

**Міністерство освіти і науки України**  
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет  
Спеціальність 101 «Екологія»

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри екології та охорони  
навколишнього середовища  
професор \_\_\_\_\_ Разанов С.Ф.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 р.  
протокол № \_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 р.

**ОЦІНКА ЯКОСТІ ОСНОВНОЇ ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА  
ВИРОБЛЕНОЇ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

01.05. – ВР 25м 07.02.18.019

**Студент-випускник**

**Керівник дипломної роботи**

**Рецензент**

**О.І. Ішук**

**С.Ф. Разанов**

Вінниця - 2018

## РЕФЕРАТ

Матеріали дипломного дослідження на тему: «Оцінка якості основної продукції бджільництва виробленої в умовах інтенсивного землеробства» викладені на 52 сторінках комп'ютерного тексту, у т. ч. основний текст на 48 сторінках.

Дипломна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, пропозицій, списку використаної літератури. Вона проілюстрована 8 таблицями. Список використаної літератури налічує 40 джерел.

Мета дипломної роботи – встановлення інтенсивності накопичення важких металів продукцією бджільництва з ґрунтів та медоносних рослин.

Об'єкт дослідження – мед, віск та бджолине обніжжя.

Предмет дослідження – якісний стан основної бджолиної продукції.

Методи дослідження – лабораторний, польовий, статистичний.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- встановити інтенсивність забруднення ґрунтів медоносних угідь свинцем, кадмієм, міддю та цинком;
- дослідити концентрацію вмісту свинцю та кадмію в основній продукції бджільництва;
- встановити коефіцієнт накопичення свинцю та кадмію в меді, воску та бджолиному обніжжі.

Ключові слова: мед, ґрунт, віск, важкі метали, бджолине обніжжя.

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МЕДОНОСІВ ТА ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА (огляд літератури)	6
1.1. Сучасний стан ґрунтів в умовах інтенсивного землеробства	6
1.2. Характеристика основних сільськогосподарських медоносних рослин	10
1.3. Характеристика продукції бджільництва	17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1. Умови проведення досліджень	24
2.2. Методика проведення дослідження	26
РОЗДІЛ 3. ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ МЕДОНОСНИХ УГІДЬ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ	31
3.1. Інтенсивність забруднення ґрунтів медоносних угідь важкими металами	31
3.2. Інтенсивність забруднення продукції бджільництва важкими металами	36
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	43
ВИСНОВКИ	47
ПРОПОЗИЦІЇ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	49

## ВСТУП

Важливою галуззю сільського господарства є бджільництво. Його значення не обмежується лише виробництвом і отриманням прибутків від реалізації меду та іншої продукції. У живій природі, завдяки запиленню ентомофільних рослин, медоносні бджоли стали важливим елементом підтримання встановлених багатосторонніх зв'язків у тваринному і рослинному світі. Запилення бджолами посівів і насаджень сільськогосподарських культур сприяє підвищенню врожайності їх. Зростає значення бджіл і як живого індикатора навколишнього середовища.

Але насамперед бджоли дають людині висококалорійний і цінний продукт харчування – мед, який має цілющі властивості та важливу сировину для багатьох галузей промисловості – віск. Крім того, на пасіках одержують квітковий пилок, прополіс, маточне молочко, бджолину отруту, що широко застосовуються для лікування і профілактики багатьох хвороб. Останнім часом пасіки дають прибуток ще й від реалізації пакетів бджіл, відводків і племінних маток. Проте повністю оцінити значення бджіл можна лише з врахуванням їхньої роботи по запиленню. Так, в результаті бджолозапилення урожай садових культур, насіння червоної конюшини збільшується в 2-3 рази. Приріст урожаю з 1 га посівів від запилення становить: у гречки 30-60 %, соняшнику 40-45 %, ріпаку 35-40%. Поряд з цим підвищується якість плодів і насіння.

Роль бджолозапилення зростає у зв'язку з тим, що кількість диких комах-запилювачів зменшується під впливом меліорації земель і застосування отрутохімікатів для боротьби з хворобами і шкідниками сільськогосподарських рослин та лісових угідь. Нині бджоли виконують 80-95 % всієї запилювальної роботи на сільськогосподарських культурах.

Метою дослідження є встановлення інтенсивності накопичення важких металів бджільницькою продукцією з ґрунтів та медоносних рослин. Згідно мети були встановлені наступні завдання:

- встановити інтенсивність забруднення ґрунтів медоносних угідь свинцем, кадмієм, міддю та цинком;
- дослідити концентрацію вмісту свинцю та кадмію в основній продукції бджільництва;
- встановити коефіцієнт накопичення свинцю та кадмію в меді, воску та бджолиному обніжжі.

Об'єктом дослідження є мед, віск та бджолине обніжжя. Предметом дослідження – якісний стан основної бджолиної продукції.

## РОЗДІЛ 1

### ХАРАКТЕРИСТИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МЕДОНОСІВ ТА ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА (огляд літератури)

#### 1.1. Сучасний стан ґрунтів в умовах інтенсивного землеробства

Земля, а саме чорноземи є найбільшим природним багатством України. Екологічна ситуація, яка склалася, зумовлена головним чином тим, що протягом багатьох десятиріч екстенсивне використання земельних угідь, особливо ріллі, не компенсувалося рівнозначними заходами щодо відтворення ґрунтів. У цьому полягає головна причина низької ефективності засобів, які застосовуються з метою інтенсифікації землеробства, а комплекс деградаційних процесів виснажує ґрунтові виробничі ресурси, знижує врожаї сільськогосподарських культур. На значній частині площі сільськогосподарських угідь досягнуто межі екологічної збалансованості ґрунтових екосистем і агрофітоценозів. Найбільших збитків ґрунтам завдають водна і вітрова ерозії, безповоротні втрати гумусу і поживних речовин, засолення і закислення ґрунтів, висушування і перезволоження, в тому числі і заболочування, забруднення промисловими відходами і викидами, отрутохімікатами [1].

Всебічний аналіз засвідчує, що зниження родючості ґрунтів України пов'язане як з природними чинниками, так і з виробничою діяльністю людини. Вони чітко взаємопов'язані й основними з них є: ерозія ґрунтів, дегуміфікація, від'ємний баланс поживних елементів, забруднення ґрунтів важкими металами, залишками пестицидів і мінеральних добрив, радіонуклідами, біологічним різноманіттям, ущільненням ґрунтів сільськогосподарською технікою тощо. Розглянемо вищевказані чинники зниження родючості ґрунтів детальніше [2].

Ерозія ґрунтів буває декількох видів, але найпоширенішими є водна та вітрова, на території України нерівномірна. За офіційними даними із загальної площі сільськогосподарських угідь 41,6 млн. га 12,9 млн. га орних

земель зруйновано водною та вітровою ерозією. Площа ерозійно небезпечних ґрунтів вже зросла до 17,0 млн. га. Однак ця інформація про ступінь і масштаби поширення цих небезпечних процесів є застарілою, оскільки впродовж багатьох років моніторинг ерозії ґрунтів не проводиться через відсутність коштів. Натомість навіть звичайні спостереження показують, що в останні 20 років ерозія ґрунтів не зменшується, а з кожним роком зростає. Основною причиною цього є порушення протиерозійної організації територій, розпаювання земель на мікроділянки без еколого-ландшафтного обґрунтування, недотримання науково обґрунтованих сівозмін та технологій обробітку ґрунту. Цілком зрозуміло, що у разі недотримання цих агрономічних постулатів нереальним буде нарощування обсягів виробництва зерна, технічних та енергетичних культур. Враховуючи це, необхідно негайно відпрацювати систему моніторингу ерозії ґрунтів, у найближчі роки провести обстеження земель сільськогосподарського призначення, залучивши матеріали як наземних, так і космічних знімачь [3].

Дегуміфікація, або зменшення гумусу в ґрунті, є найконтрольованішим показником зниження його родючості. Багаторічні дослідження показують, що основними причинами дегуміфікації ґрунтів України є зниження загальної культури землеробства, зменшення обсягів внесення органічних добрив, неконтрольований розвиток водної ерозії та дефляції. На жаль, процеси дегуміфікації протягом останніх 20 років не зупинилися, а продовжуються з достатньо високою інтенсивністю. Так, за результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення протягом останніх чотирьох турів (1996–2015) вміст гумусу в Україні зменшився на 0,5 % в абсолютних одиницях, а площа з високим і дуже високим вмістом гумусу становить лише 22,7 % від обстеженої [4].

У разі продовження інтенсивного ведення сільського господарства і відсутності заходів з поповнення запасів у ґрунтах гумусу його вміст, а відповідно і родючість ґрунтів, будуть знижуватися і відбуватиметься виснаження ґрунтів. Варто задуматись над такими даними. Середньорічні

втрати гумусу лише від водної та вітрової ерозії становлять 15 т/га. Це означає, що ґрунтовий покрив України втрачає щороку близько 740 млн. тонн родючого ґрунту, який містить близько 24 млн. тонн гумусу, 0,7 млн. тонн рухомих фосфатів, 0,8 млн. тонн калію, 0,5 млн. тонн азоту та великі кількості мікроелементів. Від’ємний баланс поживних елементів зумовлений недостатнім і необґрунтованим застосуванням органічних та мінеральних добрив, а також недотриманням сівозміни. Про динаміку сальдо балансу поживних речовин в землеробстві України за 1991-2017 рр. свідчать дані, що у 1991 р. в Україні внесено 252893,1 тис. тонн органічних добрив, а під урожай 2017 р. лише 10432,8 тис. тонн, або в 24 рази менше. Не краща ситуація з використанням мінеральних добрив. Так, у 2017 р. в Україні внесено 886,8 тис. тонн діючої речовини мінеральних добрив, що на 117,9 тис. тонн менше, ніж у 2016 р. й забезпечує потребу в мінеральних добривах лише на 20–25 % від потреби. Все це призвело до того, що нинішній рівень застосування добрив не забезпечує потреб більшості сільськогосподарських культур. Наприклад, під урожай 2017 р. було внесено 57 кг/га елементів живлення, а з ґрунту використано 210 кг/га, зокрема азоту – 85, фосфору – 33 і калію – 92 кг/га. Отже, це означає, що цей урожай сформувався за рахунок природної родючості ґрунтів і є наслідком їх виснаження [5].

Декальцинація, або кислотна деградація ґрунтів. Це – одна з найгостріших проблем сучасності та найближчого майбутнього, яка пов’язана зі зростанням кислотності ґрунтового покриву і погіршенням агрохімічних властивостей ґрунтів.

Дослідження показують, що в Україні понад 11 млн. га дерново-підзолистих, буроземних, сірих лісових ґрунтів і чорноземів опідзолених з підвищеною кислотністю, з яких 7,8 млн. га припадає на ріллю, а понад 3 млн. га – на природні кормові угіддя. Кисле середовище ґрунтів є одним із факторів одержання високих і якісних урожаїв сільськогосподарських культур. Недобір урожаю основних культур через негативний вплив



кислотності ґрунтів щороку становить близько 1 млн. 350 тис. зернових одиниць [6].

На півдні України, на протипагу кислотності, важливим фактором, що обмежує високоефективне використання ґрунтів, є значне поширення їхніх лужних відмін. Загалом у степових областях виявлено 4,7 млн. га підлужених ґрунтів, що становить 48 % орних земель.

Забруднення ґрунтів зумовлене наявністю у них надмірної кількості важких металів, радіонуклідів, залишків пестицидів і мінеральних добрив тощо.

На землях сільськогосподарського призначення забруднення ґрунтів, як правило має локальний характер і залежить від розміщення їх біля промислових об'єктів, атомних електростанцій, сміттєзвалищ, складів мінеральних добрив і отрутохімікатів. Зокрема, серед важких металів екологічно найнебезпечнішими вважаються свинець, кадмій, мідь, цинк [6, 7].

Забруднення ґрунтів України радіонуклідами в основному пов'язане з аварією на Чорнобильській АЕС. Так, встановлено, що станом на 1.01.2010 р. забруднення земель України цезієм-137 понад 37 кБк/м<sup>2</sup> на сільськогосподарських угіддях поширене. Найбільші площі угідь, забруднених цезієм-137, поширені в таких областях: Житомирській – 155 тис. га, Черкаській – 76, Рівненській – 52, Чернігівській – 52, Вінницькій – 50, Київській – 34 тис. га, з них орних земель 345,9 тис. га [8, 9].

Великою небезпекою радіоактивного забруднення ґрунтів є те, що в таких умовах створюється високий коефіцієнт переходу радіонуклідів до рослин та, наприклад, забруднення молока <sup>137</sup>Cs понад 100 Бк/л, а доза опромінення населення перевищує 1 м<sup>3</sup>/рік [10].

Доволі негативно на ґрунт впливають залишки пестицидів і мінеральних добрив. Особливо шкідливими є хлорорганічні, фосфорорганічні та симтриазинові пестициди. Серед них в окремих областях вміст у ґрунтах перевищує у 30 разів, прометрину – 12, ГХЦГ – 10, атразину – 8, симазину –

у 5 разів. Залишки цих пестицидів проникають у ґрунт на велику глибину і забруднюють поверхневі та підземні води, а з водою потрапляють в організм людини, викликаючи різноманітні захворювання [11, 12].

Аналогічна картина спостерігається з мінеральними добривами. Адже в них поживної речовини міститься лише 18–40 %, а решта баласт, в якому є такі шкідливі елементи, як кадмій, цинк, мідь тощо. Якраз вони в багатьох випадках знижують якість рослинницької продукції [13].

Фізична деградація ґрунтів є наслідком інтенсивного сільськогосподарського використання земель, а саме: надмірної розораності ґрунтів, інтенсивного механічного обробітку та зниження вмісту в ґрунтах органічної речовини тощо, що призводить до погіршення структурності верхніх шарів, бриластості після оранки, запливання і кіркоутворення, наявності плужної підшви, ущільнення підорного і глибших шарів ґрунту, а одночасно до різкого зниження врожайності сільськогосподарських культур.

## **1.2. Характеристика основних сільськогосподарських медоносних рослин**

Основою кормової бази бджільництва є сільськогосподарські ентомофільні культури, однак варто використовувати й медоноси лісового фонду. Ранньої весни бджолині сім'ї необхідно вивозити в ліс. Ранньовесняні медоноси забезпечать їх пилом – джерелом білка, жирів і вітамінів. Гарний медозбір можна отримати з акацієвих і липових насаджень. Літні й осінні медоноси є джерелом підтримуючого медозбору [14].

В пошуках корму бджоли відвідують квітки різних медоносних рослин. Добуваючи з них нектар і пилок, вони виконують надзвичайно важливу роботу щодо їх запилення, – від цього значно підвищується врожайність культур. З сільськогосподарських рослин найбільше значення для бджільництва мають гречка, соняшник, гірчиця та ріпак.

Гречка – однорічна круп'яна культура сімейства гречани. У багатьох районах країни вона є основним джерелом медозбору, що дає велику масу товарного меду [15].

Гречка – культура вологолюбна, вимоглива до тепла. Гірше вдається вона на важких, глинистих ґрунтах; добре росте в районах з помірним кліматом і достатньою вологістю, на чорноземах, сірих лісових землях, а також на піщаних, добре зволжених ґрунтах. Помічено, що підвищена кислотність ґрунту знижує нектаровиділення у гречки, чого можна уникнути шляхом попереднього вапнування ділянки.

Найбільш широко поширена ця культура в центральних чорноземних областях і лісостеповій частині України. Гречку сіють також на чорноземних ґрунтах Приуралля, Західного Сибіру і Далекого Сходу. У лісовій нечорноземній зоні гречку широко культивують тільки в районах білоруського та українського Полісся; в інших же районах цієї великої зони, незважаючи на велику кількість вологи, дана культура не набула поширення [16].

Гречка чутлива до холодів, тому висівають її пізно: в середній смузі країни зазвичай в кінці травня – початку червня. Зацвітає вона через 30-40 днів після посіву; цвіте близько місяця. Цвітіння гречки припадає на липень і першу половину серпня. Щоб подовжити взятки, гречку висівають у два, а іноді і в три терміни. У південних і південно-західних районах, де осінь тривала і тепла, гречку можна висівати також і познівно, після збирання ранніх кормових або зернових культур. В цьому випадку бджоли мають осінній взяток.

Бджоли беруть з гречки нектар і пилок; обніжжя її квіток має брудно-жовтий колір. Нектар краще виділяється зранку і ввечері. При великих масивах гречки медозбір з неї становить зазвичай 3-4 кг в день, а в окремі дні може доходити до 5-7 кг на сім'ю. При посусі виділення нектару у гречки припиняється. При нормальних умовах погоди з 1 га цієї культури можна отримати 70-100 кг меду. Гречка дуже чутлива на поліпшення умов

вирощування: за даними Науково-дослідного інституту бджільництва, при високому рівні агротехніки загальна кількість цукру в нектарі гречки підвищується до 142 кг з 1 га [17].

Соняшник – однорічна олійна культура сімейства складноцвітих. Є основним медоносом посушливих степів півдня і південного сходу країни.

Соняшник вимогливий до тепла, відрізняється посухостійкістю, добре росте на суглинних і супіщаних чорноземах. Основні райони обробітку соняшнику – степова частина України, Північний Кавказ, Нижнє Поволжя, південноуральські степу, а також степи Казахстану і Сибіру.

Зацвітає соняшник через 60-80 днів після посіву і цвіте в липні – серпні, приблизно протягом 20-25 днів. З 1 га соняшнику можна отримати 30-50 кг меду і багато пилку золотисто-жовтого кольору. При медозборі з соняшнику прибуток у вазі контрольного вулика зазвичай буває 2-3 кг на добу [18].

Медова продуктивність соняшнику, який вирощують для олійних цілей, становить 40, а за вирощування на зелений корм і силос – 15 кг/га. Мед золотисто-жовтий, швидко кристалізується. Соняшник дає бджолам багато квіткового пилку, що має особливе значення наприкінці літа для підготовки сімей до зимівлі. Норма запилення – 0,5-1,0 бджолиних сімей на один гектар [19].

Коріандр (коляндра, кішнець, клоповник) – ефіроолійних рослин сімейства зонтичних, сильний медонос. Дає важливу сировину для парфумерної промисловості. Коріандр – рослина теплолюбна і вимоглива до ґрунту. Він добре росте на чорноземах, але погано розвивається на важких глинистих ґрунтах і не переносить надлишку вапна. Культура коріандру поширена в центральних чорноземних областях, Середньому Поволжі, на Північному Кавказі і на півдні України. У південних районах коріандр сіють як озиму культуру, а в центральних чорноземних – як яру. Коріандр весняного посіву зацвітає одночасно з соняшником, приблизно в другій або третій п'ятиденці липня, і цвіте близько місяця. При озимому посіві цвітіння

його починається в червні. Медопродуктивність коріандру – приблизно 60-100 кг з 1 га. В районах масового обробітку ця культура поряд з соняшником служить головним джерелом медозбору [15].

Гірчиця – однорічна олійна культура сімейства хрестоцвітих, сильний медонос. Її жовті, зібрані в кисть, квітки дають бджолам багато нектару і пилку. Гірчиця відрізняється посухостійкістю, легко переносить заморозки, невимоглива до ґрунту; вона погано росте лише на важких глинистих кислих ґрунтах, а також на солонцях.

Період цвітіння рослини в середньому становить 20-25 днів. При послідовному висіванні культури цвітіння може тривати з червня до осені. Квіти гірчиці приваблюють бджіл своїм ароматом і лимонно-жовтим пилом, вони відвідують медонос весь світловий день, особливо активно - вранці. Гірчиця є одним з небагатьох медоносів, з яких бджоли продовжують збирати нектар навіть у нічний час [18].

Кожна з квіток рослини цвіте в середньому 2-3 доби. На 3 день після розпускання квітки починають в'янути, на четвертий – обпадають. Квіти починають розкриватися між 6 і 7 годинами ранку, ближче до 8 години з пиляків пилок висипається і скупчується на поверхні. У другий день цвітіння квіти починають розкриватися тільки ближче до 9 години ранку, а на третій день лише деякі квіти на половину розпускаються.

На нектаропродуктивність рослини впливають кліматичні та погодні фактори. Оптимальна температура для вироблення нектару квітами становить 23-29 °С. При температурі нижче 18 °С медонос припиняє виділяти нектар. Кількість нектару, що отримується з однієї квітки, варіюється від 0,2 до 0,5 мг. Нектар містить цукор в кількості 25% від загального обсягу [20].

Медопродуктивність гірчиці білої залежить не тільки від кліматичних та екологічних умов, але і від строків посадки. Дослідження показують, що максимальна медопродуктивність рослини відбувається при посіві під зиму і досягає 150 кг з 1 гектара плантації. В залежності від строків посіву, медопродуктивність гірчиці має такі приблизні показники:

- посів у вересні (під зиму) – 150 кг/га;
- середина травня – 40 кг/га;
- кінець травня – 60 кг/га;
- середина червня – 38 кг/га;
- кінець червня – 54 кг/га;
- середина липня – 36 кг/га.

Інші сорти рослини, такі як гірчиця жовта і гірчиця сиза, також є медоносами, однак медопродуктивність їх значно нижче [17].

Мед гірчиці має світло-жовтий відтінок і приємну кремову текстуру. Аромат легкий, ледь відчутний, з ненав'язливою трав'яний нотою. Смак – гострий, з легкою гіркуватістю. Гірчичний мед корисний для здоров'я бджіл, однак швидко кристалізується.

Ріпак – олійна культура сімейства хрестоцвітих. Має довгасті стеблеоб'ємні листки і жовті, зібрані в китицю, квітки. Вирощуються два види ріпаку – озимий та ярий, обидва вони відносяться до сильних медоносів. Ярий ріпак (кольза) менш вимогливий до клімату та ґрунті, ніж озимий, і тому він поширений набагато ширше. Він обробляється в степових районах півдня і південного сходу. На відміну від озимого ярий ріпак цвіте пізно – в другу половину літа та медоносність його трохи нижче, ніж озимого [20, 21].

Ріпак озимий (*Brassica napus* L. var. *oleifera* D. C.) – перехреснозапилена рослина, заввишки до 1 м. Квітки жовті, зібрані в рідкі китицеподібні суцвіття. Зацвітає в травні, тобто через місяць після початку весняного відростання. Цвітіння триває 25-30 днів. Бджоли беруть нектар і пилок. У квітках озимого ріпака міститься в середньому 0,7 мг нектару, в якому на цукор припадає 12-14 %. Медопродуктивність 60-75 кг/га посіву. Мед прозорий, гіркуватий, швидко кристалізується, тому залишати на зиму бджолам не рекомендується. Озимий ріпак є цінним раннім медоносом, його висівають на зелений корм.

Ріпак ярий (*Brassica napus* var. *oleifera* Metzg.) – за медопродуктивністю не поступається озимому. Цвіте в червні – липні, 35-40 днів. Це цінний медонос для літнього взятку. Сіють його на Україні в зонах Полісся і Лісостепу на невеликих площах. Найкращими ґрунтами для вирощування є чорноземи й добре удобрені сірі опідзолені ґрунти [18].

Еспарцет (*Onobrychis* Adans) – багаторічна рослина родини бобових. Найпоширеніші три види еспарцету: вико–листяй, піщаний і закавказький. Їх вирощують як кормові культури. Зацвітає в кінці травня та на початку червня. Медова продуктивність 80-120 кг/га, залежно від сорту та вологості ґрунту. Кристалізація низька. Мед придатний для зимівлі бджіл.

Усі види еспарцету бджоли добре відвідують, збираючи, крім нектару, багато пилку. Обніжжя коричневого кольору. Мед високоякісний, світло-янтарний, довго не кристалізується. Еспарцет запилюється переважно бджолами, від чого значно підвищується врожай насіння. Для запилення еспарцету на 1 га потрібно 3-4 сім'ї. На початку цвітіння виділяється пилок, а через кілька днів – нектар. Культуру вигідно вирощувати не тільки в сівозмінах, а й на луках та не використовуваних землях. Еспарцет добре закріплює ґрунт на крутих схилах, порушених землях і створює там добру кормову базу для бджіл [15].

Буркун білий (*Melilotus albus* Dest.) належить до родини бобових, росте в дикому стані й культивується як кормова та медоносна рослина. Посухостійка, високоврожайна і медоносна рослина, невиваглива до родючості ґрунту, легко розмножується. Його сіють навесні під покрив ячменю, вівса, проса, фацелії та інших культур.

Буркун – надійний медонос, дає взяток по 3–4 кг на сім'ю за день. Медова продуктивність 250–300 кг/га, а за застосування передової технології – до 500 кг/га. Рекомендований для поліпшення кормової бази бджільництва на невикористовуваних землях: на крутих схилах ярів, біля доріг. Буркун належить до посухостійких рослин, тому він добре виділяє нектар при

підвищених температурах. Тривалість цвітіння до 60 днів. Мед з буркуна має салоподібну кристалізацію, на ньому добре зимують бджоли [22].

Відома й культивується однорічна форма буркуну білого. Його цвітіння починається в другій половині липня, триває до 40 днів. Сіють його в чистому вигляді та в суміші з кукурудзою на зелений корм. Медова продуктивність 200 кг/га.

Конюшина червона (*Trifolium sativum* L) – багаторічна кормова культура, що має велике значення в кормовиробництві, бджільництві та для поліпшення родючості ґрунту. Належить до родини бобових. Інтенсивне виділення його за сприятливих умов і добре наповнення нижньої частини трубки поліпшує збирання корму бджолами і підвищує медозбір. На насіння залишають ділянки, як правило, з другого укусу. З них бджоли збирають найбільше меду, бо нектар у квітках стає доступнішим. Цвітіння до першого скошування припадає на червень, а медозбір з отави починається в середині липня і триває 3-4 тижні. Посилене виділення нектару буває за теплої погоди, навіть у спеку після дощів. Найінтенсивніше бджоли відвідують квітки в другій половині дня і збирають по 2-3 кг за день нектару і пилку. Обніжжя коричневого кольору. Медопродуктивність – 100–125 кг/га [16].

У районах вирощування цієї культури майже щороку мають товарний мед. Інтенсифікації льотно-запилювальної роботи бджіл досягають методом спрямовування (дресирування підгодівлею ароматизованим сиропом) та посиленням збирання пилку з квіток, при відбиранні обніжжя пилковловлювачами. Запилення бджолами у разі застосування передової технології підвищує врожайність насіння до 2,5–3 ц/га і більше. Конюшину червону сіють під покрив ячменю, вівса та інших ярих культур, а також у складі кормових травосумішей на луках і пасовищах [20].

Люцерна посівна (*M. sativa* L.) досягає висоти 30–150 см. Квітки зібрані в суцвіття-китиці. Цвіте в червні – липні протягом 25–30 днів. Тичинкова трубка квітки люцерни перебуває в напруженому стані, і коли бджола сідає на квітку, вона із силою випрямляється і притуляється до паруса, осипаючи



комаху знизу пилком. Ця особливість люцерни називається трипінгом, що часто призводить до прищемлення ніжки або хоботка бджоли, тому бджоли здебільшого беруть нектар з боку квітки, внаслідок чого квітка не запилюється. Масове розкривання квіток відбувається від 9-ї до 11-ї години, а після 15-ї вони зовсім не розкриваються. У суцвітті одночасно може бути до восьми квіток, їх бджоли відвідують задовільно (8-10 шт. на 10 м<sup>2</sup>). Медопродуктивність люцерни понад 100 кг/га посіву, а в окремих районах України вона становить 150 кг/га посіву.

Люцерна серпподібна (*M. falcate* L.) – багаторічна рослина, заввишки 40–80 см. Квітки золотисто-жовті, зібрані у коротку багатоквіткову китицю головчастої форми. Цвіте з червня по вересень. До першого укусу цвіте 25 днів, до другого – 10. Медопродуктивність до першого укусу залежно від сорту змінюється від 235 до 450 кг, а за другого укусу становить 130-165 кг/га посіву. Для бджіл доступніший нектар квіток жовтої люцерни, ніж синьої. Вона дає бджолам нектар, пилок і є доброю медоносною культурою [22].

### **1.3. Характеристика продукції бджільництва**

Продукти бджільництва, до яких відносяться мед, віск, бджолине обніжжя, квітковий пилок, прополіс, бджолина отрута, гомогенат трутневих личинок, підмор, утворюються в результаті життєдіяльності бджолиних сімей. Застосовуючи технологічні процеси обробки і переробки сировини, ці продукти стають придатними для тривалого зберігання. Особливостями технології продуктів бджільництва є їх походження та шляхи використання [23].

Бджола – особлива комаха. Серед усієї безлічі комах вона єдина, яка дає людині такі продукти як мед, віск, квітковий пилок, прополіс, маточне молочко, пергу, бджолину отруту та інші продукти. Тому бджолу оберігають, поважають та спеціально розводять. Бджоли харчуються тільки нектаром та

пилком квітів і несе в собі великий енергетичний потенціал цих продуктів. Тому не дивно, що будь-які продукти бджоли, навіть її тільце, цілюще впливають на людину.

На шляху своєї цивілізації людство все більше відокремлюється від живої природи, харчується неякісними продуктами та віддає перевагу хімічним препаратам, чужорідним для людського організму. Серед усього різноманіття натуральних харчових продуктів бджолині посідають особливе місце через надзвичайно багатий вміст як поживних, так і біологічно-активних речовин. Ці речовини не варто якось компонувати, вони збалансовані природою і поєднані в комплекси, що добре засвоюються організмом людини. До того продукти бджоли дуже концентровані, їх вживають у невеликих кількостях. З давніх давен людина завжди відчувала потребу в них. Так стародавні греки вважали, що їхні

боги безсмертні, бо вживали амброзію, до складу якої входив мед. Вони приносили в жертву богам фрукти, змащені медом [24].

Натуральний мед – це продукт переробки медоносними бджолами нектару або паді. Нектар у рослин утворюють і виділяють нектарники. Мед, вироблений бджолами з нектару, зібраного з квіток рослин, називається квітковим. Падь – цукрова речовина життєдіяльності паразитичних комах на рослинах, яку бджоли збирають у другій половині літа. Такий мед називається падевим. Зібранні нектар і падь у комірках стільників суттєво змінюють свої якісні кількісні властивості. Сукупність усіх процесів, що виникають з принесеним нектаром і паддю називають дозріванням меду. Процес дозрівання пов'язаний з діяльністю ферментів, які є в нектарі, а також вносяться зі слиною бджоли – секрет гіпофарингеальних залоз, який містить ферменти інвертазу (розщеплює сахарозу на глюкозу й фруктозу), амілазу (розщеплює крохмаль на декстрин і дисахарид на мальтозу) та фермент, що окислює глюкозу до глюконової кислоти. В результаті складних реакцій в медові знижується вміст сахарози і збільшується кількість простих цукрів [25].

Разом з нектаром у мед потрапляє квітковий пилок і дріжджова мікрофлора. За збирання та переробки нектару в медові утворюються глюконова кислота, її лактон, перекис водню, ряд ароматичних речовин, змінюється теплоємність, теплопровідність, гігроскопічність меду і здатність його до кристалізації.

Інтенсивність дозрівання меду залежить від сили сім'ї, погодних умов, медозбору. У вулику цей процес триває 4-8 днів і завершується запечатанням медових комірок щільними восковими кришечками. Такий мед називають зрілим, він має вологість 17% і може зберігатися десятки років не змінюючи своїх якостей. Незапечатаний мед – незрілий, має підвищений вміст води і сахарози, низьку активність ферментів, меншу кількість вітамінів. Він швидко псується, закисає і має неприємний смак. Такий мед довго зберігати не можна. Нерідко якість меду знижується через його неправильне зберігання та технологічну доробку [26].

Мед являє собою солодку ароматичну рідину або закристалізовану масу, різну за консистенцією, розмірами кристалів, різного кольору і відтінків. Смак меду може бути тонкий, ніжний, різкий, консистенція – рідкою, тягучою або клейкою. Свою назву мед отримує залежно від виду рослин, з яких зібрано нектар (гречаний, соняшниковий, акацієвий та інші). Мед зібраний з одного медоноса називають монофлорним, з групи медоносів – поліфлорним.

Мед, який добувають із стільників відкачуванням на медогонках, називають центробіжним – це рідкий мед. Мед у стільниках із запечатаними комірками – стільниковий. Мед розрізняють за біологічним та географічним походженням, способом добування, консистенцією, кольором і смаком. За кольором мед буває світлий (акацієвий, липовий, рапсовий, еспарцетовий) і темний (гречаний, каштановий, вересовий). За смаковими якостями мед буває від дуже ароматного (липовий, малиновий) до неприємного (тютюновий, цибулинний). Залежно від часу відкачування розрізняють

весняний, літний та осінній мед [27]. Восени мед відкачують з вересу, поживних та поукісних культур.

Мед за своїм хімічним складом дуже багатий. Він нараховує до 300 речовин і елементів. Основними з них є вуглеводи. Їх кількість залежить від ботанічного походження медоносів, умов збирання і переробки нектару. Високоякісні сорти меду містять до 75% простих цукрів. Із азотистих речовин до складу меду входять до 2,0% білків. Водність меду становить до 18%, мед водністю більше 22% називають незрілим. Стандартом допускається 2,5% сахарози в медові. Вітамінів небагато, але вони дуже корисні для організму. Склад мінеральних речовин залежить від виду медоносів. Найбільш їх в медові темного кольору. Із ферментів мед містить інвертазу, амілазу, каталазу, діастазу, пероксидазу та інші. За нагрівання меду до високих температур або його фальсифікації ферментативна активність знижується або повністю втрачається.

Якість меду визначається в'язкістю. Зрілий некрystalізований мед являє собою густий розчин в'язкої консистенції. Густина його становить 1,41-1,43 г/см<sup>3</sup>. Маса меду в 1 л за температури 15 °С становить 1410-1430 г. З часом мед з рідкого перетворюється на твердий (крystalізований) [26]. Крystalізація – звичайне, цілком природне для меду явище. Поживні та лікувальні якості при цьому не погіршуються. В гнізді бджіл, де температура не менше 26–27 °С (взимку), мед не крystalізується, тому лишається придатним кормом для бджіл.

Мед зібраний з хрестоцвітих рослин, вересу, швидко крystalізується, тому в зиму його залишати не можна. Чим більше в медові глюкози, тим швидше він крystalізується. За температури 13–14 °С мед стає твердим, осад щільним. За температури 40 °С крystalи розчиняються, а після нагрівання до 50 °С – руйнуються повністю, після чого мед лишається рідким. Розрізняють крystalізацію крупнозернисту (розмір крystalів понад 0,5 мм), дрібнозернисту (до 0,5 мм) і салоподібну [28].

Падевий мед має темний колір різних відтінків. Порівняно з квітковим водністю падевого меду трохи менша, кількість білкових речовин і декстринів у 2–3 рази більша. У зв'язку з негативним впливом падевого меду на бджіл взимку не рекомендується використовувати його як корм. Падевий мед слід розглядати як цінний продукт, хоча він поступається квітковому меду, але збирання паді у безвзятковий період може бути додатковим резервом одержання меду для харчової промисловості.

Окремі види меду мають токсичні властивості. Це мед зібраний з отруйних рослин. Органолептичний отруйний мед не відрізняється від звичайного, лише іноді він має гіркий смак. Визначають такий мед лабораторним аналізом [29].

Бджолиний віск – секрет воскових залоз медоносних бджіл, є будівельним матеріалом для стільників. Він виробляється спеціальними восковими залозами бджіл, що розташовані на стернітах. Воскові залози добре розвинуті у молодих бджіл віком 12–18 днів. На воскову продуктивність бджіл впливає їх вік наявність корму, розплоду та підтримуючий взяток. У весняний період бджоли активніше відбудовують вощину, а восени, навпаки, бджоли не виділяють віск. Від сильної сім'ї за сприятливих умов протягом весняно–літнього періоду можна одержати 2,0–2,5 кг воску. За рахунок щорічного виділення воску бджолами поновлюється гніздо бджіл [30].

Значна частина натурального бджолиного воску залишається в бджільництві, для виготовлення і відбудови вощини. Віск застосовують у багатьох галузях народного господарства, медицині.

Бджолиний віск не розчиняється у воді, гліцерині, погано розчиняється в етиловому спирті. За нагрівання повністю розчиняється в ефірі, бензині, скипидарі, ацетоні та інших розчинниках. Питома вага воску коливається в межах 0,950–0,973 г/см<sup>3</sup>, тому на воді він плаває, незалежно від того, розтоплений чи твердий. Негативно на якість воску впливають солі металів, що утворюються за взаємодії його вільних кислот з поверхнею цинку, міді та

чорного заліза. За розтоплення воску в оцинкованому посуді він має темно-сірий колір, у мідному – сіро-зелений колір, від заліза – бурий відтінок. При обробці воску рекомендується використовувати алюмінієвий і емальований посуд, а також посуд з нержавіючої сталі. На якість воску впливає якість стільників і способи їх переробки [31].

Бджолиний віск стійкий продукт, що добре зберігається. Температура і вологість повітря на нього практично не діють. Віск не висихає, не зволожується, не пошкоджується шкідниками. Зберігають його у чистих приміщеннях у мішках, ящиках, паперовій тарі. Термін зберігання необмежений [29].

Квітковий пилок або бджолине обніжжя. Квітковий пилок – це чоловічі статеві клітини, розташовані на тичинках рослин, які бджоли збирають і приносять у вулик на третій парі ніжок у кошиках. Вони мають вигляд дрібненьких, мікроскопічних зернин різного кольору. Обніжжя – це маленькі грудочки масою по 10–15 мг, які бджоли приносять до гнізда для свого живлення, без шкоди для рослин. Це єдине джерело білків, жирів, вітамінів та мінеральних речовин для споживання бджолами. За збирання пилку бджоли додають до нього краплю нектару, формуючи в грудочки. В гнізді бджоли складають грудочки пилку, обробленого солодкими виділеннями із медового зобика та речовинами залоз, у комірці стільників, щільно утрамбовують, зверху заливають медом і закривають восковою кришечкою. В комірці за допомогою корисних молочнокислих бактерій, внаслідок бродіння, утворюється молочна кислота, яка і являється консервантом [32].

Консервованний квітковий пилок називають пергою. За хімічним складом перга відрізняється від квіткового пилку, вона більш корисна. Фізико-хімічний склад та властивості бджолиного обніжжя залежать від ряду факторів:

- виду рослин, з яких зібраний пилок;
- особливостей обробки його бджолами;
- строків і способів зберігання;

- технології переробки [29].

Залежно від виду рослин в складі пилку налічується до 250 речовин і мінеральних елементів. Пилок містить багато незамінних амінокислот, які повністю забезпечують життя бджіл, до них належать аргинін, валін, гістидин, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін. Кількість жиру та цукру залежить від виду рослин.

Вміст жиру в пилку різних рослин неоднаковий: персик – 2,7%, слива – 3,1%, верба – 4,4%. Кількість цукру в пилку залежить від того, як сформована обніжка. Для зліплювання обніжжя бджоли використовують нектар або мед із зобиків. Співвідношення різних цукрів у процесі обробки і дозрівання продукції змінюється [32].

Пилок окремих рослин відрізняється високим вмістом вітамінів, особливо групи В, серед яких нікотинова кислота, пантотенова, фолієва, рибофлавін, аскорбінова кислота, рутин та інші. Високий вміст вітамінів має велике значення для годівлі бджіл, сприяє використанню його як лікувального і дієтичного засобу.

У золі квіткового пилку багато мінеральних речовин: калію 20–45%, марганцю – 1,4%. магнію 1–12, кальцію 1–15, кремнію 2–10, фосфору 1–20, виявлені також інші елементи [33].

Пилок містить каратиноїди, флавоноїди, вищі спирти, ростові та інші речовини. Усі сорти пилку мають певну кормову цінність, оскільки містять різні речовини та мають по-різному засвоюються [34].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Умови проведення досліджень

Дослідження за темою роботи проводилися на території Тиврівського району.

Тиврівський район – адміністративно-територіальна одиниця у центральній частині Вінницької області. Площа району становить 88160 га, або 3,4 % від території області. Утворено район 1923 року. Межує з 5 районами Вінницької області (Немирівський, Вінницький, Жмеринський, Шаргородський, Тульчинський). Адміністративний центр – смт. Тиврів (рис.2.1).



Рис. 2.1. Тиврівський район



Поверхня Тиврівського району, як і області, хвиляста рівнина, яка підвищується у північно-західному напрямку і знижується у південному та південно-східному напрямках. У центральній частині району з північно-західного на південно-східний напрямок протікає р. Південний Буг. Річка використовується для малого судноплавства і як джерела гідроенергії. Така особливість ландшафту та наявність зазначених річок та 1 водосховища.

Клімат району помірно-континентальний. Середня температура повітря найтеплішого місяця – липня  $+20^{\circ}\text{C}$ , найхолоднішого – січня  $-6^{\circ}\text{C}$  морозу. Середні річні суми опадів становлять 590–650 мм. В холодний період року (листопад-березень) випадає 155–205 мм в теплий період року 435–445 мм опадів.

Територія району становить – 88,2 тис. га, де сільськогосподарські угіддя займають – 69,6 тис. га, а із них: рілля – 59,1 тис. га, ліси і інші лісовкриті площі – 11,1 тис. га, забудовані землі – 3,3 тис. га та землі водного фонду – 1,4 тис. га

Територією району протікають 22 річки, найбільша з них р. Південний Буг.

Територія району розташована в межах південно-західної частини основного геоморфологічного елемента Українського кристалічного щита, в основі якого є кристалічний фундамент докембрія, складений частково магматичними породами (гранітами і мігматитами).

Геологічними науково-пошуковими роботами в районі виявлені прояви міді, нікелю, вольфраму, золота, срібла, алмазів, рідкоземельних металів. Для детальнішого вивчення їх місцезнаходження необхідні спеціалізовані пошуково-розвідувальні роботи.

Природні ресурси: дубові та грабові ліси, значні поклади граніту. В районі досить потужна мінерально-сировинна база. Родовища гранітів (Витавське (Гніванське), Рахни-Полівське, Івоновецьке, Рогізнянське, Шендерівське). Перспективними напрямками використання є переробка граніту на євроблоки (1,2 група), будівельні блоки, будівельний камінь,

облицювальну плитку, бруківку, тротуарну плитку, архітектурно-оздоблювальні вироби, переробка відходів граніту на щебенову продукцію різних фракцій, інші напрямки.

Родовище каоліну (Рогізнянське). Каолін можна використовувати при виробництві цегли, фаянсу, кераміки чи окремо взяте виробництво – збагачення каолінів.

Родовища піску (Тиврівське (Василівське), Онитковецьке, Новоміське, Черемошненське). Пісок використовується для виробництва цегли та в будівельній галузі.

Родовища глини (суглинки) (Великовулизьке, Ворошилівське, Жажнівське, Лісове (смт. Тиврів), Селищанське, Тиврівське, Тростянецьке). Суглинки є основною сировиною при виробництві цегли. Родовища бентонітової глини (Пилява, Строїнці), прояви польового шпату (полішпатові концентрати), кварцові піски.

Тиврівський район має досить потужну сировино-мінеральну базу з позитивними кліматичними умовами.

## **2.2. Методика виконання дипломної роботи**

Для проведення повного аналізу вмісту важких металів у ґрунтах та продукції бджільництва спочатку необхідно відібрати проби для проведення лабораторного аналізу.

Для фізико-хімічного аналізу проби ґрунту можна відбирати з ділянки площею 25 м<sup>2</sup> за способом «конверта», тобто в п'яти точках (одна в центрі й чотири по кутах) або по діагоналі. Звичайно для санітарного аналізу ґрунт забирають на глибині не більше 25 см, а якщо необхідно – на глибині 0,75-1,75-2,0 м. Проби забирають лопатами або свердлами різної конструкції. Проби з поверхні ґрунту і з невеликої глибини забирають незараженими лопатками та ложечками.

Відібрані за сухої погоди з різних шарів ґрунту проби вміщують у чисті скляні банки з притертими корками, брезентові або поліетиленові пакети. На кожену пробу наклеюють етикетку, зазначивши місце та час відбору. Далі складають супровідний документ, у якому вказують місце, час відбору проб, глибину, метеорологічні умови в момент відбору, прізвище та посаду особи, яка здійснила відбір, а також місце відправлення і показники, які визначаються. Для санітарного аналізу потрібно 1-2 кг ґрунту.

Для бактеріологічного дослідження проби ґрунту забирають стерильними інструментами і в стерильний посуд. Глибина відбору проб залежить від передбачуваного забруднення. Дослідження повинні проводитися одразу ж після відбору проб. Якщо негайне бактеріологічне дослідження неможливе, допускається зберігати проби при температурі 4-5°C не більше 24 год.

В одних випадках проби ґрунту досліджують кожену окремо, в інших – змішують зразки з усіх ділянок, щоб отримати середню пробу для одного горизонту. Після забирання проб ґрунту їх потрібно негайно доставити в лабораторію й розпочати аналіз, оскільки внаслідок біохімічних процесів у ґрунті можуть відбутися зміни. Якщо одразу провести аналіз не можна, то упродовж кількох днів (2-3 доби), залежно від забруднення, ґрунт зберігають у холодильнику або ж додають консервант (толуол, хлороформ).

Відбір проб меду проводять на пасіках, ринках, складах, базах господарств. Відбір проби меду проводять трубчастим алюмінієвим пробовідбірником, якщо мед рідкий, або щупом для масла, якщо мед щільний, з різних шарів продукції. Мед, що закристалізовувався, відбирають конічним щупом, занурюючи його під нахилом.

При дослідженні сотового меду з однієї соторамки вирізають частину стільників площею 25 см<sup>2</sup>. Якщо сотовий мед шматковий, пробу беруть по 150-300 г з кожної упаковки. Після видалення воскових кришечок зразки меду кладуть на сітчастий фільтр з діаметром осередків не більше 1 мм,

вкладений в стакан, і поміщають в термостат при температурі 40-45°C. Маса середньої проби повинна складати 0,2-0,3 кг.

Для перевірки якості воску проводять відбір зразків відповідно до норм, зазначених у чинних нормативно – правових актах та нормативних документів. Дослідженню на фізико-хімічні показники підлягають середні проби, відібрані з кожного зливку воску, якщо його вага перевищує 5 кг, або середня проба з кількох злиwkів воску, вага яких менше ніж 5 кг. Середня проба згідно з вимогами ДСТУ 3483 та ДСТУ 4229 повинна бути не менше за 400 г.

Для перевірки якості бджолиного обніжжя на відповідність вимогам стандарту зерновим щупом з різних пакувальних місць партії відбирають 1 % бджолиного обніжжя, якщо маса партії до 100 кг, і 0,5 % – якщо маса партії перевищує 100 кг. З відібраної проби для проведення досліджень беруть методом квартування середню пробу масою 400-500 г. Для цього відібране бджолине обніжжя розрівнюють на аркуші паперу у вигляді квадрату шаром не меншим, ніж 3 см і по діагоналі ділять на чотири частини. Два протилежних трикутники вилучають, а ті два, що залишилися, з'єднують разом і обніжжя перемішують. Цю операцію повторюють доти, поки не залишиться потрібна кількість, яка відповідає масі середньої проби.

Середню пробу бджолиного обніжжя ретельно перемішують і ділять на дві частини. Одну частину (200-250 г) направляють в лабораторію для досліджування, другу (200-250 г) – кладуть в суху, чисту скляну банку, герметично закривають і опечатують. На банку наклеюють етикетку із зазначенням:

- дати і місця відбору проби;
- маси бджолиного обніжжя в партії;
- місця і року фасування обніжжя;
- прізвища та імені особи, яка взяла пробу.

Пробу зберігають протягом 3 місяців для досліджень у випадку суперечностей між споживачем і постачальником. Суміш бджолиного

обніжжя з медом і цукровою пудрою з тари місткістю 25 дм<sup>3</sup> і більше відбирають конічним щупом довжиною не меншою, ніж 500 мм з прорізом по всій довжині. Щуп занурюють під кутом від краю поверхні суміші в глибину її. Чистим сухим шпателем відбирають верхню, середню і нижню частини вмісту щупа.

Бджолине обніжжя і його суміші, заповнені в тару місткістю від 0,03 до 1 дм<sup>3</sup>, вибирають шпателем рівномірно для складання об'єднаної проби. Об'єднану пробу складають з точкових проб, ретельно перемішують і потім виділяють середню пробу, маса якої повинна бути не менша ніж 400-500 г. Середню пробу ділять на дві частини, маса кожної – не менша ніж 200 г, кладуть у дві чисті сухі скляні банки, щільно закупорюють і опечатують. Одну банку передають в лабораторію для аналізу, другу – зберігають до закінчення приймання на випадок повторного аналізу. На банки з пробами наклеюють етикетку із зазначенням:

- дати і місця відбору проби;
- маси бджолиного обніжжя в партії;
- місця і року фасування обніжжя;
- прізвища та імені особи, яка взяла пробу.

Методика визначення вмісту важких металів ґрунтується на переводі проби, яка аналізується, в атомарний стан шляхом розпилення розчину в атомізатор спектрофотометра з наступним перетворенням оптичної густини атомарного перу елемента, який визначається, в електричний сигнал, що реєструється стрілочним приладом або самописцем. Кількісне визначення елементів проводиться за калібрувальними характеристиками, одержаних шляхом фотометричних досліджень спеціально виготовлених еталонних сумішей.

В мірний стакан відібрали 1 л досліджуваної води, консервованої 1 мл  $\text{HNO}_3$  (1:1), додали 1 мл пероксиду водню, упарили до 20 мл на електричній плитці. Після охолодження кількісно перенесли в колбу на 25 мл, додали 0,25 мл 2,5 М розчину нітрату лантану, довели водою до риски і добре

перемішали. При наявності осаду розчин відфільтрували крізь паперовий фільтр «червона стрічка». Спочатку встановлювали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі джерело випромінювання, що відповідає елементу, який визначали. Проводили вимірювання стандартних розчинів Fe(III), Mn(II), Zn(II), Cu(II), Cd(II) в інтервалі концентрацій елементу. Та одночасно з виміром стандартних розчинів на певний елемент визначали його вміст в пробах. За одержаними даними будували графіки залежності аналітичного сигналу від концентрації аналіту та знаходили рівняння градувального графіка. Загальний вміст кожного елементу знаходили рівняння градувального графіку враховуючи розбавлення.

## РОЗДІЛ 3

### ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ МЕДОНОСНИХ УГІДЬ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

#### **3.1. Інтенсивність забруднення ґрунтів медоносних угідь важкими металами**

Екологічна ситуація в більшості регіонів України відрізняється крайнім неблагополуччям. Промислові регіони характеризуються інтенсивним різноманітним забрудненням об'єктів довкілля, серед якого значимими є сполуки важких металів, їх вплив на населення формує шкідливу дію у зв'язку з біологічними особливостями металів: здібність до кумуляції, тривалість біологічного напівжиття, наявність віддалених у часі ефектів - мутагенність, канцерогенність, тератогенність та ін.

Розповсюдження важких металів у середовищі існування людини, як наслідок техногенного забруднення, веде до нерівномірного їх розсіювання з переважною локалізацією в об'єктах довкілля, інтенсивне забруднення важкими металами ґрунтів, рослинність яких є джерелом нектару і квіткового пилку для бджіл, не є виключенням.

Важкі метали відносяться до пріоритетних забруднюючих речовин навколишнього середовища, спостереження за якими є обов'язковим у всіх його середовищах.

Важкі метали, як особлива група хімічних елементів, виділяються через їх токсичний (екотоксикологічний) вплив на живі організми при високій їх концентрації. Серед важких металів багато мікроелементів, що є необхідними і незамінними компонентами біокатализаторів і біорегуляторів найважливіших фізіологічних процесів. Проте надмірний вміст важких металів у різних об'єктах біосфери чинить пригнічуючу і навіть токсичну дію на живі організми.

Ґрунти виконують найважливіші функції у всіх наземних екосистемах, тому еколого-геохімічний стан ґрунтового покриву визначає стійкість біосфери Землі - необхідної умови виживання людства.

Ґрунти є основним середовищем, у яке потрапляють важкі метали, у тому числі із атмосфери, з поверхневим стоком, з підґрунтових порід і підземних вод. Вони служать джерелом вторинного забруднення приземного повітря і водного середовища. Із ґрунтів важкі метали засвоюються рослинами, які потім потрапляють у їжу більш високоорганізованим тваринам і людині. На поверхню ґрунтів важкі метали поступають у різних формах. Це і оксиди, і різні солі, як розчинні, так і практично нерозчинні у воді [39].

Екологічні наслідки забруднення ґрунтів важкими металами залежать від параметрів забруднення, геохімічного стану і стійкості ґрунтів. До параметрів забруднення відносяться природа металу, тобто його хімічні і токсичні властивості, вміст його в ґрунтах, форма хімічної сполуки, термін від моменту забруднення та ін. Стійкість ґрунтів до забруднення залежить від гранулометричного складу, вмісту органічної речовини, кислотно-лужних і окисно-відновних умов, активності мікробіологічних і біогеохімічних процесів та ін.

Стійкість живих організмів, передусім рослин, до підвищених концентрацій важких металів та їх здатність накопичувати високі концентрації металів можуть представляти велику небезпеку для здоров'я людей, оскільки допускають проникнення забруднюючих речовин в харчові ланцюги.

Забруднення ґрунтів важкими металами має відразу дві негативні сторони. По-перше, надходячи по харчовим ланцюгам із ґрунту в рослини, а звідти в організм тварин і людини, важкі метали викликають у них серйозні хвороби. Зростає захворюваність населення і скорочується тривалість життя, а також знижується кількість і якість врожаїв сільськогосподарських рослин і тваринної продукції. По-друге, накопичуючись у ґрунті у великих кількостях, важкі метали здатні змінювати багато його властивостей. Перш за все, зміни стосуються



біологічних властивостей ґрунту: знижується загальна чисельність мікроорганізмів, звужується їх видовий склад (різноманіття), змінюється структура мікробіоценозів, падає інтенсивність основних мікробіологічних процесів і активність ґрунтових ферментів та ін. Сильне забруднення важкими металами призводить до зміни і більш консервативних ознак ґрунту, таких як гумусний стан, структура, рН середовища та ін. Результатом цього є часткова, а в ряді випадків і повна втрата ґрунтової родючості [39].

Хімічний склад рослин, як відомо, відображає елементний склад ґрунтів. Тому надмірне накопичення важких металів рослинами обумовлено, перш за все, їх високими концентраціями у ґрунтах. У своїй життєдіяльності рослини контактують тільки з доступними формами важких металів, кількість яких, в свою чергу, тісно пов'язано з буферністю ґрунтів. Однак, здатність ґрунтів зв'язувати та інактивувати важкі метали має свої межі, і коли вони вже не справляються з потоком металів що надходять, важливе значення набуває наявність у самих рослин фізіолого-біохімічних механізмів, які перешкоджають їх надходженню. Під впливом токсичних концентрацій (надлишку або недостатчі) важких металів у рослинах відбуваються фізіологічні порушення.

Рослинність є одним з найважливіших компонентів довкілля. Техногенне надходження важких металів у навколишнє середовище негативно впливає не тільки на ґрунти, але і на рослинність. Тому дослідження процесів переходу важких металів із ґрунтів у рослини має важливе наукове та практичне значення. Актуальність даного питання полягає ще й у тому, що рослинність виступає проміжною ланкою міграції важких металів між ґрунтом і організмом людини.

Рослини по різному адаптуються до екстремальних еколого-геохімічних умов природного середовища і володіють різною граничною чутливістю до важких металів [39].

Аналіз забруднення ґрунтів медоносних угідь показав, що перевищень ГДК не виявлено. Концентрація свинцю у ґрунтах була нижча за ГДК на полі

№1 у 21 рази, №2 у 22,7 рази, №3 у 42,8 рази, №4 у 8 разів, №5 у 4,3 рази, №6 у 9,5 разів та №7 у 8,5 рази (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Інтенсивність забруднення ґрунтів медоносних угідь свинцем, мг/кг

Номер поля	Досліджуваний матеріал	Медоносна рослина	ГДК	Фактичний вміст	± до ГДК
I	Ґрунт	гречка	6,0	0,28	-5,72
II	Ґрунт	соняшник	6,0	0,47	-5,53
III	Ґрунт	соняшник	6,0	0,14	-5,86
IV	Ґрунт	соняшник	6,0	0,75	-5,25
V	Ґрунт	соняшник	6,0	1,4	-4,6
VI	Ґрунт	ваточник	6,0	0,63	-5,37
VII	Ґрунт	ваточник	6,0	0,7	-5,3

Найвища концентрація свинцю була у ґрунті поля №5, що складала 1,4 мг/кг. В порівнянні з ґрунтом поля №1, №2, №3, №4, №6, №7 в ґрунті поля №5 концентрація свинцю була вища у 5,6 рази, 2,9 рази, 10 разів, 1,8 рази, 2,2 рази та 2 рази, відповідно.

Високий вміст кадмію у ґрунті може призвести до міграційних процесів даного елемента в рослину, що спричинить до утворення неякісної продукції. Концентрація кадмію у ґрунті перевищувала ГДК тільки на полі №4 у 1,01 рази. Тоді як на полі №1, №2, №3, №5, №6, №7 вона була нижча за ГДК відповідно у 1,16 рази, 1,27 рази, 1,02 рази, 1,1 рази, 1,4 рази та 1,2 рази (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Інтенсивність забруднення ґрунтів медоносних угідь кадмієм, мг/кг

Номер поля	Досліджуваний матеріал	Медоносна рослина	ГДК	Фактичний вміст	± до ГДК
I	Ґрунт	гречка	0,7	0,06	-0,1
II	Ґрунт	соняшник	0,7	0,55	-0,15
III	Ґрунт	соняшник	0,7	0,68	-0,02
IV	Ґрунт	соняшник	0,7	0,71	-0,01
V	Ґрунт	соняшник	0,7	0,63	-0,07
VI	Ґрунт	ваточник	0,7	0,61	-0,09
VII	Ґрунт	ваточник	0,7	0,58	-0,02

У ґрунті поля №4 концентрація кадмію була вища за ГДК порівняно з ґрунтом поля №1 у 1,18 рази, №2 у 1,3 рази, №3 у 1,04 рази, №5 у 1,12 рази, №6 у 1,16 рази та №7 у 1,22 рази. У таблиці 3.3. наведена концентрація цинку у ґрунтах.

Таблиця 3.3

Інтенсивність забруднення ґрунтів медоносних угідь цинком, мг/кг

Номер поля	Досліджуваний матеріал	Медоносна рослина	ГДК	Фактичний вміст	± до ГДК
I	Ґрунт	гречка	23,0	2,5	-20,5
II	Ґрунт	соняшник	23,0	2,7	-20,3
III	Ґрунт	соняшник	23,0	3,1	-19,9
IV	Ґрунт	соняшник	23,0	1,9	-21,1
V	Ґрунт	соняшник	23,0	1,76	-21,2
VI	Ґрунт	ваточник	23,0	2,08	-20,9
VII	Ґрунт	ваточник	23,0	1,7	-21,3

В ґрунтах медоносних угідь перевищення цинку не виявлено. Концентрація цинку в ґрунті поля №1 була нижча за ГДК у 9,2 рази, №2 у 8,5 рази, №5 у 7,4 рази, №4 у 1,2 рази, №5 у 13 рази, №6 у 11 рази та №7 у 13,5 рази. Найвища концентрація цинку була у ґрунті поля №3. В порівнянні з ґрунтом поля №1, №2, №4, №5, №6 та №7 концентрація цинку у ґрунті поля №3 була вища відповідно у 1,2 рази, 1,14 рази, 2,23 рази, 1,76 рази, 1,5 рази та 1,8 рази.

Забруднення медоносних угідь міддю наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Інтенсивність забруднення ґрунтів медоносних угідь міддю, мг/кг

Номер поля	Досліджуваний матеріал	Медоносна рослина	ГДК	Фактичний вміст	± до ГДК
I	Ґрунт	Гречка	3,0	0,72	-2,28
II	Ґрунт	соняшник	3,0	0,68	-2,32
III	Ґрунт	соняшник	3,0	0,64	-2,36
IV	Ґрунт	соняшник	3,0	0,67	-2,33
V	Ґрунт	соняшник	3,0	0,63	-2,37
VI	Ґрунт	ваточник	3,0	0,65	-2,35
VII	Ґрунт	ваточник	3,0	0,64	-2,36

Результати досліджень наведені в таблиці 3.4. показують, що перевищень ГДК по міді у ґрунтах медоносних угідь не виявлено. Зокрема концентрація міді у ґрунті поля №1, №2, №3, №4, №5, №6 та №7 була нижча ГДК у 4,1 рази, 4,4 рази, 4,6 рази, 4,4 рази, 4,7 рази, 4,6 рази а 4,9 рази відповідно. Суттєвої різниці по міді у ґрунтах не виявлено, вона коливалася в межах від 0,63 до 0,72 мг/кг.

Загалом можна зробити висновок, що ґрунти медоносних сільськогосподарських угідь не мають перевищень ГДК по важким металам та дають можливість отримувати органічну продукцію бджільництва.

### **3.2. Інтенсивність забруднення продукції бджільництва важкими металами**

Концентрація свинцю в основній продукції бджільництва наведена в таблиці 3.5. Аналіз забруднення свинцем продукції бджільництва показав, що перевищень ГДК не виявлено. Так, у медові, воску та бджолиному обніжжі, отриманому після цвітіння посівів гречки, концентрація свинцю була нижча ГДК у 14,2 рази, 333 рази та 1,6 рази. У медові, воску та бджолиному обніжжі одержаних після цвітіння соняшнику концентрація свинцю була нижча за ГДК відповідно у 12,5 рази, 333 рази та 1,3 рази.

Таблиця 3.5

Концентрація свинцю в основній продукції бджільництва, мг/кг

С.-г. медонос	Продукція	Концентрація важких металів		
		ГДК	Фактична концентрація	± ГДК
Гречка	мед	1,0	0,07	-0,93
	віск	1,0	0,003	-0,99
	бджолине обніжжя	1,0	0,6	-0,4
Соняшник	мед	1,0	0,08	-0,92
	віск	1,0	0,003	-0,99
	бджолине обніжжя	1,0	0,75	-0,25

Одночас необхідно відмітити, що найвища концентрація свинцю спостерігалася у бджолиному обніжжі одержаного як із гречки, так і із соняшника порівняно з медом та воском. Зокрема, концентрація свинцю у бджолиному обніжжі з гречки та соняшнику була вища порівняно з медом у 8,5 рази, 9,3 рази відповідно та з воском у 200 і 250 рази.

Концентрація кадмію в медові, воску та бджолиному обніжжі, які отримані із сільськогосподарських культур гречки та соняшнику наведені в таблиці 3.6.

Аналіз забруднення кадмієм продукції показав, що перевищення ГДК не виявлено. Так, у медові, воску і бджолиному обніжжі одержаному після цвітіння гречки концентрація кадмію була нижча ГДК у 2,5 рази, 7,1 та 1,06 рази.

У медові, воску та бджолиному обніжжі одержаних після цвітіння соняшнику концентрація свинцю була нижча за ГДК відповідно у 2,5 рази, 8,3 та 1,02 рази.

Таблиця 3.6

## Концентрація кадмію в основній продукції бджільництва, мг/кг

С.-г. медонос	Продукція	Концентрація важких металів		
		ГДК	Фактична концентрація	± ГДК
Гречка	мед	0,05	0,02	-0,03
	віск	0,05	0,007	-0,043
	бджолине обніжжя	0,05	0,047	-0,003
Соняшник	мед	0,05	0,02	-0,03
	віск	0,05	0,006	-0,044
	бджолине обніжжя	0,05	0,049	-0,002

Водночас необхідно відмітити, що найвища концентрація кадмію спостерігалася у бджолиному обніжжі одержаного як із гречки, так із соняшника порівняно з медом та воском. Зокрема, концентрація кадмію у

бджолиному обніжжі з гречки і соняшнику була вища порівняно з медом у 2,3 та 6,7 рази відповідно та з воском у 2,1 та 7,0 рази.

Коефіцієнт накопичення свинцю у продукції наведені в таблиці 3.7

Таблиця 3.7

Коефіцієнт накопичення свинцю у продукції бджільництва

Продукція	Медонос	Концентрація свинцю		Коефіцієнт небезпеки
		грунт	продукція	
Мед	гречка	0,75	0,07	0,093
Віск			0,003	0,004
Бджолине обніжжя			0,6	0,8
Мед	соняшник	0,63	0,08	0,12
Віск			0,003	0,004
Бджолине обніжжя			0,75	1,19

Аналіз коефіцієнту переходу свинцю показав, що найвища його концентрація спостерігалася у бджолиному обніжжі отриманого бджолами з квіткового пилку як гречки, так і соняшнику. Так, коефіцієнти накопичення свинцю у бджолиному обніжжі одержаного бджолами з пилку гречки і соняшнику був вищим у порівняно із медом у 8,6 рази та 0,9 рази та воском у 200 та 297,5 рази відповідно. Подібна картина спостерігалась і з коефіцієнтом накопичення кадмію у продукції бджільництва (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Коефіцієнт накопичення кадмію у продукції бджільництва

Продукція	Медонос	Концентрація свинцю		Коефіцієнт небезпеки
		грунт	продукція	
Мед	гречка	0,71	0,02	0,028
Віск			0,007	0,009
Бджолине обніжжя			0,047	0,066
Мед	соняшник	0,61	0,02	0,032
Віск			0,006	0,009
Бджолине обніжжя			0,052	0,08

Зокрема, коефіцієнт накопичення кадмію у бджолиному обніжжі виробленому бджолами з квіткового пилку гречки та соняшнику був вищим порівняно з медом відповідно у 2,3 та 2,5 рази, а з воском у 7,3 та 0,08 рази.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сучасне бджільництво в Україні має статус добре розвиненої галузі. Відповідно до природно-кліматичних і медозбірних умов Україна має високий потенціал щодо розвитку даної галузі..

Однак, у результаті організаційно-структурних змін в аграрному секторі в останні роки в бджільництві, як і в багатьох інших галузях сільськогосподарського виробництва, спостерігається негативна тенденція до скорочення чисельності бджолиних сімей та зниження їхньої продуктивності. Незважаючи на це Україна входить до п'яти провідних держав світу, що мають розвинене бджільництво. Ця галузь відіграє важливу роль в економіці країни та забезпечує виробництво меду, воску, квіткового пилку, прополісу, маточного молочка, бджолиної отрути, запилення ентомофільних культур. Великі площі медоносних угідь, сприятливі кліматичні умови, тисячолітній досвід утримання бджіл, високопродуктивний порідний потенціал бджіл свідчать про можливість подальшого розвитку та ефективного функціонування галузі.

Особливо важливе народногосподарське значення в умовах великих сільськогосподарських підприємств набуває запилення медоносними бджолами ентомофільних культур.

Отже, бджільництво – це галузь, цінність якої визначається з однієї сторони, виробництвом лікувально-дієтичних продуктів харчування, а саме: меду, воску, прополісу, бджолиної отрути і маточного молочка, які одержують безпосередньо від бджіл, а з іншої – величезною роллю медоносних бджіл в запиленні ентомофільних культур, підвищенні їх врожайності, покращенні якості насіння та їх плодів.

В районах інтенсивного землеробства при концентрації і спеціалізації сільського господарства бджільництво є важливим резервом підвищення

якості плодів і насіння багатьох зернових, кормових, технічних і плодкових культур.

Нині, в Україні налічується близько 3 млн. бджолиних сімей, з яких 20% зосереджено в державних і 26 % – в кооперативних підприємствах, решта – в індивідуальних підсобних господарствах.

Однак економічна ефективність бджільництва в багатьох підприємствах як державного, так і приватного сектора ще низька. Вихід товарного меду знаходиться на рівні 7-10 кг на одну бджолосім'ю, в той час, як в передових господарствах, де бджільництво ведеться на науковій основі він вищий в 3-4 рази [40].

Для визначення резервів підвищення економічної ефективності бджільництва в пасічницьких господарствах необхідно провадити аналіз його господарської діяльності.

Економічними показниками у бджільництві є вартість валової продукції пасіки у державних закупівельних цінах, виробництво продукції в перерахунку в середньому на одну бджолину сім'ю, витрати на виробництво продукції, собівартість продукції, рентабельність виробництва, продуктивність праці. Чим більше вироблено основної продукції бджільництва низької собівартості, тим вища економічна ефективність бджільництва.

Продукція бджільництва складається з основної (мед, віск), додаткової (бджоли, матки, квітковий пилок, прополіс, бджолина отрута, маточне молочко) та побічної (внаслідок підвищення врожайності запилених бджолами ентомофільних сільськогосподарських культур, бджолиний підмор, воскова міль).

Бджільництво як галузь сільськогосподарського виробництва має особливості, які необхідно враховувати при визначенні його економічної ефективності. Так, в інших галузях вся вироблена продукція обліковується безпосередньо, а в бджільництві запилювального і запилювально-медового напрямів побічна продукція безпосередньо в прибуток не зараховується. Тим



часом підвищення врожайності запилених бджолами сільськогосподарських культур є значним [40].

Відомо, що продукти життєдіяльності бджіл є самими справжніми лікарськими засобами. Навіть після природної смерті бджоли продовжують приносити користь. Особливу цінність має бджолиний підмор, застосування якого корисно при різних захворюваннях.

Досвідчені пасічники мертві тіла бджіл називають осипом або підмором. Ще в Стародавній Греції цим засобом успішно лікували карбункули, захворювання ясен, зубний біль, очні хвороби. Бджолиний підмор допомагав полегшити стан дитини при прорізуванні зубів, використовувався в косметології для поліпшення волосся.

Підмор може бути літнім і зимовим, що визначає його цінність. Літній підмор – це сильні, здорові комахи, які в основному гинуть випадково, і в них міститься концентрована отрута у великій кількості. Тому такий продукт набагато корисніше і якісніше.

Позитивним моментом зимового підмору є те, що його більше за кількістю, тому збирати простіше. Збір проводиться навесні, після того як вулик винесуть з зимового укриття. При поганих умовах зберігання підмор може зіпсувати цвіль і грибок. Зимовий підмор має меншу цінність, так як бджола, яка перезимувала, ослаблена і має мало отрути.

Якщо комахи померли від інфекційних або інших захворювань, а також у разі, коли перед зимівлею вулик обробили хімічними препаратами для профілактики, небажано використовувати отриманий при таких умовах бджолиний підмор. Застосування його в цьому випадку може завдати навіть шкоди.

Взагалі, у складі цього цілющого засобу містяться продукти, вироблені бджолами протягом життя. Мертве тільце бджоли складається з воску, бджолиного отрути, меду, прополісу, бджолиного молочка. Абсолютно суха маса порошку підмору, разом з восковими крихтами, містить: 54 % протеїну,

26 – жиру, 15 – безазотистих екстрактивних речовин, 4,5 % золи, макро- та мікроелементи [40].

Користь і висока цінність підмору забезпечуються особливою речовиною – хітином, який покриває тіло бджоли. Хітозановий комплекс складається з глюкозаміну, меланіну, гепарину, бджолиної отрути, оцтової кислоти. Завдяки цим компонентам відбувається очищення, відновлення організму, регулюються обмінні процеси, стимулюється імунітет.

Зважаючи на велику кількість бджіл у нашій країні, існує можливість отримувати хітинову сировину (підмор бджіл) в значних кількостях. Орієнтовно можна вважати, що приблизна кількість бджолиних сімей в Україні становить 3 млн., а середня сила однієї сім'ї дорівнює 3-4 кг бджіл. Літом, в період активного медозбору, та після зимівлі бджолина сім'я оновлюється на 60-80 %. Звідси, щорічна сировинна база підмору бджіл може складати понад 5 тис. т. Така кількість підмору бджіл дозволяє розглядати його як перспективне джерело хітозану поряд з традиційними видами сировини [40].

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Основні вимоги щодо створення та організації безпечної праці у бджільництві визначені в Законі України «Про охорону праці» та Правилах охорони праці у сільськогосподарському виробництві.

Планування, влаштування та розміщення пасік повинні відповідати будівельним нормам і правилам та санітарним нормам проектування промислових підприємств. Територія стаціонарної пасіки має бути огорожена, а на підступах до неогороджених ділянок необхідно встановлювати щити розміром 200x400 мм із написом "Обережно. Бджоли".

У вікнах пасічних приміщень, якщо вони відчиняються, повинні бути вставлені рами з дрібною сіткою, що не дає можливості проникнути бджолам усередину приміщення. Пасічний інвентар повинен відповідати вимогам експлуатаційної документації.

До робіт з бджолами і бджолопродуктами не допускаються особи із вираженою алергічною реакцією на ужалення бджіл та продукти бджільництва (квітковий пилок, воск, прополіс, бджолина отрута) [35].

Роботи з обслуговування бджолиних сімей необхідно виконувати із застосуванням відповідних засобів індивідуального захисту і димаря. Димар повинен перебувати у справному стані та бути заправленим. Вулики необхідно встановлювати без перекосів, які можуть спричинити їхнє падіння.

Під час проколювання отворів у рамках необхідно використовувати спеціальні упори, щоб унеможливити травмування працівника свердлом або шилом. Під час електронавощування рамок необхідно застосовувати спеціальні прилади. У час роботи з бджолами у зимівнику необхідно використовувати ліхтарі та світильники з червоними світлофільтрами [36].

Огляд та обробка бджолиних сімей бджоляру не дозволяється з раптовими рухами та використовувати парфюмерно-косметичні засоби і речовини із сильним запахом. Для відловлювання роїв на деревах, стовпах та

інших високих предметах необхідно використовувати драбини, телескопічні вишки, монтерські кігті і пояси, а також інші пристрої, що виключають падіння працівника.

Перевезення бджолиних сімей, а також їх ручне або механізоване вантаження і розвантаження необхідно проводити відповідно до ГОСТ 12.3.009 і цих Правил. Для перевезення бджолиних сімей призначається відповідальна особа.

При ручному вантаженні бджолиних сімей, а також інших вантажів необхідно дотримуватися вимог ДНАОП 0.03-3.28-93 і ДНАОП 0.03-3.29-96. Піднімати вантаж вручну масою 60-80 кг повинні не менше двох працівників.

Трапи і підмостки, які використовують під час вантажних робіт у бджолярстві, повинні бути сухими і неслизькими. Перевозити людей у кузові транспортного засобу одночасно із бджолами не допускається. Відчиняти борта транспортних засобів із розміщеними у них вуликами повинні два працівники.

Переносити вулики в заглиблений зимівник і виставляти їх із зимівника необхідно по спеціальному трапу або за допомогою бокових ручок по сходовому маршу. Кут нахилу трапа і маршу не повинен перевищувати  $30^\circ$  [37].

При зберіганні бджолиних сімей без стелажів їх необхідно розміщувати у зимівнику на твердій підлозі або спеціальному настилі. Висота штабелювання вуликів повинна бути не більше 2 м, ширина проходу – не менше 0,8 м. У рядах вулики потрібно установлювати впритул один до одного.

При відкачці і первинній переробці меду необхідно виконувати такі вимоги:

1. Під час користування паровими ножами для розпечатування стільників необхідно стежити за рівнем води у пароутворювачі, за справністю захисних клапанів і шлангів, що підводять пару, у встановлені терміни проводити перевірку манометрів.

2. Нагрівальні прилади з розміщеними на них пароутворювачами або емкостями для нагрівання ножів для розпечатування стільників повинні бути встановлені на теплоізоляційній підставці на відстані не менше 1 м від легкозаймистих предметів;
3. Електричні ножі для розпечатування стільників повинні мати теплоізоляційні підставки, а під час перерви в роботі - відключатися від електричної мережі.
4. Не дозволяється торкатися працюючого ротора медогонки до його повної зупинки [36].

Переробку воскової сировини і всі інші роботи з використанням відкритого вогню необхідно проводити в спеціально відведеному місці на відстані не менше 50 м від будівель і матеріалів, які можуть горіти. Місце для переробки воскової сировини повинно бути забезпечене протипожежним інвентарем, достатньою кількістю води і піску, брезентом або повстиною (кошмою). У процесі роботи необхідно стежити за рівнем води у воскотопках або пароутворювачі, за справністю захисних клапанів, каналів, що відводять пару.

Під час збирання бджолої отрути отрутоприймальні пристрої необхідно виймати з вулика не раніше ніж через 15-20 хв. після їх вимкнення і заспокоєння бджіл [38].

Зіскоблювати отруту з отрутоприймальних пластин необхідно за допомогою леза, укріпленого у спеціальному тримачі. Роботу необхідно проводити у витяжній шафі з використанням відповідних засобів індивідуального захисту. Готову отруту необхідно зберігати у сейфі в баночках із притертими кришками.

Збирання маточного молочка, прополісу з полотнянок і сушіння квіткового пилку необхідно здійснювати в окремому приміщенні, обладнаному припливно-витяжною вентиляцією.

У бджільництві поширені індивідуальна, ланкова, бригадна, а також індивідуально-ланкова та індивідуально-бригадна форми організації праці.

Останнім часом впроваджується сімейний підряд. Праця на пасіці сезонна і особливо напружена вона у другому і третьому кварталах [35].

Норми навантаження бджолосімей на пасічника залежать від умов. На 100-150 сімей виділяється помічник, на 200-300 сімей – два пасічники і помічник, на 500-600 сімей – ланка з трьох пасічників.

## ВИСНОВКИ

1. В умовах сільськогосподарського виробництва ТОВ «Володимир» с.Шершні та «Агроеталон» с. Василівка Тиврівського району концентрація у ґрунті свинцю, цинку та міді не перевищувала ГДК, які складають відповідно 6,0 мг/кг, 23 мг/кг та 3,0 мг/кг. Концентрація кадмію була вища за ГДК у 1,01 рази.

2. В одержаному від бджолиних сімей медові, воску та бджолиному обніжжі вироблених з нектарину та пилку гречки і соняшнику перевищень свинцю, кадмію, цинку та міді не виявлено. Концентрація важких металів у продукції бджільництва була найвища у бджолиному обніжжі, а найвища – у воску.

3. Найвищим коефіцієнтом накопичення свинцю та кадмію виявлено у бджолиному обніжжі виробленими бджолами з квіткового пилку соняшнику. Так, коефіцієнти накопичення свинцю у бджолиному обніжжі одержаного бджолами з пилку гречки і соняшнику був вищим у порівняно із медом у 8,6 рази та 0,9 рази та воском у 200 та 297,5 рази відповідно. Коефіцієнт накопичення кадмію у бджолиному обніжжі виробленому бджолами з квіткового пилку гречки та соняшнику був вищим порівняно з медом відповідно у 2,3 та 2,5 рази, а з воском у 7,3 та 0,08 рази.

## ПРОПОЗИЦІЇ

При виробництві на зазначених територіях бджолиного обніжжя необхідно проводити його заготівлю під реалізацію з весняних медоносів, в тому числі із гречки.

Бджолине обніжжя вироблене бджолами із соняшнику бажано використовувати для потреб пасіки.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Польшина С.М. Грунтознавство. Головні типи ґрунтів / С.М. Польшина. – Чернівці: Рута, 2001. – 240с.
2. Дейнека С.Є. Совр. проблеми токсикології / С.Є. Дейнека. – 2009. - №2. – С. 27-29.
3. Гомонай В.І. Вміст важких металів в ґрунтах / В.І. Гомонай, В.С. Ходаковський // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Хімія". – 2005. – Вип.13. – С.74-76.
4. Гомонай В.І. Динаміка зміни вмісту важких металів в ґрунтах / В.І. Гомонай, В.С. Ходаковський // Науковий Вісник Ужгородського університету. Серія: Хімія. – 2009. – Випуск № 21-22. – С. 139 -147.
5. Ладонин Д. Фракционный состав никеля, меди, цинка и свинца в почвах в зависимости от формы их поступления при техногенном загрязнении / Д. Ладонин, М. Карпухин // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. – 2010. – № 2. – С. 86–93.
6. Макаренко Н. А. Рухомість свинцю у різних типах ґрунтів України під впливом природних та антропогенних чинників / Н. А. Макаренко, І. В. Паращенко // Агроекологічний журнал. – 2007. – № 3. – С. 34–39.
7. Макаренко Н. Контроль за вмістом важких металів у ґрунті / Н. Макаренко // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 4. – С. 55–57.
8. Колесников С. И. Биологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами / С. И. Колесников, К. Ш. Казеев, В. Ф. Вальков // Научная мысль Кавказа. – 2000. – № 4. – С. 31–39.
9. Звягинцев Д.Г. Биология почв и их диагностика / Д. Г. Звягинцев // Изменения биологической активности почв при загрязнении тяжелыми металлами // Вестник Воронежского ун-та. – 2005. – № 1. – 45–52.
10. Вовк О.Б. Функціонування ґрунтів в умовах посиленого антропогенного впливу // Наук. вісн. УжНУ. Сер. біологія. – 2001. – Вип. 9. – С. 33–35.
11. Вовк О.Б. Деякі особливості та проблеми вивчення ґрунтового покриву урбоекосистем / О.Б. Вовк // Сучасна екологія і проблеми сталого розвитку

- суспільства: Збірник науково–технічних праць. – Львів: Укр ДЛТУ, 2009. – Вип. 9.8. – С. 19-23.
12. Мотузова Г. В. Зміст, завдання і методи ґрунтово-екологічного моніторингу / Г. В. Мотузова // Ґрунтово-екологічний моніторинг і охорона ґрунтів. – М.: Издательство МГУ, 2004. – С. 801–04.
13. Мотузова Г. В. Сполуки мікроелементів у ґрунтах / Г. В. Мотузова // – М.: Едіторіал УРСС, 2009. – 168 с.
14. Боднарчук Л.І. Атлас медоносних рослин України / Л.І. Боднарчук та ін.; ред. Н.М. Нек- рут; фотоіл. В.А. Соломахи. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.]. – К.: Вид-во «Урожай», 2009. – 269 с.
15. Бобкова І.А. Фармакогнозія: підручник / І.А. Бобкова, Л.В. Варлахова, М.М. Маньковська. – К. : Вид-во «Медицина», 2006. – С. 36-37.
16. Дідух Я.П. Екофлора України. – В 3-ох т. / Я.П. Дідух, П.Г. Флюта, П.Г. Плюта та ін. – К.: Вид-во «Фітосоціоцентр», 2000. – 284 с.
17. Друдє О. Екологія рослин / О. Друдє. – К.: Вид-во «Укропчик», 2003. – 208 с.
18. Полищук В.П. Медоносні дерева і кущі / В.П. Полищук. – К.: Вид-во "Урожай", 1992. – 159 с.
19. Черняк В.М. Унікальні перлини природи Тернопільщини / В.М. Черняк, Г.Б. Синиця, І.О. П'ятківський. – Тернопіль: Вид-во «Навчальна книга – Богдан», 2014. – 512 с.
20. Мегедь А. Г. Пчеловодство: Учебник / А. Г. Мегедь, В. П. Полищук. / Пер. с укр. Р. Д. Барган, Л. П. Никитиной. – К.: Выща шк. Головное изд-во, 2010. – 325 с.
21. Забоенков В. П. Медосные травы: 1200 полезных советов / В. П. Забоенков. – Донецк: ООО ПКФ «БАО», 2002. – 192 с.
22. Лановська М.Г. Практикум з бджільництва – 1-е видання / М.Г. Лановська, Р.М. Черненко, В. Ф. Бурбелюк, В. В. Іващук. – Умань, 2006. – 192 с.

23. Гриник С. Екологічні аспекти виробництва продуктів бджільництва / С. Гриник // Український пасічник. – 2008. – № 7. – С. 33–37.
24. Ковальський Ю. В. Порівняльна характеристика мінерального складу бджолиного обніжжя / Ю. В. Ковальський, Я. І. Кирилів // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково – дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2006. – Вип. 7, №1, 2. – С. 56-59.
25. Ковальський Ю. В. Технологія одержання продуктів бджільництва / Ю.В. Ковальський, Я. І. Кирилів. – Львів, 2009. – 171 с.
26. Вахонина Т. В. Перга как естественный биологически активный продукт: Вопросы технологии производства меда и воска. / Т.В. Вахонина – Рыбное: НИИ пчеловодства. – 1985. – С. 149-160.
27. Богданов Г. О. Мінеральні елементи в контексті екологічної оцінки квіткового пилку (бджолине обніжжя) / Г. О. Богданов, В. П. Поліщук, О. А. Локутова // Науково – технічний бюлетень Інституту біології тварин. - Львів, 2004. – Вип. 5, № 3. – С. 133-140.
28. Богданов Г. О. Біологічна оцінка бджолиного обніжжя / Г.О. Богданов, В.П. Поліщук, Й.Ф. Рівіс, О. А. Локутова // Науковий вісник ЛНАВМ ім. С. З. Гжицького. – 2005. – Т. 7 (№1), Ч. 2. – С. 227-239.
29. Корж В. Н. Воск пчелиный / В.Н. Корж. – Харьков, 2009. – 143 с.
30. Мишуковская Г.С. Подкормки пчел / Г.С. Мишуковская, А.Г Маннапов, С.П. Циколенко, В.П. Мамаев. // Пчеловодство, 2004. – № 7. – С. 16–18.
31. Омелаєнко С. Б. Квітковий пилок і «бджолиний хліб» / С.Б. Омелаєнко // Пасіка. – 2006. – № 1. – С. 26-28.
32. Осташевський М. Д. Пасіка, мед, бджолопродукти / М.Д. Осташевський. — Львів: ТзОВ «Український пасічник», 2005. – 82 с.
33. Охотський Б.А. Пилок – цінний продукт і ефективні ліки // Пасіка. – 2008. – № 10. – С. 26-27.

34. Поліщук В.П. Біологічні особливості живлення бджіл і збирання квіткового пилку в умовах поліфлорного пилку / В. П. Поліщук, О. А. Локутова // Біологія тварин – 2002. – № 1. – С. 1–8.
35. Гандзюк М.П. Основи Охорони праці: Підруч. для студ. вищих навч. закл. / М.П. Гандзюка. – К.: Каравела; Львів: Новий Світ-2000, 2003. – 408 с.
36. Джигерей В.С. та ін. Безпека життєдіяльності. / В.С. Джигерей. – Львів: Афіша, 2000. – 251 с.
37. Желібо Є.П. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. / Є.П. Желібо. 4-е вид. – К.: Каравела, 2005. – 344 с.
38. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці / В.Ц. Жидецький. – Львів: Афіша, 2000. – 350 с.
39. Кармазиненко С.П. Важкі метали у компонентах навколишнього середовища м. Маріуполь (еколого-геохімічні аспекти) - К.: Інтерсервіс, 2014. - 168 с.
40. Гончаренко І.В. Технології побічної продукції тваринництва.-К.: Центр учбової літератури, 2017.-160 с.