

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ:

Завідувач кафедри бджільництва

д.-с.г.н. професор _____ Повозніков М.Г.

" ____ " _____ 2025 рік

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

**ЗА ТЕМОЮ «ЛЬОТНО-ЗБИРАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ БДЖІЛ
УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ ПРИ ЗАПИЛЕННІ КОНЮШИНИ
ЧЕРВОНОЇ (TRIFOLIUM PRATENSE L.)»**

Спеціальність Н2 «Тваринництво»

Гарант освітньої програми

Доктор с.-г. наук, професор _____ Прокопенко Н.П.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної

роботи, к.с.-г.н., доцент _____ Головецький І.І.

Виконав

_____ **Тименко О.С.**

КИЇВ - 2025

ЗМІСТ

| | стр. |
|--|------|
| ВСТУП | 4 |
| РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ..... | 5 |
| 1.1. Роль бджіл в запиленні ентомофільних сільськогосподарських культур | 5 |
| 1.2. Пристосування в квіткових рослинах для перехресного запилення . | 6 |
| 1.3. Походження квіткового пилку та фізіологія формування пилкових зерен | 8 |
| 1.4. Квітковий пилок у живленні медоносних бджіл та його поживні якості..... | 14 |
| РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ | 20 |
| 2.1. Коротка характеристика господарства і природно-кліматичні умови..... | 20 |
| 2.2. Методика проведення досліджень..... | 21 |
| РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 22 |
| 3.1. Взаємозв'язок між збором корму і силою бджолої сім'ї | 24 |
| 3.2. Льотно-збиральна діяльність бджіл при запиленні конюшини | 26 |
| 3.3. Вплив погодних факторів на нектаровиділення конюшини червоної..... | 31 |
| 3.4. Вплив способу посіву конюшини червоної на динаміку нектаровиділення..... | 35 |
| 3.5. Вплив породної приналежності бджолиних сімей на ефективність запилення конюшини червоної..... | 38 |
| 3.6 Економічна ефективність використання бджіл на запиленні конюшини | |
| РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ..... | 46 |
| ВИСНОВКИ..... | 60 |
| ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ..... | 62 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 63 |

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

ПІДТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри бджільництва

д.-с.г.н., професор _____ Повозніков М.Г.
" ____ " _____ 2024 рік

ЗАВДАННЯ

для виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студентці
Тименко Олексій Сергійович

Спеціальність Н2 «Тваринництво»

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра «Льотно-збиральна діяльність бджіл української породи при запиленні конюшини червоної (*trifolium pratense* L.)»

затверджено наказом ректора від 25.10.2024 № 1913 «С»

Термін здачі виконаної роботи на кафедрі 2024.05.10
рік, місяць, число

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра - показники виробничої діяльності пасіки, бджолині сім'ї, сім'ї виховательки, батьківські сім'ї, бджолині матки.

4. Перелік питань для розробки:

В умовах Голосіївської навчально-дослідної пасіки дослідити льотно-збиральну активність бджіл української породи при запиленні ними конюшини червоної. Для цього сформуєте дослідницьку групу сімей за методом аналогів.

Опрацюйте отримані результати, проаналізуйте та зробіть відповідні висновки.

5. Перелік графічних документів (за потреби)

При написанні розділів, що стосуються результатів дослідження, розробіть схему дослідження, обробіть отримані результати та зведіть їх у таблиці та графіки.

Дата видачі завдання « _____ » _____ **20**

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____

Ігор ГОЛОВЕЦЬКИЙ

Завдання прийняла до виконання _____ **Олексій ТИМЕНКО**

ВСТУП

Бджільництво забезпечує ряд цінних продуктів, які використовуються в харчуванні, медицині та як сировина для різних промислових галузей.

У сільському господарстві бджільництво має велике економічне значення, оскільки є ефективним засобом для підвищення врожаїв ентомофільних культур завдяки запиленню, яке здійснюють бджоли. Без участі бджіл врожайність цих культур може знизитися на 30-40% у порівнянні з ділянками, де запилення організовано належним чином. Вартість додаткової продукції, отриманої завдяки запиленню ентомофільних культур бджолами, становить близько 2 мільярдів гривень.

Основним продуктом бджільництва є мед, який відрізняється від звичайного цукру не лише приємним смаком і ніжним ароматом, але й легкістю засвоєння та бактерицидними властивостями. Завдяки цим якостям мед активно використовується в дієтичному та дитячому харчуванні, а також при лікуванні захворювань шлунково-кишкового тракту. Крім того, бджолина отрута все частіше застосовується як лікарський засіб, а також у медицині використовуються інші продукти бджільництва, такі як маточне молочко і прополіс.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Роль бджіл в запиленні ентомофільних сільськогосподарських культур

Бджолозапилення є одним із найважливіших резервів для подальшого збільшення виробництва сільськогосподарських продуктів. Запилення сільськогосподарських культур бджолами суттєво підвищує їх врожайність, а також покращує товарні та смакові якості отриманої продукції. Рослини, вирощені з насіння, отриманого внаслідок перехресного запилення, завжди демонструють вищу плодючість і силу в порівнянні з рослинами, вирощеними з насіння, отриманого при самозапиленні [17, 26].

Дослідження свідчать, що ефективне запилення бджолами ентомофільних культур забезпечує щорічне збільшення врожаю в Україні на приблизно 2 мільярди гривень. Вартість цієї продукції в 10-15 разів перевищує доходи від безпосередньої продукції бджільництва, такої як мед і віск [28].

У зв'язку з різким зменшенням чисельності дикої ентомофауни в останні десятиліття медоносні бджоли стають основними запилювачами ентомофільних рослин [9,10].

Крім того, в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, хімізації та меліорації землеробства, а також відкриття нових земель для обробки, роль диких комах-запилювачів зменшується, тоді як значення медоносних бджіл зростає. У таких умовах бджолозапилення стає необхідним агротехнічним прийомом для обробітку ентомофільних сільськогосподарських культур [9].

Протягом весняно-літнього сезону бджоли можуть зібрати значну кількість меду та пилку для запасів. Для цього вони відвідують величезну кількість квіток, виконуючи важливу роботу з запилення. Одна бджолина сім'я

здатна за день відвідати від 40 до 50 мільйонів квіток гречки, соняшнику та інших рослин [13, 15].

Медоносних бджіл можна планово розмножувати та транспортувати в місця, де вони необхідні. Їх також легко захистити під час обробки посівів і насаджень пестицидами.

1.2. Пристосування в квіткових рослинах для перехресного запилення

Квіткові рослини та бджоли еволюціонували паралельно. Безсумнівно, що бджоли значно вплинули на розвиток сучасних квіткових рослин. Дослідження показують, що існування більшості видів квіткових рослин (близько 90%) неможливе без комах-запилювачів, серед яких бджоли займають провідну роль. Перехресне запилення, що полягає в перенесенні пилку з квітки однієї рослини на квітку іншої рослини того ж виду, сприяє виживанню та процвітанню видів [19, 31]. У процесі еволюції рослини розвинули різноманітні адаптації, які запобігають самозапиленню та сприяють перехресному запиленню.

Одним із механізмів, що запобігають самозапиленню, є просторове розділення чоловічих і жіночих генеративних органів (маточок і тичинок). У дводомних рослин це розділення є чітко вираженим: на одних рослинах формуються лише чоловічі квітки з тичинками, тоді як на інших — тільки жіночі з маточками (наприклад, полуниця, верба, коноплі). У однодомних рослин чоловічі та жіночі квітки розвиваються на одній рослині, але залишаються одностатевими (вони мають або тичинки, або маточку, як, наприклад, у огірка, гарбуза, дуба) [25, 35]. У рослин з двостатевими квітками існує більш складний механізм, що перешкоджає самозапиленню. Наприклад, у гречки на одних рослинах тичинки довгі, а маточка коротка, тоді як на інших — навпаки: довга маточка і короткі тичинки. Це явище називається гетеростилією. Встановлено, що у рослин з короткими тичинками утворюється дрібніший пилок. Якщо цей пилок потрапляє на приймочку

довгої маточки, запліднення не відбувається через коротку пилкову трубочку, яка не досягає зав'язі [25].

Ще один механізм, що перешкоджає самозапиленню, полягає в неодночасному дозріванні чоловічих і жіночих генеративних органів у квітках, що може бути наслідком дихогамії. У деяких рослин рильце дозріває значно раніше, що дозволяє запилення відбуватися пилком з інших квіток до того, як дозріє власний пилочок. У інших рослин, навпаки, пиляки дозрівають раніше, ніж рильця. Дозрілі пиляки лопаються, пилочок висипається, але маточка ще не готова його прийняти. До моменту дозрівання рильця у квітці пилку вже не залишається, і запилення відбувається пилком з інших квіток [25, 33].

У процесі еволюції вищих рослин виникла фізіологічна несумісність до самозапилення. Відомо, що у багатьох рослин власний пилочок, потрапляючи на приймочку маточки, не проростає або проростає значно повільніше, ніж пилочок з іншої квітки, що унеможливує запліднення. Це явище називається самобезплідністю або автостерильністю.

Крім того, для перехресного запилення за допомогою комах у ентомофільних рослин в процесі їх еволюції сформувався ряд спеціальних адаптацій. Серед них — виділення нектару, що приваблює комах, а також утворення важкого, менш сипкого пилку, ніж у вітрозапилювальних рослин, який слугує джерелом білка і жиру для комах [1, 8, 22]. Взаємозалежність між квітковими рослинами і бджолами полягає в тому, що завдяки запиленню рослини забезпечують своє розмноження, а комахи знаходять на квітучих рослинах їжу — джерело свого існування.

Початкові пристосування для збору нектару і пилку поступово еволюціонували, в результаті чого перетворилися на високоспеціалізовані органи робочих бджіл. Уся структура бджолиного організму стала орієнтованою на збір нектару і пилку. Квітки рослин і тіла комах почали відповідати одна одній за формою [2, 23].

Квітки ентомофільних рослин, як правило, є більшими і помітнішими, ніж у рослин, що запилюються вітром. На фоні зелені бджоли легко помічають їх завдяки яскравому віночку. Цікаво, що більшість квіток ентомофільних рослин мають таке забарвлення, яке ефективно відображає ультрафіолетові промені, сприймані комахами [3].

Дослідження показали, що центральна частина квітки поглинає ультрафіолетові промені, тоді як пелюстки їх відображають. Коли бджола наближається до центру квітки, вона автоматично нахилиє голову і витягує хоботок. Ця реакція на ультрафіолетовий малюнок квітки є вродженою і пов'язана з пошуком їжі [16].

Аромат квіток також відіграє важливу роль у залученні комах. Запах спонукає бджіл уважніше досліджувати квітку і слугує пізнавальним знаком для тих, хто збирає нектар. Бджоли краще орієнтуються за запахом, ніж за кольором. Дослідження показали, що рослини з квітками без яскравого забарвлення, такі як липа та інші, виділяють більше ефірних масел, які формують їх аромат. Таким чином, забарвлення і аромат квіток можна розглядати як своєрідну "рекламу" для залучення комах-запилювачів [16, 20].

1.3. Походження квіткового пилку та фізіологія формування пилкових зерен

Квітковий пилочок та обніжжя, які формують бджоли, є високопоживними білковими, жировими та вітамінними кормами, необхідними для нормального розвитку бджолиної сім'ї. На поживність пилку значною мірою впливає його ботанічне походження, тобто вид рослини, з якої він був зібраний. Хімічний склад бджолиного обніжжя варіюється залежно від рослин, з яких він отриманий, і може коливатися в широких межах. Відомо, що кожна природно-кліматична зона, регіон або навіть окрема місцевість має свій унікальний набір рослин, які слугують джерелом пилку [4]. Бджоли різних порід по-різному використовують

медоносні рослини, тому узагальнити їх властивості та характеристики практично неможливо.

Квітковий пилок складається з пилових зерен, які розташовані на пиляках тичинки квітки. Пилок вітрозапильних і комахозапильних рослин має свої особливості. У вітрозапильних рослин пиляки великі, розташовані на довгих тичинкових нитках, які виступають далеко за межі оцвітини [6]. Вони виробляють велику кількість дрібного, легкого пилку з гладкою поверхнею. Натомість пиляки комахозапильних рослин менші і утворюють менше пилку: їх пилок великий, липкий і має горбкувату або шишковату поверхню [11].

Кількість тичинок у квітках різних рослин варіюється — від однієї (як у канни) до кількох десятків і навіть сотень (як у півонії). Сукупність тичинок у квітці називається андроцеєм. Згідно з матеріалами сайту «botany», андроцей (від грецького слова "aner", род. відм. "andros" – чоловік і "oikia" – житло) – це сукупність тичинок (мікроспоролистиків) у квітці [18].

Чоловіча генеративна сфера рослинного організму є надзвичайно важливою, оскільки в ній відбуваються мікроспорогенез і мікрогаметогенез, необхідні для запліднення квіткових рослин. У процесі еволюції ця сфера сформувалася паралельно з виникненням нового органу — квітки. Дослідження андроцею, онтогенезу тичинки та маточки, а також їх класифікації проводили багато вчених [7, 19, 30]. Серед них значний внесок у розвиток вчення про андроцей зробили українські науковці Я.С. Модилевський, В.П. Баннікова та Є.Л. Кордюм [27]. Завдяки їхнім працям було розроблено кілька класифікацій андроцею, які базуються на таких ознаках: взаємозв'язок тичинок, співвідношення довжини тичинкових ниток та кількість кіл, у яких розташовані тичинки.

Згідно з першою ознакою, андроцей поділяється на такі типи [14]:

- Багатобратній, коли тичинки не зростаються між собою, всі вони вільні (наприклад, яблуня, вишня, дзвіночки).

- Двобратній, коли частина тичинок зростається, тоді як одна залишається вільною (як у бобових).

- Однобратній, коли всі тичинки зростаються між собою, причому зростання може бути суцільним або частковим (до середини).

Для бджіл найбільш привабливим є багатобратній тип, тоді як однобратній вважається найменш привабливим.

За другою ознакою:

- Двосильний, дві тичинки розташовані на коротких нитках, а ще дві — на довгих (представники родини губоцвітих, такі як розхідник і глуха кропива біла).

- Чотирисильний, дві тичинки на коротких нитках, чотири — на довгих (представники родини хрестоцвітих, наприклад, капуста та редька).

За третьою ознакою:

-Гаплостемонний: тичинки розташовані в одному колі (первоцвіт, верба, тополя та інші).

-Диплостемонний: тичинки розташовані в двох колах (дзвоники, морква, кріп).

-Полістемонний: тичинки розташовані в трьох і більше колах (лавр, представники родини розових).

Дослідження показали, що пилкові кошики найшвидше заповнюються на рослинах з полістемонним андроцеєм [5].

Незалежно від типу андроцею, основним його елементом є тичинка — чоловічий генеративний орган, де відбувається формування пилку. Тичинки формуються на квітколожі у вигляді меристематичних горбочків, які згодом підлягають диференціації: горбочки ростуть і збільшуються в розмірах. Пізніше вони диференціюються, внаслідок чого апікальна та базальна частини стають морфологічно відокремленими [12]. З апікальної частини розвивається пиляк, а з базальної — основа тичинки. Тичинки можуть бути розгалуженими або конічними за формою [21].

Типова тичинка складається з двох основних елементів: тичинкової нитки та пиляка. Пиляк — це верхня частина тичинки, де утворюється пилок. Він може містити один або два мікроспорангії, в яких розвиваються пилкові зерна [32]. Пиляки класифікують за способом розкриття на екстрозні та інтрозні. На сайті «botanіска» ці терміни пояснюються так [34]. Інтрозний пиляк (від лат. *intrusio*, що означає «вштовхую») — це пиляк, мікроспорангії якого відкриваються щілинами, спрямованими всередину квітки, до гінецею. Екстрозний пиляк (від лат. *extrusio*, що означає «виштовхую») — це пиляк, який після досягання відкривається поздовжньою щілиною назовні, до оцвітини (щілина спрямована від квітки). Багато вчених вважають, що рослини з екстрозними пиляками є найбільш привабливими для бджіл [29].

1.4. Квітковий пилок у живленні медоносних бджіл та його поживні якості

Квітковий пилок суттєво впливає на життєдіяльність та продуктивність бджолиної сім'ї. Згідно з вітчизняними джерелами, протягом року бджоли збирають і споживають приблизно 25-30 кг цього важливого корму [30]. Найбільше пилку витрачається в весняно-літній період, коли відбувається вигодовування розплоду. Якщо живлення недостатнє, сім'ї не будують стільників, зменшують або зовсім припиняють вигодовування розплоду, не збирають нектар, а трутні втрачають здатність виконувати свої функції. Дослідження показали, що для вирощування 1 кг бджіл потрібно від 0,9 до 1,5 кг пилку, залежно від його якості [23].

Науковці вважають, що квітковий пилок є ще більш важливим для бджіл, і вважають, що бджолина сім'я за рік споживає від 40 до 90 кг, залежно від кількості стільників з розплодом [21].

Поживна цінність пилку впливає на фізіологічні процеси формування особин під час вирощування розплоду і варіює в залежності від виду рослин, з яких він був зібраний. Дослідження показали [18], що найціннішим як для

комах, так і для людей є квітковий пилок ентомофільних рослин. Найбільш цінними вважаються пилок з плодкових насаджень, ріпаку (*Brassica*), конюшини (*Trifolium*), кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale*) та верби козячої (*Salix caprea*) [11]. Натомість пилок вітрозапильних рослин, таких як кукурудза, трави, хвойні, ліщина та тополя, вважається менш цінним для годівлі розплоду. Бджоли зазвичай збирають його лише за нестачі інших природних джерел білкового корму або коли пасічник використовує підгодівлю таким пилком [23]. Медоносні бджоли споживають близько 50% пилку, що продукується ентомофільними рослинами, тоді як вітрозапильні рослини забезпечують лише до 30% цього ресурсу [31].

Для характеристики поживних якостей пилку важливе значення мають амінокислоти (32 назви), які входять до складу білків і є у вільному стані [16]. Зібраний з різних рослин пилок повністю забезпечує бджіл незамінними амінокислотами (аргінін, валін, гістидин, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, трептофан, фенілаланін). Ці речовини не можуть синтезуватись в організмі бджіл, а отже мають надходити з кормом [20]. Кожний вид пилку відрізняється своїми особливостями складу. Багато білків і амінокислот одержують бджоли з квіток плодкових культур, конюшини, звіробою, верби, фацелії, яснотки, рослин родини хрестоцвітих.

Вміст вуглеводів у білкових кормах для бджіл варіюється, причому обніжжя містить більше вуглеводів, ніж пилок. Це пов'язано з тим, що для виготовлення обніжок бджоли використовують нектар або мед. Така обробка може збільшувати вміст вуглеводів з 7,5 до 41, [18]. Під час обробки та дозрівання продукції складні вуглеводи гідролізуються, внаслідок чого політа олігосахариди перетворюються на прості, які легше засвоюються організмом. Перга, отримана з ентомофільних рослин, є більш поживною і залишає менше неперетравлених решток у порівнянні з пергою з анемофільних рослин, таких як сосна, береза та осика [9].

Зола квіткового пилку містить значну кількість мінеральних елементів. У відсотковому співвідношенні до зольної частини окремі

елементи представлені наступним чином: калій — 20-45%, магній — 1-12%, кальцій — 1-15%, кремній — 2-10%, фосфор — 1-20%, залізо — 0,1-10%, сірка — 1%, марганець — 1,4%, хлор — 0,8-1%. Також виявлено наявність барію, ванадію, вольфраму, іридію, кобальту, цинку, титану, молібдену, хрому, кадмію, стронцію, срібла, золота та інших елементів [17]. Усі ці елементи мають важливе значення для життєдіяльності організмів. Наприклад, пилок конюшини містить багато заліза та калію, тоді як пилок верби і персика багатий на фосфор.

Пилкові вітаміни мають особливе значення для бджіл, оскільки саме з пилку вони задовольняють свої потреби, адже в меді їх вкрай мало. Пилок є багатим джерелом вітамінів групи В, а також вітамінів С, Д, Е та інших [29]. За вмістом вітамінів В1, В2 і Е пилок перевершує зелені овочі, ягоди та фрукти. Відомо, що різні види пилку містять різну кількість вітамінів. Наприклад, у гречаному пилку вміст рутину, який зміцнює капіляри, досягає 17 мг/%. Пилок осоту жовтого та акації жовтої, в свою чергу, багатий на вітамін Е — відповідно 170 і 118 мг/% [35].

Значна кількість вітамінів у пилку привертає увагу вчених не лише з точки зору годівлі бджіл, але й щодо його використання в медицині як лікувального та дієтичного продукту.

Ферменти відіграють важливу роль у процесах перетворення речовин. Як біологічні каталізатори, вони сприяють трансформації одних сполук в інші під час підготовки та зберігання корму (перги), а також після його надходження в організм [8]. Кожен вид пилку має свої унікальні характеристики кормової цінності, залежно від його походження. Бджоли здатні збирати пилок з різних рослин, що забезпечує різноманітність їхнього харчування. На одному гектарі запаси пилку можуть варіюватися від кількох кілограмів до понад тонни, що залежить від видового складу рослин та їхньої продуктивності у виробництві пилку. З доступних запасів бджоли вибірково заготовляють білковий корм, споживаючи від 100 до 400 грамів на день на одну сім'ю.

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка характеристика господарства і природно–кліматичні умови

Дослідження, що стали основою для випускної магістерської роботи, проводилися в 2023-2024 роках на базі Голосіївської навчально-дослідної пасіки Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України).

Голосіївська навчально-дослідна пасіка є структурним підрозділом кафедри бджільництва і розташована в живописному Голосіївському лісі, неподалік від навчальних корпусів університету. Це місце створює ідеальні умови для поєднання теоретичного навчання з практичними заняттями.

Пасіка обладнана невеликим лабораторним корпусом, що містить усе необхідне для проведення занять і досліджень, зокрема електрифіковані стенди, навчальні слайди, відеофільми та навчальний музей. Заняття проходять безпосередньо на пасіці, де використовуються бджолині сім'ї, гербаризовані та живі медоносні рослини, вулики, реманент, продукти бджільництва та інші натурні об'єкти.

Поруч із пасікою розташований ботанічний сад НУБіП, який славиться різноманітням деревних і кущових медоносів. Це створює можливості для студентів проводити фенологічні спостереження, складати календарі цвітіння рослин, а також самостійно вирощувати сільськогосподарські медоноси на спеціально відведених ділянках. Для поглиблення знань про флору бджіл організуються екскурсії до Національного ботанічного саду.

На пасіці утримується українська порода бджіл, основними напрямками діяльності якої є навчання та наукові дослідження. Крім того, бджолині сім'ї щороку вивозяться на кочівлю для отримання продукції, яка використовується в освітніх цілях та для забезпечення потреб пасіки.

На території пасіки та на колекційних ділянках медоносних рослин створено всі необхідні умови для проведення різноманітних науково-дослідних робіт. Лабораторія добре обладнана, нещодавно збудовано сучасний навчальний корпус, а також триває оновлення матеріально-технічної бази для подальшого вдосконалення навчального процесу.

Пасіка розташована в місцевості, що є безпечною з точки зору захворювань бджіл, на сухій ділянці, захищеній від вітру. Відстань до основних медоносів не перевищує 2 км. Пасіка функціонує на стаціонарному місці лише в неактивний сезон: восени та взимку. Відстань до шосейної дороги становить 500 м, а тваринницькі приміщення розташовані на відстані 1 км.

На пасіці є всі необхідні виробничі приміщення. Серед них – сотовсховище для зберігання стільників, використаних у поточному році, а також вощини, призначеної для наступного сезону. У цьому ж сховищі зберігаються маломедні та пергові стільники. Всі вимоги до сховища дотримані: воно чисте, добре провітрюване, з примусовою вентиляцією та захищене від гризунів і комах.

Пасіка також має зимівник, розрахований на 100 бджолиних сімей. Він розташований у сухому місці, де температура взимку підтримується на рівні 0 ± 2 °C, а відносна вологість становить 75-85%. Повітрообмін у зимівнику складає 0,44 м³/год на одну бджолину сім'ю. Приміщення обладнане приточно-витяжною вентиляцією, а взимку встановлюються лампи червоного світла. Після виведення бджіл із зимівника проводиться механічне очищення, приміщення просушується, а стіни дезінфікуються побілкою свіжогашеним 10% розчином вапна.

У центрі розташована точка, де встановлено навіс для контрольного вулика.

Пасіка укомплектована здоровими бджолиними сім'ями. Стабільність пасіки щодо заразних хвороб забезпечується завдяки проведенню комплексу

організаційно-господарських і ветеринарно-санітарних заходів, спрямованих на запобігання захворюванням та контроль якості продукції.

Прогнозування термінів і обсягів медозбору допомагає спланувати розміщення пасік поблизу посівів і насаджень нектароносних рослин, а також забезпечити своєчасне їх перевезення. Для точного визначення термінів медозбору необхідні дані про початок цвітіння основних медоносних рослин, які наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Терміни початку цвітіння найбільш поширених
медоносних рослин та їх медова продуктивність**

| Рослина | Дата цвітіння | Медопродуктивність, кг/га |
|--------------------|---------------|------------------------------|
| Клен гостролистий | 29.03 | 180-200 |
| Верба козяча | 10.04 | 140-150 |
| Черешня | 27.04 | 35-40 |
| Агрис | 29.04 | 60-70 |
| Вишня звичайна | 01.05 | 30-35 |
| Слива | 03.03 | 20-25 |
| Груша | 03.05 | 20-25 |
| Ріпак озимий | 06.05 | 70-80 |
| Акація біла | 28.05 | 480-500 |
| Малина садова | 30.05 | 60-70 |
| Еспарцет посівний | 02.06 | 100-120 |
| Конюшина біла | 04.06 | 110-120 |
| Гірчиця біла | 06.06 | 110-120 |
| Люцерна посівна | 09.06 | 120-130 |
| Синяк звичайний | 09.06 | 330-350 |
| Буркун білий | 13.06 | 280-300 |
| Липа широколиста | 16.06 | 750-800 |
| Гречка посівна | 10.06 | 80-100 |
| Цикорій дикий | 30.06 | 90-100 |
| Соняшник звичайний | 11.07 | 60-80 |
| Верес | 01.08 | 120-150 |

2.2. Методика проведення досліджень

Дослідження проводилися за загальноприйнятими методиками в бджільництві [7] на кафедрі бджільництва. Крім того, вивчення льонозбиральної діяльності бджіл здійснювалося на базі ВП НУБіП України «Великоснітинське навчально-дослідне господарство ім. О.В. Музиченка» у Фастівському районі Київської області. Для експериментального аналізу бджолині сім'ї були вивезені до посівів червоної конюшини, площа яких становила 70 га. Цвітіння тривало 1,5 місяця, а пік цвітіння припадав на липень. Пилковий аналіз зібраного обніжжя проводили шляхом ацетолізу з подальшим приготуванням постійного мазка. Дослідні зразки розглядали під мікроскопом і порівнювали з малюнками пилкових зерен, представленими в атласі рослин [21].

Для покращення відвідування бджолами посівів конюшини використовували метод дресирування. Цей процес здійснюється, коли пасіка розташована безпосередньо біля посівів запилювальної рослини, що дозволяє бджолам збирати пилок і нектар, навіть у невеликих кількостях. Суть методу полягає в щоденній підгодівлі бджіл цукровим сиропом, ароматизованим квітами рослини, на яку потрібно залучити більше бджіл. Для приготування сиропу змішують 1 кг цукру з 1 л кип'ятку. Коли сироп охолоне до кімнатної температури (15-20 °С), у нього занурюють віночки свіжозірваних квіток без зелених чашок, заповнюючи ними 1/3 об'єму сиропу. Посуд із сиропом закривають кришкою і залишають до ранку. Рано вранці, перед початком льоту бджіл, кожній бджолиній сім'ї в годівниці наливали по 100 г сиропу. Найкращим для дресирування є сироп з 50% вмістом цукру. При кімнатній температурі цей сироп зберігає приємний аромат квітів протягом двох днів. Не рекомендується давати сім'ям більше 100 г сиропу, оскільки це знижує ефективність дресирування. Дресирування бджіл також може проводитися для відвернення їх від певної ділянки або для перенаправлення їх льоту на іншу територію.

Нектар з різних форм конюшини відбирали на трьох основних етапах цвітіння: на початку, під час масового цвітіння та на завершальному етапі (на початку формування плодів), відповідно до методики Кизеля. У ясну, суху погоду з кожної вибірки ізольованих рослин збирали по 50 добре розкритих квіток. Відібрані квітки поміщали в колбу з 25 мл дистильованої води та проводили інтенсивне струшування для отримання змивів нектару.

З кожної проби відбирали по 5 мл фільтрату, який переносили у чисті, сухі флакони. Для консервації до кожного флакона додавали 5 мл етанолу, після чого щільно закривали їх стерильними пробками та парафінували. На етикетках вказували: польовий номер, номер проби, кількість квіток, ступінь розведення розчину та дату відбору зразків.

Загальний вміст цукрів у нектарі визначали мікрометодом, запропонованим А.С. Швецовим і Є.Х. Лукяненко [29]. Кількість крохмалю оцінювали за методом Зверева, використовуючи поляриметр СУ-4. Вміст глюкози та сахарози визначали за методом Бертрана. Оскільки сахароза, як дисахарид, не має відновлювальних властивостей (на відміну від глюкози), її попередньо піддавали гідролізу у водяній бані при температурі 80 °С.

Концентрацію фруктози визначали за допомогою кольорової реакції з етанольним розчином резорцину, використовуючи фотоколориметр ФЭК-56-М із зеленим світлофільтром. У розрахунках кількості фруктози враховували, що її завжди супроводжує наявність сахарози, тому загальний вміст фруктози ділили на два.

Усі отримані дані обробляли статистично, застосовуючи біометричні методи в середовищі Microsoft Excel на персональному комп'ютері.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Взаємозв'язок між збором корму і силою бджолої сім'ї

Згідно з поставленою метою, ми провели дослідження та спостереження, спрямовані на вдосконалення технологічних методів використання бджіл для запилення червоної конюшини з метою підвищення їх ефективності на 15-20%.

У 2023 році, разом із підвозом бджіл до посівів конюшини другого укусу на початку цвітіння, до деяких ділянок доставляли бджолої сім'ї, коли вже цвіло 15–20% конюшинових головок. Запізнення з підвозом бджіл у цьому випадку не вплинуло на врожайність насіння, оскільки квітки червоної конюшини можуть чекати на запилювачів до 12 днів. Протягом цього часу бджолої сім'ї працювали на гречці, що позитивно позначилося як на розвитку сімей, так і на зборі меду.

У 2006 році бджоли активно працювали на всіх конюшинових полях у дослідних господарствах. Під час масового цвітіння конюшини другого укусу на площі 100 м² одночасно на різних ділянках працювало в середньому від 50 до 95 бджіл, а в спекотні дні їх кількість перевищувала 100.

Наші спостереження показали, що урожай насіння конюшини залежить не лише від кількості запилювачів, але й від інших факторів, зокрема від часу цвітіння другого укусу. Чим раніше зацвітала конюшина, тим вищим був урожай насіння. Наприклад, конюшинові головки, що цвіли в середині липня, мали середню запилювальність 38-58%, тоді як ті, що зацвіли в серпні, демонстрували лише 2-3% на суцвіття або зовсім не мали зав'язі.

Зазначено, що серед насіння, яке сформувалося наприкінці серпня та у вересні, спостерігається значна частка погано заплідненого (до 40% неякісного насіння). Це можна пояснити різким похолоданням, яке відбулося в кінці

серпня (середньоденна температура становила 7-14°C) і негативно вплинуло на якість насіння конюшини пізнього врожаю (рис. 3.1).

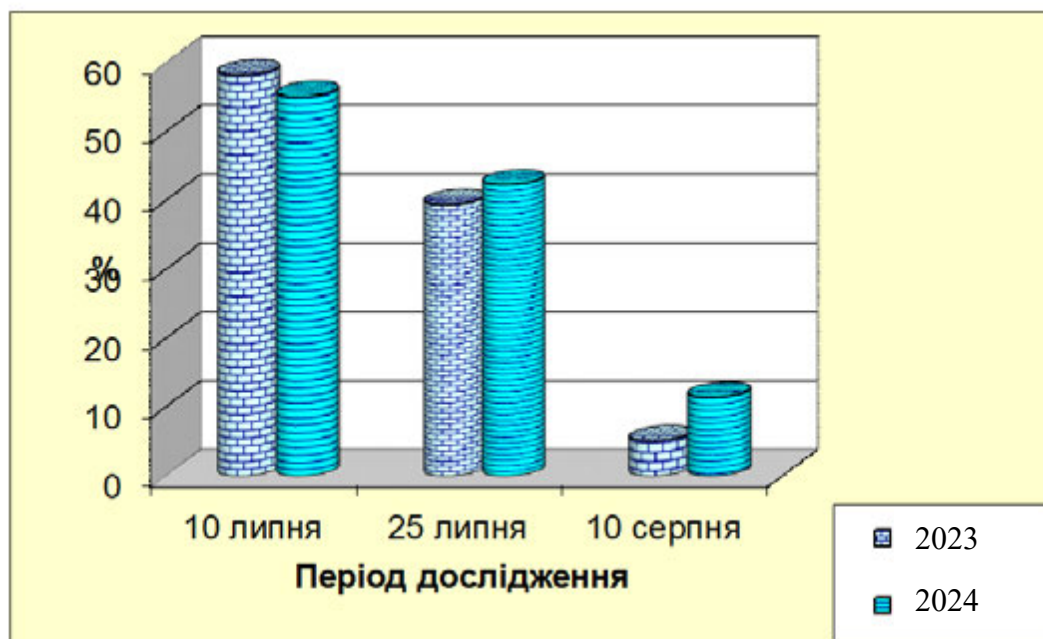


Рис. 3.1. Якість запилення конюшини в залежності від часу цвітіння

У роки з дощовим серпнем і вереснем спостерігається суттєва різниця між біологічним і господарським урожаями насіння через обпадання частини зрілих головок.

Варто зазначити, що в теплу погоду виділяється більше нектару, що сприяє кращому відвідуванню конюшини запилювачами та підвищує медопродуктивність. Для залучення бджіл до конюшини як медоноса використовували приманки, зокрема посіви фацелії. Дослідження показали, що урожай насіння конюшини на ділянці з фацелією становив 1,7 ц/га, що перевищує показник сусідньої ділянки без фацелії (1,5 ц/га).

Також позитивно впливають на урожай насіння конюшини та медозбір посіви гречки, розташовані поблизу насінних ділянок. Це було підтверджено на експериментальній ділянці, де бджоли вранці працювали на гречці, а в другій половині дня переходили на червону конюшину.

Отже, на прикладі двох посівів багаторічних трав у господарстві, яке спеціалізується на вирощуванні конюшини, продемонстровано реальну

можливість підвищення продуктивності насінних ділянок. Перший укіс конюшини рекомендується проводити в кінці травня — на початку червня, щоб масове цвітіння насінників відбувалося не пізніше 15—20 липня. Це дозволить у сприятливі роки отримувати максимальні врожаї кондиційного насіння.

Найкраще підвозити пасіки до насінних ділянок, коли зацвітає близько 20% конюшинових головок. Це не знижує урожай насіння в порівнянні з ділянками, де конюшина запилюється протягом усього періоду цвітіння. Крім того, бджоли, які спочатку працюють на гречці, а потім на конюшині, збирають більше меду.

Щоб залучити бджіл до насінників конюшини та утримати їх на посіві, особливо якщо пасіка розташована на відстані 0,5-1,5 км від ділянки, важливо використовувати посіви сильних медоносів, таких як фацелія та гречка. Ці культури рекомендується висівати по краю поля або в центрі смугами, використовуючи один-три проходи сівалки.

3.2. Льотно-збиральна діяльність бджіл при запиленні конюшини

Проблема насінництва червоної конюшини, цінної бобової кормової культури, залишається актуальною. У системі агротехнічних заходів перехресне запилення квіток цієї рослини відіграє надзвичайно важливу роль.

В процесі еволюції деякі ентомофільні види рослин, зокрема червона конюшина, набули морфологічних і біологічних адаптацій, що сприяють перехресному запиленню певними видами комах, переважно джмелями. Однак у останні роки чисельність джмелів значно зменшилася, що підвищує значення медоносних бджіл у запиленні конюшини. Ці бджоли можуть бути ефективно використані в насінництві в Україні.

Багато досліджень присвячено вивченню ролі медоносних бджіл у запиленні цієї культури. Деякі науковці оцінювали здатність бджіл

запилювати червону конюшину, аналізуючи кількість конюшинового обніжжя в загальних зразках пилку, зібраних за допомогою пилковловлювача. Цей показник також використовувався для порівняння активності різних порід бджіл у запиленні ентомофільних культур. Водночас багато дослідників вважають, що основним чинником, який приваблює бджіл до культури, є нектарність квіток.

Візуальні спостереження за роботою медоносних бджіл на суцвіттях червоної конюшини показали, що для збору пилку бджола витрачає від однієї до трьох секунд. На суцвітті вона швидко пересувалася, обстежуючи квітки, що вже розкрилися, і часто поверталася до раніше відвіданих. Після відвідування двох-трьох суцвіть бджола піднімалася в повітря, де протягом однієї-двох секунд формувала обніжку, а потім знову сідала на суцвіття для продовження збору пилку. При цьому вона торкалася тичинок головою, ніжками, а також нижньою частиною грудей і черевця. Водночас бджола випадково переносила пилок на приймочку маточки.

Деякі збиральниці, вже з обніжжям, затримувалися на квітці до 10 секунд, щоб взяти нектар, переважно з квіток нижньої частини суцвіть.

Коли бджола опускає свій хоботок і частину голови в розширену трубочку віночка, тичинки та рильця потрапляють під її голову і груди. Таким чином, вона відвідує квітки суцвіття, які вже розкрилися, і перелітає на інші, де також збирає нектар. Бджола часто повертається до раніше відвіданих суцвіть, щоб ще раз обстежити всі квітки та зібрати нектар. Під час повторних відвідувань, торкаючись генеративних органів на приймочці маточки, на неї потрапляє суміш пилку з нижньої частини голови і грудей бджоли. Бджоли-складальники нектару також часто відвідують квітки, які вже розкрилися і функціонують, особливо на суцвіттях, що почали буріти. У таких квітках тургор пелюсток віночка слабший, що полегшує бджолі доступ до нектару. Якщо квітка не була запилена, вона може функціонувати до десяти діб. У в'янутих квітках міститься більше нектару, ніж у свіжо розкритих. Вироблення нектару у квітках конюшини залежить від багатьох

факторів, таких як фізіологічний стан рослин, стадія цвітіння (початкова, масова, завершальна), етап розвитку квітки (тільки що розкрилася, активна, що почала в'янути) та її положення в суцвітті. Крім того, на виділення нектару впливають метеорологічні умови під час цвітіння.

Роль бджіл-складальників нектару в запиленні конюшини підтверджується наявністю пилку на їхніх тілах, що було встановлено за допомогою мікроскопічного аналізу змиву з окремих бджіл, виловлених у Київській області. Ці бджоли збирали нектар з квіток конюшини, а також були зафіксовані при поверненні до вулика без обніжжя (табл. 3.2). З 100 бджіл, зібраних з квіток конюшини першого та другого укусів, 95 мали пилку на тілі, з яких 79 були покриті лише конюшиновим пилом. У 16 особин конюшиновий пилок становив від 60 до 99%. У п'яти бджіл пилок взагалі не виявлено, що, ймовірно, свідчить про те, що це робочі особини, які щойно повернулися з пошуків корму.

Таблиця 3.2

Наявність пилку на тілі бджіл збиральниць нектару

| Показники | Відловлено бджіл, шт. | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------|-------------|-------------|
| | на квітках конюшини | | | біля льотка |
| | 1 укіс | 2 укіс | 1 і 2 укуси | |
| Число бджіл з пилком | 47 | 48 | 95 | 66 |
| В тому числі з конюшиновим: | | | | |
| 100% | 40 | 39 | 79 | 0 |
| 70-99% | 7 | 8 | 15 | 20 |
| 50-69% | 0 | 1 | 1 | 3 |
| менше 50% | 0 | 0 | 0 | 24 |
| Пилок інших видів рослин | 0 | 0 | 0 | 19 |
| Бджоли, які не мали пилку | 3 | 2 | 5 | 34 |

Пилок конюшини був виявлений на тілі бджіл, виловлених біля льотка, які прилітали без обніжжя. З 100 досліджених особин 66 мали пилок на тілі, зокрема 47 бджіл містили від 0,1 до 93% конюшинового пилку.

Згідно з нашими даними, бджоли, що збирали нектар, приносили пилок з 20-23 видів рослин. Під час цвітіння червоної конюшини на бджолах також був виявлений конюшиновий пилок.

Візуальні спостереження за бджолами, що працювали на квітках конюшини у 2023 році, показали, що з 124 особин на посіві першого укусу 39% збирали нектар, а 44,7% — пилок. На посіві другого укусу з 777 бджіл, за дев'ять підрахунків, 76,8% збирали нектар, а 23,2% — пилок. Наприкінці масового цвітіння конюшини першого укусу на суцвіттях з'явилися бджоли з обніжжям, які одночасно збирали нектар — 16,3%. Це співвідношення бджіл за характером їхньої роботи на квітках конюшини підтверджується також даними спостережень під час відловлювання бджіл на цій культурі (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Характер роботи бджіл на квітках конюшини (M±m, n=10)

| Роки | Укіс | Відловлено бджіл, шт. | З них збирали | | | | | |
|------|------|-----------------------|---------------|------|------------|------|--------------|----|
| | | | нектар | | пилок | | нектар+пилок | |
| | | | шт. | % | шт. | % | шт. | % |
| 2023 | 1 | 213,2±16,5 | 160,2±11,2 | 75,1 | 53,1±4,7 | 24,9 | 0 | 0 |
| | 1 | 329,4±32,9 | 130,8±16,2 | 39,5 | 143,5±12,5 | 43,5 | 56,4±14,2 | 17 |
| 2024 | 2 | 525,3±43,7 | 330,3±27,8 | 62,9 | 195,2±20,5 | 37,1 | 0 | 0 |
| | 2 | 175,1±23,6 | 153,4±10,5 | 87,4 | 22,1±3,4 | 12,6 | 0 | 0 |

З 213 бджіл, зловлених на суцвіттях конюшини першого укусу в 2023 році, 75,1% займалися збором нектару, тоді як у 2024 році цей показник знизився до 39,5%. На посіві другого укусу переважали бджоли, що збирали

нектар: 62,9% у 2023 році та 87,4% у 2024 році. Бджоли, які збирали як пилок, так і нектар, становили 17% на першому укосі. Відсоток бджіл, що збирали пилок, варіювався в ці роки від 12,6% до 43,5% на квітках конюшини першого та другого укосів.

Кількість і співвідношення бджіл, які збирали нектар, пилок або обидва ці корми, можуть змінюватися в залежності від наявності нектару та пилку в квітках, видового складу конкурентної флори, інтенсивності її цвітіння, а також від кількості бджолиних сімей, розміщених на посіві конюшини, і їхніх потреб у відповідних кормах.

Бджоли-складальники пилку, відвідуючи квітки червоної конюшини, торкаються генеративних органів (тичинок і маточки) своїми головами, грудьми, черевцями та ніжками. Під час цього пилок з пиляків затримується на волосках їхнього тіла. При зборі нектару тичинки і маточки потрапляють під голову і груди бджіл, на яких виявлено від 6 до 100% конюшинового пилку.

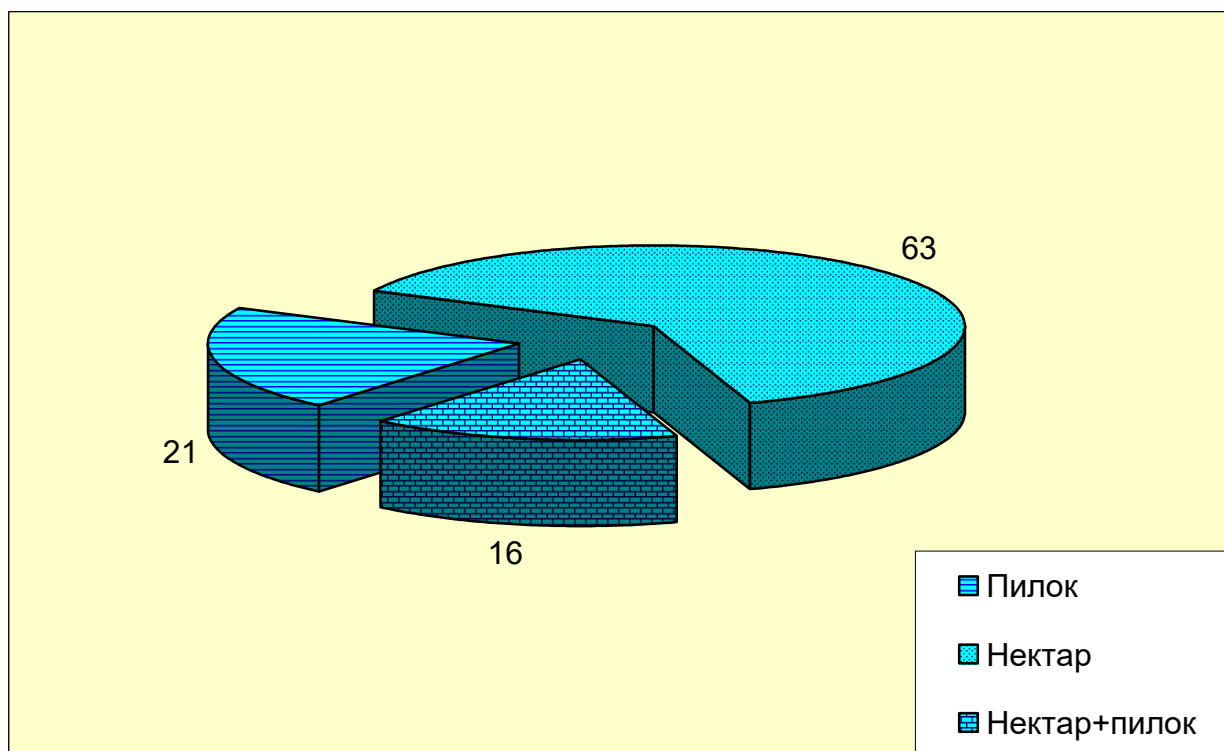


Рис.3.2. Льотно-збиральна діяльність карпатських бджіл на посівах конюшини червоної

У 2023–2024 роках на посівах квітучої конюшини було зафіксовано, що 21% бджіл займаються збором пилку, 63,1% — нектару, а 16,3-17,0% бджіл мають обніжжя з пилком і нектаром (див. рис. 3.2). Багаторазові відвідини бджолами квіток конюшини для збору пилку або нектару сприяють їх перехресному запиленню.

3.3. Вплив погодних факторів на нектаровиділення конюшини червоної

Райони, де вирощують конюшину на насіння, займають значну частину території нашої країни. Однак щорічно потреба в насінні конюшини задовольняється лише на 60-70%. Низька врожайність пояснюється як недоліками в організації насінництва, так і порушеннями технології обробітку.

Для вирішення цієї проблеми необхідно впровадити комплекс агротехнічних заходів, серед яких ключовим є залучення бджіл для запилення червоної конюшини.

Щоб дослідити, як відстань між посівами конюшини та пасікою впливає на відвідуваність квіток бджолами і врожай насіння, ми протягом чотирьох днів провели по вісім спостережень на ділянках, розташованих на відстані 150, 500 і 700 метрів від пасіки. Зведені дані цих спостережень наведені в таблиці. Основними запилювачами червоної конюшини виявилися медоносні бджоли, які становили 84,8% усіх зафіксованих комах.

Сім'ї бджіл, які використовувалися для запилення, займали 14 рамок (3,6 кг бджіл), з яких 8 рамок містили розплід. Середня забезпеченість сім'ї медом становила 5,6 кг. Перед початком цвітіння конюшини (сорт Латвійський, ранньостиглий, двохукісний) на 1 м² спостерігалось в

середньому 71,6 головки, причому 96% квіток містили нектар. Довжина трубочки віночка становила 9,03 мм.

Зі збільшенням відстані від пасіки кількість медоносних бджіл, які відвідували конюшину, різко знижувалася. На відстані 700 м їх чисельність зменшувалася більш ніж у два рази. Для визначення нектаропродуктивності конюшини на початку, в розпал і наприкінці цвітіння були взяті проби: по 100 квіток у п'ятикратному повторенні. Нектарність визначали методом змиву, а вміст цукру в пробах — антроновим методом за допомогою ФЕК-4 на кафедрі бджільництва НУБіП.

Варто зазначити, що нектаропродуктивність конюшини значно коливалася протягом цвітіння та впродовж доби (рис. 3.3).

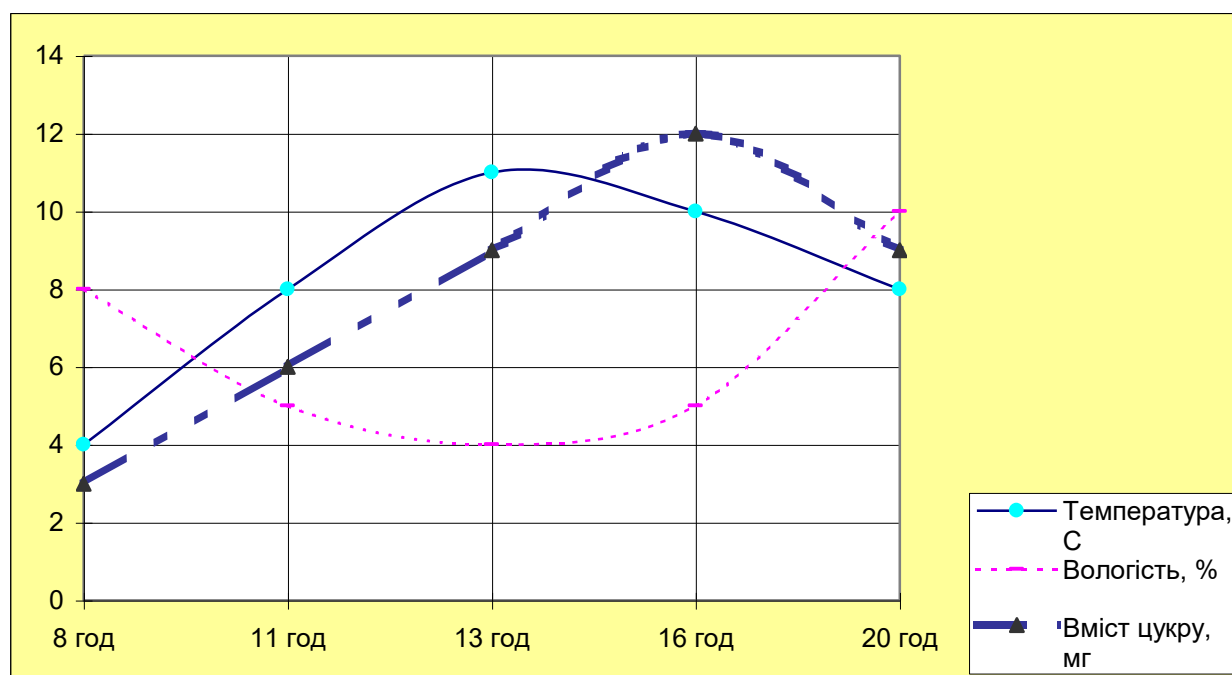


Рис. 3.3. Динаміка нектаропродуктивності конюшини червоної протягом доби

Середня нектаропродуктивність 100 квіток конюшини 5 липня становила 3,32 міліграми, 12 липня — 2,15 міліграми, а 1 серпня — 4,33 міліграми. Загалом, середня нектаропродуктивність за весь період цвітіння склала 2,57 міліграми. Дані про динаміку нектаропродуктивності протягом доби представлені на графіку. Найбільша кількість цукру в квітках

конюшини спостерігалася о 16:00, після чого його вміст почав знижуватися, а потім поступово зростав до 4:00.

З діаграми видно, що вміст цукру в квітках конюшини збільшується при зниженні вологості повітря та підвищенні температури. Навпаки, при підвищенні вологості та зниженні температури вміст цукру зменшується.

У перший тиждень цвітіння конюшини ми досліджували, як працюють бджоли на цій рослині та яку інтенсивність має їхній політ.

Паралельно з спостереженнями за роботою бджіл на конюшині ми також аналізували інтенсивність їхньої діяльності протягом доби. Інтенсивність польоту бджіл розраховували за формулою, яка враховувала масу конюшинового обніжжя та пилку, зібраного одним кілограмом бджіл. Найбільша активність бджіл спостерігалася з 14 до 16 години, під час якої 46,9% бджолиного населення, що працювало на конюшині, займалися збором пилку.

Ці дані свідчать про те, що бджоли різних порід можуть ефективно працювати на конюшині, особливо якщо їх дресирувати для збору пилку та використовувати пилковловлювачі в сім'ях.

У 2023 році, під час цвітіння червоної конюшини сорту Каніщевський, було проведено підрахунок запилювачів на насінневих ділянках. Спостереження за медоносними бджолами, джмелями та поодинокими запилювачами здійснювалися двічі на день на кількох ділянках площею 100 м². Результати досліджень показали, що протягом усього періоду цвітіння спостерігалася недостатня кількість диких запилювачів (табл. 3.4). На посівах виявлялися лише поодинокі особини бджолиних. В середньому на 100 м² одночасно працювало 5,7 джмелів. Для ефективного запилення квіток конюшини необхідно, щоб у період масового цвітіння на 100 м² одночасно працювало 20-25 джмелів або 70-80 медоносних бджіл. На родючих ґрунтах оптимальною нормою вважається 100 бджіл на 100 м² протягом усього періоду цвітіння. Це забезпечує одноразове відвідування всіх квіток на площі 700 суцвіть на 1 м². У наших умовах на 100 м² посівів одночасно

працювало в середньому 63,5 медоносних бджіл. Якщо врахувати, що робота одного джмеля при запиленні конюшини луку еквівалентна діяльності 2,5 медоносних бджіл, то можна стверджувати, що на 100 м² посівів у 2024 році одночасно діяли 77,8 медоносних бджіл, які суттєво сприяли формуванню врожаю насіння.

Таблиця 3.4

Відвідування конюшини червоної комахами запилювачами на різній віддалі від пасіки ($M \pm m$, $n=5$)

| Запилювачі | Віддаленість дослідних ділянок від пасіки, м | | | | | |
|------------------|--|------|-----------|------|----------|------|
| | 150 | | 500 | | 700 | |
| | шт. | % | шт. | % | шт. | % |
| Медоносні бджоли | 75,1±12,4 | 84,8 | 68,4±10,1 | 90,4 | 32,8±6,4 | 83,8 |
| Поодинокі бджоли | 8,4±0,2 | 9,4 | 5,0±0,2 | 6,6 | 4,9±0,2 | 12,5 |
| Джмелі | 4,1±0,5 | 4,6 | 1,7±0,35 | 2,2 | 1,1±0,2 | 2,8 |
| Інші запилювачі | 0,9±0,1 | 1,0 | 0,5±0,18 | 0,6 | 0,3±0,1 | 0,7 |
| Всього комах | 88,5±10,1 | 100 | 75,6±3,7 | 100 | 39,1±5,3 | 100 |

Обговорюючи використання медоносних бджіл для запилення конюшини, важливо звернути увагу на їх породний склад. На поля конюшини вивозили бджіл, які умовно називали місцевими, проте насправді це складні поміси, визначити порідність яких досить складно. Довжина їх хоботка становить 6,34 мм, що є проміжним значенням між українською та карпатською породами. Дискоїдальне зміщення виявляється позитивним у 31,9 % випадків, негативним у 53,7 %, а нейтральним у 14,4 %. Форма заднього краю воскового дзеркальця п'ятого стерніту пряма в 55 % випадків і вигнута в 45 %. Бджоли з жовтуватим забарвленням тергітів зустрічалися в 27,7 % випадків.

На основі проведеного дослідження можна зробити такі висновки. У насінниках червоної конюшини в умовах Київської області основними запилювачами є медоносні бджоли. При віддаленні від пасіки кількість

бджіл-запилувачів різко зменшується, що негативно впливає на врожайність та якість насіння. Використання медоносних бджіл для запилення насінників конюшини є ефективним способом підвищення як урожайності насіння, так і збору меду.

3.4. Вплив способу посіву конюшини червоної на динаміку нектаровиділення

У зв'язку з подальшим розширенням і покращенням кормової бази тваринництва конюшина відіграє важливу роль. Проте її врожайність залишається низькою — не перевищує 18-20 центнерів сіна та 100-120 центнерів зеленої маси з одного гектара. Це зумовлено не лише порушеннями агротехніки, а й наявністю великих площ старих посівів. Дослідження показали, що конюшину в сівозмінах слід вирощувати лише один рік, оскільки в такому випадку вона може перевершити інші багаторічні трави за врожайністю та суттєво підвищити родючість ґрунту. Однак щорічні посіви потребують значної кількості насіння, виробництво якого поки що недостатнє. Це пояснюється низькою врожайністю насінників конюшини в господарствах.

Сьогодні вважається, що для насінників необхідно формувати травостій конюшини середньої густини, рівномірно розподілений по площі. Яка ж оптимальна кількість рослин, стебел і головок конюшини має бути на одному квадратному метрі насінного травостою? Ще на початку цього століття П.І. Лісицин зазначав, що для посівів конюшини в перший рік використання слід обирати ділянки з рівномірним травостоем, де кількість рослин коливається від 100 до 200 на квадратний метр (бажано 100, а не 200). У конюшини другого року використання можна залишити на насіння ділянки з рівномірним травостоем при густоті до 250 рослин на квадратний метр, але в цьому випадку також краще мати рідкіший травостій, наприклад, 80 рослин на квадратний метр.

Однак наші спостереження та виробничі дослідження не підтверджують це. Протягом двох років (2023-2024) ми висівали конюшину на найкращих ділянках того ж поля, де її вирощували для зеленого корму. Для цього обирали родючі, але не перенасичені добривами ділянки, вільні від бур'янів. У якості покривних культур використовували озиму пшеницю, овес, а також вівсяногорохову суміш для зеленого корму. Посів здійснювали звичайним рядовим способом з міжряддями 15 см та широкорядним — з міжряддями 45 см (табл. 3.5). Було встановлено, що конюшина нормально розвивається як при рядовому, так і при широкорядному способах посіву під покривом озимої пшениці, практично не проріджуючись. Під покривом вівса, а особливо під вівсяногороховою сумішшю, розвиток конюшини був добрим до моменту виходу покривної культури в трубку. Після цього ріст конюшини зупиняється через значне зниження освітленості під покривом.

Таблиця 3.5

Виділення нектару квітами конюшини в залежності від густоти травостою

| Спосіб посіву | Число рослин на 1 м ² , шт. | Число головок на 1 м ² , шт. | Погода в період цвітіння | Кількість нектару в одній квітці, мг | Кількість цукру в нектарі, % | Кількість квіток з нектаром, % |
|----------------------|--|---|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Рядовий 15 см | 273±2,9 | 839±5,8 | Дощова | 0,092±0,01 | 31,4±3,4 | 24,5±3,0 |
| | 280±3,1 | 840±4,9 | Суха | 0,245±0,1 | 58,9±3,9 | 47,9±2,4 |
| Широкорядковий 45 см | 167±2,0 | 328±1,7 | Дощова | 0,073±0,01 | 27,3±2,1 | 19,7±1,7 |
| | 163±1,5 | 337±4,1 | Суха | 0,169±0,02 | 43,5±2,5 | 32,4±3,3 |

Навесні наступного року конюшина відростала досить рівномірно. На ділянках, де основною культурою була озима пшениця, травостій формувався високим і густим, тоді як під покривом вівса та вівсяногорохової суміші на зелений корм він був низьким і зрідженим. Практично не спостерігалось помітної різниці в розвитку конюшини звичайної та широкорядної.

До початку масового цвітіння рослини конюшини луку, що були посіяні звичайним рядком і підсіяні під озиму пшеницю, досягли найбільшої висоти, кількості стебел і квіток у головках. У той же час, ці показники у конюшини, що підсівалася під овес і вівсяногорохову суміш на зелений корм, були значно нижчими.

Оскільки медоносні бджоли відіграють ключову роль у запилюванні конюшини, ми поставили перед собою завдання визначити, в яких умовах травостої конюшини на луках виділяють більше нектару, краще відвідуються бджолами та забезпечують вищу врожайність насіння (табл. 3.6). Виділення нектару квітками конюшини залежить від навколишнього середовища та стану розвитку рослин. У несприятливих умовах квітки лугової конюшини можуть або зовсім не виділяти нектар, або робити це в дуже обмеженій кількості. Сприятливе поєднання факторів під час цвітіння призводить до значного виділення нектару.

Таблиця 3.6

**Ефективність запилення конюшини червоної
в залежності від густоти травостою**

| Спосіб посіву | Погода в період цвітіння | Число рослин на 1 м ² , шт. | Число головок на 1 м ² , шт. | Число бджіл на 100 м ² , які збирали | | Кількість насіння в одній головці, шт. | Урожай насіння, ц/га |
|----------------------|--------------------------|--|---|---|--------|--|----------------------|
| | | | | нектар | пилкок | | |
| Рядовий 15 см | Дощова | 295 | 864 | - | 14 | 8,4 | 0,97 |
| | Суха | 300 | 857 | 79 | 70 | 42,1 | 2,45 |
| Широкорядковий 45 см | Дощова | 152 | 401 | - | 5 | 2,4 | 0,39 |
| | Суха | 161 | 412 | 32 | 44 | 18,3 | 1,21 |

Ми також виявили, що чим щільніше квітнуть головки конюшини, тим активніше їх відвідують бджоли, що призводить до більш ефективного запилення та утворення якісного насіння. Ефективність роботи бджіл у

запиленні лугової конюшини можна оцінити за приростом урожаю насіння, отриманого в результаті цього процесу.

На основі отриманих даних можна зробити такі висновки. Для досягнення хорошого врожаю насіння конюшини на 100 м² під час масового цвітіння необхідно, щоб одночасно працювало не менше 140-150 бджіл, без використання додаткових методів, що стимулюють запилення. Таку кількість бджіл можна забезпечити, підвозячи бджолині сім'ї безпосередньо до посівів, з розрахунку 3-6 сімей на гектар, за умови, що поблизу немає інших інтенсивних медоносів. Сім'ї бджіл, які вивозять для запилення конюшини, повинні бути сильними, з великою кількістю льотних бджіл і відкритого розплоду. Такі сім'ї активно збирають не лише нектар, а й пилок. Вулики рекомендується розміщувати в середині насінневої ділянки, орієнтуючи льотки в різні боки від центру.

Насінневий травостій конюшини має бути таким, щоб на одному квадратному метрі містилося не менше 270-300 рослин з 800-900 квітучими головками.

3.5. Вплив породної приналежності бджолиних сімей на ефективність запилення конюшини червоної

Пилок і нектар доступні лише в певні періоди життя квітки, а їхня кількість також залежить від зовнішніх умов. Секреція нектару більше підпорядковується погодним умовам, ніж процес утворення та дозрівання пилкових зерен. Рослини, що виробляють пилок, зазвичай роблять це регулярно, щороку. Натомість виділення нектару не є таким стабільним. Червона конюшина — це перехресно запилювана рослина, для отримання високого врожаю насіння якої необхідно, щоб її квітки відвідували комахи. Щодо привабливості квіток червоної конюшини, їхня будова створює певні труднощі для комах, які намагаються дістати нектар з трубочки віночка. Ця особливість будови квітки спонукала до думки про можливість залучення до

запилення червоної конюшини бджіл з довгими хоботками (зокрема, сірих гірських кавказьких), які здатні діставати нектар з більшої глибини в порівнянні з бджолами інших видів.

Не заперечуючи важливість нектару як чинника, що приваблює комах до квіток конюшини, розглянемо ще один атрактант — пилок.

Бджоли, перелітаючи з одного суцвіття червоної конюшини на інше, частіше збирають пилок, ніж нектар. Якщо бджола не може витягнути нектар з трубочки віночка, в 80% випадків вона отримує пилок, що сприяє запиленню. Багато спостережень свідчать про те, що 50-70% бджіл, які відвідують квітки червоної конюшини, збирають нектар, тоді як інші — пилок.

Аналіз літературних даних та узагальнення отриманих матеріалів дозволили класифікувати бджіл, відловлених на конюшині, за довжиною хоботка на чотири групи. У першій групі виявилося 29 % бджіл з довжиною хоботка 6,30—6,50 мм, у другій — 36 % з хоботками 6,51—6,70 мм, у третій — 30,2 % з хоботками 6,71—6,90 мм, а в четвертій — 9,5 % з довжиною хоботків 6,9—7,1 мм. Незважаючи на те, що в експериментах брали участь бджоли різних порід, більшість з них, що працювали на конюшині, мали середні розміри хоботка. Довгохоботкові бджоли становили лише 9,5 % від загальної кількості відловлених особин.

Дослідження, проведені в насіннєвому господарстві у 2023-2024 роках з бджолами української та кавказької порід, дозволили виявити співвідношення бджіл з різною довжиною хоботка в складі сім'ї, а також співвідношення більш і менш довгохоботкових бджіл, які працювали на конюшині (рис. 3.4).

На посівах конюшини було відловлено 587 бджіл. Після вимірювання екстер'єрних ознак 281 бджолу класифікували як українські, 214 — як кавказькі, а 92 — як місцеві. У пробі, взятій з сімей українських бджіл, 22,3 % бджіл мали довжину хоботка від 6,71 до 6,90 мм.

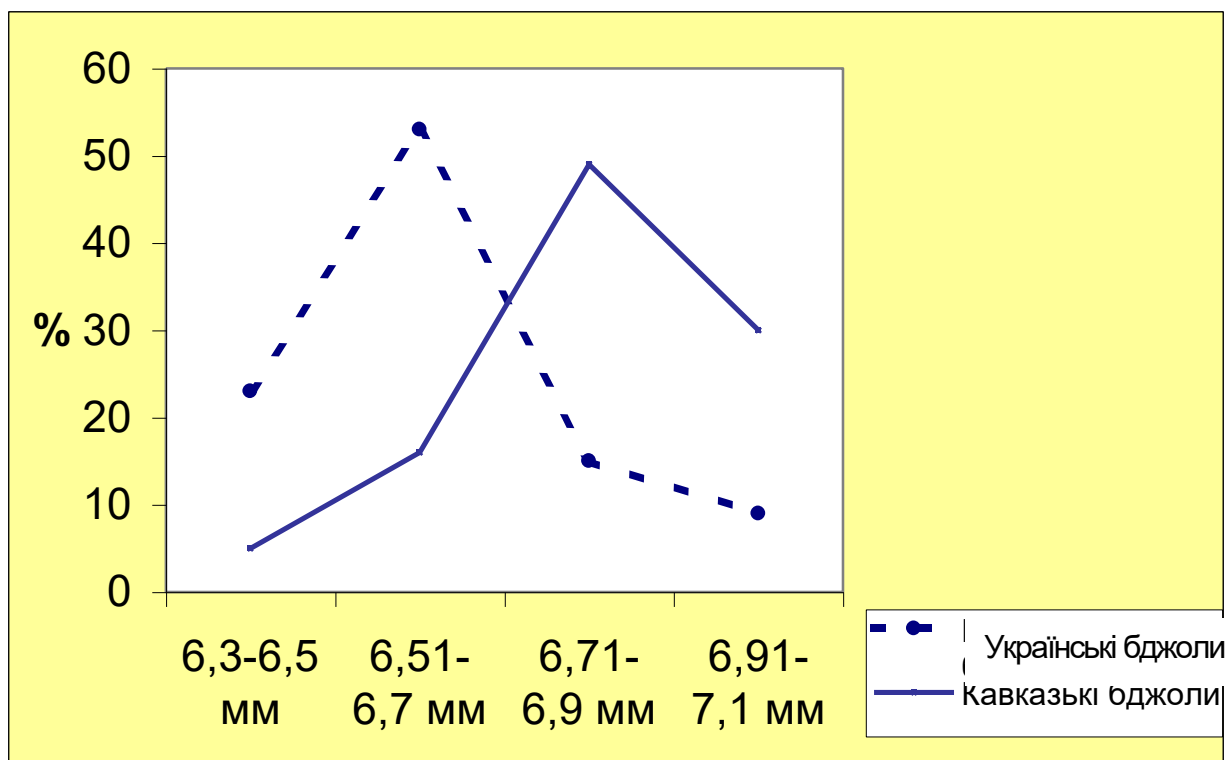


Рис. 3.4. Співвідношення довжини хоботка бджіл різних порід спійманих на посівах конюшини червоної

На конюшині бджіл з довгими хоботками ми зафіксували 16,4 % від загальної кількості відловлених бджіл. Найчисленнішою групою виявилися українські бджоли з довжиною хоботка від 5,51 до 6,70 мм. У вуликовій пробі їх частка становила 53,7 %, а на конюшині — 53,4 %. Подібна тенденція спостерігається і у кавказьких бджіл. У пробах робочих бджіл, взятих з сімей, найбільшу частку становила група з довжиною хоботка від 6,71 до 6,90 мм (52,2 %). Ця група також була представлена значною кількістю бджіл на конюшині, досягнувши 54,8 % від загальної кількості кавказьких бджіл.

Отже, можна зробити висновок, що за довжиною хоботка співвідношення бджіл, які працюють на конюшині, практично збігається з даними проб, взятих з сімей.

Використання медоносних бджіл для запилення конюшини має базуватися не лише на довжині їх хоботка, а й на поведінкових особливостях, які визначають характер їхньої діяльності, а також на зовнішніх і внутрішніх чинниках. Серед них важливою є здатність бджіл максимально нарощувати

масу сім'ї до початку цвітіння конюшини. Варто зазначити, що в багатьох випадках бджіл більше приваблює пилок, ніж нектар, тому на квітках конюшини переважно працюють складальники пилку. Цей висновок підтверджується даними про пилкозбиральну діяльність бджіл і свідчить про те, що робота складальників пилку є більш стабільною, оскільки привабливість квіток конюшини як джерела пилку є більш постійною, ніж їхня привабливість як джерела нектару.

Оцінюючи українські та кавказькі бджолині сім'ї як збирачів пилку, варто зазначити, що протягом двох років спостережень під час цвітіння конюшини українські бджоли в середньому зібрали 0,501 кг поліфлорного обніжжя на 1 кг бджіл, з яких 0,341 кг (68 %) становив пилок червоної конюшини. Кавказькі бджоли зібрали 0,530 кг поліфлорного пилку на 1 кг бджіл, з них 0,256 кг було конюшинового, що на 19,7 % менше, ніж у карпатських бджіл. Загалом, результати досліджень підтверджують висновки інших авторів щодо ефективності запилення червоної конюшини бджолами української та кавказької порід.

3.6. Економічна ефективність використання бджіл на запиленні конюшини

Оцінювати економічну ефективність бджільництва лише за обсягами виробленої продукції, такої як мед чи віск, є недостатньо обґрунтованим підходом. У більш широкому контексті розведення та утримання бджіл має значно більшу цінність завдяки їхній ролі в перехресному запиленні сільськогосподарських культур. Економічна вигода від запилення часто значно перевищує вартість продукції, що реалізується з пасік.

Тому скорочення або ліквідація навіть окремих пасік, зокрема тих, що спеціалізуються на запилювальному напрямку, є недоцільним. Основною метою таких пасік є забезпечення високих урожаїв плодів і насіння багатьох культур, тоді як виробництво меду займає другорядне місце.

Згідно з інформацією в таблиці 3.7, обсяг меду, отриманого на пасіках, що спеціалізуються на запилюванні, на 25-30% нижчий у порівнянні з пасіками, які функціонують у межах медово-товарного напрямку. Це свідчить про пріоритетність запилювальної функції таких господарств у загальному аграрному виробництві.

Таблиця 3.7

Нормативи продуктивності бджолиної сім'ї в господарстві

| Вид продукції | Напрямок продуктивності | | |
|------------------------|-------------------------|----------------------|------------|
| | Медово-товарний | запилювально-медовий | Розведення |
| Мед, кг | 35-40 | 25-30 | 20-25 |
| Віск, кг | 0,5-0,7 | 0,4-0,6 | 0,4-0,5 |
| Новостворені сім'ї, шт | 0,2-0,25 | 0,2-0,25 | 0,3-0,4 |
| Бджолини матки, шт | 0,7 | 0,7 | 5-6 |
| Обніжжя бджолине | 0,1-0,2 | 0,5-1,0 | - |
| Прополіс | 0,03 | 0,03 | 0,02 |

Зниження продуктивності бджолиних сімей, що займаються запиленням, призвело до значного зростання витрат на виробництво бджільницької продукції. Собівартість 1 кг меду в запилювально-медовому господарстві на 15-25% перевищує таку в пасіках медово-товарного спрямування. Високі витрати в запилювально-медовій зоні зумовлені не лише невеликим навантаженням на працівника пасіки, а й низькою продуктивністю бджолиних сімей, яка становить лише 15,2 кг меду з однієї сім'ї. Додатково, при використанні бджолиних сімей для запилення ентомофільних сільськогосподарських культур, господарства, всупереч існуючим інструкціям щодо планування та бухгалтерського обліку, не

враховують частину витрат на бджільництво в собівартості культур, що запилюються бджолами.

Варто зазначити, що витрати на корми складають найбільшу частину в структурі собівартості продукції (Табл. 3.8).

Таблиця 3.8

**Рівень і структура затрат на виробництво
1 кг умовного меду в господарстві**

| Види затрат | Контрольна | | Дослідна | |
|-----------------|------------|------|----------|------|
| | грн. | % | грн. | % |
| Заробітна плата | 5,4 | 22,5 | 4,4 | 20,0 |
| Корми | 12,6 | 52,5 | 12,5 | 56,0 |
| Амортизація | 0,9 | 4,0 | 0,6 | 3,0 |
| Ремонтні роботи | 0,4 | 2,0 | 0,3 | 1,5 |
| Інші витрати | 2,4 | 10,0 | 2,2 | 10 |
| Виробничі | 2,1 | 9,0 | 2,1 | 9,5 |
| Всього | 24,0 | 100 | 22,4 | 100 |

На другому місці за витратами знаходяться заробітні плати, які в контрольній групі становлять 22,5%, що на 2,5% більше, ніж у дослідній групі. Високі витрати в медово-товарному господарстві пояснюються більшим обсягом робіт з відкачування меду.

Медово-запилювальний напрям продуктивності розвивається в різних регіонах країни, де вирощують ентомофільні культури. Для їх запилення господарства утримують пасіки, які також забезпечують товарну продукцію. Основним джерелом меду є сільськогосподарські угіддя. Запилювальний напрям має тісний зв'язок з рослинництвом, що призводить до того, що обсяги продукції в дослідній групі є нижчими в порівнянні з контрольною групою, яка спеціалізується на медово-товарному напрямі.

Перерозподіл витрат між бджільництвом і рослинництвом у майбутньому може призвести до зниження собівартості продукції бджільництва в середньому на 10-20%.

Згідно з даними таблиці 3.9, рентабельність господарства, що спеціалізується на запилювальному напрямі, становила 11,4% через обмежений обсяг продукції. Це також призводить до зростання собівартості 1 кг умовного меду, що підкреслює необхідність додаткового фінансування для розвитку пасіки в цьому напрямі. На відміну від запилювального господарства, пасіка медово-товарного напрямку отримала значно більший обсяг товарної продукції, внаслідок чого собівартість 1 кг умовного меду виявилася на 14,3% нижчою в порівнянні з дослідною групою.

Таблиця 3.9

Економічна ефективність впровадженої технології

| Показники | Групи | | | | Різниця, % |
|-------------------------------|---------------|-----------|---------------|----------|---------------|
| | контрольна | | дослідна | | |
| | кг | кг у. м.* | кг | кг у.м.* | |
| Виробництво валового меду | 17,5± 1,55 | 17,5 | 15,2± 1,21 | 15,2 | 15,1 |
| Виробництво воску | 0,8± 0,1 | 1,68 | 0,7± 0,1 | 1,47 | 14,2 |
| Зібрано бджолиного обніжжя | 0,5± 0,3 | 2,25 | 0,4± 0,12 | 1,8 | 25,0 |
| Реалізовано бджолопакетів, шт | 0,6± 0,01 | 7,2 | 0,4± 0,01 | 4,8 | 50,0 |
| Всього | | 28,63 | | 23,27 | 11,3 |
| Собівартість 1 кг у.м., грн | 6,6 | | 7,7 | | 14,3 |
| Рентабельність, % | 13,5 | | 11,4 | | 2,1 |

Примітка: кг у.м.* - кг умовного меду

На рисунку 3.5 представлена діаграма врожайності червоної конюшини залежно від різних методів запилення. З неї видно, що використання методу

підвищення льотної активності бджіл сприяє отриманню більшої кількості непрямой продукції бджільництва.

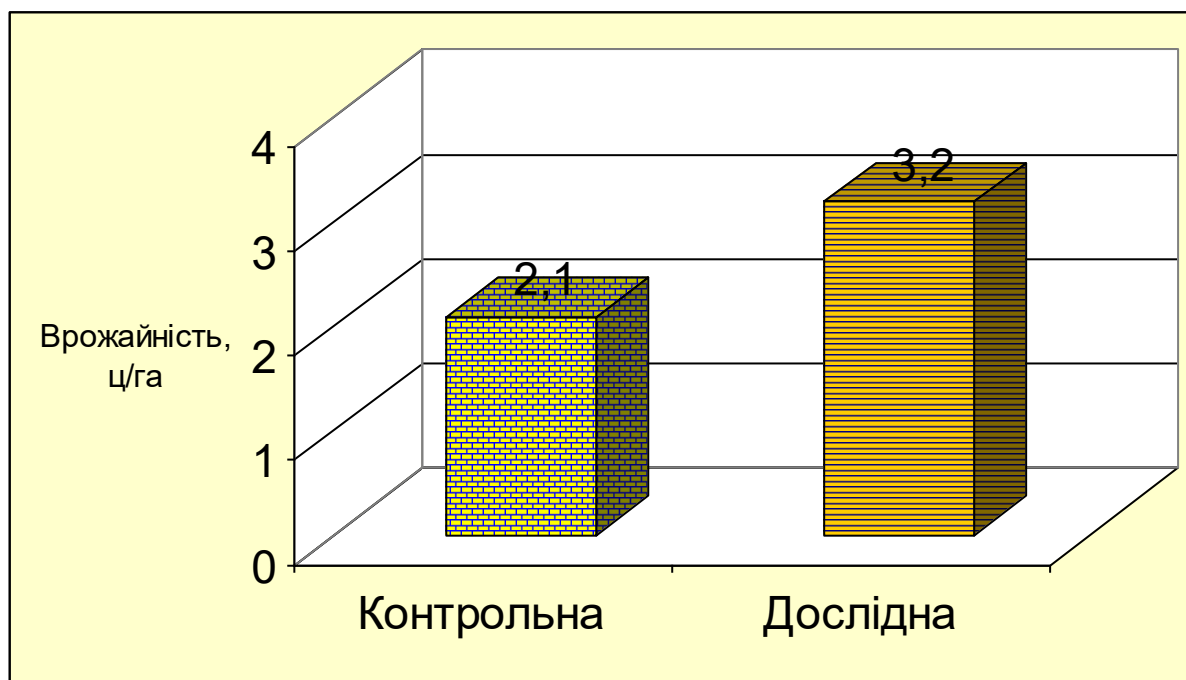


Рис. 3.5 Врожайність конюшини при різних способах запилення

Використання технології дресування бджіл для обробки посівів конюшини сприяє збільшенню врожайності. Дослідна команда бджолиних сімей забезпечила підвищення врожайності конюшини на 52,3%. Коли господарство засіяло 70 гектарів конюшини сорту "Латвійський", врожайність якого в попередні роки становила 2,1 центнера з гектара, було отримано додаткові 77 центнерів зерна. Однак слід зазначити, що врожайність конюшини можна було б ще більше покращити, збільшивши кількість бджолиних сімей для більш ефективного запилення.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Безпека праці при роботі на пасіці. Під час роботи на пасіці пасічнику слід пам'ятати, що бджоли не терплять різких запахів (косметики, алкоголю, їжі з сильними ароматами) та різких рухів, які можуть викликати у них сильне роздратування. Тому перед оглядом бджолиних сімей важливо одягнути чистий одяг і білий халат, а голову та обличчя захистити спеціальною сіткою.

Не рекомендується оглядати бджолині сім'ї в пізній вечірній час, у погану погоду або під час відсутності медозбору. Також не слід обкурювати бджіл гарячим димом; для їх заспокоєння краще використовувати холодний дим у невеликих кількостях.

Якщо огляд бджіл необхідний у період, коли немає медозбору, найкраще це робити наприкінці дня.

Запах бджолиної отрути викликає у бджіл сильне роздратування. У місці укусу відчувається інтенсивний біль, а через кілька хвилин виникає запальний набряк. Протягом 20-30 хвилин пухлина збільшується і набуває блідо-рожевого відтінку. Іноді вона може охоплювати великі ділянки тіла. Поряд із місцевими реакціями можуть виникати загальні симптоми, такі як слабкість, задишка, запаморочення, а також висип на шкірі. Ці відчуття з'являються через 5-15 хвилин після укусу і можуть тривати кілька днів. У потерпілого може підвищитися температура тіла, іноді спостерігаються блювота, пронос, а також втрата свідомості. Смерть може настати внаслідок паралічу дихального центру, що відбувається при 50 і більше укусах.

Вжалення бджолиною отрутою в рогівку ока, а також у язик, глотку чи піднебіння становить серйозну небезпеку. Імунітет до бджолиної отрути, який виробляється організмом людини, зазвичай є непостійним і може зникати при тривалих перервах між вжаленнями. Тому навіть у досвідчених бджолярів навесні організм реагує на вжалення бджіл чутливіше, ніж влітку.

Допомога потерпілому при вжаленні. Спочатку необхідно видалити жало за допомогою пінцета, при цьому важливо не роздавлювати резервуар з отрутою, оскільки це може призвести до потрапляння великої кількості отрути під шкіру. Рану слід обробити нашатирним спиртом, а якщо його немає, можна використати спиртову настоянку календули. Після цього на уражене місце наносять мазь, до складу якої входять вазелін, спирт-ратифікат і 10%-вий розчин календули. Також можна прикласти холодний компрес до місця укусу.

У разі сильного отруєння потерпілому рекомендується пити багато води та прийняти ряд медикаментів, таких як анальгін і серцеві краплі. Якщо стан не покращується, необхідно терміново звернутися до лікарні.

Безпечні прийоми праці при перевезенні бджолиних сімей. При перевезенні бджіл для запилення сільськогосподарських культур та збору меду, а також під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, необхідно дотримуватись певних правил безпеки.

Згідно з чинним законодавством, забороняється залучати підлітків до 18 років до роботи з вантаження вуликів на автомобіль. Для підлітків чоловічої статі у цьому віці дозволено переносити вантажі вагою не більше 16,4 кг, а для підлітків жіночої статі — не більше 10,25 кг. Жінкам старше 18 років дозволяється переносити вантажі вагою до 20 кг. При перенесенні вуликів на носилках з ніжками, загальна вага вантажу разом з носилками не повинна перевищувати 50 кг.

При транспортуванні вуликів всі їхні складові частини (дно, корпус, надставка, піддашник, дах) надійно з'єднують між собою за допомогою спеціальних скріплень або закріплюють дерев'яними брусками. Льотки вуликів закривають металевими решітками або герметично, щоб запобігти виходу бджіл.

Після завантаження вуликів на автомобіль їх обв'язують мотузкою. Якщо під час перевезення будь-яка частина вулика зрушить з місця або

відкриється вічко, транспорт слід зупинити і усунути виявлені проблеми, оскільки бджоли можуть ужалити водія.

Бджолярю також варто взяти з собою аптечку з лікарськими засобами (бинт, йод, нашатирний спирт, серцеві краплі тощо), а також димар, порохно та розчин глини для заповнення можливих щілин у вулику.

Безпека при проведенні лікувально-профілактичних заходів на пасіці. При проведенні профілактичних і лікувальних заходів на пасіці слід дотримуватися максимальної обережності. Дезинфекцію (газацію) зимівників, стільникосховищ та стільників під плівкою можна виконувати лише за умови, що житлові приміщення розташовані не ближче ніж 200 м, а виробничі — не менше ніж 100 м від місця дезинфекції. Газацію слід проводити тільки при температурі зовнішнього повітря від 10 °С до 25 °С і при силі вітру не більше 7 м/с. Цю роботу виконує бригада з трьох і більше осіб, які пройшли спеціальне навчання. Одному працівникові виконувати цю роботу категорично заборонено. Також заборонено приносити в приміщення, що підлягає газациї, питну воду, їжу та тютюнові вироби.

Перед початком газациї необхідно щільно закрити всі люки, вікна та вентиляційні отвори. Працівники повинні одягнути протигаз і комбінезон, виготовлений з тканини з плівковим хлорвініловим покриттям.

Після введення необхідної кількості фуміганту в приміщення, закривають вентиль на балоні з газом, накривають його заглушкою та надягають ковпачок. Потім працівники виходять з приміщення, щільно закривають двері і знімають протигаз. Після завершення газування, вони знову надягають протигаз, входять у приміщення та розпочинають дегазацію, відкриваючи люки, двері, вікна та вентиляцію.

При дезинфекції вуликів за допомогою паяльної лампи важливо уважно ознайомитися з правилами її використання. Під час приготування лужного розчину слід уникати його контакту зі шкірою.

Для боротьби з гризунами використовують отруєні приманки. Працівники, які виконують цю роботу, повинні дотримуватися необхідних

заходів безпеки: місця приготування приманок потрібно ретельно дезінфікувати після завершення роботи, а самі приманки розкласти за допомогою спеціального пристрою. Залишки приманок, які були розкладені на зиму, необхідно зібрати та знищити навесні.

Концентрована мурашина кислота, що використовується для боротьби з вароатозом, може спричинити серйозні опіки при неналежному поводженні. Під час роботи з цією кислотою важливо одягати гумові чоботи, прогумований фартух і рукавички. Якщо кислота потрапила на одяг, взуття або шкіру, її слід негайно змити водою та ретельно обробити уражене місце. Перед спалюванням апівароллю або фенотіазину для лікування бджіл, уражених вароатозом, необхідно використовувати протигаз.

Перша допомога при нещасних випадках. У разі нещасного випадку потерпілому спочатку надають першу допомогу, а потім транспортують до медичного закладу.

При ударах і вивихах до ураженого місця прикладають лід або рушник, змочений холодною водою, і забезпечують потерпілому повний спокій. Якщо вивих стався в ліктьовому суглобі, руку фіксують до тулуба, не змінюючи кута, що утворився в суглобі через вивих.

При закритому переломі потерпілого укладають у зручне положення, яке виключає рух ураженої частини тіла. На переламану руку або ногу накладають шину та перев'язують бинтом, ременем або мотузкою. Для шини можна використовувати дошки, палиці або лозини. Якщо перелом стосується хребта і потерпілий не може піднятися або рухати руками та ногами, його укладають на носилки животом вниз, підкладаючи під голову і груди одяг.

При відкритому переломі рану обробляють настоянкою йоду та накладають стерильну пов'язку. Потім фіксують її за допомогою тугої пов'язки або шини, яку попередньо покривають шаром марлі або вати.

Якщо потерпілий отримав поранення, необхідно зняти або розрізати одяг, щоб оглянути рану. Навколо неї слід змастити настоянкою йоду, уникаючи контакту з самою раною. На рану накладають стерильний матеріал

з індивідуального пакету, а в разі його відсутності — ватний тампон. Після цього рану забинтовують. У разі сильної кровотечі її зупиняють за допомогою джгута або тугої пов'язки. Якщо джгут відсутній, можна використати косинку, ремінь або носову хустку. Джгут або тугу пов'язку накладають вище за рану. Влітку джгут можна залишати на 2 години, а взимку — на 1 годину.

При струсі головного мозку потерпілому необхідно забезпечити повний спокій. Якщо він втратив свідомість, слід дати йому понюхати нашатирний спирт.

При легкому опіку, що проявляється почервонінням шкіри, обпечене місце слід занурити в холодну воду на 10-15 хвилин або обливати холодною водою. Після цього обробіть його спиртом або розчином питної соди чи марганцевокислого калію, а потім накладіть стерильну пов'язку. У випадку важкого опіку необхідно одразу накладити стерильну пов'язку на постраждалу ділянку. Не торкайтеся обпеченого місця руками і не змащуйте його маззю, вазеліном або олією. Також забороняється знімати обгорілий одяг; його слід обережно обрізати навколо ураженої ділянки. Міхури, що утворилися, не можна проколювати.

При опіку очей їх промивають розчином борної кислоти (половина чайної ложки на склянку води).

При сонячному або тепловому ударі у потерпілого можуть виникнути слабкість, запаморочення та сильне нездужання. Перенесіть його в прохолодне місце, змочіть обличчя і груди водою, попередньо розслабивши пояс і комір. Якщо потрібно, дайте понюхати нашатирний спирт і виконайте штучне дихання.

При отруєнні отрутохімікатами у потерпілого можуть виникати головний біль, шум у вухах, нудота, блювота, розширення зіниць та утруднене дихання. Спочатку потерпілого слід вивести з зараженої зони на свіже повітря та зняти з нього забруднений одяг. Голову і груди охолоджують, змочуючи їх холодною водою, а також дають понюхати

нашатирний спирт. Якщо отрутохімікати потрапили в очі, їх промивають 2%-ним розчином борної кислоти або питної соди. У разі роздратування носоглотки рекомендується прополоскати горло водою або 2%-ним розчином соди. Якщо отрутохімікати потрапили в шлунок, потерпілому слід випити кілька стаканів води або слабкого розчину марганцевокислого калію, а після блювоти — половину стакана води з 2-3 ложками активованого вугілля.

При отруєнні чадним газом, що може статися через закритий димар печі, потерпілого слід вивести на свіже повітря. Розстебніть комір і пояс, прикладіть гірчичники або грілку до ніг, а груди обприскайте холодною водою. Дайте понюхати нашатирний спирт. Якщо дихання зупинилося, необхідно провести штучне дихання. У разі появи кашлю та задухи хворого слід перевезти до лікаря в лежачому положенні.

При ураженні електричним струмом спочатку вимкніть електроенергію або, використовуючи сухий дерев'яний предмет, відсуньте електричний дріт від потерпілого. Якщо людина втратила свідомість, обприскайте її обличчя водою, розітріть тіло та дайте понюхати нашатирний спирт. При нерівному диханні або його зупинці також необхідно провести штучне дихання, найефективнішим методом якого є дихання «рот в рот».

ВИСНОВКИ

1. У результаті проведених досліджень ми виявили, що медоносні бджоли відвідують щонайменше 40 видів медоносних рослин під час освоєння нових територій. Це призводить до того, що сільськогосподарські культури, які особливо потребують перехресного запилення бджолами, в певні періоди відчувають їх нестачу.
2. На посівах цвітіння конюшини в умовах 2023-2024 років було зафіксовано, що бджоли-складальники пилку становлять 12,6-44,7%, складальники нектару — 39,0-87,4%, а бджоли, які збирали як пилку, так і нектар, — 16,3-17,0%. Багаторазові відвідини бджолами квіток конюшини для збору пилку або нектару сприяють їх перехресному запиленню.
3. Урожай насіння конюшини, як показали наші спостереження, залежить не тільки від числа запилювачів, але і від інших чинників, зокрема від часу цвітіння другого укусу. Чим раніше зацвітала конюшина, тим вище був урожай насіння. Так, конюшинові головки, які цвіли у середині липня, мали середню запилювальність 38-58%, а ті, що квітнули в серпні, всього два-три сім'я на суцвіття або зовсім не мали зав'язі.
4. Відзначено, що серед насіння, яке сформувалося наприкінці серпня та у вересні, спостерігається значна частка погано заплідненого (до 40% неякісного насіння). Це можна пояснити різким похолоданням, яке сталося в кінці серпня (середньодобова температура – 7-14°C) і негативно вплинуло на якість насіння конюшини пізнього врожаю.
5. Для отримання якісного врожаю насіння конюшини на площі 100 м² під час масового цвітіння необхідно, щоб одночасно працювало

не менше 140-150 бджіл, без використання додаткових методів, що стимулюють запилення. Таку кількість бджіл можна забезпечити, підвозячи бджолині сім'ї безпосередньо до посівів, з розрахунку 3-6 сімей на гектар, за умови, що поблизу немає інших інтенсивних медоносів. Сім'ї бджіл, які вивозять для запилення конюшини, повинні бути сильними, з великою кількістю льотних бджіл і відкритого розплоду. Такі сім'ї активно збирають не лише нектар, а й пилок. Вулики рекомендується розміщувати в середині насінної ділянки, спрямовуючи льотки в різні боки від центру.

6. Насінний травостій конюшини має бути таким, щоб на одному квадратному метрі містилося не менше 270-300 рослин з 800-900 квітучими головками.
7. Використання медоносних бджіл для запилення конюшини має базуватися не лише на довжині їх хоботка, а й на поведінкових особливостях, які визначають характер їхньої роботи. Важливо враховувати також зовнішні та внутрішні чинники, зокрема здатність бджолиних сімей максимально нарощувати свою масу до початку цвітіння конюшини.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Підсумовуючи виробничі та економічні показники бджільництва, можна виділити основні шляхи зниження собівартості продукції. Для їх реалізації необхідно:

- Збільшити продуктивність бджолиних родин з основних видів продукції, шляхом утримання потужних бджолиних сімей, створення ранніх відводків та багаторазової кочівлі до медоносних культур.
- Впровадити на пасіці виробництво таких продуктів, як бджолине обніжжя, маточне молочко та прополіс, а також підвищити коефіцієнт розмноження бджолиних сімей для подальшої реалізації в інші господарства.
- У господарствах, що займаються запиленням, дотримуватись вимог інструкції щодо віднесення частини витрат бджільництва на культури, які запилюють бджоли, а також активніше використовувати бджолині сім'ї на договірній основі.
- Підвищити фактичне навантаження на обслуговування бджолиних сімей шляхом впровадження механізації трудомістких пасічних робіт, а також використання досягнень науки і передового досвіду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Двилюк, І В. (2014). Санітарно-гігієнічні основи превентивних заходів у бджільництві. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького, 16, № 3 (3), С. 286-294.
2. *Burke P.W.* Feeding honeu bees // Feeding bees.-1974.-№ 1.- Р.110-117.
3. Аннамухаммедов, А.О., Аннамухаммедова, О.О. (1999). Бджільництво і запилення ентомофільних культур (Частина 2). 36 с.
4. *Бабич І.А., Мегедь А.Г.* Бджільництво.-К.: Урожай, 1979.-248с.
5. *Барбарович Ю.К.* Погода та збір пилку // Пасіка. - 2008. - № 1. - С. 14-15.
6. Білоторова, Є.Г. (1957) Бджоли і високі врожаї плодово-ягідних. Житомирське обласне видавництво. 10 с.
7. Броварський В.Д., Бріндза Я., Отченашко В.В., Повозніков М.Г., Адамчук Л.О. (2017) Методика дослідної справи у бджільництві: Навчальний посібник. К.: Видавничий дім “Вініченко”, 166 с.
8. *Броніцький М.* Для пасічників це важливо // Український пасічник. – 2001. - №1. – С. 41.
9. Головецький, І.І., Лосев, О.М. (2013) Санітарно-гігієнічні аспекти ведення бджільництва. К.: ТОВ «НВП». Інтерсервіс, 312 с.
10. Горбач, М.М., Іваницька, В.М. (2011). Особливості вирощування кісточкових культур. Науковий вісник НЛТУ України, 21 (11).
11. *Григоренко В.Н.* проо кратність відвідування бджолами конюшини // Пасчник. – 2009. - №10. – С. 18.
12. Грозян, Т.А. (2017). Гігієнічні вимоги до утримання бджіл протягом року. Інституційний репозитарій Миколаївського НАУ. 6 с.
13. *Кудинова Н.М.* Робота бджіл на червоній конюшині // Пасічник. – 2008. - №6. – С. 14.

14. *Левченко І.* Відвідування бджолами квіткових рослин, приурочене до часу максимального виділення нектару // Український пасічник. – 2001. - №5. – С. 6.
15. *Макарчук, В. В.* (2019). Правове забезпечення у сфері бджільництва. Юридична наука: виклики і сьогодення: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, Україна, 7-8 червня 2019 р.). Одеса, ГО «Причорноморська фундація права», 108 с.
16. *Манойленко, С. В.* (2018). Шляхи підвищення продуктивності бджолиних сімей в сучасних умовах господарювання. Наукові записки, С. 130.
17. *Манойленко, С.В.* (2018). Бджільництво. Методичні рекомендації до вивчення дисципліни для студентів напряму 201 – Агрономія. Кропивницький: ЦНТУ, 75 с.
18. *Музика, Г.І.* (2010). Особливості цвітіння і запилення витких жимолостей в умовах інтродукції. Інтродукція рослин, (4), С. 3-8.
19. *Поліщук В.П.* Довідник пасічника.-К.: Урожай, 1990.-230с.
20. *Поліщук В.П.* Збільшення виробництва продуктів бджільництва. – К: Урожай, 1975.-143с.
21. *Поліщук В.П., Гайдар В.А.* Пасіка.- К.: Вища школа, 1993.-272с.
22. *Поліщук В.П., Пилипенко В.П.* Бджільництво.- К.: Вища школа, 1990.-312с.
23. *Поліщук, В.П.* (2001), Бджільництво. Підручник. К.: Вища шк., 2001. 287 с.
24. *Приймак Г.М.* Організація пасіки.-К.: Урожай,-2000.-459с.
25. *Ригель Л., Юркевич С.* Медодайні росини та графік їх цвітіння // Український пасічник. – 2001. - №4. – С. 42.
26. *Родіонов В.В., Шабаршов І.А.* Якщо ви маєте бджіл. - К.: Урожай, 1991. - 223 с.
27. *Соломаха Т* Агротехніка вирощування медодаїв // Український пасічник. – 2001. - №5. – С. 45.

28. *Четик О.Г.* Гетеростилія та нектарність квітів конюшини //Пасіка. – 1999. - №6. – С. 12.
29. *Черкасова А.І.* Бджільництво. - К.: Урожай, 1989. - С. 263-269.
30. *Aizen, M.A., Harder, L.D.* (2009) The global stock of domesticated honey bees is growing slower than agricultural demand for pollination. *Current Biology*, 19, P. 915–918.
31. *Balfour, N.J., Ratnieks, F.L.* (2017). Using the waggle dance to determine the spatial ecology of honey bees during commercial crop pollination. *Agricultural and Forest Entomology*, 2(19), P. 210-216.
32. *Bukovinszky, T., Verheijen, J., Zwerver, S., Klop, E., Biesmeijer, J.C., Wäckers, F.L. & Kleijn, D.* (2017). Exploring the relationships between landscape complexity, wild bee species richness and reproduction, and pollination services along a complexity gradient in the Netherlands. *Biological conservation*, 214, P. 312-319.
33. *Chaudhary, O. P.* (2008). Influence of Different colony placement distances on yield and quality parameters of peach (*Prunus persica* L.). *Korean Journal of Apiculture*. 23 (2), P. 89-95.
34. *Connell, J.H.* (2000) Pollination of almonds: practices and problems. *Horttechnology*, 10, P. 116–119.
35. *Cunningham, S.A., Fournier, A., Neave, M.J., & Le Feuvre, D.* (2016). Improving spatial arrangement of honeybee colonies to avoid pollination shortfall and depressed fruit set. *Journal of applied ecology*, 53(2), P. 350-359.