуванням меду. «МН» ситуація склалася інша, на 1000 сімей припадає 2,5–3 людини. Всі роботи проводяться в полі пасічниками. Також при відкачуванні меду, роботу цеху забезпечують ті самі пасічники, і ротація не відбувається, це створює більше навантаження, що під силу не кожному.

Обидва господарства відрізняються чимось особливим, наприклад атмосферою під час роботи, або унікальним місцем розташування. Кожен вибудував свою тактику гри і намагається її вдосконалювати.

РОЛЬ ЛІСУ В ПІДГОТОВЦІ СІМЕЙ ДО БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ

Тетяна Вербельчук, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент
Володимир П'ясківський, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

*Поліський національний університет,
Житомир, Україна*

The conditions for successful bee pollination are the great strength of families, their health, and stable immunity. Monocultures limit the forage base of bees and natural pollinators, which is a negative factor in creating their stable immunity. Climate changes in recent years in the spring, the sharp transition of the season, rising temperatures lead to a violation of the duration and sequence of flowering, reduced opportunities for bees to visit them and harvest food, increase strength, rebuild the nest, and more. The use of forests in the preparation of families for bee pollination of late honeybees: buckwheat, sunflower, spring rape, seeds, flavor crops, etc. is justified. The use of forests to increase the immunity of bees will reduce the risk of pesticides, neonicotinoids, GMOs, heavy metals, etc. entering the nest, which can significantly increase vitality, family development, preparation for inflammatory activities.

Keywords: bee pollination, forest, immunity, honey bee, pesticides

Запилення – це серйозний бізнес у всьому світі. Оцінюючи ефективність бджолозапилення Лорд (2020) відмічає, що у США воно дає більше прибутку ніж від реалізації меду. Відсутність запилювачів може призвести до зниження на 25 % загальної кількості вирощуваних в ЄС культур (Хлебо, 2020). За його розрахунками ефект від бджолозапилення в Україні складає більше 862 млн. доларів. Проблемою сучасного бджільництва є зниження імунітету бджіл та зростання їхньої захворюваності.

Однією з основних причин скорочення чисельності запилювачів є відсутність різноманіття кормової бази, що надає збалансоване та повноцінне харчування, та забезпечення ним бджіл та корисних мікроорганізмів травної системи. Відома велика потреба сімей у білково-вітамінному кормі у ранньовесняний період, у край потрібного для розвитку розплоду. Бджоли в цей період складають обніжжя та пергу навкруги розплоду. Встановлено, що коли віддаль від розплоду до перги більше 7 см, то розплід вже недоотримує білкового корму, що негативно відбивається на його життєздатності.

Зміни клімату та різке підвищення температури повітря на весні призводить до порушення послідовності та тривалості квітування весняних медодаїв, що негативно впливає на ранньовесняне забезпечення сімей вуглеводними та білковими кормами, стримує інтенсивність вирощування розплоду, наростання сили сімей тощо. Вже доведено, що однією з причин зниження імунітету бджіл є погіршення їхнього живлення. Це особливо викликано зменшенням біорізноманіття квітучих рослин біля полів монокультур (Хлебо, 2020). Крім того встановлено, що пилок різних пилконосів відрізняється своєю біологічною цінністю.

Висока річна потреба бджолосім'ї у вуглеводному (до 100 кг) та білковому кормі (32 кг) спонукає бджіл до відвідування за сезон не менше 500 млн квітів, що й є реальним об'ємом запилюючої роботи сильної сім'ї.

Ліс здатен забезпечити бджіл ранніми поліфлорними квітучими рослинами, а це значить – поліпшеним повноцінним білковим живленням, що сприяє високій життєздатності потомства та активному нарощуванню сили.

В лісостеповій та поліській зонах з метою оздоровлення бджіл потрібно активніше використовувати ранньовесняний лісовий взяток. Це широкий перелік трав'янистої, кущової та дерев'яної рослинності від первоцвітів до ягідників та плодових видів тощо. Правильне розташування пасік у лісі здатне частково захистити сім'ї від холодних вітрів та непогоди, що сприятиме активному нарощуванню бджіл. Активний розвиток пасіки в лісі сприятиме початку відбудові гнізда, формуванню відводків, заготівлі якісного поліфлорного бджолиного обніжжя та перги, в т. ч. на зимовий період.

Розміщення бджіл в лісі з санітарними розривами сприятиме зменшенню ризиків перезараження сімей кліщем *Varroa*, деякими хворобами та шкідниками. В організації бджолозапилення важливо знати біологію цвітіння рослин, володіти методиками підготовки пасіки до запилення, правильно розмістити її на посіві, застосувати прийоми щодо посилення запилювальної роботи та контролювати хід запилення в процесі цвітіння.

Для успішної організації запилюючої роботи бджіл необхідно використовувати сім'ї великої сили, підвозити бджіл до запилювача в оптимальні терміни, використовувати достатню кількість бджіл на запилюваній площі, правильно розміщувати їх на масиві ентомофільних рослин, уміло застосовувати прийоми з дресирування бджіл на запилювачі.

Тому, виправданим є використання ранньовесняного лісового медозбору з метою оздоровлення бджіл, нарощування їхньої сили для успішного використання на бджолозапилення.

ЗНАЧЕННЯ БДЖІЛ ЯК ЗАПИЛЮВАЧІВ ЕНТОМОФІЛЬНИХ КУЛЬТУР

Микола Войналович, кандидат
сіськогосподарських наук, доцент
Аллаквердієва Севіль, здобувач ОС «Магістр»

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

Information on the importance of plant pollination for humans is given, as well as the economic effect of it. Data on the increase in the percentage of fertilization of blueberry flowers and the increase in fruit weight as a result of pollination of its flowers by bees are given. It has been proven that the faster the pollination of a flower, the lower the risk of being affected by diseases and pests.

Keywords: bees, pollination, yield, blueberries, diseases, pests

Приблизно третина всіх рослин або рослинних продуктів, які входять до раціону людини, безпосередньо або опосередковано залежить від запилення бджолами та іншими дикими запилювачами. Більше половини світового раціону жирів отримують з насіння олійних культур. Серед них – бавовник, ріпак, соняшник, кокос, грецький горіх і пальмова олія. Якість і кількість насіння в цих рослин певною мірою залежить від запилення бджолами. Крім того медоносні бджоли відіграють значну роль у запиленні інших важливих сіськогосподарських культур: плодових, овочевих, кормових та інших.

Вирішальна роль бджіл як запилювачів рослин відома вже багато років, але, на жаль, нині ці знання не достатньо застосовують на практиці. Так, наприклад, значення запилення бджіл у Західній Європі оцінюється в 30–50 разів більше порівняно з медом та воском, які можна отримати від бджіл у цьому регіоні. В Африці запилення бджіл іноді оцінюють у 100 разів більше порівняно з одержаним медом. Запилення бджіл не тільки призводить до збільшення кількості плодів, ягід або насіння, але й позначається на їх якості. Ефективне запилення квітів може бути й певним захистом сіськогосподарських культур від шкідників. Вища врожайність за рахунок достатнього запилення виникає внаслідок формування максимальної кількості плодів і насіння (Безкровна, 2019).

Наприклад, за якісного запилення квітки яблуні виростає яблуко з десятком насінин усередині, таке яблуко має велику масу та гарний товарний вигляд, натомість за поганого запилення яблуко виростає з меншою кількістю насінин і має гіршу якість. Подібне відбувається й з іншими видами рослин, наприклад із полуницею.

Досліджуючи ефективність запилення бджолами лохини, вчені одержали цікавий результат: у лохини, вирощеної на плантаціях поблизу пасіки, запліднення та утворення ягід відбулося у 89,1 % квітів. Натомість у районі без бджіл запліднення та утворення ягід склало лише 47,5 %. Середня маса ягоди у першому варіанті була 0,578 грама, а другому – 0,348 грама. Урожай ягід від 100 квітів склав 51,1 грама у зоні, де бджоли перебували поряд, і лише 16,8 грама там, де їх не було (Босий, 2019).

Запилення бджіл у виробництві олійних культур роду *Brassica* створює більший вміст олії у насінні. За ефективного запилення рослин бджолами насіння дозріває одночасно, що дозволяє збирати фермеру якісний урожай (відсутність незрілого насіння) і отримувати за нього більший прибуток (Савин, 2013).

Достатня кількість бджіл для запилення також може захистити врожай від серйозних уражень шкідниками. Так, поодинокі квітки ріпаку може бути запилена комахою та запліднена аж до того часу, поки вона не закриється й відпаде. Якщо рослина потребує запилення, але бджіл у полі недостатньо, сам процес перенесення пилку на приймочку маточки може відбутись за багато днів від початку цвітіння. У такому випадку збільшується ймовірність ураження квітки різними шкідниками, що поїдають пилок, висмоктують сік, відкладають яйця в квітку або псують її іншими способами. Якщо в полі буде достатньо бджіл, квітка може бути відкритою впродовж невеликого часу, що зменшить ризики враження її різними шкідниками.

Таким чином, достатня кількість бджіл на посівах ентомофільних культур забезпечує швидке та ефективне запилення та захищає сільськогосподарські культури від шкідників. Збереження навколишнього середовища та розширення площ під природними угіддями – важлива умова розвитку бджільництва в Україні. Медоносна рослинність є одним з основних природних кормових ресурсів для бджіл, тому детальне дослідження її має важливе значення для бджільництва. Щоб максимально використати медоносні рослини як основне джерело кормової бази для бджіл, необхідно детально знати особливості виділення нектару квітками, видовий склад медоносів, а також їхнє поширення в основних фітоценозах, розміщення угідь на території і їхню медоносну цінність.

Список використаних джерел

Безкровна, О. (2019). *Запилювачі та шкідники лохини*. [online] Available at: <https://kurkul.com/spetsproekty/535-zapilyuvachi-ta-shkidniki-lohini>

Босий, О. (2019). *Лохина. Властивості і технологія вирощування*. [online] Available at: https://sadco.com.ua/survey/stati_golubika_b/

Савин, А. П. (2013). Опыление рапса пчелами-важный элемент технологии. *Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур*, 272–274.

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ ДЛЯ ЗАПИЛЕННЯ СОНЯШНИКА

Надія Волкотруб, спеціаліст вищої категорії,
викладач-методист

Відокремлений структурний підрозділ
«Чернятинський фаховий коледж»
Вінницького національного аграрного
університету,
Чернятин, Україна

Of the 100 crops that provide 90 % of the world's food, bees pollinate more than 75 %. Besides, 80 % of all plant species are pollinated by insects, 90 % of them by honey bees. Bees that pollinate food plants bring more than \$ 250 billion to world agricultural production, while bees produce honey for only \$ 7–8 billion. For example, experts have calculated that successful pollination of entomophilous plants by bees is: from 10 % plus the yield of sunflower, rapeseed; improving seed germination, oil content; in winter rape germination energy increases by 11–12 %; germination of 16–20 %, the presence of fats 4–5 %; oilseed rape increases 5–10 %. Thus, it makes it clear how important pollination is for the result.

Keywords: bees, pollination, sunflower, yield, crops

В Україні вирощується близько 6 млн. га соняшника, для запилення якого потрібно щонайменше 6 млн. бджолосімей, тоді як фактично їх менше 3 млн. До того ж половина з них розміщена стаціонарно. Недозапилення обходиться аграріям в недоотриманні 10–40 % товарного соняшника або більше 1,5 млн. т товарної продукції на суму близько 15 млрд. грн/рік. Коли на полі достатньо комах – зменшується кількість пустоцвіту, збільшується виповненість зерна та відсоток олійності, скорочується термін цвітіння (відповідно прискорюється дозрівання зерна). Соняшник – перехреснозапильна культура, пилок якої переноситься з квітки на квітку комахами, в основному бджолами, а також вітром. Підвіз бджіл підвищує можливість якісного запилення. Найбільш охоче бджоли відвідують квітку соняшника в перший день цвітіння – у період дозрівання пиляків. На другий день цвітіння виділення нектару скорочується майже вдвічі. Менша нектаропродуктивність спостерігається у квітці за сухої погоди, у результаті чого бджоли витрачають більше часу на відвідання кожного кошика соняшнику та повертаються у вулик рідше, таким чином відвідують більше рослин «у польоті». Найбільше виділення нектару квітками, завдяки чому бджоли їх частіше відвідують, відбувається за достатніх запасів вологи у ґрунті та температури повітря +20...+25 °C.

Кошик соняшника олійного цвіте 8–10 днів. Цвітіння починається о 4–6 год. ранку, при цьому пиляки виходять назовні, а стовпчик знаходиться нижче трубочок пиляків. Пиляки розтріскуються у вигляді зірочки близько 10–12 год., пилок грудками виступає назовні. Приймочка виходить із квітки через кілька годин після розтріскування пиляків – до вечора (16–18 год.) або, якщо холодно, наступного дня; в останньому випадку приймочки знаходяться з розгорнутими лопатями до 12–13 год. дня.

Тривалість цвітіння однієї квітки становить 24–48 год., суцвіття (кошика) — 8–10 днів, усього поля – 19–30 і більше днів.

На прикладі власної та навчальної пасіки коледжу досліджували ефективність запилення медоносними бджолами насінневого соняшнику площею 68 га. На величину врожаю соняшника великий вплив має насиченість масиву бджолами. Тому, для отримання якісного гібридного насіння на 1 га посіву виставлялося більше 2,5 сімей. Для вільного міжсортного запилення материнські і батьківські сорти висіяні у різні терміни, так, щоб забезпечити надходження пилку для запилення.

Бджолині сім'ї розмістили безпосередньо біля масиву з протилежних сторін. Пасіки знаходилися на запиленні протягом двох тижнів. Показником ефективності запилення рослин являється відвідуваність їх бджолами, тобто кількість робочих бджіл на одиниці площі або на визначеній кількості квіток.

Регулярно проводилося спостереження за якістю запилення. На площі приблизно 100 м² в різних ділянках поля протягом дня проводився середній підрахунок кількості бджіл, які працювали на кошиках соняшника. Згідно рекомендацій для якісного запилення повинно працювати не менше 80–100 бджіл. У нашому випадку, за час дослідження, на квітах соняшника працювало в середньому 190 бджіл. Найбільша відвідуваність була з 10 до 16 години. Це свідчить про те, що на одиниці запилюваного масиву працює необхідна кількість бджіл, тобто було забезпечено своєчасне підвезення достатньої кількості бджолиних сімей, які були правильно розміщені.

Результати показали, що розміщення пасіки поблизу соняшникового посіву та якісне запилення рослин бджолами сприяли формуванню високого рівня врожайності та якості насіння.

ВПЛИВ ЕФЕКТИВНОГО ЗАПИЛЕННЯ НА ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ

Василь Горячий, голова циклової комісії
технологічних дисциплін, викладач вищої категорії,
викладач-методист

*Відокремлений структурний підрозділ
«Чернятинський фаховий коледж»
Вінницького національного аграрного
університету,
Чернятин, Україна*

Of all the insects that live on the planet, the bee is one of the most useful for humans. The worker bee not only gives healing and unique products but also pollinates entomophilous plants, helping to prolong life on Earth. The role of bees in pollinating plants is simply huge - this is their main work in nature. In just one flight, the bee pollinates more than 100 plants. It collects nectar, which feeds on its offspring, and during the flight from flower to flower, the bee carries pollen on the body and paws for pollination. This process has a beneficial effect on the viability of plants, increases their yield. Unfortunately, today the main method of increasing yields used by Ukrainian farmers is the use of agrochemicals of unknown origin. Cooperation of beekeepers and farmers on the efficient use of bee colonies in pollination is a way to solve several problems in obtaining environmentally friendly products.

Keywords: honey bee, yield, pollination, crops, agrochemicals

За останні роки Україна збільшила експорт меду в 16 разів. При цьому, ми перемістилися до трійки лідерів із 24 сходинок. Наразі, українські бджолярі збирають менше половини потенціалу меду. Це пов'язано із станом справ у бджільництві. Адже в Україні промислові пасіки знаходяться у стані становлення, хоча є чимало зацікавлених у їхньому створенні. Дохід від реалізації меду становить понад 90 % доходів українських бджолярів, тоді як, наприклад, у США – менше половини. З іншого боку, дохід від запилення в доходах бджолярів України – незначний, тоді як у структурі доходів пасічників у США – близько 50 %.

Запилення бджолами посівів і насаджень сільськогосподарських культур сприяє підвищенню їх врожайності. Зростає значення бджіл і як живого індикатора навколишнього середовища. Запилення всіх ентомофільних сільськогосподарських рослин являється важливим фактором підвищення їхньої урожайності. Це біологічний фактор, що діє без втручання людини, а тому його значення часто недооцінюють. Бджолозапилення сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур на 30–60 % і навіть вище, у залежності від виду рослин та умов запилення.

Виходячи з вищесказаного та досвіду зарубіжних країн, бджолозапилення повинно бути узаконеним агрономічним прийомом технології вирощування ентомофільних сільськогосподарських культур.

Відокремлений структурний підрозділ «Чернятинський фаховий коледж Вінницького НАУ» має у своєму підпорядкуванні навчально-дослідне господарство, у якому, на 1300 га землі проводиться ціла низка дослідів. Вирощування органічної капусти, вирощування насінників соняшнику та організація його ефективного запилення. Для підготовки фахівців галузі

бджільництва в коледжі функціонує навчальна пасіка, на базі якої аспіранти коледжу проводять ряд досліджень із використання пробіотиків для покращення життєдіяльності бджолиних сімей та підвищення їхньої продуктивності. Навчальна пасіка постійно використовується для запилення садів і ягідників та соняшнику за активної участі студентів.

Медоносні бджоли є основними запилювачами соняшнику. Спостерігається певна залежність між кількістю бджіл на ділянці соняшнику і його врожайністю. При запиленні бджолами кількість розвиненого насіння складає у соняшнику 87–92 %, без запилення – 76–78 %. Урожай соняшнику значною мірою залежить від насиченості посівів бджолами. Як показала практика для ефективного використання бджіл, на запиленні соняшнику важливо не тільки підвести їх до посівів, але й правильно розмістити пасіку з урахуванням польоту бджіл впоперек рядів батьківських та материнських форм, тому що бджоли в польоті тримаються рядків і погано перелітають з квітів однієї форми на другу. Виникає необхідність збільшити норму бджіл на таких посівах соняшнику до 2–3 бджолиних сімей на один гектар. В умовах двомісячної засухи отримана врожайність склала 12 ц/га насіннєвого матеріалу.

Однак соняшник, що вирощується для отримання посівного матеріалу, значно гірше медоносить. Відтак пасічник недотримує меду, який би він міг зібрати з інших культур. Звідси й випливає потреба платити за запилення. На соняшнику бджоли швидше «зношуються». З метою підготовки до зимівлі на пасіці проводиться осіннє нарощування сили сімей із використанням пробіотиків.

Із наведеної вище інформації можна зробити висновки, що ефективне використання бджіл для запилення в Україні знаходиться на стадії становлення. Так, йому притаманна відсутність знань, нерегульованість (чи повна відсутність) нормативно-законодавчої бази. Та все ж можна з впевненістю сказати, що здійснюються спроби до взаєморозуміння та співпраці із бджолярами й з аграріями, є позитивний приклад іноземних країн, а значить є всі перспективи вирішити проблему бджолозапилення в Україні.

ВПЛИВ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА НАСІННЄВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІБРИДІВ *HELIANTHUS ANNUUS* L.

Оксана Зарочецева, кандидат
біологічних наук, асистент

Аліна Жук, кандидат
біологічних наук., асистент

Марія Федоряк, доктор біологічних наук,
професор, завідувач кафедри

Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича,
Чернівці, Україна

*The impact of bee pollination on productivity of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids by leading seed producers was analyzed. Core mass, fullness of achenes and oil content significantly increased in presence of *Apis mellifera* L. whereas seed husk content decreased. Hybrids Experto, Euralis Bella and MAS87A showed considerable dependence on bee pollination. We conclude that it is recommended to rent mobile apiaries for these hybrids to obtain raw materials that are more productive.*

Keywords: beekeeping, efficient pollination, sustainable development, *Helianthus annuus* L., oily

Основна олійна культура в Україні – соняшник однорічний (*Helianthus annuus* L.). Сучасні сорти та гібриди соняшнику містять понад 50 % жирів (Дірауер, 2019). Згідно літературних даних вітчизняні гібриди характеризуються низькою самофертильністю, що є, на думку вчених, основною причиною недоотримання врожаїв в умовах дефіциту запилювачів (Бочковой, 2019). Світова тенденція до скорочення біорізноманіття комах-запилювачів, а також колапс бджолиних колоній в розвинутих країнах поставили перед селекціонерами завдання виведення високопродуктивних самофертильних гібридів, які би зменшили залежність врожаїв від комах (Зайцев, 2014). Закордонні агрокомпанії пропонують широкий спектр самозапильних гібридів з високою продуктивністю. Однак, дослідження показали, що запилення комахами, зокрема бджолою медоносною, значно підвищують їх продуктивність (Андрієнко, 2016).

Результати наукових досліджень свідчать, що за повної відсутності комах-запилювачів більшість із них не можуть конкурувати із ентомофільними сортами і гібридами (Бочковой, 2019).

Однією із характеристик, яка визначає посівну якість насіння та продуктивність соняшника є виповненість сім'янки. Цей показник залежить від багатьох екологічних та агротехнічних факторів: кількості опадів, типу ґрунту, строків сівби та густоти стояння посівів, виду обробітку та культури-попередника, збалансованості живлення, наявності хвороботворних агентів і ступеня забур'янення. Важливе значення для формування виповненого насіння має й кількість запильників та можливість їх доступу до посівів (Андрієнко, 2016).

Метою дослідження було порівняти продуктивність, вміст олії у насінні та виповненість сім'янок самофертильних гібридів соняшника в присутності комах-запилювачів та за умови повної ізоляваності. Досліджувалися автофертильні

гібриди різних виробників – виробництва агрохімічної міжнародної компанії Syngenta (Суматра, Експерто, Ласкала, Конді, Неома), виробництва Кооперативної групи Euralis (Розалія і Белла), Maisadour semences (MAS87A, MAS 82A) та Pioneer (P62LE122, P64LE25).

Експеримент проведено у 2019 році на експериментальних полях агрохолдингу Континентал Фармерз Груп, розташованих в околицях с. Форосна Новоселицького району Чернівецької області. У якості контролю слугували екземпляри рослин, до яких комахи-запилювачі мали вільний доступ. У дослідному варіанті суцвіття соняшника було ізольовано за допомогою мішків із агроволна.

Досліджено основні насінні характеристики гібридів: фактичну та суху масу 1000 насінин і всього ядра з кошика, а також лушпинність. Виповненість насіння аналізували окремо в периферійній, середній та центральній зонах кошика. Проаналізовано вміст олії у насінні самофертильних гібридів різних виробників.

Встановлено, що насінні характеристики гібриду Євраліс Розалія не залежать від присутності комах-запилювачів. Це дозволяє припустити, що й продуктивність насаджень суттєво не відрізнятиметься. Отже, можна рекомендувати висадження гібриду смугами в найбільш віддалених від пасік та населених пунктів секторах сільськогосподарських угідь.

Лушпинність, фактична та суха маса 1000 насінин гібриду Євраліс Белла також не різняться в контрольному та дослідному варіантах. Водночас встановлено статистично достовірну відмінність між фактичною та сухою масою ядра з кошика. За присутності комах-запилювачів ці показники збільшуються. Отже, незважаючи на здатність гібриду Євраліс Белла до самозапилення, рекомендовано висаджувати його у межах доступу комах-запилювачів або забезпечувати ентомофільні умови шляхом розміщення поблизу мобільних пасік в період масового цвітіння.

Показано залежність частки невивпнених сім'янок від їх розташування в кошику. При запиленні комахами в гібридів Євраліс суттєво зменшується як кількість кошиків з невивпненим насінням, так і його частка у кошику. Присутність запилювачів вдвічі зменшує частку кошиків з невивпненим насінням у гібрида Експерто. Для гібриду Конді не встановлено покращення якості насіння при запиленні комахами.

Залежно від особливостей гібриду олійність в досліджених зразках коливалась в широких межах: від 35 до 70 %. Найнижчим вмістом олії характеризуються гібриди Pioneer: P62LE122 та P64LE25. В гібридів СИ Конді та LG5665M встановлено велику варіабельність вмісту олії у насінні, вилушеного з різних екземплярів рослин. Найвищим показником олійності характеризуються гібриди Syngenta: СИ Неома, СИ Суматра, СИ Експерто та гібрид Євраліс Белла.

Для таких гібридів: СИ Експерто (виробник Syngenta), Євраліс Белла (виробник Euralis) та MAS87A (виробник Maisadour semences) встановлено достовірне збільшення вмісту олії у насінні у варіанті досліду із присутністю комах-запилювачів. Отже, для цих гібридів рекомендоване винаймання мобільних пасік для отримання більш продуктивної сировини.



Список використаних джерел

- Андрієнко, О., Жужа, О. та Андрієнко, А. (2016). Причини невиповненості насіння соняшнику та кошика. *Пропозиція*, 3: 60–68.
- Бочковой, А. Д., Камардин, В. А. и Назаров, Д. А. (2019). Структура популяції крупноплодних сортів підсолнечника по самофертильності. *Масличные культуры*, 1(177): 3–9.
- Дірауер, Х. (2016). *Вирощування органічного соняшнику*. Київ.
- Зайцев, А. Н. (2014). Изменчивость и наследование признаков самофертильности и пчелопосещаемости у подсолнечника. *Масличные культуры*, 1(157-158): 16–20.

БДЖОЛИ ПІДВИЩУЮТЬ УРОЖАЙ

Валерія Золотаренко, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

Annotation. Due to pollination by honey bees, the yield of agricultural crops increases by 20–75 % depending on the species, the quality and natural weight of fruits and seeds increase.

Keywords: pollen productivity, efficiency, pollination, honey bee, fruits

Наразі найкращими запилювачами є медоносні бджоли (*Apis mellifera* L.), насамперед через можливість управління людиною певними етапами життєдіяльності бджолиної сім'ї. Також лише в роботі з медоносними бджолами можливо керувати обсягом льотних особин та їхньою діяльністю, стимулювати чи обмежувати їхнє нарощування. Не менш важливим є чисельність сім'ї медоносних бджіл – близько 80 тис. особин у літній період, з яких 60 % – льотні, що забезпечують запилення.

Загалом, завдяки запиленню медоносними бджолами збільшується урожайність сільськогосподарських культур на 20–75 % залежно від виду, підвищується якість і натуральна вага плодів та насіння.

Якщо розглядати медоносних бджіл окремо, то важливе значення мають наступні господарсько-корисні ознаки: зимостійкість, темпи весняного нарощування та пилкова продуктивність. Пилкова продуктивність бджолиних сімей залежить від багатьох ознак, основними з яких є кількість розплоду в гнізді та наявність джерел корму в природі. Результати досліджень вказують, що інтенсивність льотної діяльності бджіл на зборі пилку відрізняється в різних рас (порід) бджіл.

Запилення за допомогою бджіл переважно здійснюють навесні. Особливо якщо це стосується плодових культур. Тому особливу увагу потрібно звертати на стан бджолиних сімей, які використовують на запиленні.

Додатковим прибутком від запилення може стати отримання бджолиного обніжжя з другої половини квітня за умови, що бджолині сім'ї забезпечені білковими кормами. Також можливо отримати товарний мед.

Забезпечуючи запилення садів і ягідників, насамперед враховують ранній період їхнього цвітіння та можливі похолодання. Таким чином, зимове утеплення бджолиних сімей не знімають, а краще замінюють на нове – сухе, без ознак цвілі.

ЗАПИЛЕННЯ ТА ЙОГО ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ

Анастасія Кучерук, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

On planet Earth, the life of bees and flower plants is closely intertwined. Flowers supply the bees with nectar and pollen, and they pollinate them in return.

Keywords: honey, vitamins, trace elements, honey bees, pollination

Медоносні бджоли та продукти їхньої життєдіяльності мають властивості індикаторів екологічного стану навколишнього середовища аграрних і природних фітоценозів. Застосування еколого-зоотехнічної оцінки медоносних рослин, бджолиних сімей, їхніх особин і інших об'єктів апімоніторинга дозволяє збільшити життєздатність бджолиних сімей і виробництво екологічно чистих біологічно активних продуктів бджільництва та рослинництва, підвищити ефективність екологічного моніторингу для забезпечення екологічної та продовольчої безпеки в сільському та лісовому господарстві

На планеті Земля життя бджіл і квіткових рослин тісно взаємопов'язані. Підраховано, що вигода від бджолозапилення ентомофільних рослин у багато разів більше, ніж вартість всього меду, зібраного в усьому світі. Запилення вимагають більше 200 тисяч видів нашої флори. В першу чергу – це ті, що не можуть без комах плодоносити та виробляти насіння. Продукти ентомофільних культур є основним джерелом вітамінів і мінералів. Вони забезпечують 98 % потреби людей у вітаміні С; більше 70 % – в ліпідах, а також більшу частину потреб у вітаміні Е, К, А і В. Ці продукти також задовольняють наші потреби в наступних елементах: кальцій – на 58 %; фтор – на 62 %; залізо – на 29 %, і багатьох інших елементах.

Необхідно сказати, що ці культури дають людям 35 % усієї світової сільськогосподарської продукції. Завдяки запилювальній роботі медоносних бджіл підвищується врожайність багатьох культур: гречки і соняшнику – на 50 %; кавунів, динь і гарбузів – на 100 %; а плодових дерев і чагарників – в 10 разів. І це далеко не повний перелік того, яку користь приносять бджоли.

Це означає, що тисячі тонн овочів, фруктів і насіння люди отримують завдяки бджолам. Від запилення бджолами поліпшується також якість насіння, збільшується розмір, соковитість і смакові якості плодів. Вчені порахували, що внесок бджіл в світову економіку, як запилювачів рослин, становить близько 160 мільярдів доларів щорічно. В Європейському Союзі його оцінили в 15 мільярдів. Все це в десятки разів перевищує вартість меду та всіх продуктів бджільництва разом узятих.

ЕФЕКТИВНЕ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ – НЕОБХІДНА СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Петро Ліпський, кандидат біологічних наук,
професор, завідувач відділу,
академік Еколого-медичної академії

ННЦ «Інститут бджільництва
імені П. І. Прокоповича»,
Київ, Україна

The paper analyzes the importance of beekeeping and complete and effective pollination of entomophilic plants by bees from the point of view of the concept of sustainable development and ensuring food security. It is argued that beekeeping is an important component of the sustainable development of Ukraine and a system of institutional support for the sustainable development of beekeeping is needed, which will contribute to the sustainable development of the agricultural sphere.

Keywords: beekeeping, efficient pollination, sustainable development, food security, institutional support for sustainable development

У кінці XX ст. інтелектуальна еліта людства зрозуміла мудрі застереження академіка Володимира Вернадського, що продовження стихійного соціально-економічного розвитку людства веде до його загибелі через вичерпування ресурсів та руйнування довкілля. У результаті фундаментальних досліджень Міжнародної комісії ООН під керівництвом Гру Брутланд в 1987 р. була видана Аналітична доповідь «Наше спільне майбутнє», в якій було запропоновано нову парадигму людського розвитку – сталий розвиток (СР). В 1992 р. ООН організувала в Ріо-де-Жанейро саміт «Планета Земля», куди були запрошені керівники всіх країн світу. В результаті були вироблені та підписані важливі документи, серед них «Порядок денний на XXI століття». В цих документах викладені принципи СР. Кожна країна зобов'язалася протягом десятиліття розробити свою концепцію та національну стратегію СР і почати її реалізовувати. Стало зрозумілим, що розумної альтернативи СР немає. На наступному Саміті зі сталого розвитку (Йоганнесбург, 2002) були підведені певні підсумки й розроблені плани подальшого поступу. Саміт показав, що не всі країни активно включилися в процес переходу до СР. Серед небагатьох країн, які не утвердили на державному рівні своїх концепцій і національних стратегій, виявилася й Україна, заклопотана розбудовою незалежної держави, ринкової економіки та демократії. Хоча відомо, що в 1986 р. Г. Брутланд приїздила в Радянський Союз і просила у Михайла Горбачова допуску до архіву академіка Вернадського, щоб вивчити основні положення його ідеї ноосфери.

Нами спільно з професором Георгієм Білявським сформульовані три супер-завдання, які потрібно вирішити Україні для переходу на засади сталого розвитку: 1) розбудувати державу соціальної справедливості, зменшивши різницю між бідними і багатими в присвоєнні життєвих благ, знизивши цим рівень соціальної напруженості; 2) екологізувати економіку (особливо енергетику) і всю систему людської життєдіяльності; 3) екологізувати суспільну свідомість (Ліпський, 2018).

Необхідно звернути увагу молодих дослідників і політиків на той дивний, на перший погляд, факт, що в цих глобальних процесах виживання людства важлива місія належить маленькій бджолі, бджолиній сім'ї, пасіці, бджільництву в цілому. І науці, яка здійснює науково-методичне забезпечення галузі бджільництва.

Група вчених ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І.Прокоповича» протягом декількох років займалися вивченням проблеми ефективного запилення ентомофільних рослин медоносними бджолами. Результати досліджень оприлюднені в наукових статтях, для практиків видані рекомендації (Бондарчук, 2004). З точки зору концепції СР забезпечення продовольчої безпеки має досягатися, крім іншого, ефективним і повним запиленням ентомофільних сільськогосподарських культур та садів. Для цього, за підрахунками вчених, Україні потрібно близько 6,5 млн. бджолосімей. Нині, за приблизними підрахунками, є 3,7 млн. Цього недостатньо. Від недозапилення маємо великі втрати. Проблема недозапилення з кожним десятиліттям все більше загострюється не лише в нашій країні, а в багатьох країнах, що загрожує продовольчій безпеці (Харман, 2020). Проблема загострюється ще й тому, що популяції диких запилювачів внаслідок застосування інсектицидів для захисту рослин катастрофічно скорочуються, тому все більше навантаження в цьому плані лягає на медоносних бджіл. Недозапилення диких рослин загрожує катастрофічним скороченням біорізноманіття й стійкості та продуктивності біосфери. Довести чисельність бджолосімей до тої кількості, яка потрібна для повного і ефективного запилення рослин, не проста справа. В Програмі розвитку бджільництва в Україні на період 2016–2020 рр. ставилося це завдання і планувалися певні заходи. Але це завдання залишилося не виконаним. Потрібна серйозна робота по розробці та впровадженню системи інституційного забезпечення СР бджільництва й сприяння цим сталому розвитку всієї агросфери України. Всі інституції суспільства повинні працювати для реалізації цілей сталого, екологічно безпечного розвитку. Бджільництво – важливий компонент сталого розвитку України (Ліпський, 2020).

Список використаних джерел

Бондарчук, Л. І., Черкасова, А. І., Солошенко, Л. М. та ін. (2020). *Рекомендації з використання бджолиних сімей для запилення ентомофільних культур*. Київ: Інститут бджільництва.

Ліпський, П. Ю. (2020). *Бджільництво – важливий компонент сталого розвитку України*. Сучасне бджільництво: проблеми, досвід, нові технології. Матер. наук.-практ. конф. 15 травня 2020. Київ: ННЦ ІБ.

Ліпський, П. Ю. та Білявський, Г. О. (2018). *Екологічна компетентність як стратегія здоров'язбережувальної поведінки людини і переходу України до сталого розвитку*. Педагогіка здоров'я: збірник наукових праць VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції. Харків: ХНПУ.

Проект «Програма розвитку галузі бджільництва України на період 2016-2020 рр.» (2015). Київ.

Харман, А. (2020). Все більша залежність сільського господарства від запилення в поєднанні з браком різноманіття посівів може загрожувати продовольчій безпеці та стабільності, *Український пасічник*, 1: 30–31.

ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ КЕРОВАНОГО ЗАПИЛЕННЯ ОСНОВНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЕНТОМОФІЛЬНИХ КУЛЬТУР

Діна Лісогурська, кандидат
сільськогосподарських наук., доцент

Ольга Лісогурська, кандидат
сільськогосподарських наук, старший викладач

Світлана Фурман, кандидат
ветеринарних наук, доцент

Поліський національний університет,
Житомир, Україна

It has been established that in the last thirty years in Ukraine the crops of the main entomophilous crops have tripled due to sunflower and rapeseed. However, the number of bee colonies decreased by 1.4 times. Currently, there are insufficient bee colonies in seven oblasts for pollination of winter rape (0.9–1.8 per 1 ha), and in eleven - for sunflower (0.1–0.4 per 1 ha). Therefore, in Ukraine, there is a need for controlled pollination of these crops, which, together with other innovative cultivation technologies, will realize their potential yields and preserve soil fertility. The use of controlled pollination will help eliminate the dependence of economic growth on increasing the use of natural resources and improve the system of environmentally friendly use of natural resources.

Keywords: entomophytic crops, pollination, rapeseed, sunflower, buckwheat

Наразі у світі гостро стоїть потреба в керованому запиленні сільськогосподарських культур, оскільки знижується кількість запилювачів внаслідок дії різних чинників, зокрема сільськогосподарських, екологічних та соціально-економічних. Особливо потерпають від цієї проблеми країни, де переважають монокультури, зокрема США, ЄС, Україна. Дуже добре налагоджений ринок керованого запилення в США, де його історія розпочалася ще в 1909 р., коли бджолині сім'ї вперше були здані в оренду для запилення яблук в м. Нью Джерсі. У цій країні фермери вже давно усвідомили його переваги та необхідність використання, чого не можна сказати про Україну. Тому й надання послуг запилення у нашій державі знаходиться на низькому рівні (Morse et al., 2000; Адамчук, 2020).

Однією з причин такого стану справ є недостатня компетентність фермерів у цьому питанні через обмежену кількість наукових досліджень, проведених в Україні, щодо впливу бджолозапилення на урожайність. Тому було поставлено мету науково обґрунтувати необхідність використання керованого запилення основних сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні. Згідно із завданнями було зроблено аналіз стану розвитку галузі бджільництва, структури посівів та урожайності основних сільськогосподарських ентомофільних культур (соняшнику, ріпаку, гречки) в Україні за 1990–2020 рр., а також розрахована кількість бджолиних сімей на 1 га цих посівів у розрізі окремих культур. Для дослідження використані статистичні дані Державної служби статистики України.

Встановлено, що за останні майже тридцять років в Україні суттєво змінилась структура посівних площ основних сільськогосподарських ентомофільних культур. З 1990 до 2017 р. посіви соняшника зросли у 4 рази, ріпаку – у 8, а гречки – зменшились у 2. Тенденція до зростання посівів соняшника і ріпаку спостерігається з 2010 р. З цього ж року різко впали посіви гречки. У цілому в Україні у 3 рази зросла площа посівів основних сільськогосподарських ентомофільних культур – з 2078,2 до 6868,5 тис. га. За останні п'ять років соняшник становив 86 % площ посівів сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні. Під ріпаком була зайнята площа у 7 разів менша, під гречкою – у 36. Однак чисельність бджолиних сімей в Україні за останні двадцять п'ять років зменшилася у 1,4 рази – з 3525,7 до 2487,1 тис. Впродовж цього часу було декілька хвиль зростання. Перша – у 1993 та 1994 рр., коли чисельність бджолиних сімей збільшилась на 438,8 та 255,1 тис. відповідно. У 1995 р. розпочався різкий спад, який тривав шість років до 2001 р. Впродовж цього терміну чисельність бджолиних сімей в Україні зменшилась на 1370,3 тис., тобто у 1,5 рази. Наступні чотири роки їх чисельність була майже стабільною – 2557,6–2980,4 тис. У 2006 р. розпочалось наступне незначне зростання на 441,5 тис., яке тривало до 2008 р. І починаючи з 2009 р. по 2017 р. чисельність бджолиних сімей поступово зменшилась у 1,4 рази на 934,8 тис.

Кількість бджолиних сімей в Україні на 1 га посівів гречки залежно від області коливається від 3,2 до 171,3, при нормі 2,5. У середньому по країні цей показник становить 13,5. У семи областях (Волинській, Одеській, Херсонській, Тернопільській, Львівській, Київській та Чернігівській) є недостатня кількість бджолиних сімей для запилення ріпаку озимого – 0,9–1,8, при нормі 2. У решти регіонах на 1 га посівів цієї ентомофільної культури припадає від 2,5 до 85,6 сімей, в цілому в Україні – 3,4. Із забезпеченням необхідної кількості бджолиних сімей для запилення соняшника в Україні склалась більш критична ситуація, ніж з ріпаком. В одинадцяти областях (Луганській, Херсонській, Дніпропетровській, Запорізькій, Кіровоградській, Одеській, Київській, Миколаївській, Харківській, Чернігівській та Донецькій) та у середньому в Україні на 1 га посівів соняшника є 0,1–0,4 бджолині сім'ї, при нормі 0,5–1. У двох областях (Полтавській і Черкаській) цей показник знаходиться на межі нижньої норми – 0,5, у решти областей коливається від 0,6 до 22,8.

Недостатня забезпеченість посівів ріпаку та соняшника бджолиними сім'ями для запилення поряд з іншими факторами, негативно позначається на урожайності цих культур. Згідно з літературними даними (Шрамко, 2015), у 2011–13 рр. середня врожайність соняшника у світі становила 21,5 ц/га, ріпаку – 23,8. В Україні аналогічні показники склали 17,0 та 17,4 ц/га, що на 4,5 та 6,4 ц/га менше відповідно. Не зважаючи на низьку врожайність, Україна є одним із лідерів експортерів олійних культур у світі. Стабільно високий рівень їхнього виробництва в нашій країні досягається екстенсивним способом – розширенням посівних площ, внаслідок чого порушуються сівозміни, що призводить до виснаження ґрунтів і зниження їх родючості. З 1990 р. середня урожайність соняшника в Україні зросла на 46 %. Лідери по приросту збору з гектара – західні та північні області – Івано-

Франківщина, Хмельниччина, Волинь, Київщина та Рівненщина. Падіння врожайності відбулось на Запоріжжі (-15 %) та Донеччині (-11 %). Урожайність ріпаку виросла на 83 %. Найбільше виріс збір з гектара у Харківській (+188 %), Волинській (+160 %), Хмельницькій (+156 %) та Рівненській (+152 %) областях (Карпенко, 2019). На формування врожайності цих культур впливає цілий ряд факторів. І наведені вище дані доводять, що одним з них є запилення, оскільки спостерігається така тенденція, що лідерами за врожайністю соняшника й ріпаку є саме ті області, які задовільно забезпеченні бджолиними сім'ями для їхнього запилення, а аутсайдерами є ті, які не мають достатньої їх кількості на 1 га угідь цих культур. Резерви для підвищення урожайності соняшника та ріпаку в Україні не вичерпані, оскільки у деяких областях протягом останніх п'яти років вона становила 33,0 та 33,3 ц/га, при середній по країні – 22,5 та 26,2 відповідно.

Встановлено, що за рахунок бджолозапилення урожайність соняшника і ріпаку у середньому зростає у 1,5 раза (Буслаев, 2007, Duran et al., 2010). На думку фахівців у землеробстві, без застосування сучасних технологій вирощування та наукового обґрунтування напрямів підвищення ефективності виробництва не можна розраховувати на одержання високих врожаїв, бо природна родючість ґрунтів, яка з року в рік вичерпується, не забезпечить приросту валових зборів (Коваленко, 2012).

Використання керованого запилення дасть змогу ліквідувати залежність процесу економічного зростання від збільшення використання природних ресурсів та удосконалисть систему екологічно невиснажливого використання природних ресурсів, що сприятиме реалізації Закону України «Про Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року».

Тому в Україні є необхідність у керованому запиленні соняшника та ріпаку, яке, разом з іншими інноваційними технологіями вирощування, дозволить реалізувати їхню потенційну урожайність та сприятиме удосконаленню системи екологічно невиснажливого використання природних ресурсів.

Список використаних джерел

Адамчук, Л. О. (2020). *Ефективне використання бджіл для запилення садів та ягідників : методичні рекомендації*. Київ: СТ-Друк.

Буслаев, Л. Б. (2007). *Экологические аспекты взаимоотношений медоносной пчелы (Apis mellifera L.) и энтомофильных растений (на примере Helianthus annuus L.) в условиях Западного Предкавказья*. Автореф. дис. канд. биол. наук. Ставрополь.

Карпенко, А. (2019). *Географія, врожайність, площі: як змінилось вирощування топових культур за роки незалежності?* [online] Available at: <https://agravery.com/uk/posts/show/geografia-vrozajnist-plosi-ak-zminilos-virosuvanna-topovih-kultur-za-roki-nezaleznosti>.

Коваленко, Н. П. (2012). Екологічно збалансовані сівозміни в системі альтернативного землеробства: історичні аспекти. *Агроекологічний журнал*, 4: 95–99.

Шрамко, І. І. (2015). Економічний аналіз технічного розвитку природного агровиробництва олійних культур. *Економічний простір*, 101: 115–128.

Duran, X. A., Ulloa, R. B., Carrillo, J. A., Contreras, J. L., & Bastidas, M. T. Evaluation of Yield Component Traits of Honeybee-Pollinated (*Apis mellifera* L.) Rapeseed Canola (*Brassica napus* L.). *Chilean Journal of Agricultural Research*, 70(2): 309–314.

Morse, R. A. & Calderone, N. W. (2000). The value of honey bees as pollinators of U.S. crops in 2000. *Bee Culture*, 132 (3): 1–15.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ У ТЕПЛИЦЯХ

Тетяна Рак, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент
Тетяна Лук'янова, здобувач ОС «Магістр»

Полтавський державний аграрний університет,
Полтава, Україна

Тетяна Сенчук, молодший науковий співробітник

ННЦ «Інститут бджільництва
імені П. І. Прокоповича»,
Київ, Україна

Local production of greenhouse vegetables in recent years has increased to 500–600 thousand tons per year, which is almost 6 % of their total volume, including vegetables in the open ground. The most effective agronomic reception that increases the yield of cucumber is saturated cross-pollination by honey bees of plants, which gives good taste and excellent marketable appearance. It is desirable to ensure a gradual transition of hives to greenhouses, and for the active development of bee colonies with a sufficient amount of pollen, honey, or sugar, as well as honeycombs for sowing the uterus. Up to 70 % of bees are born in families that receive pollen supplements. With the full supply of pollen bee families numbering 15–17 thousand can work in greenhouses actively throughout the crop rotation.

Keywords: bees, greenhouse, cucumbers, use, feeding

Ринок овочівництва закритого ґрунту є одним із важливих сегментів агропродовольчої системи нашої країни та має неабиякі перспективи в частині забезпечення потреб споживачів і розвитку експортоорієнтованого його напрямку. Впродовж останніх років інтерес до цього виду економічної діяльності істотно зріс, що зумовлено як стійкими трендами зростання споживчого попиту на внутрішньому ринку, так і збільшенням експорту продукції.

Необхідно окремо відзначити, що виробництво овочів з розрахунку на одну особу сягає 219–220 кг. Наявний надлишок здебільшого спрямовується на експорт. Місцеве виробництво тепличних овочів за останні роки зросло до 500–600 тис. тонн у рік, що становить майже 6 % від загального обсягу разом з овочами відкритого ґрунту. У структурі виробництва майже 50 % припадає на огірки та корнішони, 45 % – на помідори та решта – на інші види овочів (Кернасюк, 2019).

При збуті продукції важливим є пошук шляхів підняття конкурентоспроможності продукції захищеного ґрунту. Найефективнішим агрономічним прийомом, що підвищує урожай культури огірка, є насичене запилення медоносними бджолами рослин, яке дає хороші смакові якості продукції і чудовий товарний вигляд. Основною проблемою теплиць стала наявність потворних плодів що складають 40–50 % зібраного врожаю. Агрономи починають шукати причини в мінеральному харчуванні рослин, але насправді, це не так. Причиною є неправильне використання бджіл, яким потрібна підвищена увага в умовах тепличного утримання. Перед запуском теплиць обов'язково складають графік постановки бджолиних сімей до теплиці. В першу чергу потрібно ставити бджолосім'ї зі старими та ослабленими матками, а також ті сім'ї, які при

прослуховуванні будуть стурбовано шуміти. Бажано забезпечити поступовий перехід вуликів до теплиці – якщо є така можливість, то поставити сім'ї до пустої теплиці. Там бджоли матимуть можливість зробити очисний обліт, а пасічник встигне оглянути їх. Так як бджоли чуттєві до запахів, а в теплицях може бути присутній різкий запах компосту, хімічних обробок, пропарювання теплиць, то бажано позбутися цих запахів використовуючи кип'ятіння ароматного меду або прополісу, підігрів ефірної олії м'яти або меліси у воді. При цьому обов'язково ємкості із цими рідинами потрібно прикрити сітками щоб бджоли не мали до них доступу. Для активного розвитку бджолиних сімей пасічник повинен забезпечити їх достатньою кількістю пилку, перги, меду або ж цукру, а також стільниками для засіву маткою. З самого початку перебування сімей у теплиці спостерігається активний розвиток. Але через півтора місяці перебування бджіл у теплиці сила сімей починає зменшуватися настільки, що вони не здатні навіть обігрівати розплід. Саме в цей час потрібно підсилювати їх розплідом на виході, чи замінювати новими бджолосім'ями. Дієвим буде і інший варіант. За 3–4 місяці до запуску теплиць, провести очисний обліт всіх бджолиних сімей на пасіці. Вибрати сім'ї для теплиці, а всі інші занести до зимівника і підтримувати там стабільну температуру 10–12 °С. При такому методі бджолині сім'ї в зимівнику почнуть набирати силу та будуть готові в будь-який час до заміни ослаблених сімей у теплицях. Спостереження показали, що бджоли відвідують кожен квітку 9–10 разів, хоча з вулика вилітають лише 10–15 % льотних бджіл. Тому на теплицю площею до 1000 м² достатньо ставити одну сім'ю бджіл, до 2000–3000 м² – дві.

Перебування бджіл у теплицях ускладнюється малою кількістю природних кормів. Основним кормом бджіл є вуглеводи, які бджоли отримують з меду і нектару, а білки і жири – з квіткового пилку. У тепличних господарствах з корисною площею 1000 м² середньодобове надходження пилку в бджолину сім'ю складає в середньому 3 г при нормі 45–50 г. Специфічний мікроклімат у теплиці, а також відсутність перги у бджолиних сім'ях, з кількістю 15 тис дорослих особин, не знижує яйценосності бджолиних маток лише завдяки присутності бджіл-годувальниць. Але при цьому відбувається канібалізм у робочих бджіл. У сім'ях, які отримують пергу, народжується бджіл до 70 %. При повній забезпеченості пергою бджолині сім'ї чисельністю 15–17 тис. здатні працювати в теплицях активно протягом всього культурообороту. Сім'ї, які не забезпечені пергою, гинуть через 87 днів після постановки в теплиці.

Підгодовля бджіл заміниками перги (суміш соєвого борошна, пекарських дріжджів і сухого молока в співвідношенні 3:1:1 замішаних на цукровому сиропі) забезпечить збереження сім'ї в робочому стані протягом 2,5–3 місяців. Кількість льотних бджіл в сім'ях, не забезпечених пергою, становить 5,3 % від загальної кількості, а в сім'ях, забезпечених пергою – 18,2 % (Тыньо, 2010). Частина льотних бджіл з перших же днів відвідує і запилює квітки огірків. Для посилення активності вильотів бджіл щодня дають 100–150 г цукрового сиропу, настояного на квітках огірків. Підживлення збільшує льот бджіл в 2–3 рази. Найбільш інтенсивно бджоли збирають нектар з квіток огірків з 10 до 12 год, а пилок – з 9 до 10 год. У другій половині дня бджоли припиняють польоти.

ЗАПИЛЕННЯ ЯГІД – РЕЗЕРВ ГАРНОГО ВРОЖАЮ

Анна Руднєва, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор
сільськогосподарських наук, професор

*Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна*

Pollination is the transfer of pollen from the anthers (male part) of the flower to the stigma (female part) of the flower. As a result of pollen transmission, fertilization and seed formation occur. The seeds, in turn, stimulate the growth of tissue around the ovaries or the flesh of the fetus. A flower with a higher level of fertilization produces more seeds and thus a larger size of fruits and berries.

Keywords: *pollination, insects, food, nectar, flowers*

Багато комах запилюють квітки, проте найкращими запилювачами майже для всіх рослин є медоносні бджоли. Бджола відвідує за один виліт близько сотні або й більше квіток кращих медоносів і приносить на приймочку квітки суміш пилку одного ботанічного виду, але з багатьох рослин, що забезпечує властиве рослинам вибіркове запліднення. Здебільшого бджоли запилюють квітки, торкаючись їх приймочки своїм запиленим тілом.

На відміну від інших комах бджоли нагромаджують великі запаси їжі у формі меду та перги, для чого працюють цілий день. Сильна сім'я бджіл за день відвідує декілька десятків мільйонів квіток. Чим більше приваблюють їх квітки нектаром, тим енергійніша і триваліша робота, тим більше бджіл на квітках.

Бджоли зимують великими сім'ями, тому вони єдині запилювачі рослин, які зацвітають ранньою весною. Бджолині сім'ї легко розмножуються. Потрібну кількість їх можна підвозити до місця запилення та керувати льотно-запилювальною роботою. Медоносні бджоли здатні працювати у теплиці взимку, що є їх незамінною особливістю. Використовують їх також для одержання міжсортових гібридів.

Запилення – це передача (перенесення) пилку з пиляків (чоловічої частини) квітки на рильце (жіноча частина) квітки. В результаті передачі пилку відбувається запліднення та формування насіння. Насіння, в свою чергу, стимулює ріст тканини навколо яєчників або м'якоті плоду. Цвіт із більш високим рівнем запліднення утворює більшу кількість насіння й таким чином більший розмір фруктів та ягід. Неправильно запилені ягоди й фрукти, як правило, мають менший розмір і можуть бути деформованими.

Запилення за допомогою бджіл переважно здійснюють навесні. Особливо якщо це стосується плодових культур. Тому особливу увагу потрібно звертати на стан бджолиних сімей, які використовують на запиленні. Породи бджіл для запилення вибирають з урахуванням її здатності до запилення конкретних культур, внутривидової мінливості, кількості робочих особин у сім'ї, стійкості проти захворювань, зимостійкості, плідності, флороспеціалізації, підвищення урожайності від запилення та ін. Флороспеціалізацією називають здатність

окремих порід бджіл збирати корми з певних видів рослин. Вона стійкіше проявляється в роки сильного нектаровпділення рослин.

В умовах слабого виділення нектару бджоли переключаються на більш медоносні квіти інших видів рослин, що називають флороміграцією бджіл.

ДОЦІЛЬНІСТЬ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Олександр Салюк, здобувач наукового ступеня
Віталій Кучерявий, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Research to study the effectiveness and features of the use of insects – anthophiles – bumblebees (Bombus terrestris) and bees (Apis mellifera) in the Vinnytsia region in sunflower pollination.

Keywords: pollinators, bees, bumblebees, entomophytic crops, pollination

З диких комах-запилювачів джмелі – найбільш корисні. Як і бджоли, вони харчуються лише нектаром та пилком. Але джмелів далеко не достатньо для запилення, і їхня кількість дуже різниться. Родина джмелів невелика; до того ж взимку всі працюючі особини гинуть і зимує лише матка. Навесні, коли необхідно запилити сади та ягоди, активних джмелів немає.

Медоносні бджоли як запилювачі мають величезні переваги перед усіма іншими комахами. Кількість робочих особин в бджолиній сім'ї приблизно в 300 разів більша, ніж в родині джмелів. Для створення в своїх оселях більших запасів корму бджоли працюють на квітках безперервно та енергійно. При вильоті в поле одна бджола за день відвідує до 4 000 квіток; льотні бджоли однієї сильної сім'ї відвідують за день 40–60 млн. квіток. Сім'ї, що перезимували, запилюють рослини рано навесні, коли дикі комахи ще не розмножилися. Навіть взимку бджіл використовують для запилення тепличних культур, чого не можна зробити ні з якими іншими комахами. Бджоли добре піддаються штучному розведенню, їх можна розмножувати в потрібних кількостях і перевозити на будь-які відстані, що забезпечує планове запилення сільськогосподарських культур.

Відомо, що транспортування необхідної кількості бджолиних сімей для запилення соняшнику, гречки, коріандру, бавовни та інших рослин комах сприяє збільшенню врожайності більш ніж на 20–30 %. Урожайність плодово-ягідних культур при повній перфорації бджолами зростає на 30–40 %, часто на 50 %. На закритих ґрунтах (теплицях, парниках) заміна високо трудомісткого ручного запилення бджолами може заощадити господарству багато робочої сили та отримати більший урожай, ніж ручне запилення.

Підвищення врожайності при бджолозапиленні, у порівнянні з вітрозапиленням, а також різними способами механічного запилення пояснюється тим, що по-перше, бджоли відвідують квітки багаторазово, по-друге, торкаючись волосками тіла до маточки квітки, бджола сприяє кращому прилипанню і проростання пилкових зерен; по-третє, бджола несе на собі суміш пилку багатьох рослин (біологічне значення цього вказувалося вище). Медоносні бджоли – основні запилювачі культурних рослин.

Хоча на вищезазначених культурах можна зустріти різних комах, основна роль у запиленні врожаю відводиться бджолам, на яких припадає близько 80 % усіх робіт із запліднення. З диких комах – запилювачів квітів можна зустріти джмелів, одиноких бджіл, мух, жуків, клопів, осмій та різноманітних метеликів. Більшість диких комах мають слабкий поліноз, оскільки вони відвідують квіти

нерегулярно. Крім того, багато з них мають гладку поверхню тіла, до якої пилок погано прилипає. Багато диких запилювальних комах є сільськогосподарськими шкідниками, і з ними ведуть жорстоку боротьбу.

Збільшенням маси продукції, одержуваної від багатьох сільськогосподарських культур, не вичерпується позитивна роль бджолозапилення. Внаслідок більш досконалого перехресного запилення, виробленого бджолами, поліпшується зовнішній вигляд плодів, підвищуються харчові та смакові якості, зростає вміст цукру в яблуках, жирів в насінні соняшнику і т. д. При запиленні сумішшю пилку, принесеного бджолами, підвищується якість насіння, поліпшуються їхні породні властивості. Досліди показали, що з такого насіння розвиваються більш потужні, життєздатні рослини (ефект гетерозису).

До групи рослин, добре відвідуваних бджолами, відносяться: з польових культур – гречка, соняшник, еспарцет, гірчиця, рапс, коріандр, кенаф, цикорій; з баштанних – кавуни, дині, гарбузи; з овочевих – огірки, кабачки, насінники капусти, брукви, ріпи, цибулі. Всі перераховані культури добре привертають бджіл, тому організувати їх запилення нескладно. Необхідно лише підвезти до посівів достатню кількість вуликів із бджолами. Кількість сімей визначають залежно від площі запилюваної ділянки. Зразкові норми кількості сімей для запилення 1 га наступні: гречки – 2, еспарцету – 3, соняшнику – 0,5-1, огірків і бахчі – 0,3 сім'ї.

Дуже важливо, щоб пасіка була підвезена впритул до запилюваного масиву. При цьому чим ближче знаходяться вулики від запилюваних рослин, тим вище урожай цієї культури. На дуже великих або витягнутих масивах, протяжністю 1 км і більше, слід організувати зустрічне запилення: поставити дві пасіки на протилежних кінцях масиву. Загальна кількість вуликів на пасіках, поставлених для зустрічного запилення, має відповідати площі запилюється ділянки згідно із зазначеними вище нормам.

Підвозити пасіки треба до початку зацвітання культур. У тих випадках, коли необхідно перевезти вулики на відстань ближче 3 км, треба спочатку заздалегідь відвезти їх тимчасово на 6–7 км в інше місце; приблизно через 2–3 тижні, коли бджоли відвикнуть про колишньої стоянки, вулики доставляють на призначену для цього ділянку. Таку короткочасну кочівлю доцільно поєднувати з використанням на стороні будь-якого взятка.

Не всі сім'ї однаково швидко включаються в медозбір із зацвітанням основного медоноса; у одних сімей написк з'являється на 2–3 дні раніше, ніж у інших такої ж сили. Щоб спонукати всіх бджіл до можливо раннього включення в медозбір, бажано, при розпусканні перших квіток головного медоноса дати бджолам загальну стимулюючу підгодівлю рідким цукровим сиропом. При цьому в сироп слід занурити якомога більше квіток тієї рослини, з якої бджолам належить брати нектар. Сиропу для цього потрібно небагато – приблизно 0,25–0,5 л на сім'ю (100–200 г цукру). Дають його бджолам 2–3 рази.

Спонукальна підгодівля активізує бджіл, і всі сім'ї швидко включаються в медозбір. Слід мати на увазі, що загальну підгодівлю бджоли беруть тільки в тому випадку, якщо в природі не почався сильний взяток. З початком головного взятка

бджоляр повинен постійно підтримувати в вуликах умови, необхідні для продуктивної роботи бджіл.

Дослідження показують, що підвищення врожайності як технічних так і інших ентомофільних сільськогосподарських культур може бути досягнуто або шляхом збільшення застосування агрохімікатів, або шляхом збільшення чисельності бджіл на одиницю площі. Утім, у такому разі економічний ефект збільшується лише при застудванні другого методу підвищення врожайності.

Список використаних джерел

Зінченко, Б. С., Гукало, В. М. та Кириченко, О. О. (1991). Руда осмія в присадибних теплицях *Дім, сад, город*, 9: 24–25.

Литовченко, Б. К. и Кутищева Н. Н. (2008). Адаптивная способность и стабильность гибридов подсолнечника. *Наук-тех. бюл. Ін-ту олійних культур УААН*, 3: 70–77.

Разанов, С. Ф., Безпалый, І. Ф., Біла, В. І. та Донченко, Т. А. (2010). *Технологія виробництва продукції бджільництва*. Київ: Аграрна освіта.

Руденко, Є. В., Маслій, І. Г. та Немцова, С. М. (2006). Основні напрями та шляхи розвитку бджільництва. *Вісник аграрної науки*, 5: 40–42.

Сендецький, В. М. (2017). Вплив регуляторів росту на врожайність соняшнику за вирощування в умовах Лісостепу Західного. *Наук. вісн. НУБіП України (Агрономія)*, 269: 53–61.

Чехов, С. А. (2002). *Формування і функціонування ринку продукції бджільництва в Україні*. Автореферат дис. канд. екон. наук., Ін-т аграрної економіки УААН, Київ.

ЗАПИЛЕННЯ РОСЛИН БДЖОЛАМИ В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

Наталія Сенчук, директор ДНЗ «Гадяцьке аграрне училище»

ДНЗ «Гадяцьке аграрне училище»,
Гадяч, Україна

One of the important links in the technology of growing cucumbers in protected soil is the organization of effective pollination during the growing season. Bee pollination is the cheapest way to increase yields and improve seed quality. The use of bees on pollination of crops in protected soil allows increasing fruit yield to 30-40 kg per 1 m². The greenhouse, as a habitat for bee colonies, is an enclosed space that has a high temperature, high humidity - has a negative impact on the life of bees. For successful pollination of cucumber culture in greenhouses, bee families must withstand the current regime of temperature and humidity, while maintaining efficiency. This is the basis for obtaining high and stable yields of good quality.

Keywords: greenhouses, hotbeds, bee pollination, bees, indoor crops

Останніми роками в Україні широко впроваджується малий і середній бізнес, який на рівні Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України має державні дотації, кредитування.

Одним з актуальних в аграрному секторі є розвиток тепличних господарств, де вирощуються огірки, помідори та інша рослинність. В усіх категоріях підприємств площі під вирощування огірків займають більше 60 %. І з кожним роком відсоток площ землі збільшуються до 90 %. Теплиці і парники – відмінний спосіб вирощування овочів в областях з мінливою погодою. Справа в тому, що не у всіх регіонах в травні місяці настає постійне тепло. В деяких містах і областях України спостерігаються дощі, а також заморозки на поверхні ґрунту. В таких умовах виростити овочі досить складно, особливо якщо ви вирощуєте ранні сорти. Тому оптимальним варіантом є використання теплиць і парників. Але на ряду з цим виникає ще одна проблема – запилення рослин. Для отримання високих і стійких врожаїв огірків з закритих ґрунтах не достатньо передової агротехнології, інтенсивного обробітку ґрунту і догляду за рослинами, необхідно своєчасно і вірно провести запилення квітів. При організації запилення квітів огірків в теплицях необхідно враховувати, що зав'язь огірка залежить від часу запилення квітів і етапів квітування рослин.

В середньому одна бджола за хвилину відвідує 4,5 до 5,2 квіточок, і найбільше працює на чоловічих квітках ніж на жіночих. Це має велике значення, так як бджоли активно переносять пилок із чоловічих квіток на жіночі. Наукою доведено, що в перший день квітування зав'язується приблизно 92,8 % огірків незалежно від періоду квітування. На наступний день зав'язь зменшувалась і недобір врожаю становив приблизно 20 % (Зарецкий, 2013).

Повноцінне зав'язування плодів відбувається при потраплянні достатньої кількості якісного пилку на рильце пильника жіночої квітки. Необхідно знати, що при довготривалому вирощуванні огірків на одних і тих же ґрунтах, в них накопичуються токсичні речовини, наприклад, сіль, яка погано впливає на ріст

кореневої системи. Якщо в тепличний ґрунт додається багато кислого ґрунту, особливо торфу з малою кількістю вапна, то для рослин будуть шкідливі і кисле залізо, марганець та ін.

Огірки дуже чутливі до порушення температурного і мінерального харчування. Як недостатня кількість поливу так і зайвий полив рослин викликає порушення і розвиток рослин. Квіти будуть мало виділяти нектар, плоди будуть неправильної форми.

Для більш ефективного запилення огірків застосовують різні способи дресування. Природним способом запилення можна отримати зовсім слабкий урожай. Для отримання хорошого урожаю необхідно, щоб бджоли літали запилювати огірки в парнику чи теплиці.

Готується цукровий сироп 1:1 в який додаються квіти тієї рослини, яку необхідно запилювати бджолами. Настояний сироп роздають в годівниці у вулики або наливають в стільники по 100–150 грам. А також рано вранці проходять в теплиці чи парниках і з піпетки капають цю суміш на листочки рослини. Харчуючись сиропом у вулику бджоли вилітають на квіти на запах і, збираючи крапельки сиропу, одночасно запилюють рослини. До цукрового сиропу можна додавати краплі анісу чи м'яти і так само провести роботи як вище описано. Практикують в парниках чи теплицях висаджувати квіти з приємним ароматом, які бджоли охоче відвідують.

Вже в весняний час, але є ще потреба в запиленні бджолами огірків, то необхідно забезпечити хороший доступ бджіл до рослин. Тому потрібно як можна більше встановити вікон, дверей, які можна буде відкривати без перешкод. Це дозволить безперешкодно прилітати бджолам для запилення рослин.

Важливо, щоб розміщення пасіки від теплиці чи парників були на віддалі не менше 500–700 м. Якщо відстань буде більше двох з половиною кілометрів, бджоли просто не зможуть долітати. Такі великі відстані досить складно долати. Особливо якщо це стосується ранньої весни, коли бджоли ще дуже слабкі.

Обов'язково враховується кількість бджолиних сімей і розмір парників. В середньому на запилення одного гектара огірків, необхідна одна бджолина сім'я. Краще всього працює перехресне запилення. В такому випадку необхідно розставляти вулики один від одного на відстані приблизно 1 км. Віддаленість від парників повинна становити приблизно 700–1000 м.

Якщо ж ставити в теплицю бджолині сім'ї в зимово-весняний період, то на 1000 м² необхідно 2 середньої сили бджолині сім'ї і тоді відбудеться перехресне запилення. Вулики заносять за 10–15 днів до початку цвітіння огірків, щоб бджоли встигли облетітися й звикли до теплиці чи парників. У гніздах бджіл завжди має бути повноцінний корм.

НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДАННЯ ПОСЛУГ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ

Наталія Сілонова, кандидат
біологічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

This material discusses the role of pollination by honeybees as a service in the structure of agricultural production. An analysis of the requirements of stakeholders for the provision of bee pollination services and analysis of the state of international and national requirements in this area is presented. It is necessary to develop some regulations that will contain uniform requirements for the service of controlled bee pollination of orchards and berries and combine the interests of apiary owners and farmers to ensure cross-pollination with honey bees, taking into account guarantees and regulations.

Keywords: honey bee, pollination, controlled pollination market, agriculture, apiary

Сталий розвиток і конкурентоспроможності вітчизняної агропродовольчої системи, забезпечення економічної стабільності країни є першочерговими завданнями, для вирішення яких потрібне виявлення нових продуктивних резервів сільськогосподарського виробництва. Галузь бджільництва у виробничій структурі більшості сільськогосподарських підприємств має міжгалузевий характер і відповідно може розглядатися в якості об'єкта невикористовуваних резервів і можливостей забезпечення як її власної ефективності, так і пов'язаних сільськогосподарських галузей, а також як джерела цінного продовольчого ресурсу. Для ефективного розвитку бджільництва та забезпечення конкурентоспроможності його продукції на вітчизняному та світовому ринках є достатні обсяги природних ресурсів, науково-методичні підходи, які в повному масштабі галузю не використовуються. Продукти бджільництва здатні наситити раціон життєвоважливими мікроелементами, вітамінами, амінокислотами при сприятливому екологічному впливі на природне середовище. Крім того розвиток галузі бджільництва сприяє підвищенню соціально-економічної ефективності сільськогосподарського виробництва: при використанні агротехнічного прийому бджолозапилення підвищується врожайність сільськогосподарських ентомофільних культур, бобових кормових культур, плодово-ягідних насаджень, і тим самим забезпечуються приріст кінцевого продукту й раціональний підхід до вирішення агроекономічних завдань. Тому необхідно забезпечити ефективне використання потенціалу галузі бджільництва та її економічну безпеку, що вимагає створення необхідних організаційно-економічних умов і управлінських заходів для модернізації процесів виробництва, розподілу, обміну та споживання продукції бджільництва, підвищення рівня агроекологізації й економічної ефективності.

Фермери, які займаються вирощуванням сільськогосподарських культур, що залежать від запилення, можуть покладатися на місцевих запилювачів або використовувати послугу запилення медоносними бджолами. Міжнародна практика надання послуги бджолозапилення говорить про необхідність

забезпечення необхідної кількості медоносних сімей бджіл у належному стані для роботи в той час, коли це потрібно, а їх професійна експертиза гарантує, що вони можуть співпрацювати з виробниками, щоб забезпечити оптимальне розміщення та щільність вуликів для максимального запилення. У багатьох європейських країнах організовано Національні служби запилення, які поєднують виробників з професійними фермерами-бджолярами, здатними задовольнити їхні потреби, адже важливо забезпечити своєчасне розміщення замовлень на запилення, оскільки попит високий. Тому важливим аспектом даної співпраці є якість надаваної послуги, яка базується на врахуванні інтересів усіх зацікавлених сторін.

Онлайн опитування фермерів та бджолярів показало, що в цілому бджолярами визначається 101 сільськогосподарська культура (включаючи групи посівів), яку вони використовують, і 80, яких вони уникають. Фермерами було визначено 106 сільськогосподарських культур (в основному фруктові та ягідні насадження), де важливо використовувати послугу бджолозапилення. До основних переваг використання бджолярами певних посівів або насаджень є наступні фактори: можливість зростання колонії, врожайність меду та доступність сільськогосподарських культур.

Міжнародне нормативне регулювання галузі бджільництва представлено нормативними документами, які розробили наступні організації:

- Директиви 2001/95 ЄС про загальну безпеку продуктів;
- Codex Alimentarius CODEX STAN 12–1981, Rev.2 (2001), прийнятого ФАО/ВОЗ;
- Технічним комітетом ISO/TC 34/SC 19 Bee products – продукти бджільництва
- Устав ЄС 178/2002 – Загальне законодавство про задоволення та інші документи, на основі яких складається Спеціальна міжнародна комісія по меду (Міжнародна комісія з меду), створена за ініціатива "Апімондії" в 1990 р., розроблені окремі положення, в сфері продукції бджільництва.

Серед розроблених нормативних документів в основному представлені міжнародні стандарти на продукти бджільництва. Національна нормативна база має схожу тенденцію, понад 50 % національних стандартів на продукцію, близько 30 % – бджолярство і 8 % та 4 % методи випробування та термінологія, відповідно. Інший вид нормативних документів – Технічні умови, передбачає в основному фокусування на вимогах до продукції бджільництва. Сфера послуг потребує стандартів для створення належної практики, заохочення незмінно високої якості обслуговування, а також створення споживчої довіри. Стандарти на послуги можуть скоротити бізнес-витрати неякісного обслуговування й зменшити кількість незадоволених клієнтів. Вони зміцнюють довіру, надають гарантії, забезпечують дотримання законів і розпоряджень, а також забезпечують задоволення інтересів усіх зацікавлених сторін. Тому важливим є розроблення ряду нормативних документів, які міститимуть уніфіковані вимоги до послуги керованого бджолозапилення садів та ягідників та поєднують урахування інтересів власників пасік та сільськогосподарських виробників для забезпечення перехресного запилення за допомогою медоносних бджіл.

УЧАСТЬ НАВЧАЛЬНОЇ ПАСІКИ КОЛЕДЖУ В ЗАПИЛЕНІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Сергій Скрипник, завідувач навчальною пасікою

Відокремлений структурний підрозділ
«Чернятинський фаховий коледж»
Вінницького національного аграрного
університету,
Чернятин, Україна

This thesis describe the importance of controlled bee pollination for agriculture, the participation of the training apiary in pollination, and the prospects of creating a market for controlled bee pollination in Ukraine.

Keywords: honey bee, pollination, controlled pollination market, agriculture, apiary

Дуже важливу роль бджільництво відіграє в підвищенні урожайності багатьох перехреснозапильних культур. Дослідженнями наукових установ та практикою передових господарств доведено, що від запилення бджолами збільшуються врожаї соняшника, гречки, гірчиці, насінників еспарцету, люцерни, конюшини, яблуні та інших плодоягідних культур на 25–30 і більше відсотків. Від запилення бджолами поліпшується також якість насіння, збільшується розмір, соковитість і смакові властивості плодів.

Остані роки в сільському господарстві помалу набирає оберти використання бджолосімей для запилення сільськогосподарських культур керованим шляхом, тобто відбувається за домовленістю між аграрієм і пасічником з виїздом до посівів рослин з подальшою оплатою за послуги запилення.

Протягом останніх п'яти років навчальна пасіка нашого коледжу приймає участь в запиленні такої культури як соняшник. На землях Чернятинського коледжу починаючи з 2015 року висівають соняшник для насінневого фонду (посівний матеріал). Від того моменту наша пасіка щорічно виїжає до посіву культури для запилення з нормою розташування 2 бджолосім'ї на 1 га рослин. Період перебування пасіки біля полів 10–15 днів з моменту появи першого цвіту на жіночих особинах. Оплата за надані послуги в перші роки була невеликою в розмірі 200 грн з кожним роком поступово зростала станом на 2020 рік становила 420 грн за бджолосім'ю, це не є дуже хороший показник, але з часом ми досягнемо кращої ціни, головне те що ринок бджолозапилення поступово починає працювати. Також багато інших пасічників нашого населеного пункту беруть участь в запиленні даної культури.

Отже в подальшому потреба в керованому запиленні зростає ще більше, тому що наші аграрії поступово розуміють яку користь приносять їм бджолосім'ї в вигляді збільшення урожайності, відповідно – прибутку. І також такий вид заробітку підвищує економічну ефективність пасіки, тобто є додатковим заробітком для пасічника.

У майбутньому сформується повноцінний ринок надання послуг по бджолозапиленню, що дасть змогу пасічникам збільшити економічну ефективність своєї пасіки, а аграріям збільшити свої прибутки за рахунок підвищення врожайності культур. Це сприятиме зменшенню використання пестицидів, що покращить екологічний стан загалом.

РИСКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА ПЧЕЛ ПРИ УПРАВЛЯЕМОМ ОПЫЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Максим Черник, кандидат ветеринарных наук,
доцент, ведущий научный сотрудник
лаборатории болезней пчел

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии
им. С. Н. Вышелесского»,
Минск, Республика Беларусь

Леонора Адамчук, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

Андрей Рыжков, глава КФХ «Медовая семья»

КФХ «Медовая семья»,
Київ, Україна

Chemical plant protection products under certain conditions can cause great damage to beekeeping. Pesticides enter the bee colonies with nectar and pollen, as a result of which feedstocks and marketable products are contaminated. The most dangerous for bees is ground and aviation application of insecticides, they account for up to 95 % of bee poisoning. Of all the existing groups of pesticides, insecticides are the most toxic to the honey bee. The overwhelming number of insecticides allowed for use in our country is highly toxic to bees and the use of many of them in plant protection measures is associated with a great danger of bee intoxication.

Keywords: chemical plant protection products, bee poisoning, high toxicity, insecticides, beekeeping

Пестицидная нагрузка на агроценоз в нашей стране в последние годы значительно возросла, и эта тенденция сохранится в ближайшие годы. Масштабное применение пестицидов, особенно системных пестицидов нового поколения из группы неоникотиноидов, токсичность которых для пчел в среднем в 7 тыс. раз превышает токсичность ДДТ и нарушение инструкций и правил применения химических средств защиты растений – одни из главных причин высокой гибели медоносных пчел и других насекомых-опылителей.

Мировой рынок химических средств защиты растений в последние полвека развивался в среднем в 2–3 раза быстрее рынка меда. По прогнозам экспертов в ближайшее время этот разрыв будет увеличиваться. Соответственно возрастет и степень риска гибели медоносных пчел и других животных-опылителей от отравления их инсектицидами, гербицидами, фунгицидами и другими химическими препаратами.

По характеру проникновения в организм пчел, пестициды подразделяются на контактные – действуют на пчел при попадании на поверхность их тела,

кишечные – попадают в организм через органы пищеварения, фумигантные – через органы дыхания. А также пестициды комплексного действия (контактного, фумигантного и кишечного).

В большинстве случаев отравление пчел происходит из-за несвоевременной информации пчеловодов о времени, месте и характере химических обработок, нарушения правил применения (обработки днем, в период нахождения пчел на медоносных растениях), а также использования заведомо опасных для пчел препаратов.

Опасность пестицидов для пчел определяется многими факторами, которые можно объединить в четыре группы.

Первая – факторы, связанные с погодно-климатическими условиями. Повышение температуры воздуха окружающей среды, как правило, приводит к усилению общей токсичности препаратов, обладающих положительным температурным коэффициентом, а также фумигантной токсичности (пестицид в газообразном состоянии поступает в организм насекомого через дыхательную систему). При повышенной температуре пчелы более активно посещают цветущие растения и в большей степени контактируют с обработанными растениями. Однако при сильной жаре из-за уменьшения нектаровыделения, летная активность пчел падает, а препараты гораздо быстрее испаряются и разлагаются на обработанных площадях и в воздухе. Повышение влажности воздуха – менее значимый фактор при воздействии пестицидов, хотя влага может растворять препараты и усиливать возможность кишечного воздействия. Осадки способны смывать часть пестицидов с обработанных растений на почву, но при увеличении температуры воздуха препараты быстрее переходят в газообразное состояние и, таким образом, происходит усиление фумигационного эффекта. Усиление ветра опасно при проведении обработок и после них – пестициды разносятся на необрабатываемые участки, и возрастает пространственный фумигационный эффект. Облачность и прохладная погода способствуют ослаблению быстрого влияния пестицидов на пчел, но при этом увеличивается длительность их воздействия.

Вторая группа факторов связана с используемыми препаратами. Специалистами установлены закономерности связи между токсической активностью инсектицидов для медоносной пчелы и строением молекулы вещества. Каждая группа пестицидов определенного класса химических соединений обладает специфическими свойствами, связанными с особенностями взаимодействовать с чувствительными рецепторами пчелы и производить токсический эффект. Например, синтетические пиретроиды характеризуются повышенной контактной активностью, а фосфорорганические – контактно-кишечной. Кроме того, независимо от класса химических соединений, один и тот же токсический эффект достигается меньшими дозами при многократном свободном приеме корма с токсикантом, чем при одноразовом употреблении пищи с этим же препаратом. Для пчел более опасно воздействие малых доз пестицидов, происходящее длительное время, чем разовое или кратковременное воздействие повышенных доз. Кроме этого имеет значение

способность препаратов растворяться в воде, реагировать на изменение температуры, испаряться или возгоняться с обработанной поверхности, вступать во взаимодействие с другими ядохимикатами или соединениями, находящимися на обработанной поверхности, связываться растениями, почвенными частицами, мигрировать по пищевым цепям и т. д.

Имеет значение препаративная форма, в которой применяется препарат, ее физические свойства, содержание действующего вещества в препарате. Большое значение могут иметь репеллентные (отпугивающие) или, напротив, аттрактантные (привлекающие) свойства препаратов.

Третья группа факторов связана с особенностями обработки и способом внесения препаратов. Значение имеют норма расхода препарата, норма расхода рабочей жидкости и концентрация препарата в момент контакта его с пчелой, кратность обработок, технические особенности внесения, сезонность и время суток обработки, освещенность, расположение обрабатываемого участка относительно мест наибольшего посещения пчелами, состояние обрабатываемых растений и их привлекательность для пчел. Примечательно, что обработанное растение в каждый момент времени после обработки представляет разную степень опасности для пчелы.

Четвертая группа факторов определяется чувствительностью пчел к тому или иному препарату, где основными критериями является сила семьи, ее физиологическое состояние, возраст пчел, их активность. Например, внутриульевые пчелы устойчивее к инсектицидам, чем пчелы-сборщицы. Это связано с повышенной щелочностью среды пищевого тракта внутриульевых пчел, что усиливает гидролиз инсектицидов. Литературные источники свидетельствуют, что при контакте пчелы с пестицидом действует целый комплекс факторов, как взаимоослабляющих и взаимоусиливающих друг друга, так и меняющих конечный результат этого взаимодействия.

Наиболее опасно для пчел наземное и авиационное внесение инсектицидов, именно на них приходится до 95 % отравлений пчел. Однако не следует считать безопасными другие средства защиты растений: фунгициды, биопрепараты и удобрения. Дело в том, что кроме воздействия на пчел-сборщиц, указанные препараты, попав в ульи, не только воздействуют на внутриульевых пчел, расплод, матку, но и загрязняют продукты пчеловодства. Передвигаясь по обработанным растениям, пчелы-фуражиры контактным способом загрязняются препаратами и вместе с загрязненной цветочной пылью и нектаром приносят в улей вредные соединения, что уже представляет опасность для всех стадий развития пчел. При этом одновременно происходит загрязнение пчелопродукции: меда, перги, вошины, прополиса, маточного молочка, что представляет опасность для потребителя.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ЗАПИЛЕННЯ МЕДОНОСІВ ВІД СТАНУ ПОГОДИ

Валентина Ясько, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент
Руслан Сусол, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Одеський державний аграрний університет,
Одеса, Україна

The quantity and quality of the allocated nectar depend on the kind of plants, their natural features, and the conditions of cultivation. The secretion of nectar by honey plants also depends on the weather conditions during the flowering of the honey plant (temperature, humidity, sunlight, etc.), the cultivation techniques of the crop, varietal characteristics, and many other conditions. Environmental conditions affect plant life, depending on which increases or decreases the release of nectar. Constantly growing anthropogenic impact on the environment, as well as in some years, long-term weather anomalies have a negative impact on agricultural production. In this regard, the task of improving the technology of growing crops in extreme weather conditions, and the development and productivity of bee colonies is especially important.

Keywords: *pollination, honey plants, weather conditions, nectar productivity, honey bee*

На сьогодні як ніколи гостро постає потреба у запиленні сільськогосподарських культур. Якщо ще декілька десятиліть тому, диких комах запилювачів вистачало для запилення насінників, садів чи ягідників, і медоносних бджіл використовували лише для підвищення їхньої урожайності та насінневої продукції, то нині надання послуг із запилення – справжня необхідність. Зі змінами клімату та постійним обробітком сільськогосподарських угідь засобами захисту рослин біорізноманіття запилювачів значно скоротилося (Адамчук, 2020).

Район досліджень – демопасіка «Петродолина», яка розташована в м. Петродолинське степної зони, на південному сході Одеської області. Мета досліджень полягала у вивченні впливу погодних умов на роботу ентомофільних комах, що запилюють сільськогосподарські культури як одного з важливих елементів агротехніки, що підвищує врожайність. Польові дослідження проводили в 2020 році на посівах еспарцету піщаного, гречки посівної і люцерни сінегібрідної, що є одними з найпоширеніших культур на півдні Одеської області.

Численними науковими дослідженнями і передовою практикою доведено, що дохід від бджолозапилення в 10–12 разів вище, ніж від виробництва меду, воску та інших прямих продуктів бджільництва (Петренко, 2016). Показник нектаропродуктивності рослин є одним з основних критеріїв відвідування квіток ентомофілами, переважне число яких складають медоносні бджоли (Петренко, 2011). Відвідуючи квітки, бджоли збирають з них нектар, при цьому виконують перехресне запилення рослин. Для нормального виділення нектару необхідно, щоб всі органи рослини були цілком життєдіяльними та містили достатню кількість води, інакше приплив поживних речовин до квітки зменшується, й виділення нектару падає. Іноді нектаровиділення зовсім припиняється, а в посуху нектарники зазвичай не діють, в результаті чого різко знижується запилення травостою, тому що привабливість квіток для бджіл знижується (Петренко, 2018).

Для планомірної організації запилення і підвищення медозбору важливо знати, в який час і за яких погодних умов квітки медоносів виділяють максимальну кількість нектару і яка роль в цьому погодних умов (Адамчук, 2020). Деякі дослідники намагалися прогнозувати медозбір по встановленню кореляцій з попередніми змінами погодних умов або окремих метеорологічних чинників. Але ці зв'язки в основному виражені слабо та не завжди виявляються (Петренко, 2011). У наших дослідженнях вивчення особливостей виділення нектару проводили з урахуванням часу доби при різній погоді, умовно названої «похмура» і «спекотна».

Методика наших досліджень полягала в наступному: щогодини зважували на електронних вагах «ВЛТК-500» по 100 квіток, які перебувають під марлевими ізоляторами, що перешкоджають контакту квітки з медоносними бджолами. Різниця, отримана при підрахуванні контролю, служила показником нектаропродуктивності. Контролем була маса 100 квіток, яка була виміряна в темний час доби при сухій погоді, коли виділення нектару у квіток не відбувається. Нектаропродуктивність визначали з 8 до 16 год, так як у більшості медоносів в цей період відбувається інтенсивна секреція нектару (Петренко, 2011; Тарасенко, 2014).

Найбільшу кількість виділення нектару зазначено в інтервалі 10–12 год. Спостереження показали, що в теплу погоду діяльність нектарників зростає. Найбільше виділення нектару відбувається при температурі 20–25 °С і відносній вологості повітря в інтервалі 65–85 %. Отримані дані свідчать про те, що нектар у рослин починає виділятися досить рано, але його кількість залежить від часу доби. Секреція нектару істотно зростає в ранкові години (9–11 год) та досягає піку з 12–13 год. З 14 год нектаропродуктивність знижується.

У похмуру погоду показники нектаропродуктивності дещо знижуються в силу різкого скорочення тривалості сонячного сяйва й зміни показників температури та вологості повітря. Вивчивши параметри нектаропродуктивності травостоїв, ми досліджували відвідуваність медоносними бджолами квіток при різній погоді. Методика досліджень полягала в погодинному підрахунку кількості бджіл на 1 м² травостою. В результаті досліджень нами було відзначено, що відвідуваність медоносними бджолами квіток еспарцету піщаного, гречки посівної та люцерни сінегібрідної в різну погоду істотно варіює. Користуючись даними раніше проведених нами досліджень по ефективності запилення, підрахунки проводили при насиченні посівів медоносними бджолами з розрахунку 6 вуликів на 1 га.

В умовах оптимальних кліматичних параметрів відвідування бджолами квіток залежить від кількості нектару, що виділяється рослинами. Інтенсивний літ бджіл відзначається з 10 до 14 год. Піка цей показник досягає з 12 до 13 год, тобто в момент найбільшої нектаропродуктивності, з 15 год запилювальна діяльність бджіл знижується. При цьому, за нашими розрахунками, медопродуктивність 1 га еспарцету піщаного становить 150–170 кг, гречки посівної – 90–100 кг, люцерни сінегібрідної – 110–120 кг. При зміні умов погоди з приходом циклону відвідуваність бджолами травостоїв значно знижувалася, особливо в період з 11 до 13 годин. У ранні ранкові години дані показники при різному типі погоди

практично збігалися. В результаті досліджень можна зробити наступний висновок: успішність запилення знаходиться у великій залежності від зовнішніх умов. Наступний етап наших досліджень полягав у з'ясуванні комфортної позитивної температури для роботи бджіл на посівах і збоїв в роботі комах в результаті аномальних температур.

Запилювальна діяльність бджіл варіює залежно від температури повітря. В результаті досліджень було відзначено, що масова робота бджіл на посівах спостерігалася при температурі в межах $+23...+27^{\circ}\text{C}$. При цьому зазначалося найбільше відвідування бджолами квіток. Зміна температури в бік збільшення до меж, які є аномальними для степової зони Петродолинського, істотно знижувало льотну активність бджіл. При цьому на вуликах, внаслідок високих температур, спостерігалася явище «бороди», тобто значна частина робочих бджіл, що беруть участь в процесі запилення, збиралася під вуликом для охолодження свого тіла. При зниженні температури нижче $+20^{\circ}\text{C}$ позитивного ефекту на збільшення активності льоту бджіл нами не відзначено.

В результаті досліджень можна сказати наступне: комфортною температурою, при якій відбувається найбільш активна льотна діяльність медоносних бджіл в умовах степу, є температура $+25^{\circ}\text{C}$ з відхиленням $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Більш високі відхилення температури від даного параметру значно знижують роботу бджіл на травостоях, так як комахи відволікаються на заходи з підтримки оптимального мікроклімату бджолосім'ї. На підставі проведених досліджень можна зробити висновок, що активність роботи медоносних бджіл, основних комах – запилювачів еспарцету піщаного, гречки посівної та люцерни сінегібрідної, знаходиться в прямій залежності від погодних умов. Тривалі аномалії погоди перешкоджають запилювальній діяльності бджіл, що негативно позначається на врожайності культури. Використання медоносних бджіл для запилення еспарцету піщаного, гречки посівної та люцерни є високоефективним агроприйомом, що дозволяє істотно збільшити врожайність рослин.

Список використаних джерел

Адамчук, Л. О. (2020). *Ефективне використання бджіл для запилення садів та ягідників: навчальний посібник*. Київ: СТ-Друк.

Петренко, І. О. та Іванова С. О. (2011). *Кормова база бджільництва та запилення сільськогосподарських культур: навчальний посібник*. Одеса: ВМВ, Друк Південь.

Петренко, С. О (2016). *Виробництво, зберігання та переробка продукції бджільництва: підручник*. Одеса.

Петренко, С. О. (2018). Бджоліні уподобання: любов до гречки та ігнорування люцерни. *Агроіндустрія*, 70–75.

Тарасенко, Л. О., Ясько, В. М., Решетніченко, О. П. та Макаріхіна, І. В. (2014). *Етологія: посібник*. Одеса.

РЕАЛІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА В УКРАЇНІ

ВПЛИВ СПОСОБУ ФОРМУВАННЯ СІМ'Ї-ВИХОВАТЕЛЬКИ НА ЯКІСТЬ МАТОК

Микола Войналович, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент
Юлія Карандєєва, здобувач ОС «Магістр»

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

The influence of the method of forming foster families on their productivity was studied, the quality of queens received was evaluated. It is established that taking into account the age composition of workers and the ratio of open and printed brood 1:5, significantly increases the feed supply of uterine larvae, and accordingly the quality of queen bees, which are obtained.

Keywords: foster family, queen bee, brood, productivity, honey bee

Технологія виведення бджолиних маток тісно пов'язана з біологією розмноження та життєдіяльністю бджолої сім'ї. Виховання маточного розплоду при однакових умовах у різних сім'ях має свої особливості та відмінності. Більшість сімей-вихователок енергійно доглядають за маточниками, але трапляються сім'ї, які практично відмовляються від виховання маточних личинок. Причини, пов'язані з даним питанням, криються не тільки в спадкових ознаках бджолої сім'ї, але й залежать від взаємодії цілого комплексу факторів, які впливають на сім'ю. Штучне виведення бджолиних маток базується на такій особливості сім'ї, як відновлення її цілісності. На практиці існують різні способи формування сімей-вихователок, одні рекомендують залишати весь розплід, інші – відбирати відкритий, те саме стосується й співвідношення бджіл (Таранов, 1974; Савушкина и Борадачев, 2013).

У зв'язку з цим мета досліджень була спрямована на вивчення продуктивності сімей-вихователок за різних способів їхнього формування. Було сформовано контрольну та дослідну групи сімей-вихователок, які мали приблизно однакову кількість корму та силу. Відмінність між ними стосувалась лише різного вікового співвідношення робочих особин і розплоду. При формуванні контрольної групи відбирали сім'ї, в яких бджоли щільно покривали 10 рамок, 8 із яких – з розплодом, співвідношення вікових груп бджіл та розплоду залишалось незмінним (природним). Дослідні сім'ї мали у своєму складі 75 % молодих і 25 % льотних бджіл, співвідношення відкритого і печатного розплоду становило 1:5.

Прищеплення личинок проводили за загальноприйнятою методикою (Пратта-Дулітля). Личинок для прищеплення брали 12 годинного віку. У кожній партії сім'ї-вихователці пропонували 35 личинок.

Оцінку якості бджолиних маток проводили на основі визначення їхньої маси та розвитку статевих органів – кількості яйцевих трубочок. Додатково здійснювали вимірювання довжини та об'єму маточників, а кількість корму, яким бджоли годували маточних личинок, визначали шляхом зважування його на 3-й день після прищеплення.

Для визначення числа яйцевих трубочок відпрепаровані яєчники бджолиних маток заливали в целоїдин, користуючись загальноприйнятою методикою. Гістологічні зрізи одержували на санному мікротомі, які вивчали під бінокулярним мікроскопом ЛАБОВАЛ фірми CARL ZEISS JENA (збільшення об. х 16, ок. х 3,2 та об. х 16, ок. х 10), та підраховували кількість яйцевих трубочок. Отримані дані біометрично обробляли та аналізували. Результати обліку прийому личинок на маточне виховання сім'ями-вихователками, сформованими різними способами, свідчать, що відсоток прийому личинок в сім'ях-вихователках контрольної групи був меншим на 5,7 % в порівнянні з дослідною ($p < 0,001$).

Встановлено, що кращі за якістю матки виявились у сім'ях-вихователках дослідної групи, де переважали бджоли молодого віку й печатний розплід був у співвідношенні 5:1 до відкритого. Матки цієї групи мали середню масу 195,8 мг, що на 4,1 мг більше середньої маси маток контрольної групи ($p < 0,001$). Аналізуючи дані розмірів маточників, отриманих різними способами, слід зазначити, що маточники найбільшого розміру одержані при виведенні маток в дослідній групі. У порівнянні з контрольною групою маточники цієї групи перевищували їх на 1 мм. Що стосується об'єму маточників, то тут спостерігалась аналогічна тенденція щодо збільшення даного показника на $0,1 \text{ см}^3$ порівняно до контрольної групи ($p < 0,001$). Важливим показником, який характеризує якість бджолиних маток є розвиток статеві системи, зокрема кількість яйцевих трубочок в яєчниках. Одержані експериментальні дані щодо кількості яйцевих трубочок свідчать про те, що спосіб формування сімей-вихователок здійснює значний вплив на розвиток статеві системи маток. Так, бджолині матки, яких виховували сім'ї-вихователки, до складу котрих входило 75 % молодих бджіл, і співвідношення відкритого і печатного розплоду становило 1:5, мали в середньому 169,3 шт. яйцевих трубочок в одному яєчнику, що на 8,3 шт більше ніж у маток контрольної групи ($p < 0,001$).

Аналізуючи дані про кількість корму і масу 3-х денних личинок, встановлено, що в маточниках 3-х денних личинок, при формуванні сім'ї-вихователки з урахуванням вікового складу робочих особин і співвідношення розплоду, кількість корму було більше, різниця склала 119,7 мг на користь контрольної групи, різниця статистично вірогідна при високому рівні значення ($p < 0,001$). У масі 3-х денних личинок спостерігалась аналогічна тенденція збільшення маси личинок дослідної групи, середнє значення цього показника складало 263,4 мг, що на 25,6 мг більше від аналогічного показника контрольної групи ($p < 0,01$).

Віковий склад та співвідношення відкритого та печатного розплоду в сім'ї-вихователці відіграє важливу роль в кормозабезпеченні маточних личинок, що є вирішальним для отримання якісних бджолиних маток.

Список використаних джерел

Савушкина, Л. Н. и Бородачев, А. В. (2013). Факторы, влияющие на получение качественных пчелиных маток. *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А Костычева*, 1: 27-31.

Таранов, Г. Ф. (1974). Какой должна быть семья-воспитательница. *Пчеловодство*, 4: 13–14.

СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА В УКРАЇНІ

Сергій Волкотруб, викладач технічних дисциплін

Відокремлений структурний підрозділ
«Чернятинський фаховий коледж»
Вінницького національного аграрного
університету,
Чернятин, Україна

The processing of beekeeping products depends on the fullest use of the bee family's resources. The introduction of a progressive way of keeping and the use of bees in the production of environmentally friendly products increases the profitability of beekeeping at times. Ukraine is one of the leading countries in the world with developed beekeeping, which provides pollination of entomophytic crops, production of honey, wax, bee pollen, propolis, royal jelly, bee venom for the needs of the population, food, medical, perfume, and cosmetics and other industries as well as for export purposes. In Ukraine, in 2015, a rather powerful honey processing and packaging plant started operating. The new plant is significantly different from other processing plants. The production is equipped with modern equipment for honey processing, it is almost the only enterprise for processing and packing of honey, which has an international food quality certificate, which allows exporting certified honey packaged in beautiful jars under the brand Ukrainian Honey. "Beehive" is a high-tech honey production plant, the capacity of which allows producing 10,000 tons of finished products per year. This is a very important difference as so far our exporters have tried to dump on the market and actually fill contracts with the lowest price, and already packaged Ukrainian honey and honey products are sold all over the world under very different names (without making any advertising in the world. The plant is equipped with advanced equipment for honey homogenization. After careful processing, all the useful properties of a unique natural product are preserved. "Beehive" is part of the Effective Investment Holding, which implements innovative business projects in Ukraine, one of the drivers of the domestic economy. "Beehive" enterprise occupies about 5000 thousand square meters and is located in the Cherkasy region in the village of Chornyavka. The plant itself employs about 50 people, and the company employs about 150 people. Near the plant, there is an apiary with 1000 hives, but the company also buys honey from other apiaries from the surrounding regions of Ukraine. Thanks to modern technologies, our beekeeping products will always be in demand in the world. This industry needs to be developed and promoted in Ukraine.

Keywords: honey bee, beekeeping, innovative business projects, hive, environmentally friendly products

Переробка продукції бджільництва залежить від найповнішого використання ресурсів бджолиної сім'ї. Запровадження прогресивного способу утримання та використання бджіл при виробництві екологічно чистої продукції підвищує рентабельність бджологосподарства в кілька разів. Україна – одна з провідних держав світу, яка має розвинене бджільництво, що забезпечує запилення ентомофільних сільськогосподарських культур, виробництво меду, воску, бджолиного обніжжя, прополісу, маточного молочка, бджолиної отрути для потреб населення, харчової, медичної, парфумерно-косметичної та інших галузей, а також для експортних потреб. В Україні з 2015 року розпочав роботу досить потужний завод, що спеціалізується на переробці та фасуванні меду. Новий завод суттєво відрізняється від інших переробних підприємств. Виробництво оснащено сучасним обладнанням для переробки меду та має міжнародний харчовий

сертифікат якості, що дає можливість експортувати сертифікований мед розфасований під брендом Український мед.

«ТОВ «БІХАЙВ» є високотехнологічним заводом з виробництва меду, потужності якого дозволяють випускати 10 000 тонн готової продукції в рік. Завод оснащений передовим обладнанням для гомогенізації меду. Після ретельної переробки зберігаються всі корисні властивості унікального природного продукту.

Компанія «БІХАЙВ» входить до холдингу «Ефективні інвестиції», який реалізує інноваційні бізнес-проекти в Україні, і є одним з драйверів вітчизняної економіки. Підприємство «БІХАЙВ» займає площу біля 5 000 тис. квадратних метрів і розташоване в Черкаській області в селі Чорнявка. На заводі працює біля 50 працівників, а загалом в компанії зайнято біля 150 людей. Біля заводу розташована пасіка, яка нараховує 1000 вуликів, але підприємство купує мед і з інших пасік із різних областей України.

Завдяки сучасним технологіям продукція бджільництва завжди буде користуватися попитом. Цю галузь потрібно розвивати, сприяти її популяризації в Україні.

ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОЖНЫХ ДЕСЕРТОВ

Игорь Гончаренко, доктор
сельскохозяйственных наук, профессор
Неонила Ломова, кандидат
технических наук, доцент

*Национальный университет биоресурсов
и природопользования,
Киев, Украина*

The studies performed have established that, in the process of cottage cheese production, it is reasonable to add natural honey – 9.5, royal jelly – 0.25, pollen pellet 0.2, bee glue – 0.06 % of total product weight – to the cottage cheese (high-fat, medium-fat, low-fat), produced by the conventional or non-conventional method of normalized or defatted milk. It provides stabilizing effect: suppressing yeast and mold growth, extending product shelf life to 7 days instead of 3; maintaining acidity within 4.22–4.33; significantly increasing free essential (up to 10.0 mg/100 g of product) and non-essential (up to 14.3 mg/100 g of product) amino-acids.

Keywords: *beekeeping products, curd desserts, milk, cottage cheese, amino-acids*

Рыночные отношения в молокопродуктовом комплексе Украины, сопровождающиеся недостаточной сырьевой базой и снижением качества как исходного сырья, так и готовых продуктов, требуют нового направления в молочной промышленности – разработки комбинированных продуктов питания на молочной основе. При увеличивающихся темпах жизни и производства, нервно-эмоциональных нагрузках, неблагоприятной экологии кисломолочные продукты, как продукты повседневного потребления, должны положительно влиять на состояние здоровья наших граждан.

В суточном рационе питания основным источником энергии служат углеводы. Особенно они нужны растущему организму. Так по нормам физиологических потребностей для детей и подростков суточная потребность углеводов составляет: для школьников 6-ти лет – 285 г, а от 7 до 10 лет – 335 г.

Усвояемость организмом человека различных углеводов неодинакова. Наибольшей усвояемостью обладают такие сахара как глюкоза и фруктоза.

В нашей работе было применено мед, поскольку он является ценнейшем источником этих сахаров. В нем соотношение содержания некоторых минеральных солей почти одинаково с содержанием их в сыворотке крови человека. Посредством меда можно довольно удачно скорректировать состав и свойства продуктов. Кроме того, он хороший консервант, поскольку обладает губительным действием на нежелательную микрофлору. Классическим является мнение о том, что мед хорошо сочетается с молочными и кисломолочными продуктами.

Опыт внесения природных фруктово-ягодных и других наполнителей в молочные продукты свидетельствует, что такие продукты требуют добавления натурального сахара или искусственных сахарозаменителей (сахарин, цикломат, аспартам и др.), балластных веществ (пищевые волокна, углеводы, пектин и др.),

ароматизаторов, эссенций, желеобразных веществ, сгустителей, эмульгаторов, стабилизаторов, которые бы увеличивали срок сохранности продукта.

Альтернативой использования в кисломолочных продуктах могут служить продукты пчеловодства (мёд, маточное молочко, пчелиная обножка, прополис), которые улучшают вкус, цвет, консистенцию, запах и увеличивают срок хранения продукта.

Проведенными исследованиями установлено, что при производстве творожных десертов наиболее целесообразно к творогу (жирному, полужирному, нежирному), изготовленному традиционным или нетрадиционным способом из нормализованного или обезжиренного молока, добавлять мёда натурального 9,5 %, маточного молочка – 0,25 %, пчелиного обножья – 0,2 %, прополиса – 0,06 % от общей массы продукта. Это приводит к стабилизирующим действиям: сдерживанию роста дрожжей и плесени, продлевая сохранность продукта до 7 дней вместо 3-х; поддержанию кислотности в пределах 4,22–4,33; существенному увеличению свободных незаменимых (до 10,1 мг/100 г продукта) и заменимых (до 14,3 мг/100 г продукта) аминокислот.

Кроме рецептурного состава, микробиологических характеристик и технологических параметров проведены промышленные испытания технологии новоизготовленного продукта. Таким образом, использование продуктов пчеловодства в кисломолочных продуктах, в частности в творожных десертах, обеспечивает высокие пищевые свойства и способствует продлению сроков их сохранности и реализации.

СТІЛЬНИКОВИЙ МЕД І ЗАБРУС – ЖИТТЯ БЕЗ АЛЕРГІЇ

Василь Горячий, голова циклової комісії
технологічних дисциплін, викладач вищої категорії,
викладач-методист

*Відокремлений структурний підрозділ
«Чернятинський фаховий коледж»
Вінницького національного аграрного
університету,
Чернятин, Україна*

In recent years, the consumption of honey by the population of Ukraine is growing. But products that do not look very much, we are not attracted. And in vain. Take, for example, bee sting, its healing properties are simply amazing. Among bee products, zabrus is probably one of the least popular, but it does not become less useful. Now interest in it is gaining popularity. Especially when it was found that zabrus contains a significant amount of lysozyme, which provides antibacterial protection of the bee family. In humans, lysozyme breaks down the cell membranes of bacterial cells, creating an antibacterial barrier at the point of contact with the environment (eyes, nasopharynx), and this is important during the COVID-19 pandemic.

Keywords: COVID-19, zabrus, honey, antibacterial barrier, bee products

Раціональне використання накопичених віками знань про цілющі властивості продуктів бджільництва та їхнє застосування з профілактично-лікувальною метою є важливим і актуальним завданням сьогодення. Всі продукти бджільництва є природними джерелами біологічно активних речовин.

Своєрідною вершиною спільної майстерності бджіл і пасічника є стільниковий мед. Вроджена майстерність бджіл полягає в тому, що вони зуміли знайти в природі високоенергетичний вихідний продукт – нектар, принести його у вулик, переробити в зрілий мед і запечатати восковими кришечками, поставивши цим самим своєрідний «знак якості»: він упакований і може зберігатись.

Бджоли запечатують стільники з медом особливою речовиною, яка складається з квіткового пилку, прополісу і секрету воскових та слинних залоз комах. У такому запечатаному вигляді мед досягає та може довго зберігатися. Зрізана за допомогою пасічного ножа верхня частина запечатаних стільників з медом називається забрус. Мед, що витік із забрусу, вважається лікувальним і смачним, оскільки він має високу біологічну активність.

У народній медицині забрус здавна застосовують для лікування багатьох захворювань. Вчені та практики встановили, що забрус ефективний при лікуванні простудних захворювань, гаймориту, бронхітів, пневмонії, ангіни, стоматиту та ін. Звикання збудників хвороб до лікувальних компонентів забрусу не відбувається, він також не викликає алергії, що вигідно відрізняє його від звичайних медикаментів. Одужання зазвичай настає швидко та без ускладнень.

Стільниковий мед істотно відрізняється від центробіжного за вмістом специфічних сполук. Однією з таких речовин є лізоцим. У бджолиній родині цей фермент забезпечує антибактеріальний захист усім бджолам. У людському

організмі лізоцим є активатором імунної системи, забезпечуючи цим самим підвищення місцевого імунітету, особливо слизових носоглотки, очей, статевих органів, шкірних покривів. Встановлено, що у стільниковому меду лізоциму в 10 разів більше ніж у відкачаному, і ще більше у зрізаних воскових кришечках (забрус).

Відбувається це тому, що лізоцим має меншу питому вагу ($1,0 \text{ г/см}^3$) ніж сам мед ($1,4 \text{ г/см}^3$) і не розподіляється рівномірно по комірці стільника, а через свою меншу питому вагу по відношенню до меду він локалізується у верхній частині запечатаного стільника.

Забрусовий мед і саму речовину можна зберігати в домашніх умовах упродовж 2 років. Після цього терміну цілющі властивості втрачаються, але продукт залишається цілком їстівним. Зберігати забрус рекомендується за кімнатної температури. Як з'ясували вчені, треба підтримувати в приміщенні температуру на рівні $18\text{--}20^\circ\text{C}$. Для цього роблять суміш із забруса та залишків меду в співвідношенні 1:1 та берігають у вакуумній упаковці або скляній банці, що має щільну кришку.

Забрус – один із небагатьох бджолиних продуктів, у якого практично немає протипоказань, хоча без консультації лікаря не рекомендовано вживати забрус у разі наявності алергії на продукцію бджільництва, при онкологічних хворобах останніх стадій, при високому рівні кислотності шлунку, дітям до 1 року.

Виходячи з властивостей забруса, можна зробити висновок, що основна його функція – підвищення імунітету до простудних захворювань, що пов'язано з підвищеним вмістом лізоциму в порівнянні з викачаним медом. Застосування цієї речовини для лікування дозволяє швидко впоратися з хворобою без ускладнень. Тому необхідно активно пропагувати його широке застосування.

НАКОПИЧЕННЯ ПРОПОЛІСУ В БДЖОЛИНОМУ ГНІЗДІ

Роман Двикалюк, здобувач наукового ступеня
Леонора Адамчук, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

Given the properties of propolis, today it is widely used in the food, pharmaceutical, and other industries. The botanical origin of propolis has been proven by numerous studies over the past decades. In each climate zone, there are a large number of plants that secrete secondary metabolites that have antimicrobial activity and different chemical compositions and can be potential sources of propolis. The genus Populus L., which includes about 40 species, is a fairly common source of propolis in temperate regions of Europe, North America, non-tropical regions of Asia, China, and New Zealand. Bees push propolis particles into the detected slit or hole with the help of the oral apparatus. However, there is a need to identify factors that will affect the intensity and productivity of bee colonies. This will control the propolis productivity of bees in the future.

Keywords: antimicrobial activity, propolis, bee colonies, botanical origin, plants

Прополіс – клейка смолиста речовина, зібрана бджолами з бруньок, листя, стебел диких рослин і перероблена, яка має бактерицидні властивості, та яку бджоли використовують для заклеювання щілин у вулику, полірування стінок воскових комірок, бальзамування трупів ворогів (мишей, плазунів тощо) (Держспоживстандарт, 2007). Враховуючи властивості прополісу, сьогодні його широко використовують у харчовій, фармацевтичній промисловості та в інших напрямках (Karabaş Kılıç et al., 2020; Özer, 2020; Safaei & Azad, 2020; Sahlan et al., 2020).

Ботанічне походження прополісу доведено численними дослідженнями, що тривають упродовж останніх десятиліть (Поправко, 1976; Ghisalberti, 1979; Bankova et al., 2006).

У помірному кліматичному поясі, до якого відноситься й територія України одним із домінуючих джерел прополісу є смоли *Populus* L. (Isidorov et al., 2016). У той же час смоли *Populus nigra* L., *Populus tremula* L., *Betula pubescens* L. також зустрічаються як складники прополісу, зібраного в інших країнах помірного кліматичного поясу (Isidorov et al., 2014). Рід тополі *Populus* L. який включає близько 40 видів (Денис та ін., 2011), є досить поширеним джерелом прополісу в регіонах з помірним кліматом Європи, Північної Америки, нетропічних районах Азії, Китаю та Нової Зеландії (de Groot, 2013; El-Guendouz et al., 2019). А відсутність джерел прополісу, необхідного для бджіл, спонукає їх до принесення в гніздо різного роду хімічних речовин (бітум, господарські фарби, нафтопродукти та інше) та, як наслідок, хімічного забруднення елементів вулика та бджолопродукції (Alqarni et al., 2015; Özenirler et al., 2018).

У кожному кліматичному поясі існує велика кількість рослин, які виділяють вторинні метаболіти, що мають протимікробну дію та різний хімічний склад, і

можуть бути потенційними джерелами прополісу. Однак медоносні бджоли вибирають вузький перелік рослин, з яких збирають смоли для виробництва прополісу. Окрім хімічного складу на який орієнтуються бджоли є ще фізіологічний і фізичний бар'єр. Медоносні бджоли вибирають смолу, яка не є досить клейкою, аби мати можливість нею маніпулювати, та не досить тверду, аби мати змогу щелепами відрізати її з поверхні рослин (Salatino & Salatino, 2017). Бджоли обирають відносно широкий і змінний спектр рослинних смол. Це дає можливість боротися з патогенними мікроорганізмами. В основі їхнього вибору лежить необхідний для них хімічний склад. Було висунуто припущення, що бджоли відають перевагу тій смолі, яка виділена рослиною в наслідок стресу (пошкодження листків, бруньок і т.д.). Крім того при контакті з рослинами бджола може передавати патогенні організми, у наслідок чого рослина виробляє смолу певного хімічного складу, як захист, що в подальшому при повторному зборі використовується бджолами в гнізді (симбіоз) (Drescher et al., 2019). Так, бджоли систематично відвідують одне і те ж джерело смоли, незалежно від того, що поблизу знаходяться споріднені рослини як потенційні джерела прополісу (Wilson et al., 2013).

Терпени, як речовини, що присутні в нектарі та смолі рослин, відіграють роль орієнтирів, за якими льотна бджола шукає смоли, виділені рослинами (Leonhardt et al., 2010). Знання про рослинну базу місцевості, яка є джерелом рослинних смол, має важливе практичне значення та в подальшому може слугувати відправною точкою в дослідженнях фізичних властивостей смол та їхніх станів в особливому мікрокліматі бджолиного гнізда та пристроях для їхнього збору.

Ґрунтовною роботою по дослідженню поведінки бджіл під час збирання прополісу є робота Waltraud Meyer (1956). Він використовував прополіс, раніше зібраний із вуликів, у своєму дослідженні та детально описав поведінку бджіл під час формування прополісної ноші. Результати проведеного ним дослідження свідчать, що бджоли в гнізді переносять раніше принесений прополіс, віск, а також використовують тільки-но принесений прополіс під час прополісування гнізда (Meyer & Ulrich, 1956).

Іншими дослідженнями доведено, що бджоли, маніпулюючи принесеним новим та наявним прополісом у гнізді, розчиняють його ферментами мандибулярних залоз. Ферменти мандибулярних залоз також застосовуються для розчинення воску під час будівництва стільників (Örösi-P'ı, 1957). Причому одні воскові пластини розчиняються повністю, а інші тільки по краях. Можна припустити, що те ж відбувається під час маніпулювання частинками твердого прополісу, наявного у гнізді, і використання його в спорудженні вертикальних фортифікаційних споруд (заклеювання льокових отворів). Ферменти мандибулярних залоз бджіл під час маніпулювання з прополісом також беруть участь у каталізації відщеплення цукрових залишків від глікозиду і сприяють звільненню фенольного з'єднання та створенню більш активної речовини (Örösi-P'ı, 1957; Вахонина и др., 2019).

Також було проведено дослідження взаємозалежності морфологічних особливостей рас бджіл (*Apis mellifera caucasica*, *Apis mellifera carnica*, *Apis*

mellifera syriaca) та продуктивності бджолиних сімей щодо збору прополісу. У дослідженнях враховувались розміри крил, довжина хоботка, розміри ніжок, розміри мандибул. Результати свідчать, що розміри частин тіла бджоли, задіяних у збиранні, транспортуванні та прополісуванні, впливають на прополісну продуктивність (Кекеçoğlu et al., 2020).

Було встановлено, що бджоли виявляють отвори, щілини в гніздах за допомогою антен. Бджоли заштовхують частинки прополісу у виявлену щілину чи отвір за допомогою ротового апарату. Запропоновано класифікувати ношу принесену бджолами у вигляді рослинної смоли на три категорії відносно ширини кошиків її задніх ніжок: мала, середня, велика. Спостереження показують, що за процес власне прополісування та за принесення прополісу немає чіткого розподілу праці між бджолами за віком. Бджоли, які були помічені за збиранням прополісу, часто виконували інші види робіт у гнізді. Розвантаження принесеного прополісу бджолами відбувається глибоко в середині вулика. Встановлено, що найдовше одна бджола виконувала роботу із збирання прополісу протягом 18 днів поспіль. Виявлено, що бджоли можуть приносити прополіс не тільки у вигляді ноші на задніх ніжках, а й у ротовому апараті (Nakamura & Seeley, 2006). У той же час було висунуто гіпотезу, що використання антен бджолами, окрім виявлення прогалин і шорстких поверхонь, слугує також і для отримання хіміосенсорної інформації про наявність або відсутність прополісу в гнізді (Simone-Finstrom & Spivak, 2010).

Таким чином, на сьогодні відома поведінка бджіл під час збору прополісу та його ботанічне походження, чинники, що спонукають бджіл до накопичення прополісу в гнізді. Однак існує необхідність встановити фактори, що будуть впливати на інтенсивність та продуктивність бджолиних сімей. Це дозволить керувати прополісною продуктивністю бджіл в майбутньому. Адже попит на цей продукт невпинно зростає.

Список використаних джерел

- Вахонина, Е. А., Будникова, Н. В. и Репьева, Л. А. (2019). Прополис-источник флавоноидных соединений. В: *I Всероссийская научно-практическая конференция*.
- Денис, А. І., Рудник, А. М., Ковальов, В. М. та Грошовий, Т. А. (2011). Перспективи використання тополі китайської в медицині та фармації. *Фармацевтичний часопис*, 4: 127–132.
- Держспоживстандарт (2007). *ДСТУ 4662:2006 "Прополис. Технічні умови"*. Київ.
- Поправко, С. А. (1976). Химическая и биологическая природа прополиса. *Пчеловодство*, (5): 39–41.
- Alqarni, A. S., Rushdi, A. I., Owayss, A. A., Raweh, H. S., El-Mubarak, A. H., & Simoneit, B. R. (2015). Organic Tracers from Asphalt in Propolis Produced by Urban Honey Bees, *Apis mellifera* Linn. *PloSOne*, 10(6).
- Bankova, V., Popova, M., & Trusheva, B. (2006). Plant sources of propolis: an update from a chemist's point of view. *Natural Product Communications*, 1(11).
- Ghisalberti, E. L. (1979). Propolis: A Review. *Bee World*, 60(2): 59–84.
- de Groot, A. C. (2013). Propolis: a review of properties, applications, chemical composition, contact allergy, and other adverse effects. *Dermatitis*, 24(6): 263–282.
- Drescher, N., Klein, A. M., Schmitt, T., & Leonhardt, S. D. (2019). A clue on bee glue: New insight into the sources and factors driving resin intake in honeybees (*Apis mellifera*). [online] *PloSOne*, 14(2): e0210594. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210594>.

- El-Guendouz, S., Lyoussi, B., & Miguel, M. G. (2019). Insight on Propolis from Mediterranean Countries: Chemical Composition, Biological Activities and Application Fields. [online] *Chemistry & Biodiversity*, 16(7): e1900094. Available at: <https://doi.org/10.1002/cbdv.201900094>.
- Isidorov, V. A., Szczepaniak, L., & Bakier, S. (2014). Rapid GC/MS determination of botanical precursors of Eurasian propolis. *Food Chem.*, 142: 101–106.
- Isidorov, V. A., Bakier, S., Pirożnikow, E., Zambrzycka, M., & Swiecicka, I. (2016). Selective behaviour of honeybees in acquiring European propolis plant precursors. *Journal of chemical ecology*, 42(6): 475–485.
- Karabaş Kılıç, Z., Erdem, S., Kabakcı, D., & Akdeniz, G. (2020). Recent Studies in the Use of Propolis as a Traditional Medicine: A Review. *Bee Studies*, 12(1): 12–16.
- Kekeçoğlu, M., Eroğlu, N., Kambur, M., & Münir, U. Ç. A. K. (2020). The Relationships Between Propolis Collecting Capability and Morphometric Features of Some Honey Bee Races and Ecotypes in Anatolia. *Journal of Agricultural Sciences*, 26(1): 71–77.
- Leonhardt, S. D., Zeilhofer, S., Blüthgen, N., & Schmitt, T. (2010). Stingless bees use terpenes as olfactory cues to find resin sources. *Chemical Senses*, 35: 603–611.
- Meyer, W. & Ulrich, W. (1956). 'Propolis Bees' and Their Activities. *Bee World*, 37(2): 25–36.
- Nakamura, J., & Seeley, T. D. (2006). The functional organization of resin work in honeybee colonies. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 60(3): 339–349.
- Örösi-Pál, Z. (1957). The Role of the Mandibular Glands of the Honeybee. *Bee World*, 38(3): 70–73.
- Özenirler, Ç., Çelemlı, Ö. G., Mayda, N., & Sorkun, K. (2018). A New Record for Propolis Substitute: Pruning Sealer. *Mellifera*, 18(1): 36–39.
- Özer, E. D. (2020). Propolis and Potential Use in Food Products. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(5): 1139–1144.
- Safaei, M., & Azad, R. R. (2020). Preparation and characterization of poly-lactic acid based films containing propolis ethanolic extract to be used in dry meat sausage packaging. *Journal of Food Science and Technology*, 57(4): 1242–1250.
- Sahlan, M., Fadhullah, H., Pratami, D. K., & Lischer, K. (2020). Physical and chemical characterization of dry mud propolis for natural scrub cosmetic. In: *AIP Conference Proceedings*, 2230(1): 020002.
- Salatino, A & Salatino, MLF (2017). Why do honeybees exploit so few plant species as propolis sources? *MOJ Food Process Technol*, 4(5):158–160.
- Simone-Finstrom, M., & Spivak, M. (2010). Propolis and bee health: the natural history and significance of resin use by honey bees. *Apidologie*, 41: 295–311.
- Wilson, M. B., Spivak, M., Hegeman, A. D., Rendahl, A., & Cohen, J. D. (2013). Metabolomics reveals the origins of antimicrobial plant resins collected by honey bees. [online] *PLoS One*, 8(10): e77512. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077512>.

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АПІТЕРАПІЇ В ПОРУШЕННЯХ ВУГЛЕВОДНОГО ОБМІНУ

Андрій Дінець, PhD, доцент,
завідувач відділу апітерапії
Олеся Линовичка, доктор
філософських наук, професор,
науковий співробітник відділу апітерапії
Володимир Постоєнко, доктор
сільськогосподарських наук,
професор, директор інституту

ННЦ «Інститут бджільництва
імені П. І. Прокоповича»,
Київ, Україна

Obesity and type 2 diabetes (type 2 diabetes) occupy leading positions in the structure of non-communicable diseases worldwide. Obesity is often a prerequisite for type 2 diabetes, in particular, due to the development of insulin resistance, which is the leading cause of impaired carbohydrate tolerance. The treatment of obesity and type 2 diabetes is complex, but currently, only obesity can be treated through dietary modification, pharmacological correction, or bariatric surgery. Beekeeping products have the potential for use in the treatment of obesity and type 2 diabetes. Obesity and impaired carbohydrate tolerance often lead to complications and pose a potential risk to life. Type 2 diabetes is currently only possible to stop, complete cure of this disease is currently impossible. Both diseases require an integrated approach, and an important component of integrated therapy can be honey-based products.

Keywords: apitherapy, obesity, diabetes type 2, honey-based products, honey bees

До продуктів бджільництва відносяться субстрати, одержані завдяки збиральній поведінці та фізіологічним властивостям бджіл: мед, віск, бджолине обніжжя, перга, прополіс, маточне молочко, бджолина отрута, трутневий гомогенат, а також самі бджоли широко застосовуються як додатковий компонент до стандартизованих схем лікування для педіатричного та дорослого населення. Слід зазначити, що власне мед складеться з моносахаридів і олігосахаридів та в цілому містить близько 180 різних компонентів, серед яких суттєве значення для організму можуть мати наступні біологічно-активні компоненти: фенольні сполуки, флавоноїди, органічні кислоти, похідні каротиноїдів, метаболіти оксиду азоту, аскорбінова кислота, кінуренову кислоту (метаболіт триптофану), ароматичні сполуки, мікроелементи, вітаміни, амінокислоти та протеїнові компоненти. Ферментативний склад меду теж широкий: оксидаза глюкози, діастаза, інвертаза, фосфатаза, каталаза та пероксидаза.

Слід зазначити, що визначення протеому меду дозволяє не лише каталогізувати протеїновий склад меду, але і визначати пептиди або протеїни для ефективності застосування компонентів меду в медицині. Результати досліджень свідчать, що компоненти меду мають високий потенціал для застосування в медицині. Метою цього дослідження було визначити роль прополісу як можливого додаткового компоненту в комплексній терапії ожиріння та ЦД 2 типу.

Було досліджено науково-дослідні публікації щодо можливостей застосування біологічно-активних продуктів бджільництва в комплексній терапії ожиріння та ЦД 2 типу. Враховуючи поширеність застосування прополісу, визначено цей біологічно-активний продукт для подальшого аналізу. Дослідження проведено за допомогою бази даних PubMed та Google Scholar за ключовими словами: “obesity”, “diabetes”, “propolis”, “ожиріння”, “діабет”, “прополіс”

Аналіз отриманих результатів показав 20633 публікацій з 19700 публікацій в базі PubMed та 963 в Google Scholar. За результатами даного пошуку нами були відібрані найбільш вагомі публікації, що відповідають сучасним науково-практичним стандартам. Серед досліджуваних біологічно-активних компонентів меду, подальше досліджено роль прополісу щодо можливостей застосування в лікуванні ЦД 2 типу.

Прополіс – це смолистий продукт, який медоносні бджоли збирають з різних рослинних джерел, після відбувається змішування цього продукту його з ферментами слинних залоз бджоли та воском, що в подальшому використовується бджолами для герметизації отворів у сотах, згладжуючи внутрішні стінки та захищаючи вхід. Склад прополісу відмінний в залежності від географічного розташування рослин, але всі дослідження вказують на наступні властивості прополісу: антибактеріальні та протигрибкові, противірусні, протизапальні, антиоксидантні, імуномодуючі, та протипухлинні. Дослідження показали високу антидіабетичну роль спиртових екстрактів прополісу.

Слід зазначити, що значну кількість досліджень проведено на дослідних тваринах. Так, в дослідях Zeng та співавт. було показано ефективність спиртового (етанол) екстракту китайського прополісу щодо зниження проявів ожиріння та ЦД 2 типу в щурів. Експериментальний підхід, що застосували автори показав, що у щурів, які мали висококалорійну дієту та отримували китайській прополіс, мали достовірно нижчий ризик щодо розвитку порушення толерантності до вуглеводів та ЦД 2 типу, кращі показники щодо схуднення. Інше дослідження на мишах проведено Cai та співавторами показує, що спиртовий (етанол) екстракт прополісу запобігає розвитку інсулінорезистентності та ожирінню в поєднанні з модуляцією мікробіоти кишечника у дослідних тварин.

Клінічне дослідження спиртового екстракту іранського прополісу проведено Zekerkish та співат. у пацієнтів з ЦД 2 типу. Авторами підтверджено дані дослідів на тваринах щодо можливості застосування екстракту прополісу в клінічній практиці. Зокрема, у пацієнтів, які отримували метформін та додаткового спиртового розчин прополісу, було визначено суттєве зниження рівня глюкози крові через 2 години після споживання їжі (постпрандіальна глікемія), зниження концентрації інсуліну плазми крові (відповідно зниження інсулінорезистентності), а також зниження концентрації запальних цитокінів.

Також дія прополісу в пацієнтів з ожирінням та ЦД 2 типу характеризується покращенням функції печінки (зниження маркерів цитолізу гепатоцитів АлТ, АсТ), покращення ліпідограми завдяки підвищенню концентрації ліпопротеїдів високої щільності. Також ефективність прополіса доводять плацебо-контрольовані дослідження. Серед них слід відмітити дослідження Samadi та співавторів, у якому

призначення прополісу було асоційовано зі зниження глікозильованого гемоглобіну, зниження індексу НОМА.

Таким чином, апітерапія спиртовим екстрактом прополісу може покращити ефективність комплексного лікуванні ожиріння та ЦД 2 типу. Необхідні дослідження екстракту прополісу українських степових та карпатських бджіл.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ-БЕЗОПАСНОЕ ОЗДОРОВЛЕНИЕ ПЧЕЛ ПРИ НОЗЕМАТОЗЕ

Татьяна Ефименко, кандидат биологических наук,
заведующая лабораторией технологических и
специальных методов профилактики
заболеваний пчел

Анна Односум, кандидат ветеринарных наук,
старший научный сотрудник лаборатории
технологических и специальных методов
профилактики заболеваний пчел

ННЦ «Институт пчеловодства
имени П. И. Прокоповича»,
Киев, Украина

*The effect of feeding biologically active substances of plant origin (herbal preparation KAS-81 (0,35 %) and its components – extracts from pine buds *Pinus sylvestris* L. (0.0175 %) and wormwood *Artemisia absinthium* L. (0,3325 %). The most common preparations against *Nosema* sp. based on antibiotics (Fumagillin-B and Nosemat according to the manufacturer's instructions) on the dynamics of bees extinction affected with *Nosema* and the degree of their invasion with spores *Nosema* sp. was studied in laboratory conditions. It was found that neither antibiotics nor plant extracts do not affect significantly the development of *Nosema* sp. However, the latter significantly slows down bees extinction affected with *Nosema* (from 1,4 (97,3 ± 1,76 %) to 28,7 % (24,7 ± 3,71 %) $n = 3$, $p \leq 0,05$) compared to the control, where the infected bees were not treated, until the end of their natural extinction (up to 104 days). This means that antibiotics can be replaced with herbal preparations with antiparasitic, mycocidal, and bactericidal effects, and as an example, the use of the herbal preparation KAS-81 can be effective, which can be easily made independently at home.*

Keywords: nosematosis, extracts from pine buds *Pinus sylvestris* L., wormwood *Artemisia absinthium* L., Fumagillin, Nosemat

Ноземоз (нозематоз) – инвазионное заболевание медоносных пчел, причиняющее существенный экономический ущерб пчеловодству. Заболевание распространено на всех континентах, где размножают пчел. Ноземоз – одно из наиболее распространенных заболеваний также на пасеках в Украине. Возбудители ноземоза – микроспоридии *Nosema apis* (Гробов и др., 1987; Zander, 1909) и *Nosema ceranae* (Fries et al., 1996; Huang et al., 2007) – облигатные внутриклеточные паразиты.

Для лечения и профилактики ноземоза в пчеловодстве традиционно использовали, а в ряде стран используют и сейчас, антибиотики на основе продуктов жизнедеятельности гриба *Aspergillus fumigatus* F. Это такие препараты как Фумагиллин и его аналоги (Фумагиллин-ДЦГ, Фумагиллин-Б и др.), которые все еще используются в США, Канаде, странах Латинской Америки. Их можно приобрести через интернет-магазины также пчеловодам и в Украине. Однако в Украине и странах СНГ против нозематоза в основном используются препараты, действующими веществами которых являются окситетрациклин и метронидазол (Ноземат, Ноземацид, Нозетом и др.), которые рекомендуются для скормливания вместе с кормом весной, и реже, для профилактики заболевания, – осенью.

Из-за высокого кумулятивного эффекта и негативного побочного воздействия (снижения иммунитета у животных и людей, возникновения устойчивых штаммов патогенных микроорганизмов) антибиотики и препараты химической природы в наше время используются в пчеловодстве крайне ограничено. Страны Европы, основные импортеры украинского меда, запретили использование антибиотиков, сульфаниламидов и других препаратов для оздоровления и лечения пчел от болезней (3/01/081 решение ЕС от 4.02.2002 г.). Сейчас это является огромной проблемой для стран, экспортирующих мед в Европу. Известно, что мед из Украины часто бракуют из-за присутствия в нем антибиотиков, сульфаниламидов, нитрофуранов (Силонова и Односум, 2015).

Учитывая, что антибиотики запрещены для использования в пчеловодстве в европейских странах – основных импортеров украинского меда, актуальным является экспериментальное подтверждение возможности полного отказа от антибиотиков для оздоровления пчел при нозематозе и замены их на препараты биологической природы.

Целью наших исследований было: изучить возможность оздоровления пчел при нозематозе экологически безопасными средствами растительного происхождения. Исходя из этого, мы ставили следующие задачи: сравнить влияние скормливания биологически активных веществ растительного происхождения (препарата КАС-81 (0,35 %) и его составляющих – вытяжек из почек сосны *Pinus sylvestris* L. (0,0175 %) и полыни горькой *Artemisia absinthium* L. (0,3325 %)) и наиболее распространенных противонозематозных препаратов на основе антибиотиков (Фумагиллина-Б и ноземата согласно инструкции производителей) на динамику отмирания больных нозематозом пчел и степень их заражения спорами *Nosema* sp. в лабораторных условиях.

Опыт был проведен на летний генерации одновозрастных летных пчел (12–13-й день с момента заражения). После отбора пчел в садки их заразили спорами *Nosema* sp. в дозе 5×10^5 спор на пчелу путем скормливания с 50 % сахарным сиропом. На 3-й день пчелам подставляли сахарный сироп без спор возбудителя. Исследуемые вещества пчелам скормливали дважды – на 11-й и 18-й день с момента заражения. В опыте были предусмотрены два контрольных варианта: пчелы с заражением (больные) без скормливания препаратов и пчелы без заражения и без скормливания препаратов (условно здоровые). Учет пчел проводили каждые 2–3 дня. Пчел в опыте содержали в садках по 50 шт. в каждом (1 садок – 1 повторность, 150 шт. на вариант) в термостате при температуре 27 °С и относительной влажности 70–85 %. Сироп добавляли по мере его использования. Для заражения использовали споры *Nosema* sp., предварительно выделенные из кишечника зараженных пчел по известным методикам (Елфимова, 1985).

Причину смертности насекомых устанавливали по преобладающей микрофлоре на мазках из кишечника пчел после специфического окрашивания на различные группы энтомопатогенов (Евлахова, 1964). Влияние препаратов на степень поражения пчел спорами *Nosema* sp. определяли по шкале А.Ф. Грובה (Грובов, Лихотин, 1989). Влияние препаратов на вегетативные стадии развития



N. apis (*N. ceranae*) определяли, окрашивая мазки по Романовскому-Гимзе (Воронин, 1974).

Было установлено, что скормливание растительного препарата КАС-81 (0,35 %) и его составляющих – вытяжек из почек сосны (0,0175 %) и полыни горькой (0,35 %), а также препаратов на основе антибиотиков – ноземата и Фумагиллина- Б (дозы согласно инструкций производителей), замедляет (от 1,4 (97,3 ± 1,76 %) до 28,7 % (24,7 ± 3,71 %) $n = 3$, $p \leq 0,05$) отмирание зараженных спорами *Nosema* sp. пчел по сравнению с контролем, где зараженных пчел не лечили, до конца их естественного отмирания (до 104 суток).

Самым эффективным среди всех исследованных веществ оказался препарат КАС-81, скормливание которого позволило замедлить естественное отмирание зараженных пчел (от 0,6 (3,3 ± 0,67 %) до 6 % (24,7 ± 3,71 %), $n = 3$, $p \leq 0,05$) – до уровня контроля (здоровых пчел без заражения) к 35 суткам наблюдений. Опытные пчелы жили в этом варианте дольше (на 6–10 суток), чем при скормливании антибиотиков. Близким по эффективности к препарату КАС-81 оказался экстракт из полыни горькой. Именно в этих двух вариантах подопытные пчелы жили дольше.

Микроскопический анализ кишечника пчел показал, что ни растительные вытяжки (комплексный растительный препарат КАС-81 и его составляющие - вытяжки из почек сосны и полыни горькой), ни препараты на основе антибиотиков не уничтожают споры и преспорогональные стадии паразитов *Nosema apis* (*Nosema ceranae*). В то же время в вариантах со скормливанием антибиотиков активное спорообразование паразитов несколько замедлялось. Степень заражения подопытных пчел спорами *Nosema* sp. во всех вариантах со скормливанием исследуемых веществ был высоким, таким, как и в контроле, где препараты не скормливали.

Оздоровительный эффект как растительных препаратов, так и препаратов на основе антибиотиков, по нашему мнению, обусловлен, в первую очередь, их действием как антисептиков, губительно действующих на сопутствующую микрофлору кишечника пчел, которая при ноземозе вовлекается в патологический процесс (Вейзер, 1972), а не как препаратов, способных существенно повлиять на развитие *N. apis* (*N. ceranae*).

Полученные данные свидетельствуют о том, что антибиотики, которые используются в пчеловодстве при ноземозе, существенно не влияют на развитие *Nosema* sp. Аналогичные данные получены и другими исследователями (Huang et al., 2013). Не подавляют развитие возбудителей ноземоза также и растительные препараты, однако они существенно увеличивают продолжительность жизни больных ноземозом пчел, замедляя их отмирание, а значит, по эффекту действия превосходят антибиотики. Итак, антибиотики могут быть заменены растительными препаратами с противопаразитарным, микоцидным и бактерицидным эффектом, и в качестве примера эффективным может быть применение растительного препарата КАС-81, который можно легко изготовить самостоятельно в домашних условиях.

НЕОБХІДНІСТЬ ЗВЕРНЕННЯ УВАГИ НА ПРОБЛЕМИ БДЖІЛЬНИЦТВА СЬОГОДЕННЯ

Лілія Жук, здобувач вищої освіти

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

Data on the number of bee colonies and the size of exports of Ukraine. The main problems of the beekeeping industry of Ukraine that need immediate solutions are highlighted: lack of state assistance, poor facilities, insufficient care for bees, environmental degradation, and mass poisoning of bees. Chain of the importance of bees in human life. Emphasizing the importance of solving these problems immediately.

Keywords: bee family, exports, problems, poisoning, pollinators

Зі зростанням кількості населення у світі, зростає й попит на продукти харчування. Не винятком є також мед та інші додаткові продукти бджільництва, такі як прополіс, квітковий пилок, перга, маточне бджолине молочко та інше. Саме в цій області сільського господарства Україна проявляє одну зі своїх лідерських позицій на світовому ринку, адже вже не перший рік Україна є одним з найбільших експортерів меду у світі. Немалу роль у цьому відіграє наявність великої кількості лікарських та відсутності отруйних рослин в процесі виготовлення самого меду.

Щоб простежити розвиток даної галузі саме за показниками отриманих врожаїв, слід звернутися до літературних джерел. В першу чергу слід наголосити, що безперечно на кількість виготовленого меду та побічних продуктів, впливає кількість бджолиних сімей: з 1990 по 1995 рр. кількість бджолиних сімей збільшилась від 3131,5 до 3965,2 тис. сімей. За наступних п'ять років відбулося зниження кількості сімей бджіл на 27,9 % до 2856,6 тис., що несприятливо позначилось не тільки на продукції бджільництва, але і на продуктивності ентомофільних культур. У 1990 р. на території України на кожні 100 га сільськогосподарських угідь приходилось 5,2 бджолиних сімей, у той час як у 2000 р. їхня кількість знизилася та склала 4,7 сімей. У період з 2000 по 2008 рр. чисельність сімей знову зросла до 3400,8 тис. У 2011 р. порівняно з 2008 р. кількість бджолиних сімей знизилася на 12,06 % до майже 3000 тис. сімей.

Безумовно, кількість сімей впливає на отримання певного врожаю. Наслідком проведення статистичних досліджень та огляду літератури є такі дані: з 2001 по 2011 рр. в приватних господарствах обсяги виробництва меду збільшилися від 38 до 47,2 тис. т., або на 21,8 %. А в сільськогосподарських підприємствах зменшилися від 10,7 до 3,5 тис. т, майже в три рази. Така варіація є результатом скорочення численності сільськогосподарських підприємств і в той же час збільшення численності приватних господарств. Аналогічна ситуація спостерігалася й з виробництвом воску. З 2001 до 2011 рр. загальний обсяг виробництва воску на приватних господарствах збільшився з 75,1 до 91,4 тис.

тонн, проте на сільськогосподарських підприємствах цей показник знизився майже у 4 рази (Москалюк та ін., 2018)

Що стосується безперечно експорту, то за даними у 2006–2010 рр. експорт меду був невеликий – від 3 до 7 тис. тонн на рік. Із 2011 року він почав зростати – так, наприклад, у 2014–2015 рр. він вже становив понад 36 тис. тонн, у 2016 році – понад 56 тис. тонн. Найуспішнішим для експортерів був 2017 рік, коли було експортовано 67,8 тис. тонн меду. Та у 2018 року ситуація стрімко змінилась, адже показник знизився до 49,4 тис. тонн. Головною причиною цього стало отруєння бджіл засобами захисту рослин, що є однією з основних проблем галузі на даний час.

На жаль, це лише одна з причин, що стоять на шляху у бджолярів та країни в цілому. Основні проблеми галузі бджільництва України, які потребують негайного розв'язання: відсутність ефективної державної фінансової підтримки галузі; низька технологічна культура виробництва продукції, її переробки, та фасування відсутність промислових технологій; зменшення масштабів посівів ентомофільних сільськогосподарських рослин та недостатнє використання бджолозапилення; погіршення екологічного стану оточуючого природного середовища та порушення технологічних вимог щодо обробітку сільськогосподарських рослин пестицидами та отрутохімікатами і, як наслідок, – масові отруєння бджіл; недостатнє ветеринарне забезпечення, що призводить до неконтрольованого поширення хвороб бджіл; відсутність гармонізованого масиву законодавства щодо виробництва та якості продукції галузі, складнощі в реалізації експортного потенціалу галузі.

Ми маємо розуміти, що дана ситуація має ланцюговий характер, і всі аспекти тісно між собою пов'язані. І оскільки дана проблема вимагає розгляду основних факторів, що впливають на продуктивність бджолосімей, а саме: медоносна база, методи утримання бджіл, сезонні явища, спадкові властивості бджолиної сім'ї, вплив на неї зовнішнього середовища, необхідним є послідовне вирішення всіх проблем. Таким чином, правильне утримання бджіл та захист їх від різноманітних штучних небезпек (зокрема пестицидів) сприятиме гарному розмноженню та популяції бджолиних сімей. Велика чисельність бджіл сприятиме більшому врожаю меду та одночасно дуже важливому аспекту, такому як запилення ентомофільних культурних рослин. Це вплине на підвищення економіки за рахунок масового експорту вітчизняного меду на світовий ринок. Але не менш важливим є збереження явища запилення культур, що дасть запобігти світовому голоду, у випадку стрімкої загибелі бджіл.

Тому слід серйозніше віднестися до цього важливого питання, адже можливо щорічні коливання врожайності є прямим свідченням того, що світ на межі неминучої небезпеки. А вирішенням катастрофи можуть слугувати незначні кроки у якості забезпечення комфортних умов існування для таких маленьких, але край важливих комах.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БДЖІЛЬНИЦТВА ДЛЯ УКРАЇНИ

Лілія Жук, здобувач вищої освіти

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

The significance and value of honey for the world, its variety, base in Ukraine are considered. The problem is that the research focused only on the processes of improving the technology of natural honey production, and the problems with the organization of the correct introduction of beekeeping and the involvement of the state to support the industry were not well-reviewed. Total production, import, and export of honey in Ukraine. The possibility of greater earnings of beekeepers. The importance of beekeeping.

Keywords: honey, apiary, beekeeper, earnings, natural honey production

Бджільництво – галузь сільського господарства, яка займається розведенням бджіл та отриманням меду. Мед по праву називають рідким золотом, адже він славиться не лише своїми корисними властивостями, а й здатністю довгий час не псуватися. Цінність і фізичні властивості меду визначає вміст фруктози та глюкози, яка складає 75 % у високоякісних сортах меду. До складу меду входить близько 300 речовин і зольних елементів. Він має рідкісні харчові якості, визначається неповторним смаком і ароматом та має важливі лікувальні властивості. Такі додаткові продукти, як прополіс, бджолину отруту та маточне молоко, використовують для виробництва медичних препаратів. Дуже важливим бджільництво виступає для запилення сільськогосподарських рослин із метою підвищення врожайності.

Бджільництво є прямим вирішенням багатьох питань, як загальнонаціональних, а саме збереження здоров'я нації та вирішення продовольчої безпеки, так і економічних. Тому виникає необхідність поширення та вирішення даних проблем з організацією правильного введення бджільництва на державному рівні та її підтримання. Галузь бджільництва України є важливою складовою економіки держави, що визначає обсяги, пропозиції та вартість основних видів продовольства для населення країни. Бджільництво є базою та джерелом сталого розвитку для низки галузей.

Ще здавна Україна згадується як земля, багата медом. Навіть зараз її визнають як батьківщину культурного бджільництва, чим можна завдячувати нашому співвітчизнику П. І. Прокоповичу за створення першої школи пасічників і розробки основи ведення галузі ще майже 200 років тому. Та з часом чисельність бджолиних сімей в Україні почала скорочуватися (наприклад, масова загибель бджіл взимку-навесні 2002–2003 рр.). Нині виробничий фонд галузі налічує близько 3 млн бджолосімей. І на жаль, останні 15 років тенденція зменшення кількості бджіл тільки росте. Тож від держави вимагається контроль за підтримкою збереження популяції.

Найціннішим вважається мед, зібраний бджолою з одного медоноса – монофлорний, або мономед. В Україні зібрати товарними партіями можна лише

п'ять видів монофлорного меду — соняшник, гречка, ріпак, липа, біла акація. Та попри це популярністю користується й поліфлорний мед (різнотрав'я, різноцвіття), який збирають по всій Україні. Найбільший попитом користується соняшниковий мед і його суміші з іншими видами меду. Елітним сортом вважається акацієвий мед, що має майже прозору текстуру та вишуканий смак. Досить корисним є гречаний мед, та пасічники б'ють на сполох через зменшення в Україні посівів цього медоносу. Поліфлорний мед із українських лугов є одним із кращих у світі за свій різноманітний і неповторний аромо-смаковий букет. Особливим попитом на світовому ринку користується органічний мед. Першим виробником органічного меду в Україні стало приватне сільськогосподарське підприємство "Дружба", яке входить в Аграрну групу "ЕтноПродукт" і було сертифіковане Швейцарським інститутом екологічного маркетингу ІМО у травні 2010 року. Для органічного способу бджільництва є певний ряд своїх особливостей, які б також мала проконтролювати держава. Нині виробляється близько 20 сортів меду високої якості.

Ринок меду на Україні є досить перспективним та немаловажливим серед агрогалузей країни. Окрім слів аналітиків, що виробництво меду — це досить вигідна справа, вітчизняні виробники самі запевнилися в цьому, отримуючи майже стовідсотковий прибуток. Для середніх пасік із фондом понад 60 бджолосімей окупити бізнес можна всього за пару років. Тому сьогодні українські бджоларі стараються докласти немалих зусиль, задля збільшення обсягів виробництва меду та зрештою зробити Україну одним з найбільших медових експортерів. Для цього є всі умови, хоча водночас — і певні перешкоди.

За офіційними даними, маємо таку ситуацію: загальний виробіток меду в Україні у 2005 році склав 163 тис. тонн, та до 2010 обсяг виробництва скоротився до 70,8 тис. тонн. Імпортувати мед до 2006 року не було потреби, хоча згодом у 2008 закупівля склала аж 128 тонн. Що ж стосується експорту, то в період з 2005 до 2009 зафіксований зріст з 3,8 до 7,4 тис. тонн. За останніх п'ять років, в період 2015-2016 рр., маємо відповідно 36 і 56,9 тис. тонн, а 2017 стає найуспішнішим за обсягом — 67,7 тис. тонн. 2018 рік стає переломним зі зниженням до 49,4 тис. тонн. Головною причиною цього стало отруєння бджіл засобами захисту рослин, що є однією з основних проблем галузі на даний час. У 2019 році показник знову зріс на 12,5 % до 55,6 тис. тонн. Так споживання меду в Україні щорічно зростає і саме на це йде більша частка від потужностей внутрішнього ринку, менша доля йде на експорт, і зовсім незначна частка повертається на відгодівлю бджіл (Береговий, 2012).

Отже, важливим завданням є залучення держави до підтримки даної галузі, оскільки вона є, безперечно, дуже важливою. Починаючи від забезпечення населення цілющим продуктом харчування та підняття економіки держави за рахунок експорту товару на світовий ринок, і закінчуючи ключовим аспектом у запиленні сільськогосподарських культур.



РЕАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ, ЩО ГАЛЬМУЮТЬ РОЗВИТОК БДЖІЛЬНИЦТВА В УКРАЇНІ

Лілія Жук, здобувач вищої освіти

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

All the problems faced by beekeeping in Ukraine are considered. In particular, such problems are poor legislative and accounting framework, the problem of product quality control, control over the biodiversity of the honey base, strengthening the domestic market, and others. Emphasis is placed on addressing these issues to improve the industry in the country. The problem of bee extinction is emphasized, which must be solved first of all because the future of the world will depend on it.

Keywords: problems, beekeeping, extinction, economy, honey bee

Досить перспективною на сьогоднішній день є галузь бджільництва, що займається розведенням бджіл, отриманням меду та інших продуктів, які можуть використовуватися в медицині, фармакології. В Україні дана галузь досить поширена та має швидкі темпи розвитку. На світовому ринку ми займаємо одні з лідируючих позицій у цій сфері, та на жаль, вони досить хиткі. Тому слід розібратися, що заважає Україні остаточно закріпитися на світовому ринку, та які проблеми вона має на сьогодні, які перешкоджають кращому розвитку галузі.

По-перше, недієві законодавча та облікова бази. Нормативну діяльність у галузі в основному забезпечує закон «Про бджільництво», підзаконні акти до нього та інші нормативні документи. Однак, доволі мало нормативної документації, що стосується якості всіх видів продукції та її контролю. Немає затверджених на державному рівні сучасних технологій виробництва біологічно активних продуктів бджільництва. Проте до закону були внесені пропозиції щодо використання запилення бджолами ентомофільних сільськогосподарських рослин як обов'язкового технологічного елементу їхнього вирощування. Проблемою є і ненормована база обліку виробленої продукції бджільництва. Ще до 2010–2012 років було майже неможливо знайти дані ні щодо кількості бджолосімей, ні кількості заготовлених бджолопродуктів. Наразі ситуація трохи покращується.

Ще однією проблемою – є роздробленість виробництва, що заважає розвитку галузі та негативно позначається на якості меду. Адже більше 90 % ринку меду займають саме приватні пасіки, господарі яких самостійно реалізують свою продукцію на торгових майданчиках або здають оптом перекупникам для отримання швидких коштів. Але такі неконтрольовані потоки продукції є причиною погіршення її якості. Не менш важливим є питання проведення контролю якості продукції. Для підтримання конкурентоспроможності та високої якості необхідно вводити новітні технології у виробництві. Одним із таких важливих показників є пилковий аналіз, та в Україні навіть не видано жодного атласу пилкових зерен медоносних рослин. Особливо ця процедура важлива для експортерів, які не мають належної змоги отримати відповідний сертифікат про якість згідно вимог країн ЄС. Тому важливо приділити особливу увагу цій проблемі, задля подальшого збільшення обсягів експорту продукції. Недосконалість галузі полягає

й в тому, що надходження прибутків пасічників неповноцінні, і можуть становити більше. Для прикладу, у світі основний дохід бджолярам приносить плата від фермерів за запилення рослин, що перевищує в десяток разів дохід за саму реалізацію меду та інших продуктів бджільництва. В той же час, в Україні пасічники отримують дохід лише від продукції, а то й навіть самому власнику бджолосімей доводиться платити фермеру за дозвіл запилювати рослини. Таким чином на одній бджолиній сім'ї в нашій країні за період цвітіння можна заробити \$ 10–20, у той час як на сформованому західному ринку – до \$ 150. Тому налагодження співпраці між аграріями та бджолярами зіграє на руку обом, адже збільшиться не тільки вихід рослинницької продукції, а й урожай продукції бджільництва.

Необхідно також зміцнювати внутрішній ринок. Споживання меду в Україні щорічно зростає і становить 60–80 % від виробленої продукції, на експорт йде лише 10–15 %, і мала частка повертається на відгодівлю бджіл. Оскільки особливим попитом на світовому ринку користується органічний мед, то є всі передумови для виробництва продукції таким чином, щоб стандарти відповідали належним. Та на жаль, мало хто готовий братися за зайві клопоти, адже органічна технологія має свої особливості виробництва. Крім того має проводитися контроль за біорізноманіттям медоносної бази. Вітчизняні пасічники б'ють на сполох через тенденцію до зменшення в Україні посівів гречки, вітчизняний мед з якої визнали найкращим члени "Апімондії" — Всесвітньої федерації бджільницьких асоціацій. Причинами тому є деградація земель, у зв'язку з необачним землегосподарюванням, зокрема на орендованих землях. Виходом є ринок землі (Туринський та Адамчук, 2015). Важливим є також розвиток науки. Таким чином було розроблено «Програму розвитку галузі бджільництва України на період 2016-2020 рр.», мета якої була досягнути кількості бджолиних сімей у всіх категоріях господарств у 2020 р. до 6,0 млн. та виробництва натурального меду до 120 тис. т., воску до 2,8 тис. т. Та однією з найжахливіших проблем, не тільки України, а й всього світу є масове зникнення бджіл. Початком цьому став 2006 рік і до сьогоднішнього дня проблема тільки росте. Точних причини їх загибелі вчені так і не назвали, але були перераховані найдостовірніші: погана екологічна ситуація, скорочення кількості медоносів (у результаті вирубки лісів), ослаблення імунітету та хвороби бджіл по причині застосування хімікатів при виробництві продуктів харчування. Адже встановлено, що пестициди можуть погіршувати імунітет бджоли. Рішенням є відмова хоча б від деяких їхніх видів, що мають найзгубніший ефект. Ще однією причиною вчені називають електромагнітне випромінювання. Його джерело – мобільний зв'язок (Береговий, 2012). В Україні дана проблема стосується, зокрема, порушення технологічних вимог щодо проведення обробок засобами захисту рослин та неповідомлення пасічників про проведення таких обробок. Таким чином, є необхідність вирішення ряду проблем, подолання яких, дозволить Україні підвищити свій рівень конкурентоспроможності на світовому ринку. Питання також постають не з економічного боку, а й з екологічного. Так, зменшення популяцій бджіл має бути зупинене, бо інакше світу загрожує небезпека продовольчої кризи, адже врожайність рослин, по більшій мірі, залежить саме від бджіл.

ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ З ЙОДОМ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ І ПРОФІЛАКТИКИ ГНИЛЬЦЕВИХ ХВОРОБ БДЖОЛИНОГО РОЗПЛОДУ

Тетяна Жуковська, викладач

Відокремлений структурний підрозділ
«Чернятинський фаховий коледж»
Вінницького національного аграрного
університету,
Чернятин, Україна

American foulbrood and European foulbrood are manifested in the spring-summer period, wicketed by small bacteria. Due to the resistance of pathogens to environmental conditions, foulbrood is extremely dangerous, and treatment and prevention should be treated responsibly. Only comprehensive control measures can overcome the disease. The apiary is quarantined and carried out medical and health measures. Antibiotics such as tetracycline, oxytetracycline, streptomycin, and others are most often used for treatment. Special veterinary drugs usually also contain antibiotics such as oxyvit, oxybactericide. One of the options for solving this situation is the use for the treatment and prevention of the drug - endopharm. The drug contains an iodine compound, furazolidone, norsulfazole sodium. To prevent bacteriosis, the drug is used in the spring and at the end of the season, while increasing the strength of families for the winter. For the treatment of diseased families, the drug is used immediately after diagnosis.

Keywords: *foulbrood, antibiotics, endopharm, iodine, honey bee*

Найбільш небезпечними заразними інфекційними хворобами бджолиного розплоду є так звані гнильці. Розрізняють американський, європейський та парагнилець. Через стійкість збудників до умов середовища гнильці є надзвичайно небезпечними. Лише комплексні заходи боротьби можуть подолати хворобу. Для лікування найчастіше використовують антибіотики, такі як тетрациклін, окситетрациклін, стрептоміцин. Спеціальні ветеринарні препарати, як правило, теж містять антибіотики наприклад оксівіт, оксібактоцид. Під час боротьби з небезпечними хворобами розплоду бджоляр потрапляє в неоднозначну ситуацію. З однієї сторони необхідність профілактичних заходів, а з іншої загроза забруднення меду залишками антибіотиків. Одним із варіантів вирішення такої ситуації є застосування для лікування та профілактики препарату – ендофарм. Лікувальний засіб містить йодну сполуку, фуразолідон, норсульфазол натрій. Для профілактики бактеріозів препарат застосовують весною а також в кінці сезону, під час нарощування сили сімей на зиму. Для лікування хворих сімей препарат використовують одразу після діагностування. Є кілька способів використання препарату. По-перше, ендофарм використовують у вигляді водного розчину, яким обприскують стільники. Одного флакона достатньо для обприскування 150 рамок з бджолами. По-друге, ендофарм можна застосовувати у вигляді лікувальної підгодівлі 50 % цукровим сиропом із додаванням препарату. По-третє, ендофарм використовують з лікувальним канді. Переваги препарату ендофарм над антибіотиками в тому, що до комплексного складу засобу не виробляється стійкість у збудників, скорочується термін лікування, і немає загрози забруднення товарної продукції.

ВПЛИВ ПРОБІОТИКІВ НА МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ

Ірина Ковальчук, доктор ветеринарних наук
Руслан Андрощулік, здобувач наукового ступеня

Інститут біології тварин НААН,
Львів, Україна

Нестор Ковальчук, здобувач вищої освіти

Львівський національний університет
ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького,
Львів, Україна

In modern beekeeping, it is important to get safe ecological products, stimulate reproduction, and increase the resistance of bees to various diseases as well as protecting them from adverse environmental conditions. Due to this, in recent years there has been a tendency to use biologically active preparations and means of protection of natural origin in beekeeping. This avoids many side effects because the mechanisms of their biological action are significantly different from synthetic and are based on the physiological activation of the organism's protective reactions. The expediency of further researches of the biological activity and safety of the probiotic in different experimental models using honey bees is substantiated.

Keywords: probiotics, bees, resistance, viability, honey bee

В останні роки увагу вчених і практиків все більше привертають біологічні кормові добавки, що застосовуються для стимулювання життєдіяльності бджіл, підвищення їх імунітету, стійкості до стресових факторів, а також профілактики і лікування захворювань. Як відомо, для активного росту сім'ї, вирощування достатньої кількості розплоду бджолом необхідний пилок, як джерело білка. Проте, кишечник комах не здатний розщеплювати білкові речовини до вільних амінокислот, що живлять гемолімфу. У зв'язку з цим особливого значення набуває використання у весняній підгодівлі бджіл пробіотиків. Особливий інтерес представляє їхнє включення до складу стимулюючих підгодівель, важливою особливістю яких є здатність підвищувати протиінфекційну стійкість організму та активізувати функціональні здатності бджолиних сімей без виникнення звикання й накопичення токсичних речовин у бджолопродуктах.

Проаналізовані літературні дані щодо застосування препаратів, які відносяться до фармакологічної групи пробіотиків, вказують на можливість використання їх з метою профілактики низки захворювань та оздоровлення бджіл. Встановлена систематизація пробіотиків за комплексністю дії препаратів, за поколіннями, родовим складом мікробіоти та формах випуску, представляє практичний інтерес з наукового підходу у виборі пробіотичних штамів для потреб бджільництва.

Після потрапляння в шлунково-кишковий тракт пробіотики проявляють як пряму дію на патогенну і умовно патогенну мікрофлору, так і опосередковану – шляхом активації специфічних і неспецифічних систем захисту організму. У той же час пробіотичні бактерії активно продукують ферменти, амінокислоти, вітаміни

та інші біологічно активні речовини, що доповнюють комплексну лікувально-профілактичну дію. Володіючи антагоністичним дією по відношенню до патогенної мікрофлори, вони спричиняють підвищення стійкості бджіл до захворювань. Відомо, що застосування деяких пробіотиків позитивно впливало на ріст перетрофічної мембрани у середній кішці комах. За умови підгодовлі бджіл кормом з наявністю великої кількості бактерій, товщина перетрофічної мембрани значно збільшується, що свідчить про активну її роль у захисті організму від проникнення бактерій (Szymas et al., 2012).

Застосування концентрату молочнокислих бактерій (мікробна маса живих бактерій антагоністично активного штаму *Lactobacillus plantarum* 8P-A3. Серія 061211, продуцент «Плантарум») приводить до збільшення тривалості життя навесні на 9,5 %, зменшується маса ректумів із неперетравленими рештками на 18,03 %, проте змін у масі молочка в комірках із личинками та в масі тридобових личинок не було виявлено (Гуцол та ін., 2017) .

Відомо, що пробіотичний штам *Lactobacillus casei* B-7280 з антибактеріальними, протизапальними та імуномодулювальними властивостями є перспективним для розробки пробіотиків. За різних експериментальних інфекційно-запальних моделей (стафілококової та кандидозної інфекції), а також метаболічного процесу за патологічного стану організму штам B-7280 характеризувався ефективною лікувальною дією. Фізіологічний вплив цього імунобіотика пов'язаний із нормалізацією мікробіоти різних біотопів організму й ліквідацією запальної реакції. Відзначено також його вибірковий позитивний вплив на фактори вродженого імунітету, його клітинну ланку імунітету та цитокіновий профіль.

Встановлено, що імунобіотик штаму B-7280 забезпечував підвищення резистентності бджіл, оптимізацію показників мінерального обміну, що може покращувати перебіг мікробіологічних процесів. Застосування імунобіотика B-7280 позитивно впливало на чисельність та продуктивність бджолиної сім'ї. Встановлено корегуючий вплив імунобіотика на вміст Fe, Zn, Co, Cu, Cd, Pb в тканинах організму бджіл та їхню життєздатність залежно від застосованої концентрації. Обґрунтовано доцільність застосування імунобіотика B-7280 з цукровим сиропом для підгодовлі бджіл, що забезпечує підвищення резистентності організму та оптимізацію вмісту окремих мінеральних елементів у тканинах (Ковальчук та ін., 2020).

Отже, аналіз даних літератури та власних досліджень підтверджує припущення щодо безпечності використання пробіотиків для підгодовлі бджіл. Обґрунтовано доцільність подальших досліджень біологічної активності та безпечності пробіотиків за різних експериментальних моделей з використанням медоносних бджіл.

СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ «БДЖІЛЬНИЦТВО» – ЯК СКЛADOVA OПП «ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА»

Ігор Ковальчук, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри технологій виробництва продукції тваринництва

Діна Лісогурська, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Микола Слюсар, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Ірина Ковальчук, кандидат ветеринарних наук, старший викладач

*Поліський національний університет,
Житомир, Україна*

In a publication, the value of the educationally-professional program is reflected in the forming of professional competencies bread-winners of specialization «Beekeeping». The list of educational disciplines and basic components of the preparation of bread-winners are indicated. It is marked that by the result of studies after specialization there must be the creation of necessary parameters and the implementation of technological control of modern technologies for the production of beekeeping products.

Keywords: competence, applicant, beekeeping products, apiary, beekeeping

Ключова стратегія розробки та оновлення освітніх програм пов'язана з ідеєю модульно-компетентнісного підходу підготовки спеціалістів. Тому визначення та обґрунтування системи принципів проектування професійних освітніх програм на модульно-компетентнісній основі є актуальним. Основне завдання застосування такого прийому полягає у створенні умов для досягнення результатів навчання – професійних компетентностей здобувачів.

Освітньо-професійна програма – це сукупність організаційно-педагогічних умов реалізації вимог державного освітнього стандарту та варіативності складової професійної підготовки, сформованої освітнім закладом самостійно з урахуванням освітніх потреб здобувачів і кадрових вимог територій.

Структуру освітньої програми визначає ряд компонент, таких як цільова, змістовна, діяльнісна, результативна. При формуванні освітньо-професійних програм ключову роль відіграють принципи, що визначають їх результативно-цільову спрямованість: принципи соціального партнерства; орієнтації на компетентності як результат професійної підготовки, варіативно-особистісної спрямованості освітньої програми.

Принцип орієнтації на компетентності як мети і результату підготовки фахівців передбачає, що вони є основною ідеєю розробки як освітньої програми в цілому, так і її варіативності зокрема, оскільки випускники повинні володіти сукупністю компетенцій, необхідних для здійснення професійної діяльності,

вирішення професійних завдань і виконання функцій, що забезпечують працевлаштування в обраній професії.

Принцип соціального партнерства реалізується шляхом постійного зв'язку між закладом освіти та працедавцями. Саме потенційні працедавці, формують компетенції, якими повинен володіти майбутній фахівець. Принцип варіативно-особистісної спрямованості освітньої програми реалізується шляхом адаптації програми здобувачів як особистості з правом вибору власної освітньої траєкторії, з погляду вибору майбутньої спеціалізації і розширення можливостей працевлаштування.

Саме в такому аспекті слід розглядати варіативну частину освітньо-професійної програми «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», мета якої – формування фахівців здатних розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності в галузі виробництва та переробки продукції тваринництва.

З урахуванням тієї обставини, що Житомирщина має давні традиції в галузі бджільництва, займає провідні позиції в Україні щодо кількості бджолосімей та виробництва меду, та на регіональному ринку праці затребувані спеціалісти такого профілю, вже понад десять років в Поліському національному університеті (раніше Житомирський національний агроекологічний університет) проводиться підготовка бакалаврів зі спеціальності «Бджільництво» в рамках ОПП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Основною нормативною компонентою в підготовці здобувачів слугує така дисципліна як «Технологія виробництва продукції бджільництва», а вибірковими – «Біологія медоносної бджоли» (4 кредити) з циклу загальної підготовки; «Кормова база бджільництва», «Утримання бджолиних сімей», «Технологія продуктів бджільництва». Цикл практичної підготовки забезпечує навчальна пасіка технологічного факультету та філія кафедри ЛФ «Бджоловод ЛТД» Житомирського району (директор Кулаков Ю. С., зовнішній стейкхолдер освітньо-професійної програми).

Підсумком теоретичної та практичної підготовки здобувача є володіння такою спеціальною компонентою як «Здатність здійснювати контроль технологічних процесів під час виробництва і переробки продукції бджільництва», яка передбачає наявність спеціалізованих знань із технології виробництва продукції бджільництва, умінь щодо ідентифікації порід бджіл, обліку продуктивності як окремих бджолосімей, пасіки, так і продукції бджільництва, комплектування пасіки, організацію годівлі, а також відповідальності за якість технологічних процесів виробництва продукції бджільництва. Результат навчання – здатність забезпечувати параметри та здійснювати технологічний контроль сучасних технологій виробництва продукції бджільництва.

Таким чином, в основі формування плану підготовки здобувачів за спеціалізацією «Бджільництво» в рамках ОПП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» є її розуміння як компоненти організаційно-педагогічних умов реалізації вимог державного освітнього стандарту та варіативної складової професійної підготовки сформованої університетом самостійно з врахуванням освітніх потреб здобувачів і кадрових потреб регіону.

ДОСЯГНЕННЯ СПІЛЬНОЇ МЕТИ МІЖ АГРОНОМАМИ ТА БДЖОЛЯРАМИ ЯК ОСНОВНА УМОВА ВЕДЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО БІЗНЕСУ

Ігор Коренівський, заступник директора з
навчально-виробничої роботи,
викладач спецдисциплін

Ганна Драюк, методист, викладач спецдисциплін
Олена Штанько, заступник директора з навчально-
виховної роботи, викладач спецдисциплін

Валентина Ященко, методист,
викладач спецдисциплін

Тетяна Сенчук, молодший науковий співробітник

ДНЗ «Гадяцьке аграрне училище»,
Гадяч, Україна

ННЦ «Інститут бджільництва
імені П. І. Прокоповича»,
Київ, Україна

The bee is a useful insect not only because of the products that the beekeeper receives from it, but also the irreplaceable benefit of bee pollination of entomophilous plants. However, at present, the issue of relations between farmers and beekeepers and the preservation of honey bee populations has become acute.

Keywords: agronomist, beekeeper, bee food, pesticides, beekeeping

Останніми роками все більшою проблемою стає загострення відносин між аграріями та бджолярами. Проблема полягає в потребах бджіл. Одні та інші ведуть господарську діяльність з метою отримання прибутку. З однієї сторони аграрії повинні отримувати максимальний урожай за рахунок використання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Це, в свою чергу, збільшує валовий збір та зменшує собівартість одиниці продукції. Ці показники безпосередньо впливають на ціну продуктів харчування. З іншої ж сторони – бджолярі, які також бажають отримати максимальний дохід від своєї праці. Основну частину доходу вони отримують від виробництва меду, а валові обсяги збору меду в країні припадають на сільськогосподарські культури.

З вище написаного ми бачимо, що ці два напрями господарювання тісно пов'язані між собою і приносять користь один одному. Бджоли запилюють сільськогосподарські культури, підвищують урожайність та якість вирощеної продукції. Масиви сільськогосподарських культур дають можливість бджолиним сім'ям зібрати за короткий проміжок часу валовий збір продукції.

Але в чому ж тут проблема? Проблема в тому, що на урожай аграріїв чекають велика кількість шкідників, хвороб рослин і бур'янів. Усі ці організми діють, в більшості випадків, спільно, й у сільськогосподарських рослин немає методів стійкого природного захисту від них. У цьому випадку, на допомогу рослинам приходять люди з відповідною технікою та засобами захисту та регулювання чисельності шкідливих організмів (пестициди). Агроном, маючи відповідні знання

та технологічну карту вирощування відповідної культури, має право вносити пестициди згідно Закону України «Про захист рослин» та рекомендацій внесення відповідного препарату. В свою чергу, бджоляр має право отримати інформацію про препарат, який буде використовуватися, строки та місце його внесення, що дозволить застосувати комплекс прийомів захисту бджіл від потрапляння «хімічних речовин» на них та в продукти бджільництва.

Оскільки, пестициди з групи інсектицидів впливають безпосередньо на комах, до яких бджоли також належать, час від часу виникають потрапи останніх. Через це, бджолярі негативно ставляться до внесення засобів захисту рослин, тобто виникають конфлікти.

На даний час, аграрний сектор не може відмовитись від засобів захисту і регулювання чисельності шкідливих організмів так як це вплине на валовий збір урожаю та може загрожувати продовольчій безпеці країни. Тому суспільство повинне, у найближчі роки, усвідомити проблему на глобальному рівні та досягнути консенсусу, який влаштує як аграріїв так і бджолярів, і жити в мирному співіснуванні.

ПОТЕНЦІАЛ БДЖІЛЬНИЦТВА УКРАЇНИ

Анна Красноштан, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

This paper actualizes the current state of beekeeping in Ukraine. The main literature data are summarized, the main problems of development and creation of exports of modern beekeeping products are highlighted, namely: the problem of solving bees by plant protection products, use of veterinary drugs, quality of exported products, the need for state support of beekeepers.

Keywords: beekeeping, issues, development, honey bee, honey bee

Бджільництво – дуже розвинена й перспективна галузь в Україні. Великі площі медоносних угідь, сприятливі кліматичні умови та високий порідний потенціал бджіл створюють усі умови для розвитку бджільництва в промислових масштабах.

Україна входить до п'ятірки країн-лідерів за виробництвом та експортом продуктів бджільництва. Головним ринком збуту українського меду є країни Європейського Союзу, серед них найбільше меду споживають Польща, Німеччина, Франція, Бельгія та Угорщина. А основними конкурентами на ринку виступають Китай, Аргентина, Мексика, Нова Зеландія.

Попри всю успішність галузі бджільництва нашої держави у 2018 році експорт українського меду різко знизився на 25 %. У порівнянні з минулорічним обсягом експорту 69 тис. т меду, у 2018 році цей показник становив 49,5 тис. т. Таке різке зменшення виробництва меду спричинене отруєнням бджіл засобами захисту рослин. Неконтрольоване внесення пестицидів на полях, особливо медоносних культур, спричиняє масову загибель бджіл, що в свою чергу призводить до зниження врожайності, оскільки понад 80 % рослин запилюють саме медоносні бджоли. На сьогодні отруєння комах інсектицидами – значна проблема на шляху розвитку бджільництва, яка потребує негайного прийняття рішень. Згідно ст. 37 Закону України «Про бджільництво», фізичні та юридичні особи, що застосовують засоби захисту рослин, за 3 доби до внесення хімікатів повинні попередити про це пасічників на відстані 10 кілометрів від оброблюваного поля. На жаль, цього закону дотримуються далеко не всі, тому, в результаті, медоносні бджоли гинуть.

Ще однією перешкодою на шляху збільшення обсягу експорту меду є невідповідність виготовленого продукту до вимог країн-імпортерів. Суть проблеми полягає в забрудненні меду залишками ветеринарних препаратів. Найчастіше зустрічаються сульфаніламід, нітрофуран, нітромідазол, що є залишками антимікробних препаратів. На даний час в Україні нема зареєстрованих препаратів, що містять такі речовини, адже вони є забороненими. Це означає, що на пасіках нелегально застосовуються контрабандні препарати, які погіршують якість експортованої продукції, залишаючи небезпечні домішки.

Велике значення для розвитку бджільництва має державна підтримка. Оскільки ситуація в цій галузі є нестабільною, бджолярам необхідна програма страхування у разі виявлення загрози пасіці. Програма страхування надає змогу залучити більше зацікавлених людей, що в свою чергу збільшить обсяг виробництва, а також контролюватиме застосування ветеринарних препаратів, що унеможливить використання заборонених препаратів та підвищить якість продукції.

Навіть попри значні проблеми, бджільництво продовжує розвиватися. Зараз в Україні нараховується близько 4 млн бджолоосімей, які дають близько 75 тис. тон меду, що в перерахунку на гривні становить понад 3,7 млрд. грн. Сьогодні вже діє ціла плеяда активних пасічників, більшість з яких вбачають у бджільництві високий потенціал, бачать шляхи збільшення врожайності та підвищення якості продукції, що високо цінується на світовому ринку.

Україна входить до п'ятірки країн-лідерів за експортом меду. Бджільництво продовжує розвиватися, збільшується кількість зацікавлених цією справою осіб, зростає обсяг виробництва меду. Але реалії сучасного бджільництва показують, що існує багато проблем на шляху розвитку цієї галузі, зокрема загибель медоносних бджіл від отруєння засобами захисту рослин, застосування заборонених антимікробних препаратів.

Список використаних джерел

- Береговий, В. К. (2012). Бджільництво, як одне із напрямлень вирішення продовольчої безпеки України. *Агросвіт*, 10.
- Про бджільництво: закон України від 22.02.2000 № 1492-III (2000). Верховна Рада України. [online] Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua>.
- Яценко, О. М. (2009). Державне регулювання якості продукції бджільництва: світовий досвід та вітчизняна практика. *Економіка та управління АПК*, 1(66).

СОНЯШНИК ОДНОРІЧНИЙ (*HELIANTHUS ANNUUS* L.) – ДЖЕРЕЛО НЕКТАРУ ТА КВІТКОВОГО ПИЛКУ ДЛЯ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Михайло Кривий, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент
Олена Діхтяр, кандидат
сільськогосподарських наук, асистент
Діна Лісогурська, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент
Микола Невмержицький, здобувач ОС «Магістр»

*Поліський національний університет,
Житомир, Україна*

Beekeeping and crop production are closely related branches of agricultural production. Pollination by honey bees of sunflower flowers promotes grain yield growth from 250 to 400 kg/ha, gives additional revenue within 4 thousand UAH / ha, and affects the quality and increases the number of developed seeds. Stable demand for sunflower seeds and a high level of profitability contribute to a significant increase in sown areas of this crop. In Zhytomyr Polissya, sunflower has become decisive in the formation of fodder reserves for bees and gives most of the commercial honey. However, in the conditions of radioactively contaminated areas, honey production should be with a minimum content of radionuclides and meet quality and safety indicators.

Keywords: bee pollination, area, sunflower, soil, ¹³⁷Cs, honey

В умовах інтенсивного розвитку сільського господарства та збільшення обсягів його виробництва бджолозапилення є важливою складовою у формуванні продуктивності агрофітоценозів (Марков, 2016). Комплексне використання медоносних бджіл під час вирощування ентомофільних сільськогосподарських культур сприяє підвищенню якості їхнього насіння та плодів, а також забезпечує збільшення врожайності на 30–60 % і більше (Сухаренко, 2017). Запилюючи до 90 % ентомофільних рослин, медоносні бджоли є невід’ємною частиною біосфери, що дає змогу існуванню багатьох тваринно-рослинних зв’язків через природне відтворення та збагачення флори (Адамчук и Броварский, 2018).

На території України соняшник однорічний (*Helianthus annuus* L.) є одним із найкращих медоносів, що створюють сприятливі умови для інтенсивного розвитку бджолиних сімей. За різними літературними даними медопродуктивність 1 га посівів соняшника складає 40–75 кг, за сприятливих умов бджолині сім’ї можуть збирати 2–3 кг/день нектару (Поліщук, 2001; Чергик и Бага, 1976). Максимальної медової продуктивності можна досягти лише за умови кваліфікованої підготовки бджолиних сімей до головного медозбору, вчасне та якісне виконання робіт, від яких залежить фізіологічний стан, розвиток і продуктивність бджіл, а також ефективне запилення фітоценозів. Оптимальна норма бджолосімей для запилювання 1 га соняшника складає 0,5–1,0 (Ємець, 2012). У виробничих умовах недостатня кількість бджіл може бути вагомою причиною зниження урожайності та якості насіння соняшника. Л. Б. Буслаєв за результатами своїх досліджень встановив вплив бджолозапилення на продуктивність різних сортів і гібридів

соняшника. Визначено, що внаслідок запилення медоносними бджолами урожайність соняшника у середньому збільшилася на 7,3 ц/га, у порівнянні з ділянками, де не проводили бджолозапилення (Буслаєв, 2007).

Україна є одним із лідерів у світовому експорті насіння соняшника та соняшникового меду. За посівними площами цієї культури Україна займає 2 місце у світі (6,2 млн га). За інформацією Державної служби статистики України у 2019 році посівні площі під соняшником склали 5928 тис. га та вироблено 15254 тис. т високоякісного насіння соняшника (Державна служба статистики України, 2020). Згідно з показниками Державної митної служби України за січень – квітень 2019 року експорт насіння соняшника з України складав 55,9 тис. т.

Більше 20-ти років у країні відзначена тенденція до збільшення посівних площ цієї культури. З 2010 року спостерігається зростання вирощування соняшника на Житомирщині (Поліщук, 2001; Бутко, 2014; Державна служба статистики України, 2020).

У результаті аналізу статистичних даних встановлено, що посівні площі цієї культури на Житомирському Поліссі у період з 2013 до 2017 років зросли на 48 %. У середньому за п'ять років у Житомирській області площі соняшника складали 64,09 тис. га, з яких 38,5 % – райони Полісся. У середньому 11,7 тис. га соняшника висівали в радіоактивно забруднених районах Житомирщини, основна частка з яких припадала на Овруцький – 5,3 % та Народицький 4,7 % райони. Упродовж 2013–2017 рр. посівні площі соняшника в радіоактивно забруднених районах Полісся Житомирської області зросли у 13 разів (Діхтяр, 2018).

Наразі особливої актуальності набули питання антропогенного забруднення меду, отриманого на радіоактивно забрудненій території Північного Полісся України. Міграція радіонуклідів в системі ґрунт–рослина зумовлює накопичення їх у нектарі та пилку медоносних рослин, що впливає на показники якості та безпеки продукції бджільництва.

Дослідження радіаційного забруднення свідчать, що вміст ^{137}Cs у квітках соняшника складає 15,1, стеблі – 12,7, листках – 24,9 Бк/кг. Коефіцієнт переходу ^{137}Cs з ґрунту в мед у середньому становить 0,15, при цьому активність ^{137}Cs у меді складає 6,7 Бк/кг, що відповідає державному стандарту (ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний, 2007).

Отже, посіви культури соняшника на Поліссі Житомирської області створюють для бджіл цінне джерело нектару та квіткового пилку, які забезпечують комах органічними, мінеральними речовинами, вітамінами та іншими компонентами. Активність ^{137}Cs у соняшниковому меді за щільності забруднення ґрунту 46,9 кБк/м² становить 6,7 Бк/кг, що не перевищує допустимі рівні.

Список використаних джерел

- Адамчук, Л. А. и Броварський, В. Д. (2018). *Высокопродуктивные виды растений для кормовой базы пчел*. Словацкий сельскохозяйственный университет в Нитре.
- Буслаєв, Л. Б. (2007). *Екологічні аспекти взаимоотношень медоносної пчели (*Apis mellifera* L.) и энтомофильных растений (на примере *Helianthus annuus* L.) в условиях Западного Предкавказья*. Автореф. дис. на соискание научн. ст. канд. биол. наук, 03.00.16, «Экология», Ставрополь.

- Бутко, В. А. (2014). Вплив кліматичних змін на продуктову орієнтацію аграрних підприємств Полісся. *Економіка України*, 10: 44–50;
- Державна служба статистики України (2020). *Головне управління статистики у Житомирській області*. [online] Available at: <http://www.zt.ukrstat.gov.ua/>
- Діхтяр, О. О. (2007). Динаміка посівних площ соняшнику на радіоактивно забруднених територіях Полісся Житомирщини. *Продовольча індустрія АПК*, 6: 27–31.
- ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний (2007). *Технічні вимоги*. Київ: Держспоживстандарт України.
- Ємець, К. І. (2012). Оцінка забезпеченості бджолиними сім'ями повноцінного запилення основних ентомофільних культур. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 4: 61–64.
- Марков, Р. В. і Балдик, Д. О. (2016). *Вплив бджолозапилення соняшнику на фінансову безпеку сільськогосподарських виробників. Стан та проблеми функціонування підприємницьких структур в умовах перманентної економіки*. Сочінський.
- Поліщук, В. П. (2001). *Бджільництво*. Київ: Вища школа.
- Рогач, Т. І. і Кур'ята, В. Г. (2018). *Фізіологічні основи регуляції морфогенезу та продуктивності соняшнику за допомогою хлормекватхлориду і трептолеми : монографія*. Вінниця: ТВОРИ.
- Сухаренко, О. І. (2017). Українське бджільництво. *Агро індустрія*, 12–15;
- Чергик, М. І. і Бага, О. М. (1976). *Кормова база бджільництва*. Київ: Урожай.

РОЛЬ ПРИРОДНИХ УГІДЬ В МЕДОВОМУ БАЛАНСІ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Ольга Лісогурська, кандидат
сільськогосподарських наук, старший викладач
Діна Лісогурська, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент
Світлана Фурман, кандидат
ветеринарних наук, доцент

*Поліський національний університет,
Житомир, Україна*

It was determined that the honey stock in the Polissya Zhytomyr region, which bees use, is 15807.8 thousand tons. Of these, 94 % belongs to natural honey plants. This honey stock can provide a full honey flow for 121.6 thousand bee families. At present, there are 80.3 thousand bee colonies in this region with a honey production of 41.7 kg. The obtained results prove that natural honey plants play a key role in the beekeeping of the Polissya Zhytomyr region. With the rational use of them, you can increase the number of bee families and increase their productivity. Due to the high proportion of nectar of natural honey plants in this region, one of the factors (cultivating single-crops) is leveled out, which leads to the death of bees.
Keywords: honey plants, melliferous lands, honey bee, beekeeping, nectar

Полісся – це зона мішаних лісів, розташована на півночі України. Вона займає близько 20 % її території. До неї входять території 9 областей. Медоносна флора Полісся характеризується великим біологічним різноманіттям. Але за останні десятиліття вона зазнала значних антропогенних змін і потребує дослідження, що й стало метою наших досліджень. Об'єктом вивчення були угіддя медоносних рослин Житомирського Полісся. Для дослідження використані статистичні дані чисельності бджолиних сімей та наявності земельних площ (2012–2017 рр.), які були згруповані на природні й культурні медоносні угіддя. До природних увійшли ліси, парки та захисні насадження, болота, перелоги, сіножаті, пасовища та порушені землі. На цих землях поширене лісове, болотне, польове й лучне різнотрав'я. До культурних віднесені сади і ягідники та основні сільськогосподарські ентомофільні культури – соняшник однорічний, ріпак озимий та ярий і гречка звичайна. Для розрахунку медового запасу були використані літературні дані медопродуктивності: лісового різнотрав'я – 25 кг/га, болотного – 12 кг/га, польового і лучного – 15 кг/га, садів і ягідників – 25 кг/га, соняшника – 40 кг/га, гречки – 90 кг/га, ріпаку озимого – 80 кг/га, ріпаку ярого – 100 кг/га. На одну бджолину сім'ю планували 130 кг меду на рік.

Встановлено, що за останні тридцять років на Житомирському Поліссі суттєво змінилась структура посівів, зокрема основних ентомофільних культур. Площа під соняшником зросла у 900 разів, під ріпаком озимим і ярим – у 6, під гречкою – у 2. У цілому площі посівів цих культур зросли в 10 разів. Але, не зважаючи на це, природні угіддя медоносних рослин тут наразі покривають переважну більшість усієї площі – 91,2 %. Встановлено, що медовий запас на Поліссі Житомирщини, який використовують бджоли, становить 15807,8 тис. т. 3

них 94 % припадає на природні медоносні рослини. Цей медовий запас може забезпечити повноцінним взятком 121,6 тис. бджолиних сімей. Наразі у цьому регіоні є 80,3 тис. колоній бджіл, медова продуктивність яких складає 41,7 кг. Отримані результати доводять, що природні медоносні рослини відіграють ключову роль у бджільництві Полісся Житомирщини. За умови їхнього раціонального використання можна збільшити кількість бджолиних сімей і підвищити їхню продуктивність. Завдяки високій частці нектару природних медоносних рослин у цьому регіоні нівелюється один із чинників (вищущування монокультур), який призводить до загибелі бджіл.

ЗАГРОЗИ БДЖІЛЬНИЦТВА В УКРАЇНІ

Максим Нестеренко, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор сільськогосподарських наук, професор

*Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна*

The state does not pay attention to the problems of beekeepers, which, among other things, provide world leadership for Ukraine in this area. All "carriers" of honey can simply die. The death of bees in Ukraine this year was observed unusually early. In previous years, beekeepers usually had this problem in the summer, when farmers began to actively cultivate fields against pests. But the Scientific Toxicological Center named after academician L. I. Medved reported that the study of dead bees revealed an unusual reason - the discovery was that bees began to die in early spring when sowing poisoned seeds.

Keywords: bees, agrochemicals, diseases, breeds, ecology

Використовувані аграріями інсектициди внаслідок сухої та вітряної погоди розносяться на значні відстані, осідаючи на рослинах і деревах та завдаючи шкоди комахам. Від цієї ситуації особливо потерпають такі області: Рівненська, Тернопільська, Хмельницька, Чернігівська, Київська, Кіровоградська.

Суттєвої шкоди бджолиній популяції завдають паразитарні хвороби – вароатоз і нозематоз (збудником вароатозу є кліщ вароа, а нозематозу – одноклітинні паразити роду нозема). Вароатоз є розповсюджувачем вірусних захворювань, а нозематоз – їхнім активатором, бо паразити живуть за рахунок енергії організму господаря, послаблюючи його. Від того, наскільки якісно пасічники контролюють поширення вароатозу і нозематозу восени та навесні на своїх пасіках, залежить здоров'я бджолиних сімей. Пізнє зняття кліща вароа – основний фактор поширення інших хвороб у бджіл. Якщо бджоляр проґавить появу кліщів, то може повністю втратити пасіку. Нозематоз присутній у тій чи тій кількості на пасіці, але зазвичай активізується, коли є сприятливі фактори. Наприклад, значні концентрації пестицидів у пилку, який заноситься комахами у вулик.

Останніми роками на територію України нелегально завозять породи бджіл, непристосованих до природних умов України. Закон про бджільництво регламентує утримувати на території України тільки три породи бджіл: українську степову, закарпатську і поліську. Негативний досвід минулого з породою кавказьких бджіл свідчить, що така ситуація не призведе ні до чого хорошого, адже бджолярі мали великий відхід (смертність) бджолиних сімей взимку за рахунок того, що було порушено генетику порід.

У 1970–1980-х роках утримування та розведення бджіл в Україні було набагато простіше, оскільки зараз стан екології та умов дотримання сівоцмін у сільському господарстві є не найкращими. Бджола використовує дикорослі культури луків, пасовищ, лісів. Але сьогодні площі лісових насаджень та

нерозораних луків стають дедалі меншими. Ситуація з дикорослими балками, ярами, луками є невтішною – багато медоносних культур випаляють. Аби вони відновилися, потрібно кілька років.

Зміни клімату відобразилися на зміщенні періоду цвітіння рослин. Раніше пасічний сезон проходив плавно і діяв поетапно – спочатку медозбір з білої акації, потім з липи, потім з інших сільськогосподарських рослин, і закінчувався серединою серпня, початком вересня, коли цвіли пізні посіви конюшини. Тепер пасічники встигають відпрацювати на всіх медозборах максимум до кінця червня. У другій половині літа для бджіл залишається переважно лише соняшник, агротехніка якого вимагає використання великої кількості біохімічних препаратів, які впливають на тривалість життя бджолосім'ї, її витривалість.

Україна – лідер з експорту меду в Європу і один із найбільших експортерів меду у світі. Ще в жовтні 2019 року пасічники звернулися до керівництва країни з проханням розробити та затвердити Комплексну державну цільову програму розвитку бджільництва в Україні до 2025 року для забезпечення збалансованого підходу до розвитку бджільництва. У зверненні йшлося про підвищення конкурентоспроможності медової галузі на внутрішньому та зовнішніх ринках, а також про вирішення згаданих проблем – посилення відповідальності за використання незареєстрованих пестицидів і агрохімікатів, забезпечення своєчасного оповіщення бджолярів щодо проведення робіт із обробки сільськогосподарських культур, захист аборигенних в Україні порід бджіл. Але програми досі немає.

ВИКОРИСТАННЯ ЕМ-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕННЯ БДЖІЛ

Тетяна Рак, к. с-г. н., доц.
Марина Сторчоус, здобувач ОС «Магістр»

Полтавський державний аграрний університет,
Полтава, Україна
Тетяна Сенчук, молодший науковий співробітник

ННЦ «Інститут бджільництва
імені П. І. Прокоповича»,
Київ, Україна

Currently, there is a problem of protecting bees from destruction by pesticides, which are used by farmers, cultivating agricultural land. EM technology is the main one in solving environmental problems and is capable of improving the entire environment in the shortest possible time. Experts from Ukraine, Germany, and Japan studied the effect of an EM preparation on increasing the intensity of honey collection, protecting bee colonies from diseases and pests, and preventing brood calcification. The results of the studies showed that the use of the EM preparation reduced the number of bee promoters by 33.4 %, the death of bees with the varroa mite reached 5–7 %. Constant preventive use of EM technology strengthens the health of bees and mainly prevents the infection of insects with various diseases. The drug is a liquid probiotic of beneficial bacteria of various strains and species that are active due to the presence of a nutrient medium (a mixture of bee honey and non-chlorinated water).

Keywords: bee, protection, stimulation, EM technology, pesticides

Бджола – це комаха про цінність якої у своїх працях наголошував Чарльз Дарвін, який писав, що «дякуючи появі квіткових рослин і комах (особливо бджіл) наша планета перетворилась у «зелений рай». Підраховано, що прибуток, який одержують від бджіл як запилювачів рослин, у 8–12, а при деяких умовах і в 20 разів перевищує вартість продуктів бджільництва. Неоціненний вклад бджіл і у запиленні тисяч диких рослин. Установлено, що близько 100 видів рослин, які мають значення в дикій природі, 65 % – важливих у харчовому відношенні рослин і 86 % цінних деревовидних порід запилюються саме бджолами.

На даний час виникла проблема захисту бджіл від знищення отрутохімікатами, які використовують аграрії, обробляючи сільськогосподарські угіддя. Так, у 2019 році бджоли отруїлися пестицидами та інсектицидами у 22 областях, у 75 районах країни. Щоб не зашкодити бджолам, птиці, рибі, тваринам і зрештою самими людям потрібно обирати для обробітки землі і рослин екологічно чисті, нетоксичні препарати.

На сьогоднішній день ЕМ-технологія є основною у вирішенні екологічних проблем і здатна в найкоротші терміни оздоровити все навколишнє середовище. Слід зазначити, що бджоли дуже чутливі до забруднення навколишнього середовища. Тому захист їх від численних ворогів (паразитів, хижаків) і хвороб варто проводити, по можливості, біологічними засобами природного походження, які не мають негативної дії на самих бджіл й якість вироблених ними продуктів.

В Україні "технологія ефективних мікроорганізмів (ЕМ-технологія)" впроваджена у 2001 р. і вже відомі позитивні ефекти від застосування його в різних

сферах діяльності людини (завдяки нешкідливості цього продукту): у поливі та обприскуванні всіх рослин, у боротьбі зі шкідниками та хворобами тварин, при переробці промислових та побутових відходів, в побуті і т. д.

Фахівцями України, Німеччини та Японії проводилося оздоровлення бджолосімей, вивчався вплив ЕМ-препарату на підвищення інтенсивності медозбору, захист бджолиних сімей від хвороб і шкідників, запобігання кальцинуванню розплоду. Доведено, що препарат "Байкал ЕМ-1У" збільшує медоносну продуктивність, поліпшує якість меду, забезпечує зменшення зимового відходу бджіл, більш ранній і більш інтенсивний весняний обліт бджіл, стимуляцію бджоломатки на збільшення відкладання яєць.

Науковці рекомендують застосовувати препарат при напуванні бджіл, при зимовому та весняному підгодовуванні, під час осінньої та весняної обробки сімей проти вароатозу. Багато бджолярів для боротьби із кліщами використовують прийоми розпилення у вулику екологічно чистих органічних кислот, таких як мурашина або щавлева. Щавлева кислота у вигляді пари розноситься у вулику й, осідаючи, обпалює кліщам кінцівки й хоботок. Внаслідок цього вони не можуть триматися на бджолах й гинуть. На самих бджіл та їхнє потомство такий метод лікування не має негативного впливу. Постійне застосування ЕМ-препарату в комплексі з добавками щавлевої кислоти значно підвищує ефективність захисту бджіл від кліща вароа.

Результати проведених досліджень показали, що використання ЕМ-препарату на 33,4 % зменшило кількість загибелі бджіл. Після осінньої обробки вуликів ЕМ-препаратом в поєднанні із препаратом "Тактик" зараженість бджіл кліщем вароа досягла 5–7 %, а у вуликах без обробки – 28–32 %. Постійне профілактичне застосування ЕМ-технології зміцнює здоров'я бджіл й в основному запобігає зараженню комах на нематоз і гнилець. Спостерігалось також збільшення розплоду у вуликах, оброблених ЕМ-препаратом, у середньому на 0,5 рамки/вулик. Рамки із бджолами були чисті (неопроношені). Весняне підгодовування цукровим сиропом з додаванням ЕМ-препарату стимулює відкладання яєць маткою.

Випускають препарат «Байкал ЕМ-1У» у фасуванні по 1 л, 0,5 л, і 33 мл, готових до використання (при розведенні водою в рекомендованих пропорціях), а також у вигляді концентрату «Байкал ЕМ-1У» об'ємом 309 мл, з якої самостійно готують за інструкцією робочий розчин. Після 10–15 днів активування (пасажування) виходить 3 л робочого розчину. Він являє собою рідкий пробіотик з корисних бактерій різних штамів і видів які перебувають в активному стані завдяки наявності поживного середовища (суміш бджоломаткового меду й нехлорованої води).

Для збереження бджіл і екології потрібно поступово відмовлятися від використання хімічних препаратів в сільському господарстві і застосовувати комплекс альтернативних, екологічно чистих технологій. Хімічні засоби повинні залишитися лише для екстреного втручання в критичних ситуаціях. Одним з найбільш дієвих шляхів покращення ситуації є швидке і масове впровадження технологій ефективних мікроорганізмів, в різних сферах діяльності людини.

BACILLUS SUBTILIS ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА БІОТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ СИЛИ БДЖОЛОСІМЕЙ ЗА ЕКСТРЕМАЛЬНО НЕСПРИЯТЛИВОЇ ПОГОДИ

Світлана Сідашова, кандидат
сільськогосподарських наук,
експерт-дорадник Аграрної дорадчої служби
Валентина Ясько, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент
Ольга Стадницька, кандидат
сільськогосподарських наук,
провідний науковий співробітник ІСГКР НААН

*Одеський державний аграрний університет,
Одеса, Україна*

*Only a bee family consisting of worker bees with sufficient live weight can ensure effective pollination of orchards and berries, even in a season with prolonged adverse weather and low honey yield. Abnormal forage conditions of the summer season of 2020 highlighted the importance of biotechnological methods to maintain the normal function of bee digestion, as shown by the results of an experiment to determine the effect of adding lyophilized (diluted in purified water) probiotic preparation containing *B. subtilis* and *B. licheniformis*. The worker bees in the experiment did not lose weight during the observation period (21 days) in contrast to the control bee colonies (at the end of the experiment, the average weight of the worker bee was 115.31 ± 5.35 and 103.50 ± 3.86 mg, respectively).*

Keywords: bees, abnormal weather, probiotics, *B. subtilis*, honey bee

Інтенсифікація галузі бджільництва й впровадження промислових технологій виробництва меду в країнах із розвиненим аграрним сектором призвели до різкого зниження резистентності бджолосімей до захворювань різної етіології та суттєвого зменшення поголів'я бджіл. В Україні ця ситуація ще більше ускладнилась масовим ураженням бджіл екзотоксикозами внаслідок неконтрольованого застосування в сільському господарстві хімічних засобів захисту рослин, препаратів стимуляторів росту різних польових і садових культур, хімічних добрив. Широке використання в практиці бджільництва дезінфікуючих та лікарських засобів, в т. ч. антибіотиків, негативно вплинуло на якісні характеристики та біологічну повноцінність товарного меду, що суттєво знизило експортні поставки та спровокувало падіння цін і зменшення рентабельності галузі.

За даними численних досліджень зарубіжних і вітчизняних науковців, застосування препаратів із вмістом пробіотичних мікроорганізмів може бути альтернативою фармакологічного впливу на організм комах за дії більшості шкочинних факторів, що на сьогодні знижують природний імунітет як окремої бджоли, так і бджолосім'ї в цілому. Позитивний вплив молочнокислих бактерій-симбіонтів на здоров'я та продуктивність бджіл відомий вже давно, і біопрепарати з вмістом лакто- і біфідобактерій набули широкого застосування в якості засобів для оптимізації функції травлення в різних видів тварин, зокрема бджіл (Галатюк та ін., 2018). В літературних джерелах зустрічаються лише фрагментарні дані щодо впливу на бджолосім'ю, як цілісну біологічну і технологічну одиницю, інших

представників нормофлори тварин, а саме – транзиторних аеробних мікроорганізмів роду *Bacillus* (Кас`янчук та ін., 2019)

Bacillus subtilis – це грампозитивна ґрунтова бактерія, дуже широко розповсюджена у природному середовищі, часто співіснує з іншим представником роду – *Bacillus licheniformis*, гомологічним за морфологією та функціями. Доведено, що штами *B. subtilis* не шкідливі для тварин і людини, тому їм у 1992 році Управлінням по контролю якості продовольчих і лікарських засобів США надано статус GRAS (generally regarded as safe) – безпечні організми (Каганець та ін., 2010).

Ці бактерії здатні переживати дуже несприятливі умови внаслідок властивості утворювати ендоспори, відрізняються здатністю до амоніфікації білків, розщеплення крохмалю, глікогену, продукуванням різноманітних ферментів, вітамінів, біологічно активних сполук, в т. ч. – антибіотикоподібних пептидних речовин. Мікроорганізми роду *Bacillus* відрізняються високою колонізаційною здатністю, вираженим антагонізмом по відношенню до патогенної та умовно патогенної мікрофлори, що дозволяє їх використовувати як профілактичний засіб проти ураження бджолосімей ендобактеріозами. Крім того, дослідно доведена імуномодельюча та імунокорегуюча властивість *B. subtilis* і *B. licheniformis* (Чірайф та ін., 2006). У симбіозі з молочнокислими бактеріями вони покращують перетравлення кормів і здійснюють детоксикацію макроорганізму від екзо- та ендотоксинів.

Зважаючи на негативний вплив на стан пасік кліматичних змін та погіршення екології довкілля, метою нашого науково-виробничого дослідження було визначення динаміки змін ваги робочих бджіл в умовах несприятливого посушливого літнього сезону 2020 року за використання вуглеводної підгодовілі бджіл з внесенням пробіотичних культур *B. subtilis* і *B. licheniformis*.

На базі навчальної демо-пасіки «Петродолина», розташованої в степовій посушливій зоні України, було організовано по 5 вуликів – аналогів з контрольними й дослідними бджолосім'ями місцевої української степової популяції. В середині літа за аномально жаркої погоди із суттєвим зниженням кількості квітучих рослин та відсутності нектару в них внаслідок посухи, у бджіл спостерігали ознаки аліментарного стресу за відсутності медозбору. Для поповнення кормової бази всім бджолосім'ям надали впродовж п'яти днів вуглеводну підгодовілю (цукровий сироп 200–300 мл в розведенні 1:1). В досліді в сироп перед даванкою додано по 5 грамів попередньо розведеного препарату «Імунобактерін-Д», що містив сухі культури штамів *B. subtilis* і *B. licheniformis* в концентрації $5 \cdot 10^{12}$ КУО/кг та водорозчинний наповнювач. Зважування середньої проби (10 особин) робочих бджіл проводили за загальноприйнятою методикою на електронних аналітичних вагах: перший раз – перед підгодовілю, другий – через 21 день з наступною біометричною обробкою даних.

За результатами обстеження встановлено, що у бджолосім'ях, де використано тільки вуглеводну підгодовілю, відмічався спад середньої ваги робочої бджоли з $113,80 \pm 5,46$ мг до $103,50 \pm 3,86$ мг ($p < 0.05$; CV = 8.34 %). За цей же

період в досліді вага робочих бджіл в середньому була стабільною: на початку досліді – $114,80 \pm 4,97$ мг, в кінці – $115,31 \pm 5,32$ мг ($p < 0.05$; $CV = 10.31$ %).

Отже, пробіотичний препарат «Імунобактерін-Д» із вмістом сухих культур бактерій *B. subtilis* і *B. licheniformis* ($5 \cdot 10^{12}$ КУО/кг) сприяв збереженню живої ваги робочих бджіл за несприятливої літньої погоди й аномально низької природної кормової бази внаслідок відсутності типових для цього сезону рослин-нектароносів.

«МЕДОВА ДЕРЖАВА» – КОЛИ УКРАЇНА ОТРИМАЄ ЦЕ ЗВАННЯ?

Анна Тоюнда, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор
сільськогосподарських наук, професор

*Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна*

The beekeeping industry of Ukraine is an important component of the state economy, not only for the production of honey and related products but beekeeping is the basis for crop development, the basis of which is breeding, keeping, and using bees to pollinate entomophytic plants and increase their yield, pharmaceutical, food, and others. Ukraine is one of the leading countries in the world with developed beekeeping.

Keywords: *prospects, problems of beekeeping, apiary of the future, smart hive, honey bee*

Галузь бджільництва набирає великих обертів у світовому виробництві, адже мед – це один із важливих компонентів, який входить у список продуктів людей, що дотримуються правильного харчування. Україна не пасе задніх і протягом останніх років стрімко розвивається у цьому напрямі, адже має великий потенціал розвитку цієї галузі, щоб бути лідером на світовому ринку. Однак існує певна кількість проблем, які перешкоджають подальшому розвитку цієї галузі. Основні: відсутність джерел фінансування для інноваційного розвитку, загальна криза у країні, недостатня кількість висококваліфікованих кадрів та відсутність нормативних документів, які регулюють виробництво та поширення продукту.

Галузь бджільництва України є важливою складовою економіки держави, не тільки для виробництва меду й супутніх продуктів, але також бджільництво є базою для розвитку рослинництва, основою функціонування якої є розведення, утримання і використання бджіл для запилення ентомофільних рослин сільськогосподарського призначення та підвищення урожайності, фармацевтичної, харчової та інших показників. Україна є однією з провідних країн світу, що мають розвинене бджільництво. Його розвиток був забезпечений належними природно-кліматичними умовами, достатком медоносів у лісах, луках і степах, що сприяло одержанню високоякісного меду різних ботанічних сортів та інших цінних продуктів бджолоиноного гнізда. Україна займає вигідне географічне положення, що робить доцільним розвиток бджільництва в масштабах, які дають змогу виробляти продукцію не тільки для задоволення внутрішнього попиту, а й на експорт. Ринок меду та іншої бджолопродукції в Україні не має сталого розвитку й формується стихійно та незлагоджено.

Тому що існують основні проблеми у галузі бджільництва України, які затримують розвиток цієї галузі, які потребують негайного вирішення: відсутність ефективної державної фінансової підтримки галузі; низька технологічна культура виробництва продукції, її переробки, та фасування відсутність промислових технологій; зменшення масштабів посівів ентомофільних сільськогосподарських рослин та недостатнє використання бджолозапилення; погіршення екологічного

стану оточуючого природного середовища та порушення технологічних вимог щодо обробітку ентомофільних сільськогосподарських рослин пестицидами та отрутохімікатами, і, як наслідок, – масові отруєння бджіл; недостатнє ветеринарне забезпечення, що призводить до неконтрольованого поширення хвороб бджіл; відсутність гармонізованого масиву законодавства щодо виробництва та якості продукції галузі і як наслідок складнощі в реалізації експортного потенціалу галузі.

Українські бджолярі-інженери, для того щоб підвищити рейтинги України активно співпрацюють з Польщею над розробкою «Пасіки Майбутнього». Особливості цієї пасіки полягають в тому, що кожен «розумний вулик» обладнано електронними ІТ пристроями, які передають інформацію про життя бджіл пасічникам безпосередньо на смартфон, також це дозволять створити в країні абсолютно новий ринок — ринок запилення (адже за кордоном більшість бджолярів отримує прибутки саме надаючи послуги із запилення, тому і Україна планує скористатися цим досвідом).

Отримуючи дані з вуликів і накопичуючи їх, пасічники зможуть прогнозувати подальший розвиток вулика, пасіки, ефективності запилення. Бджоляр зі смартфоном — це абсолютно нова професія. Використовуючи інноваційні технології, які пропонують компанії, що працюють над розвитком бджільництва, Україна досягне успіху в цій галузі. Основні технології: технологія, яка дозволяє пасічнику в режимі реального часу спостерігати за діяльністю бджіл всередині вулика – це ІТ-рішення допомагає виявляти хвороби, стежити за статусом матки; технологія, яка дозволяє керувати даними, надавати інформацію про бджолині колонії з будь-якого місця; технологія для боротьби зі шкідниками, хворобами та смертністю бджіл; технологія екологічної чистки для зменшення стресу у вуликах; технологія, яка стосується створення вулика Elle-Hive, який утримує запах і тепло.

Виявити основні проблеми, які затримують розвиток бджільництва – це перший крок до статусу «Медова держава», їх усунення та впровадження нових ІТ-технологій, співпраця з іншими країнами, які добре спеціалізуються в цій галузі – це наступний крок, який зможе не лише покращити стан бджільництва, але й піднести нашу країну на вищу сходинку лідерів

ВПЛИВ ПЕСТИЦИДІВ НА ПОПУЛЯЦІЮ БДЖІЛ

Шаркевич Аліна, здобувач вищої освіти
Микола Войналович, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

Data on the effect of pesticides on bees are given, the main causes of bee poisoning are indicated, the behavior of bees in pesticide poisoning is described. There is also information on the division of pesticides into classes depending on their toxicity to insects. Recommendations for the prevention of bee poisoning during crop treatment with pesticides are described.

Keywords: bees, pollination, toxicosis, pesticides, yield

В умовах широкого застосування хімічних препаратів у сільському господарстві все гострішою стає проблема охорони та захисту бджіл від отруєнь. Неконтрольоване застосування пестицидів, особливо на медоносних культурах, призводить до масової загибелі бджіл та інших корисних комах, які є запилювачами цих культур.

Пестициди у сільському господарстві використовують не завжди правильно, від чого нерідко завдається шкода навколишньому середовищу. За останні роки кількість отруєнь бджіл, а також загибелі сімей на пасіках суттєво зростає. Крім того, залишки препаратів, які потрапляють до гнізда з нектаром і пилом, забруднюють продукти бджільництва. Хімічний токсикоз часто проявляється непередбачено, комахи гинуть без явних клінічних ознак. Переважно це збігається з проведенням хімічних обробок сільськогосподарських культур. Встановлено (Bonmatin, 2015), що в 95 % випадків хімічний токсикоз комах-запилювачів викликають інсектициди, в 4 % випадків – гербіциди. Найбезпечнішими для бджіл є фунгіциди. Пестициди проникають в організм бджіл з кормом, водою, через безпосередній контакт (що найбільш небезпечно) і фумігацію.

Насамперед через суттєві втрати потерпають сильні бджолині сім'ї. Якщо джерела отруєння віддалені від пасіки, то мертві бджоли на території точка зустрічаються рідко. Потрапивши до гнізда, отруйний нектар і пилок призводять до загибелі великої кількості бджіл молодого віку, а ті, що залишились, викидають мертвий розплід. Отруєні комахи залишають гніздо, стараються злетіти, падають на землю, повзають перед льотком і вуликом, потім у них починаються судоми ніжок і крил та настає загибель від паралічу. При хімічному токсикозі бджолині матки припиняють відкладання яєць і нерідко також гинуть.

За даними Л. Н. Кононової (2007), інколи зустрічається приховане (тихе) отруєння бджіл. Це відбувається за тих обставин, коли бджоли потрапляють під обробку пестицидом I і II класу небезпеки, перебуваючи далеко від пасіки. У таких випадках льотні бджоли гинуть, не долетівши до вулика, а в сім'ї залишаються лише

годувальниці. За таких обставин бджолині сім'ї не гинуть, але втрачають велику кількість робочих особин. Бджолині матки переважно виживають.

Для попередження отруєнь науковцями розроблено умови використання пестицидів у відповідності з класами небезпеки для бджіл. Відповідно до рекомендацій, обробку пестицидами необхідно проводити за температури повітря нижче 15 °С, при цьому препаратами I класу небезпеки – рано-вранці або пізнім вечором, а II–IV класів – у вранішні та вечірні години. Ф. Поль (2004) вказував, що бакові суміші декількох пестицидів більш небезпечні для бджіл, ніж кожен окремо. Перевищення встановленої норми витрат, збільшення концентрації робочого розчину може суттєво підвищити клас небезпеки препарату.

Найнебезпечнішими для комах-запилювачів є такі способи обробки сільськогосподарських культур: внесення пестицидів авіаметодом і аерозольними генераторами. Щоб попередити хімічний токсикоз, рекомендовано не допускати обприскування пестицидами медоносних культур у період цвітіння, а за крайньої необхідності вивозити бджолині сім'ї в безпечну зону.

Спеціалісти встановили (Новожилов, 2006), що отруєння бджіл пестицидами виникає через грубе порушення санітарних норм і правил при проведенні хімічного контролю шкідливих організмів у сільському (лісовому) господарстві, через відсутність інформації для пасічників про термін, місце і характер обробки садів та інших сільськогосподарських культур у фазі цвітіння вдень при масовому льоті бджіл. Згідно з Нормативно-правовими актами з питань розвитку бджільництва, за 3 доби необхідно повідомити пасічників про використання препаратів із зазначенням класу їх небезпеки, строків і зон обробок. Повинні бути визначені оптимальні строки, на які необхідно вивести бджолині сім'ї з місць проведення захисних робіт або ізолювати бджіл у вуликах.

У свою чергу власники бджіл повинні узгоджувати з керівниками господарств місця розміщення пасічних точок. Водночас кращим способом попередження втрат продукції та бджіл є вивезення сімей на 6–8 км від місця хімічних обробок до інших масивів медоносів. Дотримання санітарних норм і правил при обробці сільськогосподарських і лісових угідь пестицидами дає змогу уникнути хімічного токсикозу бджіл.

Список використаних джерел

Кононова, Л. Н. (2007). *Вплив хімічних обробок лісу на корисну фауну*. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. Київ.

Новожилов, К. В. (2006). *Теоретические и прикладные аспекты избирательности действия инсектицидов*. Сб. науч. тр.

Поль, Ф. (2004). *Болезни пчел: Диагностика и лечение*. Москва: Астрель.

Bonmatin, J. M., Giorio, C., Girolami, V., Goulson, D., Kreutzweiser, D. P., Krupke, C., & Noome, D. A. (2015). Environmental fate and exposure; neonicotinoids and fipronil. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(1): 35-67.

СУЧАСНЕ СВІТОВЕ БДЖІЛЬНИЦТВО

ОСНОВНІ НАПРЯМИ КИТАЙСЬКОГО БДЖІЛЬНИЦТВА

Анастасія Білько, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор
сільськогосподарських наук, професор

*Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна*

China's diverse flora and strong economy create excellent conditions for beekeeping. But in Chinese beekeeping there are many differences from traditional European. Chinese beekeepers also produce a large amount of different honey. Previously, this honey was exported to Japan and the United States. But over time, these countries have completely abandoned the export of Chinese honey. The reason for this decision was the mixing of preservatives in honey.

Keywords: China, beekeepers, feature, efficiency, honey

Різноманітна флора Китаю та потужна економіка створює відмінні умови для розвитку бджільництва. Але в китайському бджільництві існує багато відмінностей від традиційного європейського. Наприклад китайські пасічники виготовляють найбільшу кількість маточного молочка у світі, близько 3000 тис. тон – це становить близько 90 % світового виробництва маточного молочка. Такий результат забезпечила нова лінія італійської породи бджіл (*Apis mellifera ligustica*), яка була виведена в Китайській провінції Чзецян у 1987 р.

Також китайські пасічники виготовляють велику кількість різного меду. Раніше цей мед експортували до Японії та США. Та з часом ці країни повністю відмовилися від експорту китайського меду. Причиною такого рішення стало підмішування консервантів у мед. Це пов'язано з тим, що пасічники Китаю вимушені відкачувати недозрілий нектар, тому що взяток триває майже цілий рік через вологий і теплий клімат, а самі бджоли не доводять нектар до потрібної вологості. Саме тому китайський мед містить у собі консерванти, які попереджують бродіння меду.

Першим основним напрямом бджільництва Китаю є виготовлення маточного молочка. У світі за кількість зібраного молочка протягом сезону з Китаєм може рівнятися лише Іспанія, адже іспанські пасічники у ЄС виготовляють найбільшу кількість молочка. Такий стрімкий успіх у виготовленні маточного молочка забезпечила китайська наука. Для дослідження властивостей і застосування цього продукту було створено цілу групу вчених, яка налічує близько 40 наукових співробітників і 100 технічних працівників. Дані дослідження проводяться на базі Пекінського інституту апікультури. Саме завдяки старанням цих вчених, фармацевтичний бізнес зацікавився маточним молочком, а пасічники швидко вивчили методику збору даного продукту та перейшли на масове виробництво. Середня ціна в провінції Хенань 1 кг. молочка становить близько 40 доларів.

Другим основним напрямом є виготовлення меду. Китайський мед, зібраний від бджіл *Apis cerana*, високо оцінюється китайськими споживачами. Це пов'язано з тим, що дана порода бджіл переважно знаходиться у гірських районах. Ця особливість дозволяє бджолам збирати мед з унікальними властивостями та смаком, що дуже приваблює споживачів. Також для збору меду в районах, де взятю є протягом усього року, пасічники приловчилися кожних два роки завозити європейські породи бджіл, які раніше там не мешкали, і поки ті адаптуються до умов навколишнього середовища, пасічники користуються високою продуктивністю та постійними приносами нектару. Як правило, виробництвом меду займаються невеликі пасіки, які нараховують від 50 до 300 сімей. За сезон пасічники Китаю збирають понад 300 тис. тон меду та І займають перше місце у світі за цим показником. Для порівняння Україна виготовляє 80–100 тис. тон за сезон.

Попри наявність випадків масової загибелі бджіл від пестицидів у окремих провінціях, китайське бджільництво тримає доволі добрі позиції у світі за медопродуктивністю. Держава стимулює дослідження бджіл і продуктів бджільництва, що позитивною мірою впливає на розвиток пасік і галузі в цілому. Тому нам потрібно максимально перейняти позитивні моменти китайського бджільництва та впроваджувати їх на українських пасіках.

ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ЗАПИЛЕННЯ

Лілія Жук, здобувач вищої освіти

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

Emphasis is placed on reducing the bee population and the factors that affect it. Two new methods of artificial pollination are given. In particular, these are the experiments of Japanese scientists and their method of pollination with soap bubbles. As well as a two-stage method of pollination from Israeli developers. The importance despite the invention of new methods is still to preserve the bee population.
Keywords: artificial pollination, soap bubbles, drones, bees, scientist

Сьогоднішня тенденція скорочення чисельності бджіл та інших природних запилювачів викликає занепокоєння. Здавна бджоли слугували не лише як виробники меду, що славиться своїми корисними властивостями, а і як основні запилювачі багатьох культур. Адже близько 80 % сільськогосподарських культур залежать від запилення цими комахами, чисельність яких скорочується через руйнування середовища їхнього проживання.

Останні два десятиліття спостерігається прогресуючий спад популяції бджіл. Причинами тому, першочергово, було визначено використання людиною пестицидів, що для бджіл стало смертельно загрозою. Крім того такої тенденції передують світовий розвиток у межах прогресуючих технологій та наслідки від збільшення населення землі, що несуть свій негативний вплив на бджіл зокрема. Останнім часом до ряду причин загибелі додалися й віруси, яких переносять кліщі *Varroa*. Кліщі є переносниками наступних захворювань: вірусу деформації крила, паралічів тощо.

Тому фермери та вчені з усіх куточків світу намагаються відшукати альтернативні рішення для запилення своїх культур. Так, альтернативою до запилення медоносними бджолами може стати використання інших комах або ж запилення квіток вручну. Наприклад, японські вчені запропонували проводити запилення дронами. А щоб ті не пошкоджували квітки, використовувати для цього мильні бульбашки.

Розробником такого проєкту є професор Ейдзіро Міяко, який довгі роки шукав методи штучного запилення – особливо ті, які могли б замінити ручне. Свої досліді він з колегами почав ще в 2017 році. Тоді, переобладнавши іграшковий дрон, вчені приклеїли до його нижньої частини кінське волосся і покрили його гелем для того, щоб зробити його більш липким. Волоски збирали пилок з однієї квітки та переносити на іншу. Проте експеримент не вдався, так як у ході роботи безпілотник пропелерами пошкоджував квіти лілій, на яких проводилися досліді.

З метою уникнення механічного пошкодження нещодавно було запропоновано використовувати мильні бульбашки. Важливим було розробити мильну суміш правильного складу та концентрації. У ході роботи було вибрано той, який має найменш негативний вплив на пилок. Оптимальною виявилася

0,4 % концентрація поверхнево-активної речовини (лаурамідопропіл бетаїн) і близько 2000 частинок пилку на одну мильну бульбашку. До його 0,4-процентного розчину додали необхідні для запилення речовини, включаючи буферні сполуки, які стабілізували рН на оптимальному для пилку рівні.

Пізніше в лабораторних випробуваннях вчені помістили розчин в іграшковий пістолет та обробили мильними бульбашками грушеві дерева. У результаті, близько 95 % запилених таким чином квітів груші дали плоди. А за словами вченого, показник нічим не поступався результатам порівняно до запилення вручну. Даний спосіб потребує менше часу і зусиль, а також меншої кількості самого пилку.

Через деякий час, тим же пістолетом озброїли дрон, який пролетів над грядкою із штучними ліліями. Пересуваючись на висоті близько двох метрів зі швидкістю 2 м/с, дрон успішно запилював приблизно 90 % квіток. А встановлення розпилювача бульбашок на автономний безпілотноїк дозволить запилювати цілі поля.

Однак колеги Міяко з іншого університету запевняють, що для такої справи безпілотноїк не є найкращим апаратом, так як навіть звичайний вітер може ускладнити йому роботу. На їхню думку, більш ефективним буде використання наземного робота, такого як колісний блок із маніпулятором. Дослідження ефективності такого способу запилення було проведено в теплиці на плантаціях малини з використанням тонкого пензлика для збору та розподілу пилку.

Водночас з японцями, свої ідеї запропонували ізраїльські винахідники, які провели успішні випробування на плодкових насадженнях. Їхня розробка базується на технології наскрізного автоматичного запилення. Вона передбачає застосування спеціальної горизонтальної щогли із десятком «гармат», які вистрілюють пилку на квітучі рослини. Технологія розрахована на двоетапне застосування. Перший етап передбачає механічне збирання пилку на квітучих рослинах, який потім зберігається впродовж року в холодильнику. А вже наступного сезону цей пилку розподіляється по насадженнях за допомогою автоматизованого пристрою. Перевагами даного способу є те, що механічний запилювач може працювати цілодобово, за будь-яких температур і при цьому забезпечувати майже стовідсоткове запилення усіх відкритих квіток. Результати дослідів даної технології дуже оптимістичні, що дає шанси на її стрімке подальше впровадження в різних країнах світу.

Однак поки що, такі та подібні розробки є відносно обмеженими у застосуванні та можуть потребувати додаткових інвестицій. Та все ж вони є в певній мірі резервом для зникаючих комах-запилювачів та мають революційний підхід та великий потенціал. Та чи не слід побоюватися того, що такі методи лише відвернуть увагу від реальної проблеми збереження популяцій бджіл? Тому питання слід ставити не лише, як знайти новий метод штучного запилення, а водночас як зберегти комах, які здійснюватимуть цей процес природнім шляхом.

ОСНОВНІ МЕДОНОСНІ УГІДЯ КАЗАХСТАНУ

Олександра Кириєнко, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

Each zone, depending on natural and climatic conditions, has its own methods of beekeeping. Therefore, beekeepers in Kazakhstan have a wide choice of beekeeping areas throughout the country. And also have a large number of unique varieties of honey, which significantly increases the profitability of the apiary and the demand for honey, both domestically and abroad. Bee enemies can cause significant damage to apiaries by dragonflies flying in flocks near the water.

Keywords: dragonflies, beekeeping, Kazakhstan, honey, apiary

Територія Казахстану займає 272,5 млн га і поділяється на 6 чітко виражених за кліматичними та медозбірними умовами бджільницьких зон – східну, південно-східну, південну, західну, північну та центральну. Перспективи розвитку бджільництва республіки нерозривно пов'язані зі знанням специфічних умов пасічних зон. У Східному Казахстані різняться три типи медоносних угідь: гірничо-лісові, гірсько-степові та степові. Пасіки в основному розміщені на гірничо-лісових і гірничо-степових угіддях.

Гори гірничо-лісових медоносних угідь дещо пом'якшують суворість клімату – зима більш тривала, а літо прохолодне. Опадів випадає багато, особливо взимку та в другій половині літа. Це найбільш вологі райони Казахстану. У горах велика кількість потічків і річок, порослих чагарниками, буйне різнотрав'я (парасольки дягелю та інші медоноси), нескінченні тайгові ліси: в нижній смузі переважають листяний і смерековий ліси, а у верхній – листяний покрив кедрового лісу. З ранньої весни тут цвітуть: гусяча цибуля, верби, трубкоцвіт завитковий, вишня червоноплідна, пізніше – еремурус засмаглий, дикі луки, ферула, клен Семенова, глід, ясенець, пустирник туркестанський. У липні медозбір є помірним. Його забезпечують очиток гібридний, алтей голоцвітний, герань, котовник угорський, материнка дрібноквіткова, чебрець Маршаллівської, зізіфора бунговская, стахіопсис довгастих та ін.

Передгір'я та гори гірничо-степових угідь мають багатий рослинний покрив, де панує різнотрав'я, але є також зарості чагарників та маленькі клаптики листяного лісу. Клімат суворий, континентальний – зими дуже холодні, а літо спекотне; багато опадів випадає взимку та в другій половину літа.

Степові медоносні угіддя відрізняються від гірських. Тут менше випадає опадів, більше вітрів. Всі родючі землі долини розорані, і природні угіддя мають не головне, а підсобне значення в медозборі пасік.

Культурні медоноси вирощуються на невеликих площах, і це обмежує розвиток промислового бджільництва. Розширення посівів еспарцету, буркуну,

люцерни могло б заповнити безвзяточний літній період перед початком цвітіння лугово-солончакової рослинності.

Східнозаплавні медоносні угіддя мають лише підсобне значення: в травні – червні бджоли отримують підтримуючий взяток з заростей верби і карагани чагарнику, а в липні – слабкий продуктивний взяток (і тільки для невеликої пасіки) з лугового різнотрав'я – дербенника прутovidного, бодяка щетинистого, буркуну жовтого і ін. Південнозаплавні медоносні угіддя: у березні-квітні тут цвітуть різні види верб, в травні – чінг сріблястий і лох вузьколистий, в травні-червні – солодка уральська, верблюжа колючка, в липні-серпні – осот, кермек, карелін каспійська. Лугово-солончакові медоносні угіддя: медоносами є зарості квітучих в липні-вересні Карелін каспійської, айстри тріполіум та ін. З культурних медоносів ранній підтримуючий взяток дають плодові насадження, а в червні – еспарцет і гірчиця (в степовій зоні). Продуктивний взяток отримують в червні-липні з буркуну та люцерни. У напівпустельній і пустельній зонах головним медоносом є люцерна, в степовій зоні на припасічних ділянках іноді висівають гречку.

Пасіки західних областей поступово переходять до кочового бджільництва, використовуючи навіть невеликі ділянки різних культурних і дикорослих медоносів. Кожній зоні в залежності від природно-кліматичних умов притаманні свої способи ведення бджільництва. Тому пасічники Казахстану, мають широкий вибір ареалів пасічникування по всій країні. А також мають велику кількість унікальних сортів меду, що значно підвищує рентабельність пасіки та попит на мед як на внутрішньому ринку, так і за кордоном. Серед бджолиних ворогів значної шкоди пасікам можуть завдати бабки-коромисло, що літають зграйками біля водойм.

ОСОБЛИВОСТІ ЯПОНСЬКОГО БДЖІЛЬНИЦТВА ТА МЕДОВОГО РИНКУ

Роман Кулініченко, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

In Japan, the oldest records of beekeeping and honey production can be traced back to the 7th century in Nihon Shoki. At that time, beekeeping was considered a magical activity. Records of beekeeping were widespread in the Middle Ages, and the war led to the loss of many such sources. Honey from Japanese bees was considered valuable in terms of nutrition and was produced on a small scale.

Keywords: beekeeping, nests, aggression, efficiency, honey production

Бджільництво історично практикується в різних місцях як частина місцевої культури харчування та як діяльність, пов'язана з продукуванням запилювачів. Наприклад, в таких країнах як Японія, Корея та Індія мед є значущим елементом культури харчування. Тому збереження бджільництва та виробництво меду може в значній мірі сприяти збереженню культури харчування. Стале бджільництво вимагає бережливого ставлення до флори та ландшафту в цілому. Наприклад, генетична різноманітність японських бджіл корелює з особливостями ландшафту, такими як міста або рисові поля.

Підтримуючи та розвиваючи місцеву культуру харчування, необхідно забезпечувати менеджмент бджільництва таким чином, щоб воно створювало культуру харчування та допомагало інтегровано впливати на середовище.

Що стосується взаємин між бджолами та навколишнім середовищем, існує побоювання, що кількість бджіл зменшиться через наявність ряду інфекційних захворювань і вплив пестицидів. Крім того інтродукція екзотичних видів створює загрозу для місцевих видів, а хвороби, що викликаються чужорідними видами, також можуть впливати на ендемічні види рослин. Ці обставини в значній мірі впливають на кількість бджіл в різних регіонах світу. Значення бджільництва і попит на мед з часом змінюється, що відображає зміну культури харчування.

В Японії найстаріші записи про бджільництво та виробництво меду можна простежити до 7-го століття в Ніхон Шоки. У той час бджільництво вважалося магичною діяльністю. Записи про бджільництво були поширені у Середньовіччі, а війна призвела до втрати багатьох таких джерел. Мед японських бджіл вважався цінним з точки зору харчування та виготовлявся в невеликих масштабах. Починаючи з періоду Едо, було опубліковано кілька посібників з бджільництва. Ці книги включають інформацію про те, як збирати мед, не вбиваючи бджіл, і знання, що стосуються розподілу колоній медоносних бджіл.

Для японських бджіл характерна низька агресія, і вони не нападають на людей, навіть якщо ті їх чіпають. Метод збору меду без вбивства бджіл був використаний через таку поведінку японських бджіл. Це був відносно рідкісний спосіб бджільництва в той час, коли зазвичай використовувалися фіксовані гнізда

старого стилю. Незадовго до появи західної медоносної бджоли інформація про традиційне японське бджільництво була представлена в книгах, виданих для виставки в Австрії в 1873 році.

Поширення західної медоносної бджоли вплинуло на японське бджільництво в кінці 19-го століття. Багато методів бджільництва були також перейняті зі Сполучених Штатів. Через відмінності в видах західні бджоли, які виробляють велику кількість меду, використовувалися більш активно, ніж японські бджоли, які мають низьку продуктивність. У середині 20-го століття, після Другої світової війни, попит на мед в країні збільшився, а виробництво швидко розширилося з використанням західних порід бджіл. Після цього вітчизняне виробництво меду швидко скоротилося через зростання імпорту меду. В останні роки виробництво меду залишається на тому ж рівні та регулюється попитом на внутрішню продукцію.

За даними Мінекономіки Японії в 2016 році споживання меду в країні склала 51 166 тон вартістю близько 2 466 780 000 ієн. З них в Японії вироблено 2 754 тонни (на першому місці о. Хоккайдо, 13 % всього виробництва, 362 тонни), вартістю близько 4 957 200 000 ієн.

У країні налічується близько 7 тис. бджолярів і 200 тис. бджолиних сімей, щорічно виробляється близько 3 тис. тонн меду, 50 тонн воску, 7 тонн маточного молочка та 2 тонни пилку. Споживання меду на душу населення становить 400 г на рік. За цим показником Японія відстає від багатьох інших країн світу. Загалом 95 % меду, споживаного японцями, закуповується за кордоном. Японія є третім найбільшим світовим імпортером меду після США та Німеччини. У 2017 році країна імпортувала 48 445 тонн (на 21 509 580 ієн), з них 35 466 з КНР (73 % імпорту). В останні роки роль Китаю як головного постачальника меду знижується, у зв'язку з прагненням японців диверсифікувати закупівлі. Мед імпортується з Аргентини (9 %), Канади (6 %), Угорщини (2 %), Нової Зеландії, Бірми та інших країн, 55 % імпортованого меду йде в роздрібну торгівлю, 45 % на промислову переробку (харчова, хімічна промисловість і т. д.). Також варто зауважити, що 99 % меду виробленого в Японії споживається, а 1 % – йде на експорт. Попит на мед у Японії зростає разом з попитом на інші корисні для здоров'я натуральні продукти. Прогнозується помірне зростання імпорту.

На державному рівні ведеться популяризація споживання меду, заохочується розвиток аматорського бджільництва: розглядається питання про введення відповідних предметів в школі.

Таким чином, бджільництво Японії, кожного року зазнає непоправимих втрат серед вплив на бджіл пестицидів. Але при цьому, держава намагається стимулювати розвиток галузі, для того щоб скоротити імпорт меду та наростити своє виробництво. Також японські пасічники намагаються більше використовувати західні породи бджіл, через їхню продуктивність, чим гублять власний генофонд азійської бджоли.

ДОСВІД ЯПОНІЇ У ЗАПИЛЕННІ

Руслана Німець, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна

The search for alternative methods of pollination of crops is becoming increasingly important as the number of bees decreases. Researchers from Japan have developed a method of pollination based on soap bubbles, which is as effective as manual manipulation.

Keywords: *pollination, flowers, bees, crops, soap bubbles*

Пошук альтернативних методів запилення сільськогосподарських культур набуває все більшої актуальності в міру скорочення чисельності бджіл. Дослідники з Японії розробили метод запилення на основі мильних бульбашок, який настільки ж ефективний, як і при ручних маніпуляціях.

У зв'язку з проблемою скорочення популяції диких бджіл багатьом фермерам доводиться знаходити альтернативні рішення для запилення своїх культур. Деякі використовують інших комах, таких як блакитні садові бджоли. Інші запилюють квітки вручну.

Однак, японські вчені пішли ще далі та змогли розробити нестандартний, але досить ефективний спосіб запилення квітів із допомогою мильних бульбашок. Так, дослідники описують спеціальний тип мильної бульбашки, в яку додають пилок.

Професор зі Школи матеріалознавства Японського передового інституту науки і технології Ейдзиро Міяко, витратив роки на пошуки кращого методу штучного запилення, який міг би замінити ручне запилення. У 2017 році він із колегами створили новий інструмент: крихітний безпілотник, покритий спеціальним гелем, куди наносилася пилок. Але перший прототип був незграбним і неконтрольованим.

Нещодавно наукова група розробила цікавий підхід для запилення квітів за допомогою мильних бульбашок. Дуже важливо було створити мильну суміш правильного складу і концентрації. Занадто мало мила, – невеликий вихід мильних бульбашок; занадто багато або неправильний вигляд, – шкоду для пилку.

Близько 95 % запилених квітів груші дали плоди. За словами доктора Міяко, це був той же показник успіху, що й у запилених вручну груш, але для цього було потрібно менше часу та зусиль, а також значно менше пилку – приблизно 1/30 000 від попередньої кількості.

Такий підхід до запилення рослин має досить великий потенціал. Встановлення розпилювача бульбашок на автономний безпілотник дозволить запилювати цілі поля.

БДЖІЛЬНИЦТВО АФРИКИ

Анна Патеїчук, здобувач вищої освіти
Микола Повозніков, доктор
сільськогосподарських наук, професор

*Національний університет біоресурсів і
природокористування,
Київ, Україна*

Africa, despite its arid climate, has areas with an excellent climate for beekeeping, which should be used for the further development of beekeeping on the continent. International organizations interested in breeding local breeds of bees also provide a significant impetus. They set up schools and beekeeping courses to teach the local population the basics of beekeeping.

Keywords: Africa, honeybees, efficiency, feature, bees

Африка один із континентів, де досі трапляються древні методи розведення бджіл і пасічникують у бортях, сапетках, та різного роду примітивних вуликах. Але варто зауважити, що африканські пасічники за останні 10 років роблять певні кроки до створення більш сучасної системи пасічництва. Африка попри свій посушливий клімат, має зони з чудовим кліматом для пасічництва, що безумовно потрібно використовувати, для подальшого розвитку бджільництва на континенті. Також значного поштовху надають міжнародні організації, які зацікавлені розведенням місцевих порід бджіл. Вони створюють школи та курси бджільництва для навчання місцевого населення азам пасічництва.

У Ліберії, після приїзду канадських пасічників, а саме К. Баббса і Д. Вайфт, було створено благодійну програму, метою якої стало створення школи бджільництва для усіх бажаючих опанувати це ремесло. Завдяки їхній роботі всього за 5 років випускниками таких шкіл стали близько трьохсот ліберійців. Вже у 2013 році в Ліберії було зареєстровано першу приватну компанію з експорту меду «Liberia Pure Honey».

Місцеві ліберійські бджоли (*Apis mellifera scutellata*) вирізняються підвищеною агресивністю, але більш миролюбних бджіл у Ліберії немає. У США, Мексиці та в країнах Центральної та Південної Америки, куди потрапили ці бджоли із Бразилії, їх називають «бджоли вбивці», а пов'язано це з тим що вони часто нападають на людські будинки.

За оцінками експертів ФАО, Ліберія має усі наявні ресурси для розвитку галузі, а саме медоносну базу, придатний клімат для життя бджіл, а також велику кількістю диких бджіл, які збереглися в чистоті та слугують якісним племінним матеріалом для подальшого розвитку галузі. Станом на 2017 рік у Ліберії налічується близько 1,4 тис. пасічників.

Варто зауважити, що пасічники, наприклад, Південно-Африканської Республіки доволі непогано володіють навичками роботи з розбірними вуликами. А саме, використовують Рутівські вулики з магазинними надставками. Ці вулики вони використовують у якості нуклеуса на початку сезону, коли там облітуються

матки, їх везуть у сади на запилення. Там і відбувається основне нарощування бджолиної маси та головний взяток.

Відбирання меду відбувається простим методом струшування бджіл з рамок. Далі відкачування проводиться в приміщені де є медогонка, зазвичай на 8–12 рамок. Після чого мед фасується в тару для подальшого продажу. Продаж також здійснюється як оптом, так і у роздріб.

Бджільництво у африканських країнах розвивається дедалі потужніше та має великий потенціал. А саме доброякісний племінний матеріал і багату медоносну базу, попри жаркий клімат у окремих регіонах материка. Також сприятливим є підвищення рівня освіти та збільшення кількості навчальних закладів, де викладають бджільництво. Тому африканські пасічники в наступні двадцять років, можуть скласти достойну конкуренцію на світовому медовому ринку.

ПЧЕЛОВОДСТВО ЕВРОПЕЙСКОГО СОДРУЖЕСТВА

Роберт Хлебо, PhD, доцент, заведуючий кафедрой
мелких животных

*Словацкий сельскохозяйственный университет в
Нитре, Республика Словакия*

Леонора Адамчук, кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент

*Национальный университет биоресурсов
и природопользования,
Киев, Украина*

Катерина Пилипко, соискатель высшего
образования

*ННЦ «Институт биологии и медицины»
Киевского национального университета имени
Тараса Шевченко,
Киев, Украина*

In the United States, Canada, Australia, and Israel pollination fees can be the main source of income for large commercial beekeepers. These countries have huge plantations of monocultures of entomophilous fruit and berry crops (such as almonds in California, blueberries in Canada, orchards), as well as large beekeeping farms, which often contain several thousand bee colonies. In Europe, the situation is somewhat different, although they also have large beekeeping farms; there are few single examples where the economic efficiency of beekeeping in any of the European countries is based mainly on income from pollination services. In many European countries, the industrial beekeeping system is difficult to apply due to traditions and changes in the use of agricultural land. The biggest problem in beekeeping in Europe in recent years has been the declining immunity of bee colonies and the growing pressure of disease, especially the combination of Varroa mite and Deformed Wing Virus. Other factors are honey falsification, exposure to pesticides, country change, and the emergence of intensive agriculture. The EU is responding to the state of beekeeping with several measures, in addition to financial support, support for pollinator protection, and support for green agriculture. In promoting environmental solutions, it is important to liaise with civil and environmental activists and focus on not only protecting honeybees but also all pollinating insects.

Keywords: commercial beekeepers, honey bee, monocultures, pollination services, support

Хорошо известно, что в таких странах, как США, Канада, Австралия и Израиль, оплата услуг опыления может быть высокой, а иногда и основным источником дохода для крупных коммерческих пчеловодов. В этих странах есть огромные плантации монокультур энтомофильных плодовых и ягодных культур (таких как миндаль в Калифорнии, черника в Канаде, плодовые сады), а также крупные пчеловодческие фермы, в которых часто содержится несколько тысяч пчелосемей и работают десятки сезонных рабочих. В Европе ситуация несколько иная, хотя у нас также есть крупные пчеловодческие фермы, но я не знаю ни одного примера, чтобы экономическая эффективность пчеловодства в какой-то

из европейских стран основывалась главным образом на доходах от сервиса опыления. Существует, конечно, договорная передача пчелосемей, например, в большие сады, но доходы пчеловодов от такой деятельности относительно низкие, а часто нулевые. Во многих европейских странах промышленную систему пчеловодства сложно применять из-за традиций и изменений в использовании сельскохозяйственных земель.

В ЕС насчитывается около 630 тысяч пчеловодов и 16 миллионов пчелосемей. Самодостаточность мёда составляет 2/3, в целом ЕС является крупнейшим импортером мёда в мире. ЕС дотирует пчеловодство в размере около 33 млн. евро в год, другая половина финансирования пчеловодства предоставляют национальные министерства стран. Эта дотация направлена в первую очередь на техническую помощь (приобретение инвентаря для пчеловодства), образование, покупку маток и ульев, борьбу с болезнями, особенно клещами варроа. Со всей территории Европы, самая высокая плотность пчелосемей на км квадратный находится в Центральной и Южной Европе. Самая большая проблема пчеловодства в Европе в последние годы – это снижение иммунитета пчелиных семей и растущее давление болезней, особенно комбинация клеща варроа и вируса деформированного крыла. Другими факторами являются фальсификация мёда, воздействие пестицидов, смена страны и появление интенсивного сельского хозяйства.

ЕС реагирует на состояние пчеловодства рядом мер, в дополнение к финансовой поддержке, поддержке защиты опылителей и поддержке «зеленого» сельского хозяйства. В продвижении экологических решений важно поддерживать связь с гражданскими и экологическими активистами и сосредоточиться не только на защите медоносных пчел, но и на всех насекомых-опылителях. Было опубликовано несколько исследований о необходимости пчеловодства в Европе. Показано, что в 41-ой стране Европы потребность в пчелосемьях для обеспечения опыления сельскохозяйственных культур выросла в 4,9 раза, относительно количества пчелиных семей в период с 2005 по 2010 год. В 22-ух европейских странах количество пчелосемей такое низкое, что не может обеспечить опыление 90 % сельскохозяйственных культур (Breeze et al., 2014).

В Европе насчитывается около 2000 видов диких пчел. В Европе снизилось количество одной трети всех видов пчел и бабочек, а 10% находятся под угрозой исчезновения. 4 из 5 видов цветковых растений нуждаются, по крайней мере, в частичном опылении насекомыми, а опылители влияют на сельскохозяйственную продукцию ЕС в размере 15 триллионов евро.

ПЧЕЛОВОДСТВО СЛОВАКИИ

Роберт Хлебо, PhD, доцент, заведующий кафедрой
мелких животных

*Словацкий сельскохозяйственный университет в
Нитре, Республика Словакия*

Леонора Адамчук, кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент

*Национальный университет биоресурсов
и природопользования,
Киев, Украина*

In Slovakia the number of beekeepers is about 18 thousand, the number of bee families - 300 thousand. The original subspecies of the bee is the krainka; in breeding and selection programs, work is carried out only with this subspecies. Three beekeeping magazines are published in Slovakia. Treatment against varroa in the fall is based on amitraz in the form of fumigation using strips, sometimes long-term carriers with fluvalinate are used, formic acid is used in the active season, in a later period also oxalic acid or preparations based on thymol. Willows and orchards are the main forage base for bees in spring. Dandelions bloom in spring, also re-bloom in summer, spring bribes are provided by maples and rapeseed. Rape is the most important melliferous crop in arable land, and its area is increasing every year as it is subsidized in the EU as an energy plant for the production of biodiesel. The most profitable is the sale of dark honeydew honey, for the receipt of which they migrate mainly in fir and spruce forests. Slovakia is the largest producer of bumblebee colonies in Europe. In addition, the country is actively involved in the education of young people in beekeeping (International Meeting of Young Beekeepers).

Keywords: Slovakia, honey bee, melliferous crop, pollination services, honeydew honey

Кратко о состоянии пчеловодства в Словакии: количество пчеловодов составляет около 18 тысяч, количество пчелосемей – 300 тысяч, что является относительно хорошим показателем из-за размера страны. Соседняя Венгрия, вероятно, имеет самую высокую плотность соотношения пчеловодов и пчелосемей в Европе и, возможно, в мире, но и у них начинают появляться проблемы, и многие пчеловоды начинают отказываться от пчеловодства, как основного средства к существованию, поскольку цены на европейском рынке резко упали из-за торговых спекуляций и фальсификации меда сиропами. Первоначальный подвид пчелы – краинка, в программах разведения и селекции работа ведется только с этим подвидом.

В Словакии издаются три журнала о пчеловодстве. Лечение против варроа осенью основано на амитразе в виде фумигации с использованием полосок, иногда используются долгосрочные носители с флувалинатором, в активный сезон используется муравьиная кислота, в более поздний период также щавелевая кислота или препараты на основе тимолола (например, также российский Экопол).

Основой кормовой базы для пчел весной являются ивы и сады. Есть немного коммерческих садов, где фермеры все еще готовы платить пчеловодам за подвоз ульев, но только немного. При создании садов необходимо учитывать эффект перекрестного опыления, хорошие урожаи могут быть достигнуты только в том

случае, если одновременно образуется пыльца минимально с двух взаимно совместимых сортов или видов культур. Весной цветут одуванчики, также повторно цветут летом, весенние взятки обеспечиваются кленами и рапсом. Рапс является самой важной медоносной культурой на пахотных землях, площадь которой увеличивается с каждым годом, поскольку в ЕС он дотируется как энергетическое растение для производства биодизеля. Тем не менее, многие пчеловоды начинают избегать полей рапса из-за того, что каждый год случаются случаи отравления пчел химикатами, которыми обрабатывается культура, а у меда низкие закупочные цены. Также, в последние теплые годы цветение рапса совпадает с белой акацией, и пчеловоды предпочитают чистый монофлорный акациевый мед. Этот мед можно получить на юге Словакии и продать по самым высоким ценам среди других цветочных медов. Однако в последние годы они также снижаются, так как большинство фальсифицированного меда на европейском рынке декларируется как мед с акации. Летом медосборы обеспечивают липа, фацелия или подсолнечник, но в последние годы его посевы значительно сократились. Наиболее выгодной является продажа темного падевого мёда, для получения которого кочуют перемещественно в пихтовые и еловые лесах. Изредка встречается мелецитный (цементный) мед, который трудно откачать.

Мелецитный мед – это мед с высоким содержанием трисахарида мелецитозы, из-за которой мед кристаллизуется еще в сотах, а в емкости становится каменным. В лесу медосбор обеспечивает малина, а последнюю пыльцу и нектар – иван-чай. Пихтовый падевый мед может быть аж черного цвета, его можно продать по цене более 10 евро в розницу, если нектарный цветочный мед продается по цене от 6 до 8 евро, оптовые цены низкие, около 2,5 евро за кг.

Традиционными в Словакии являются медовники (это украшенное медовое печенье), и производство медовины (это медовые вина). Словакия обладает наибольшим количеством медалей Апимондии за медовину.

Словакия является крупнейшим производителем колоний шмелей в Европе, производственные мощности компании Korperert находятся в этой стране, которая затем продает шмелей для опыления в теплицах по всему миру.

Также в стране активно занимаются воспитанием молодежи пчеловодства, в прошлом году во второй раз прошла встреча молодых пчеловодов со всего мира встретились в организации IMYB (Интернациональной Встречи Молодых Пчеловодов).

СОХРАНЕНИЕ ОПЫЛИТЕЛЕЙ В ЕВРОПЕ

Роберт Хлебо, PhD, доцент, заведующий кафедрой
мелких животных

*Словацкий сельскохозяйственный университет в
Нитре, Республика Словакия*

Леонора Адамчук, кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент

Роман Двыкалюк, соискатель научной степени

*Национальный университет природопользования и
биоресурсов Украины,
Киев, Украина*

Pollination is required for many types of crops such as fruits, vegetables, oilseeds and forage crops. In European reserves, the total biomass of all insects has decreased by 75% over the past 27 years, which is a real warning about the state of the environment. As for pollinators, one of the main reasons for the decline in their number is the lack of a constantly blooming diverse food base. The immunity of bees is provided by beneficial microorganisms in their digestive system, which can function normally only with a balanced nutritious diet of insects. The availability and quality of the forage base for bees in Slovakia and globally in the EU have changed dramatically, especially in the last half century due to the emergence of intensive agriculture. The honey bee and other pollinator species are perceived as bioindicators of the state of the environment.

Keywords: honey bee, monocultures, pollination services, support, environment

Опыление необходимо для многих видов сельскохозяйственных культур, таких как фрукты, овощи, масличные и кормовые культуры. Без опылителей наше питание было бы бедным. В отсутствие опылителей должны были бы применяться другие методы опыления, такие как ручное опыление или опыление роботизированными микродронами.

На веб-сайте Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемных услуг было опубликовано отличное исследование о важности опылителей для фермеров и человечества, которое может повлиять на мнение политиков. Инициатива по опылению работает в ЕС с 2018 года с тремя основными приоритетами: улучшение знаний о снижении количества опылителей, его причинах и последствиях; устранение причин снижения количества опылителей; повышение осведомленности, вовлечение широкой общественности и развитие сотрудничества.

В заповедниках Европы общая биомасса всех насекомых за последние 27 лет снизилась на 75 %, что является реальным предупреждением о состоянии окружающей среды.

Что касается опылителей, то одной из основных причин снижения их количества является отсутствие постоянно цветущей разнообразной кормовой базы. Иммуитет пчел обеспечивается полезными микроорганизмами в их

пищеварительной системе, которые могут нормально функционировать только при сбалансированном полноценном питании насекомых.

Доступность и качество кормовой базы пчел в Словакии и в глобальном масштабе в ЕС резко изменились, особенно в последние полвека из-за появления интенсивного сельского хозяйства. Примеры изменений в сельском хозяйстве включают появление удобрений, которые вытеснили бобовые из севооборота, массовое использование гербицидов для предотвращения роста цветущих сорняков на полях и их окраинах, скашивание кормов до того, как они расцветут для увеличения содержания белка, внесение азотных удобрений для стимулирования роста биомассы трав на замену цветущих растений и тому подобное.

Иногда мы завидуем пчеловодам в тех странах, где пчеловоды получают большую плату за опыление. Однако следует иметь в виду, что это монокультуры, из которых пчелосемьи приносят минимум меда, напротив, пчелосемьи почти всегда теряют свою силу и нормальное состояние в течение периода опыления и страдают от применения пестицидов, несбалансированного питания (из-за подкормки сиропами и другими заменителями) и подвергаются повышенному давлению от соседних ульев (то есть конкурируют). Ситуация в Европе иная, пчеловоды предпочитают отказаться от платы за «уничтожение» своих пчелиных семей в монокультурах в обмен на здоровую среду для насекомых-опылителей, в конечном счете, и для себя.

Медоносная пчела и другие виды опылителей воспринимаются как биоиндикатор состояния окружающей среды. Существует только минимум пчеловодов в Европе, чей доход зависит от платы за опыление, подавляющее большинство никогда не имело такого источника дохода, соответственно, они готовы отказаться от него в обмен на соблюдение правил так называемой „bee-friendly agriculture“ – сельское хозяйство дружественное к пчелам.

После скашивания монокультур пчелы оказываются в «пустыне». Рабочие пчелы с одной семьи могут искать корм на площади около 100 км квадратных, 95 % вылетов по сбору корма для пчелосемьи происходит в радиусе 6 км от улья, хотя при определенных условиях они будут продолжать летать дальше. Для предотвращения пищевого стресса можно использовать практики вне полей или непосредственно на полях. Вне или рядом с полями можно использовать полосы цветущих растений или выращивать урожай на небольших участках. Непосредственно на полях можно сократить использование гербицидов, увеличить долю цветущих культур на полях или способствовать экологически чистому земледелию. Фермеры ЕС имеют часть дотаций, связанных с мерами по озеленению, многие из которых приносят пользу опылителям.

Одним из наиболее распространенных аргументов в пользу развития интенсивного сельского хозяйства является то, что в следующие 50 лет человечеству потребуется больше продовольствия, чем в предыдущие 10 тысяч лет. Наиболее серьезной проблемой, угрожающей будущему мирового и европейского пчеловодства и традиционного сельского хозяйства, является контроль над сельскохозяйственным производством транснациональными

корпораціями. Существованию самих фермеров угрожает индустриальное сельское хозяйство. Согласно девизу «расти или умри», все больше и больше сельскохозяйственных земель концентрируется на все меньшем количестве ферм, которые для выживания должны приносить все более высокие урожаи. Однако есть выход: сельскохозяйственная система без агрохимикатов возможна. Это сельское хозяйство, которое сохраняет и обогащает бесценное разнообразие ландшафтов, пищевых и сельскохозяйственных традиций в Европе.

К наиболее значительным глобальным воздействиям, негативно влияющим на пчелосеми, относятся, в частности, изменения климата и ландшафта, интенсификация сельского хозяйства, пестициды, патогены, инвазивные виды растений и животных и электромагнитное загрязнение. Среди наиболее рискованных факторов, которые могут негативно повлиять на опылителей и опыление в ближайшем будущем, большинство авторов причисляют контроль над сельскохозяйственным производством транснациональными корпорациями, новыми системными пестицидами, новыми вирусами РНК и растущими волнами тепла и засухи.

Современное сельское хозяйство все больше зависит от пестицидов, что повышают урожайность. Пчелы обычно подвергаются воздействию пестицидов непосредственно во время сбора пищи. Все больше и больше хронических отравлений проявляются в виде паралича, дезориентации и изменений в поведении пчел, которые возникают после более короткого или более длительного воздействия средств защиты растений. Медоносные пчелы содержат только около трети ферментов детоксикации по сравнению с другими видами насекомых, и даже они активны только при условии обеспечения сбалансированного питания.

Некоторые виды опасных системных пестицидов из группы неоникотиноидов были запрещены в ЕС, но только на растениях, что привлекают пчел. Поэтому эта группа инсектицидов все еще используется, чаще всего в форме затравок для семян, и распространяются на значительные расстояния через грунтовые воды или воздух во время посева. Некоторые страны применяют так называемые национальные «чрезвычайные» исключения для конкретных типов препаратов.

Первоначальный энтузиазм, сопровождающий частичный запрет на использование неоникотиноидов, постепенно исчезает, так как остатки этих пестицидов все еще можно обнаружить, например, также в нектаре растений в заповедниках. Негативные последствия этих «современных» систем защиты растений не могут быть предотвращены простым временным закрытием ульев на период обработки, как это имело место в прошлом, когда большинство пестицидов наносили на культуры путем опрыскивания. В конце концов, все мы пьем воду с остатками вредных веществ, используемых в сельском хозяйстве, медоносная пчела должна восприниматься как биондикатор состояния окружающей среды.

Наивно думать, что интенсивное сельское хозяйство обойдется без пестицидов и биотехнологий. Тем не менее, существуют также пестициды, которые не основаны на синтетических ядах и системы сельскохозяйственной

практики, дружественной к пчелам. В последние годы в Европе, в том числе в Словакии, было несколько гражданских протестов по поводу чрезмерного использования пестицидов. Бавария провела самый успешный референдум в истории штата в 2018 году, призвав к увеличению биоразнообразия, увеличению доли органического земледелия и предотвращению гибели пчел и других видов животных и растений. Осенью 2019 года была запущена общеевропейская гражданская петиция «Спасите пчел и фермеров! На пути к пчеловодству и здоровой окружающей среде». Эту петицию можно подписать в электронном виде на www.savebeesandfarmers.eu.

Одним из многообещающих и реальных решений, которые радикально уменьшают зависимость от агрохимии, является продвижение цифровых технологий и автономных роботов в растениеводстве, что, помимо сокращения затрат, значительно повышает экологичность производства растений. Эти роботы, уже имеющиеся на рынке, позволяют экономически «выжить» даже более мелким производителям, ориентированным на органическое производство и менее подверженным влиянию интересов транснациональных корпораций.

Улучшение жизнеспособности ландшафта для пчелиных семей возможно путем посадки смесей цветущих нектароносных растений, в то же время при составлении смесей необходимо учитывать, что выделение нектара и пыльцы сбалансировано в течение дня и сезона. Возможности для улучшения кормовой базы пчел также существуют в застроенных районах (городах, поселках), благодаря цветущим частным, общественным или коммунальным садам, зеленым крышам, городским паркам, лесопаркам и даже кладбищам.

EFFECTIVE POLLINATION IN AGRICULTURE

Yelyzaveta Kulahina, undergraduate student
Kateryna Pylypko, undergraduate student

*ESC "Institute of Biology and Medicine" of Taras
Shevchenko National University
Kyiv, Ukraine*

Agricultural products are an important factor in the economic sector. Yields directly depend on pollination by animals, among which the most important are honey bees. Recently, the use of artificial pollination and the use of other insects for this purpose has become widespread. But recent scientific studies show that pollination by honey bees has more advantages than disadvantages. The quality of the crop, namely the consistency of the fruit, its size, the attractiveness of the number of seeds per fruit, the shelf life on supermarket shelves has become better. Pollination by bees also contributes to biochemical changes, namely the accumulation of more vitamins and minerals. Besides, pollination by bees makes it possible to some extent to abandon the use of pesticides. These benefits are important in economic terms because they increase the cost of production and increase profits. It should also be noted that the efficiency of pollination by honey bees can be improved through interaction with wild bees.

Keywords: honey bee, crop, quality, yield, pollination

Agricultural production forms one of the most important economic sectors. The quantity of most crop species is increased by pollination, which is a highly important, but also seriously endangered ecosystem service. More than 75 % of the 115 leading crop species worldwide are dependent on or at least benefit from animal pollination, whereas wind and self-pollination are sufficient for only 28 crop species. Thereby, animal pollination contributes to an estimated 35 % of global crop production.

The farmers rely on managed honey bees throughout the world to provide this service. Yet honey bees are not always the most efficient pollinators of all crops. The farmers increasingly tend to use artificial pollination or other insects as pollinators focusing on certain benefits and ignoring the crop quality. But the latest studies show us that honey bee pollination provides us with a more qualitative yield that contributes to the economic profit.

A total of 800 flowers from 40 plants, half were pollinated by honeybees while the other half by spraying pollen on flowers, the most common pollination technique used in kiwifruit. During harvest, they measured fruit set, number of seeds per fruit, and fruit weight. On average, bee-pollinated plants produced 40 % more fruits than artificially-pollinated plants. Also, fruits from bee-pollinated flowers contained, on average, 34 % more seeds, showing also 2.8 times less variability in the number of seeds per fruit than those pollinated artificially. Following the same trend, bee-pollinated flowers produce fruits that were 34 % heavier and 1.5 times less variable in weight (Sáez, 2019).

Another group of scientists from the Chizé Center for Biological Studies and the University of La Rochelle investigated the efficiency of bee pollination and pesticide use. They quantified individual and combined effects of pesticides, insect pollination, and soil quality on oilseed rape yield and gross margin, using a total of 294 farmers' fields. They showed that yield and gross margins were greater (15–40 %) in fields with

higher pollinator abundance than in fields with reduced pollinator abundance. This effect was, however, strongly reduced by pesticide use (Catarino, 2019).

More one study carried out by a group of German and Swedish researchers showed on experiments with strawberries bee pollination to improve fruit quality, quantity, and market value compared with wind and self-pollination. Bee-pollinated fruits were heavier, had fewer malformations, and reached higher commercial grades. They had increased redness and reduced sugar-acid-ratios and were firmer, thus improving the commercially important shelf life. Longer shelf life reduced fruit loss by at least 11 % (Bjorn, 2013).

More one benefit of bee pollination reveals the research of Brazilian scientists. This study aimed to evaluate the effect of the bee community for (1) achene quality (weight and nutritional composition) and (2) market value. Exclusion experiments were performed with hybrid sunflowers and showed that bee pollination enhanced the achene weight by 91 %, the levels of vitamin E by 45 %, and unsaturated fatty acids by 0.3 %. Also, it was estimated that due to the pollination services provided by bees, the grower of the sunflower cultivar used in this study nearly duplicates the sale value of the achenes per hectare of the cultivated area (Silva, 2018).

An interesting addition is that honey bee pollination ability can be enhanced by wild bees. Sarah S. Greenleaf and Claire Kremen found that behavioral interactions between wild and honey bees increase the pollination efficiency of honey bees on hybrid sunflower up to 5-fold, effectively doubling honey bee pollination services on the average field. These indirect contributions caused by interspecific interactions between wild and honey bees were more than five times more important than the contributions wild bees make to sunflower pollination directly. These results suggest that protecting wild bee populations can help buffer the human food supply from honey bee shortages (Sarah, 2006).

So, greater yields and quality of crops may be achieved by increasing bee abundance. Though pesticides can also have such influence, they do not increase yields while their costs reduced gross margins.

References

Sáez, A., Negri, P., Viel, M., & Aizen, M. A. (2019). Pollination efficiency of artificial and bee pollination practices in kiwifruit. *Scientia Horticulturae*, 246: 1017–1021.

Catarino, R., Bretagnolle, V., Perrot, T., Vialloux, F., & Gaba, S. (2019). Bee pollination outperforms pesticides for oilseed crop production and profitability. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 286(1912): 20191550.

Klatt, B. K., Holzschuh, A., Westphal, C., Clough, Y., Smit, I., Pawelzik, E., & Tscharntke, T. (2013). Bee pollination improves crop quality, shelf life and commercial value. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1775): 20132440–20132440.

Greenleaf, S. S., & Kremen, C. (2006). Wild bees enhance honey bees' pollination of hybrid sunflower. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(37), 13890–13895.

Silva, C. A., Godoy, W. A., Jacob, C. R., Thomas, G., Câmara, G. M., & Alves, D. A. (2018). Bee pollination highly improves oil quality in sunflower. *Sociobiology*, 65(4): 1–7.