

Лекція 8

Тема лекції: «Біологія та особливості розвитку домашніх бджіл»

План лекції

1. Бджолина сім'я – складна біологічна одиниця.
2. Форма взаємозв'язків різних особин у бджолиній сім'ї.
 1. Взаємне пристосування бджіл та ентомофільних культур.
 2. Організація запилення ентомофільних культур відкритого ґрунту.
 3. Фактори, що впливають на запилювальну діяльність бджіл.

Література

Атлас медоносних рослин України / Л. І. Боднарчук, Т. Д. Соломаха, А. М. Ілляш та ін. Київ : Урожай, 1993. 272 с.

Ентомоанфологія : навч. Посіб. / Гурманчук О. В., Плотницька Н. М., Невмержицька О. М., Овезмирадова О. Б. Житомир : ПНУ, 2021. 156 с.

Гурманчук О. В. Курс лекцій з дисципліни «Ентомоанфологія» для підготовки фахівців ОС «Бакалавр» зі спеціальності 202 «Захист і карантин рослин». Житомир : ЖНАЕУ, 2018. 42 с.

Вигера С. М. Квітка – домінанта репродуктивності рослин, антрактивності та трофічної спеціалізації комах (запилювачів, ентомофагів, фітофагів, деструкторів): Методичні вказівки до самостійної роботи з вивчення дисципліни Ентомоанфологія. К.: Національний аграрний університет, 2008. 56 с.

Контроль корисних комах, що мають відношення до квіток рослин: Науково-методичний посібник / С.М. Вигера, О.Є. Дмитрієва, А.Г. Бабич. К.:НУБіП України, 2009. 70 с.

Гурманчук О. В, Ключевич М. М., Плотницька Н. М. Методичні вказівки щодо виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Ентомоанфологія» для підготовки фахівців ОС «Бакалавр» зі спеціальності 202 «Захист і карантин рослин». Житомир : ЖНАЕУ, 2018. 49 с.

Практикум з бджільництва / М. Г. Лановська, Р. М. Черненко, В. Ф. Бурбелюк, В. В. Іващук. Умань, 2006. 192 с.

Вигера С. Природоохоронний контроль культурних фітоценозів. К.: ЦП «Компринт», 2015. 398 с.

Вигера С.М. Природні і культурні фітоценози та принципи контролю їх біорізноманіття. Монографія. Житомир. Рута, 2013. 340 с.

Зміст лекції

1. Бджолина сім'я – складна біологічна одиниця

Медоносні бджоли, яких розводить людина, відносяться до типу – членистоногі (Arthropoda) , класу – комахи (Insekta, ряду – перетинчастокрилих Hymenoptera), роду – бджіл (Apis), виду – медоносних (apis mellifera).

Медоносні бджоли живуть сім'ями. Це складна біологічна одиниця. Кожна сім'я має одну матку – родоначальницю, декілька тисяч робочих бджіл різних вікових груп, а в літній період ще декілька сотень трутнів.

Жодна з особин не може жити довгий час самотійно. Матка може жити до п'яти років, але найбільш продуктивний період – три роки. Робочі бджоли живуть у літній період 35–45 днів, у зимовий період до шести місяців, залежно від тривалості зими. Трутні живуть тільки в літній період. Коли в сім'ї немає матки, трутні можуть залишатися на зиму, але ніякої цінності вони не матимуть, тому що після зимівлі, ранньою весною, гинуть. Протягом літнього періоду змінюється кілька поколінь бджіл.

Бджолам притаманний суспільний спосіб життя. Поведінка, робота і взаємозв'язок робочих бджіл та інших особин сім'ї нагадує єдиний організм. Тому, поряд з вивченням біології окремих особин, необхідно розглядати і вивчати всю бджолину сім'ю як єдину біологічну одиницю. Бджоли всією сім'єю можуть постійно підтримувати у гнізді температуру на рівні 35–36 °С, легко переживати сувору зиму, успішно охороняти своє гніздо. Одинока бджола цього зробити не зможе.

Об'єднуються бджоли у єдиний організм спільним житлом, місцезнаходження якого вони запам'ятовують і завжди до нього повертаються, наявністю запаху, якого надає їм матка, виділяючи маточну речовину, використанням взятку, особливостю залучення всіх бджіл у медозбір та іншим. До

того ж бджоли постійно обмінюються їжею, а коли гинуть від голоду, то всі разом. Тому життя бджіл можливе лише сім'ями.

Таким чином, матки, трутні і робочі бджоли виконують у сім'ї відповідні функції, але жоден з членів бджолиної сім'ї не здатний самотійно існувати, тому бджолину сім'ю вважають своєрідною біологічною одиницею.

2. Форма взаємозв'язків різних особин у бджолиній сім'ї

Важливу роль у житті бджіл відіграють феромони – біологічно активні речовини, які бджоли виділяють у навколишнє середовище та впливають на поведінку, фізіологічний стан інших особин сім'ї. За хімічним складом феромони різноманітні. Бджоли виділяють: статеві феромони, що забезпечують взаємозв'язок усіх особин бджолиної сім'ї. Феромон матки називається маточною речовиною. Він постійно, після спаровування з трутнями, виробляється верхньощелепними залозами матки і поширюється на всю поверхню її тіла. Свита бджіл, що перебуває в тісному контакті з маткою, є посередником у подальшому поширенні маточної речовини в сім'ї. Феромон матки виявляє різноманітний вплив на фізіологічний стан і поведінку робочих бджіл, зокрема пригнічує розвиток і функцію їхньої статевої системи, об'єднує їх цілісну біологічну одиницю, стимулює будівельну роботу, запобігає закладанню свищевих маточників. Феромон робочих бджіл, через сприйняття органами нюху, забезпечує розпізнавання чужих особин. Секрет пахучої залози Насонова, що знаходиться на задньому краї п'ятого тергіта черевця, в певних випадках використовується бджолами як сигнал тривоги. Під час роїння секрет цієї залози орієнтує бджіл до місця осідання на дереві, кущі і таке інше. Важливого значення він має в льотній діяльності бджіл для раціонального розподілу на збиранні нектару з квіток. Крім того, є феромони, що залишають слід бджоли, що впливає на поведінку інших особин. Надзвичайно розвинена у бджіл сигналізація за допомогою так званих —танців||. Сигнальними рухами від бджіл–розвідниць передається інформація про напрям польоту за кормом та відстань до нього від вулика. Характер рухів і звукові сигнали танців дають змогу бджолам безпомилково долетіти до джерела корму. Ці сигнали чітко диференційовані за фізичними характеристиками і мають різне інформаційне значення. Добре розвинені органи нюху бджоли, які вони використовують у своїй

поведінці, особливо в кормодобувній діяльності, розпізнанні аромату нектару, запаху речовин гнізда. Бджоли постійно контактують між собою за допомогою корму.

Складною є поведінка бджіл під час збирання корму. Для бджолої сім'ї льотна діяльність найбільш напружена, потребує значних витрат енергії і виявляється в тісному взаємозв'язку між її членами. Продуктивність сім'ї на заготівлі корму залежить від поведінки кожної бджоли та зокрема від роботи сім'ї, як біологічної одиниці в цілому.

Запилення, як обов'язковий агротехнічний захід збільшення врожайності ентомофільних культур

Запилення рослин бджолами – це перенесення пилку з одних квіток на інші під час збирання корму – важлива в природі взаємна пристосованість рослин і комах для їх розмноження. У сільськогосподарському виробництві запилення рослин використовують як ефективний агротехнічний захід підвищення врожайності плодів і насіння та поліпшення їх якості.

Запилення і запліднення рослин здійснюється таким чином: пилкові зерна, в яких містяться чоловічі статеві клітини рослин (спермії), утворюються в пиляках. Жіноча статеві клітина (яйцеклітина) знаходиться у зав'язі маточки. Розвиток зав'язі, формування плодів і насіння можливі тільки після злиття сперматозоона з яйцеклітиною. Процес взаємної асиміляції двох статевих клітин називається заплідненням. Воно відбувається після того, як пилок буде перенесений з пиляків на приймочку маточки, тобто відбудеться запилення.

Пилкові зерна на приймочці проростають до зав'язі. Одна з пилкових трубочок, досягши зародкового мішка, через свій зруйнований кінець випускає два сперматозоони, що утворюються внаслідок поділу генеративної клітини. Один із сперматозоонів зливається з яйцеклітиною, що дає початок розвитку зародка, другий – з центральною клітиною зародкового мішка, внаслідок чого утворюється ендосперм. Такий процес подвійного запліднення було відкрито С. Г. Навашиним у 1898 році. Запліднена клітина називається зиготою. В ній відновлюється подвійний (диплоїдний) набір хромосом, оскільки в статевих клітинах перед злиттям був одинарний (гаплоїдний) набір хромосом. Продуктивність і життєва

сила нового організму вища тоді, коли статеві клітини, що зливаються, неоднорідні за складом, тобто гетерогенні.

Порівняно невеликій кількості видів рослин властиве самозапилення. Вони дають урожай насіння після перенесення пилку з пиляків на приймочки маточки в межах однієї квітки. Однак і самозапильні рослини, як зазначав Ч. Дарвін, потребують запилення пилком інших рослин, тобто перехресного запилення. Гетерогенні статеві клітини з різних рослин збагачують спадкові якості нового організму. Перехресне запилення стало в еволюції рослинного світу прогресивним, до нього пристосувалося до 80% видів квіткових рослин. Є дві форми перехресного запилення: між квітками в межах однієї рослини – гейтоногамія і перенесення пилку з інших рослин – ксеногамія.

Перенесення пилку з одних квіток на інші здійснюється різними способами: вітром (*анемофілія*), водою (*гідрофілія*), птахами (*орнітофілія*). Однак найбільшого поширення набуло запилення комахами – *ентомофілія*. Медоносні бджоли, джмелі та інші види комах забезпечують запилення 4/5 квіткових рослин. Клінген І. Н. – учений агроном у 1871 році ввів бджолозапилення як один з основних прийомів вирощування ентомофільних культур, який вноситься у всі технологічні і агротехнічні карти та є обов'язковим у виробництві насіння і плодів сільськогосподарських культур.

3. Взаємне пристосування бджіл та ентомофільних культур

Упродовж історичного розвитку в рослин виробилися різні пристосування, що перешкоджають самозапиленню і сприяють потраплянню на приймочки пилку з інших квіток. Вони зумовлені будовою та фізіологічними особливостями квіток. До таких пристосувань належать: розміщення окремо чоловічих та жіночих статевих органів, тобто одностатевість квіток в однодомних (огірок, гарбуз) і дводомних рослин (верба, коноплі); гетеростилія або різностовпчастість, коли в одних квітках високі стовпчики маточок і короткі тичинки, а в інших – низькі стовпчики і довгі тичинки, наприклад, у гречки, плакуна верболистого; різночасне досягання тичинок і маточок, внаслідок чого розсіпання пилкових зерен пиляків не приводить до запилення через незрілість приймочок (у соняшнику та інших рослин родини складноцвітних), або закінчення функціонування приймочок до

достигання власного пилку (в яблуні, груші); самостерильність, що характеризується нездатністю пилку проростати на приймочці маточки, або несумісністю статевих клітин при заплідненні, внаслідок чого виявляється самонеплідність, наприклад, у плодових дерев, коли запилення квіток навіть у межах одного сорту не дає врожаю.

Для приваблювання бджіл, джмелів та інших корисних комах, що здійснюють перехресне запилення, у рослин утворилися різні пристосування: виділення квітками ароматичних речовин, забарвлення пелюсток та інших частин у різні кольори, формування добре помітних великих суцвіть, своєрідна будова квіток. Найсильнішим фактором, що забезпечує різну активність відвідання квіток і перенесення пилку, є пожива для комах – нектар і пилок. Збираючи корм, бджоли увійшли в тісний взаємозв'язок з рослинами і приносять їм величезну користь. Незапиленні квітки відмирають, не утворюючи насіння.

Ентомофільні сільськогосподарські культури поділяють на добре відвідувані бджолами, оскільки вони є добрими медоносами та пилконосами, і слабо відвідувані, в яких виділення нектару незначне або нектар малодоступний для бджіл. До першої групи належать: гречка, еспарцет, соняшник, коріандр, до другої – конюшина червона, в якій через довгу трубочку вінчика бджоли не в змозі вибрати нектар, та люцерна, внаслідок складної будови квітки та явища —трипінгу||. В цілому медоносні бджоли запилюють до 80% ентомофільних рослин, інші комахи – 18%, вітром запилюється до 2%. Перевага бджіл, як запилювачів, насамперед полягає в тому, що вони зимують великими сім'ями, що налічують 20–30 тис. особин. Інші комахи живуть поодинокі, в них перезимовують лише матки.

У районах інтенсивного землеробства значення бджіл, як запилювачів рослин, ще більше, оскільки, пасічники захищають бджолині сім'ї від отруєння пестицидами, які використовують для боротьби зі шкідниками і хворобами рослин та для знищення на полях бур'янів, тоді як поодинокі комахи в цих умовах масово гинуть. З кожним роком дедалі більше розоряються земельні площі, де раніше гніздилися поодинокі комахи: понад дорогами, шляхами, лісосмугами, випаси та інші цілинні землі, тому кількість комах на полях зменшується. Бджіл можна спрямовувати на більш інтенсивне відвідування квіток певної культури, підсилити

їх льотну діяльність, переключити як на запилення так і на медозбір з однієї культури на іншу. Бджолині сім'ї можна підвозити на запилення ентомофільних культур у певні строки, та в кількості відповідній установленим нормам. Тоді як з іншими комахами, оскільки вони поодинокі, зробити цього неможливо або економічно невигідно. Медоносних бджіл можна змусити відвідувати всі без винятку культури, дикі комахи відвідують переважно ті культури, які більше виділяють нектару.

Отже, запилення бджолами ентомофільних сільськогосподарських культур є плановим. Тоді як запилення іншими комахами – стихійним.

4. Організація запилення ентомофільних культур відкритого ґрунту

Після закінчення висіву ентомофільних культур, на пасіці складають медоносний конвеєр, до якого входять: вид культури, площа, відстань від стаціонарної пасіки, потреба бджолиних сімей у запиленні, терміни та тривалість цвітіння. Підвозять пасіку до квітучих масивів на початку або в середині цвітіння, залежно від виду культури, на відстань не більше п'яти кілометрів. Якщо підвезти їх раніше, бджоли відшукають інші нектароноси, і коли зацвітуть ті, що треба запилити, далеко не всі переключаться на запилення цієї культури. У разі запилення з підвезенням пасік перші, найбільш розвинені квітки залишаються незапиленими. На запиленні велике значення має сила сімей. Чим сильніші сім'ї, тим більше бджіл бере участь у запиленні, і тим воно ефективніше.

Різні рослини цвітуть у певний час, тому для забезпечення їх ефективного запилення потрібна відповідна підготовка бджолиних сімей.

За неповної забезпеченості посівних площ бджолиними сім'ями, господарства залучають на договірних умовах додаткову їх кількість, сплачуючи певну суму за надані послуги. Оренда бджіл на період цвітіння і запилення провідних ентомофільних культур буває вигіднішою, ніж утримання додаткової кількості сімей на пасіці з низьким медозбором.

Дефіцит запилювачів спостерігається у господарствах з великими площами плодових насаджень, посівів соняшнику, люцерни. Враховуючи потребу в бджолиних сім'ях для запилення різних культур згідно з нормами (закритого ґрунту, плодово-ягідних, кормових, олійних, баштанних), враховують період їх

цвітіння, наявність поблизу масивів інших медоносних рослин, які відволікатимуть частину бджіл з масиву, що підлягає запиленню. Бджоли краще відвідують рослини, що виділяють більше нектару і цвітуть у сприятливий час для льоту бджіл.

Для того, щоб бджоли ефективніше запилювали культури, потрібно створити відповідні умови, зокрема наростити велику силу сімей відповідної породи і лінії. Так, у спеціалізованих господарствах, бджіл навесні, після перших весняних обльотів, перевозять у ліси, лісопарки, на луки та в інші місця, де є весняні пилко- і нектароноси. В умовах нектарно-пилкового взятку захищені від вітрів бджолині сім'ї добре розвиваються. На початку цвітіння плодових дерев вулики перевозять і розставляють у саду групами по 40–50 сімей, щоб бджоли могли працювати на всій площі насаджень.

Ефективність запилення бджолами рослин контролюють різними способами. Про активне відвідування посівів свідчить передусім інтенсивний льот бджіл (якщо цьому сприяє відповідна температура, вологість повітря і ґрунту) в години, коли рослини найбільше виділяють нектару. Зокрема, гречка виділяє нектар лише в першу половину дня, конюшина – в середині дня в теплу погоду, огірки на плантації – вранці. Показником активного відвідування квіток бджолами є утворення після цього зав'язі. Основним завданням за запилювального напряму бджільництва є нарощування кількості бджіл, розміщення сімей біля медоносів і ефективне використання їх для запилення всіх культур у господарстві.

Підвезенням бджіл до ентомофільної культури вдається організувати насичене її запилення з самого початку цвітіння і добитися утворення зав'язі на перших, більш розвинених квітках. Крім того, бджоли розсіюються по всій території, активно відвідуючи квітки різних видів рослин, що цвітуть у цей період.

Розмір пасік для запилення різних культур визначається за нормами кількості бджолиних сімей для запилення 1 га цих культур, (таблиця 1).

Норми бджолиних сімей для запилення 1 га основних сільськогосподарських культур

Культури	Бджолиних сімей на 1 га	Культура	Бджолиних сімей на 1 га
Гречка	2,5	Кавуни, дині	0,3
Соняшник	0,5-1	Овочеві культури на насіння	1-2
Ріпак	2	Яблуня, груша, слива	2
Коріандр	2,5	Вишня, черешня	3
Гірчиця	0,5-1	Малина	2
Еспарцет	3-4	Смородина	3
Конюшина червона	2-4	Агрис	
Люцерна посівна	4-9	Дрібноплідні сорти	3-3,5
Кормові боби	1	Крупноплідні сорти	0,5-2
Буркун білий	3	Суниця	0,5-1
Огірки, гарбузи	0,5	Смородина	0,5-1

Ці норми встановлені для використання на запиленні сильних бджолиних сімей. Згідно з цими нормами до певних площ запилювальних культур підвозять потрібну кількість сімей і розміщують їх так, щоб бджоли могли на близькій відстані, бажано до 800–1000 м, інтенсивно відвідувати квітки і здійснювати запилення. Коли масиви рослин великі, а форма площі витягнута і сягає понад 1 км, то організовують зустрічне запилення. При цьому пасіки розміщують з протилежних країв поля чи саду, від чого середня частина запилюватиметься внаслідок зустрічної спрямованості льоту бджіл і рівномірного розподілу їх на площі. Найефективніше здійснюється запилення в разі розміщення пасік у центрі садової ділянки (чи посіву), внаслідок чого відстань до її країв зменшується. На ділянках саду, де утворилася невелика кількість плодових бруньок, для того, щоб мати максимальну кількість зав'язі, збільшують кількість бджолиних сімей чи підсилюють льотну діяльність бджіл періодичною заміною однієї пасіки іншою. В

урожайні роки в садах відбувається біологічне очищення зайвої кількості зав'язаних плодів. Це явище небажане, оскільки частина необхідних для інших плодів речовин марно втрачається на ті, що обсіпались. Тому утворення зав'язі на деревах регулюють різними прийомами, зокрема збільшенням або зменшенням на масиві в період цвітіння дерев кількості бджолиних сімей (від однієї до трьох на 1 га).

На основі вчення І. П. Павлова про умовні рефлекси, яких тварини набувають у процесі життєдіяльності, професор О. Ф. Губін розробив рекомендації щодо спрямування (дресування) бджіл на відвідування в потрібний час певної культури з метою її запилення та збирання нектару. Наприклад, для запилення насінників конюшини червоної із суцвіть зривають квіточкі, настоюють їх у теплому розчині 30–процентному цукрового сиропу і зранку, до вильоту бджіл з вулика, дають їм у годівницях цей сироп. Сприймавши аромат сиропу, бджоли вилітають і відшуковують рослину з таким самим запахом. Знайшовши медонос, бджоли вибирають з його квіток нектар і повертаються у вулик. Передаючи інформацію про джерело нектару за допомогою —танців||, вони мобілізують інших бджіл, і з часом вся сім'я переключається на збирання нектару та пилку з цієї культури.

Медоносні бджоли відвідують квітки люцерни часто —неправильно||, проникаючи до нектарників збоку вінчика, тому результаті тріпотіння нерідко трапляється зажимання хоботка між колонкою та карусом. Бджоли збирають в основному нектар, відкриваючи при цьому до 3% квіток, що відвідують. Жарка погода сприяє більш легкому розкриттю квітки, тому збирання нектару може збільшуватися до 10%.

Відсоток відкритих квіток та запилювальний ефект від медоносних бджіл підвищується за збирання з люцерни пилку. Найбільш сприятливі умови для запилення люцерни утворюються за теплої, сухої погоди з температурою повітря більше 25 °С та вологістю не менше 45–60%. Сильна посуха не є основною причиною низьких та нестійких урожаїв насіння люцерни. Велике значення для підвищення насінєвої продуктивності люцерни мають комахи–запилювачі. Для забезпечення 100% запилення на 1 га посівів люцерни потрібно приблизно 12–14 тисяч бджіл–запилювачів, фактична чисельність – 1,0–2,0 тис., що явно

недостатньо. За наявної тенденції щодо розвитку бджільництва, медоносні бджоли можуть стати чудовими запилювачами люцерни. Для підвищення запилення проводять дресирування бджіл. Суть його полягає в тому, що у вулик ставлять розчин цукрового сиропу настояний на квітках люцерни. Квітка люцерни запилюється лише один раз, під час розкриття, розкриті квітки не запилюються. За нестачі диких запилювачів це має певне значення, особливо якщо відсутні інші медоносні рослини. Тому рекомендується до полів з квітучою люцерною підвозити пасіки, розміщуючи їх з розрахунку розмірів та конфігурації поля, по 4–8 сімей на 1 га. Медоносні бджоли не є конкурентами для диких поодиноких бджіл – основних запилювачів люцерни. Перші відвідують люцерну заради нектару, другі частіше заради пилку. Медоносні бджоли використовуються на запиленні 2–3 тижні, після чого їх перевозять на інші квітучі масиви, а на люцерну підвозять інші бджолині сім'ї.

Останнім часом для збільшення медозборів, з метою спрямування бджіл, використовують пахучі рослини: парфуми, настойки та інші. Бджоли вилітають у пошуках рослин з цим запахом, розширюють зону пошуків, де знаходять нектароносні рослини. Для спрямування бджіл на певні культури використовують також щити, пофарбовані в кольори, що їх розрізняють бджоли – білий, світло-голубий, світло-жовтий. Щити встановлюють на масиві, а біля них ставлять годівниці з цукровим сиропом. Коли бджоли виберуть сироп, його доливають, а щити разом з годівницями переносять на кілька десятків метрів уперед у напрямі культури, яку треба запилити. Орієнтуючись на щити, бджоли незабаром переключаються на відвідування рослин, на які їх спрямували.

На масивах конюшини червоної, з метою приваблення бджіл, підсівають фацелію з розрахунку 2–3 кг/га. Збираючи нектар з рослин, що використовують як приманку, бджоли відвідують також і квітки рослин, які треба запилити. Для того, щоб підсилити відвідування квіток з метою їх запилення, відбирають із гнізд медопергові стільники. Відчуваючи потребу в пилку, бджоли збільшують вильоти на масив запилювальної культури. Для ефективного запилення рослин та одержання медозбору великі пасіки ділять на невеликі по 40–50 бджолиних сімей і ставлять на відстані 1,0–1,5 км одну від іншої. Ефективність запилювальної роботи бджіл значно підвищується за відбирання обніжжя пилковловлювачами. В

таких умовах від кожної сім'ї в середньому отримують по 100 г і більше пилку, для збирання якого бджоли змушені відвідувати додатково велику кількість квіток.

5. Фактори, що впливають на запилювальну діяльність бджіл

Факторами, що підвищують запилювальну діяльність бджіл є збільшення кількості доступного нектару в квітці, нестача перги у гнізді, висока плодючість матки, дресирування бджіл, спрямована селекція на краще відвідування окремих культур.

Нектароносність квіток прямо залежить від усього комплексу агротехнічних заходів, властивостей ґрунту, сорту рослин, погодних умов під час цвітіння. Так, внесення у ґрунт добрив на збільшило кількість квіток люцерни на 43%, а цукру в нектарі на 69%.

На інтенсивність роботи бджіл впливають екологічні умови. Р. Б. Козін (1986), вивчаючи активність бджіл на люцерні в чотирьох різних географічних зонах, спостерігав її найвищий прояв на півдні.

Нектаропродуктивність рослин залежить від багатьох факторів. Перш за все кожен вид рослин має свою нектарну продуктивність, яка є одією з ознак їх оцінки, тому дуже важливо за отримання нових сортів ентомофільних культур враховувати їх нектаропродуктивність. Наступним важливим фактором є час та тривалість цвітіння. Зав'язування плодів одного ж і того ж виду культури буде вище, якщо цвісти вона буде у першій половині літа. На думку вчених, на утворення плоду впливає тривалість світлового дня. Будова квітки відіграє велику роль при запиленні. Утворення насіння культур, що важко запилюються бджолами, (наприклад, люцерни) і низьке через складну будову квітки. Доведено, що медоносні бджоли запилюють люцерну лише до 2%. Деякі рослини мають відкриті нектарники (гречка, липа). Квітки цих медоносів бджоли відвідують у першу половину дня (переважно в ранковий час), після чого нектар стає густим, недоступним для бджіл. Квітки конюшини мають глибокі нектаринки, тому добре запилюють їх довгохоботкові бджоли (кавказькі).

Для ефективного запилення ентомофільних культур пасіку слід підвозити безпосередньо до масивів, що цвітуть за 0,5–1 км, для того, щоб бджоли менше часу витрачали на польоти, та більше приносили нектару і пилку. Водність нектару,

також впливає на збір та принесення його до вулика. Бджоли добре збирають нектар водністю 40–70%, але за відсутності таких медоносів, вони можуть збирати нектар і з пониженою вологістю. Однак поряд із запилювальним полем, часто існують і конкуруючі медоноси (бур'яни, різнотрав'я у лісосмугах), що призводить до зниження запилювальної діяльності. З метою запобігання льоту бджіл на інші медоноси, поле запилювальної культури рекомендується обсіювати по периметру спеціальними медоносами, які вирощують для бджіл.

Запилювальна здатність бджіл буде низькою, якщо кількість бджіл, що підвезена на запилення, буде нижче норми. Перенасиченість поля бджолами також негативно впливатиме на запилення, тому що нестача нектару в квітках змушує бджіл шукати інші його джерела.

З метою запилення ентомофільних культур проводять ряд заходів для нарощування сильних сімей. Від кількості льотної бджоли залежить ефективність запилення, як правило 50–60% бджіл сім'ї працюють на збиранні нектару та квіткового пилку (бджоли–збиральниці). Тому сила бджолиної сім'ї повинна становити не менше 12–14 вулочок, на таку силу сімей розраховані норми запилення. В сім'ях повинно бути не менше восьми рамок розплоду, особливо це важливо при запиленні культур з тривалим часом цвітіння. Перед запиленням бджолині сім'ї зміцнюють молодими матками, просторим гніздом та збільшеною кількістю відкритого розплоду. Створюють штучну нестачу пилку відбором пергових рамок з гнізд, використанням пилковловлювачів. Потреба сім'ї у білковому кормі посилює збирання пилку і запилювальну роботу бджіл на квітках. Не всі породи бджіл однаково відвідують ентомофільні культури. Порода бджіл суттєво впливає на запилення. Значно краще запилюють люцерну українські степові бджоли порівнянно з карпатськими, крайнськими та кавказькими. В умовах закритого ґрунту ефективність запилення карпатськими бджолами вища, ніж українськими та поліськими. Добре працюють на запиленні соняшнику помісі української та кавказької порід.

Одним із важливих факторів ефективного запилення ентомофільних культур є спосіб сівби та агротехнічні заходи. За широкорядного способу сівби рослини отримують більше світла, інтенсивніше проходить процес фотосинтезу, більше утворюється квіток, збільшується тривалість цвітіння. Надмірне внесення азотних

добрив, збільшує зелену масу та пригнічує ріст та розвиток квіток. Внесення фосфорних, калійних добрив збільшує кількість нектару у квітках. продуктивність ентомофільних культур.