

Лекція 14

Тема лекції: «Запилення рослин у закритому ґрунті»

План лекції

1. Перехреснозапильні рослини в закритому ґрунті.
2. Запилення комахами в закритому ґрунті.

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. Івашук. Умань, 2006. 192 с.

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

Зміст лекції

1. Перехреснозапильні рослини в закритому ґрунті.

Запилення — це перенесення пилку з пиляка тичинки на приймочку маточки. Розрізняють самозапилення та перехресне запилення. При *самозапиленні* пилок з тичинки потрапляє на приймочку маточки тієї самої квітки. Самозапилення властиве рослинам рису, квасолі, арахісу, проса. Самозапилення обмежує здатність організмів пристосовуватись до змін умов довкілля.

Перехресне запилення відбувається, коли пилок з однієї квітки потрапляє на приймочку маточки іншої квітки цієї ж або іншої рослини того самого виду. У квіткових рослин перенесення пилку здійснюється комахами (комахозапильні рослини — переважна більшість), вітром (вітрозапильні рослини), у деяких — водою, птахами (у тропіках) тощо. Квітки вітрозапильних рослин мають невеликі розміри, неяскраві кольори, часто просту оцвітину, дрібний сухий пилок (береза, дуб, вільха, ліщина), який добре розноситься вітром.

Квітки *комахозапильних* рослин мають пристосування для приваблювання комах: великі квітки (якщо дрібні квітки, то вони зібрані в суцвіття), оцвітину яскравих кольорів, клейкі, великих розмірів пилкові зерна, сильний запах, нектарники. Запах — дуже важлива властивість: деякі комахи відчують запах навіть однієї квітки на відстані декількох кілометрів. Нектарники — особливі залозисті утвори, що виробляють цукристу речовину (нектар), розташовані переважно в глибині квітки. У пошуках нектару комахи відвідують квітки, водночас забезпечуючи їхнє запилення завдяки липкому та чіпкому пилку, який прилипає до їх тіла. Різноманітні способи запилення забезпечили квітковим рослинам поширення у різних місцевостях.

Бджолозапилення у технології вирощування високих уро жайв комахозапильних культур є важливою умовою інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. У нашій країні бджоли щорічно запилюють різні культури на площі 15— 20 млн. гектарів. Вартість щорічного

підвищення урожаю від бджолозапилення тільки основних культур у 17 разів перевищує витрати на нього і становить понад 2 млрд. карбованців.

В умовах високоінтенсивного землеробства, з яким пов'язана неперіорювання земель (а їх на Україні 81 %; Відоменко М. В., 1986), та хімізації зменшується кількість диких колисних комах і посилюється роль медоносних бджіл як запилювачів. Нині вони виконують 90—95 % всієї запилювальної роботи на сільськогосподарських культурах.

Особливо зростає роль бджільництва в умовах концентрації і спеціалізації рослинництва. Великі площі посівів потребують більше й запилювачів, якими є в основному медоносні бджоли.

Пасічникам необхідно знати біологію цвітіння рослин, роль бджіл у цьому процесі, вміти своєчасно підготувати пасіку до запилення, правильно розмістити її на посіві, посилити за пилювальну роботу бджіл та контролювати хід запилення у процесі цвітіння.

Запилення і запліднення у рослин. Квітка — це орган статевого розмноження рослин. Жіночий статевий орган — маточка складається із стовпчика, приймочки і зав'язі, всередині якої знаходиться різна кількість насінних зачатків з яйцеклітинами. В пиляках тичинок квітки дозрівають пилкові зерна (спермії), тобто чоловічі статеві клітини. Перенесення пилку на приймочку маточки називається запиленням.

Залежно від походження пилку, яким запліднюється квітка, розрізняють самозапильні і перехреснозапильні рослини. У самозапильної рослини квітка запилюється і запліднюється пилом своїх тичинок. Часто це відбувається ще до розкриття квітки. Так запилюється пшениця, ячмінь, овес, горох, квасоля, боби та інші культури.

Квітка перехреснозапильних рослин запилюється і запліднюється пилом інших рослин того ж виду. Свій пилок, хоча й потрапляє на маточку, проте не проростає. Більшість рослин нормально розвивається при перехресному запиленні їх квіток, а самозапилення згубно діє на ступні покоління.

Пилок перехреснозапильних рослин переноситься водою, вітром і комахами (здебільшого бджолами).

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

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

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

Породи бджіл для запилення вибирають з урахуванням її здатності до запилення конкретних культур, внутривидової мінливості, кількості робочих особин у сім'ї, стійкості проти захворювань, зимостійкості, плідності, флороспеціалізації, підвищення урожайності від запилення та ін. Флороспеціалізацією називають здатність окремих порід бджіл збирати корми з певних видів рослин. Вона стійкіше проявляється у роки сильного нектаровиділення рослин. В умовах слабого виділення нектару бджоли переключаються на більш медоносні квіти інших видів рослин, що називають флороміграцією бджіл. Ця особливість найбільш властива сірій гірській кавказькій породі, бджоли якої можуть нести на своєму тілі пилюнку з 34 видів

рослин, тим часом як середньоросійські— з 21, українські— з 22 і італійські — з 23 (Григоренко В. Н., 1967), І. О. Левченко (1978) встановив, що більшість (65—85 %) бджіл шести досліджуваних порід збирає корм біля пасіки у радіусі до 1,5 км. На віддалі 3 км відлітає лише 3,7 % бджіл. Інтенсивність відвідування бджолами сільськогосподарських культур різна. Наприклад, червону конюшину краще відвідують сірі гірські кавказькі бджоли. Вони краще розкривають квітки люцерни, а у відвідуванні липи і гречки поступаються перед середньоросійськими.

Новий план породного районування бджіл затверджено у 1988 р. Ним передбачено утримання на Україні бджіл української Степової, карпатської та середньоросійської порід, які здатні запилювати у різній мірі всі комахозапильні сільськогосподарські культури. Охорона та розмноження місцевих порід бджіл є важливим природоохоронним заходом.

Посиленню запилювальної роботи бджіл сприяє збільшення кількості доступного нектару в квітці, нестача перги у гнізді, висока плодючість матки, яка дає багато розплоду, 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 Запорізькій сільськогосподарській станції збільшило кількість квіток люцерни на 43 %, а цукру в нектарі на 69 %.

Рослини, які дають обмаль доступного нектару, бджоли відвідують погано. У таких випадках застосовують методи при мусового поліпшення запилювальної роботи. 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. На Башкирській дослідній станції такі

прийоми підвищили збір пилку з конюшини майже в 4,5 раза, а уро жайність насіння — від, 2,6 до 4,7 ц/га.

Методи дресирування бджіл вперше розроблені і застосовані у насінництві червоної конюшини. Тепер їх є декілька.

Дресирування бджіл на запах здійснюють багаторазовим згодовуванням сиропу, ароматизованого квітками запилюваної культури. Корм виливають у годівниці, розташовані над гніз дом у вулику так, щоб вхідна щілина розміщувалась впоперек усіх міжрамкових просторів гнізда. Одержавши корм у вули ку, бджоли розшукують квітки такого ж запаху, знаходять їх і, збираючи нектар у квітці, запилюють її. В умовах Ставро польського краю (Куренной Н. М., Желтопузов В. Н., 1988) впровадження цього заходу сприяло збільшенню розкриття квіток люцерни бджолами в 2,2 раза. Дресирують бджіл на певну територію за допомогою годів ниці з кормом, яку залишають у вулику або біля льотка, поки набереться у ній багато бджіл. Потім її переносять з бджола ми на віддалену від пасіки запилювану ділянку. Бджоли по вертаються у вулик, мобілізують свою сім'ю на відвідування годівниці. Коли в ній не стане корму, бджоли шукають його на сусідніх квітках, запилюючи їх, і розлітаються по полю. Цей метод дає кращі результати, коли до сиропу додають 1—2 краплі ефірної олії (анісової, м'ятної або іншої), яка створює сильний спрямовуючий запах. Сироп доливають у го дівницю 2—3 дні, щоб привабити більше бджіл. Потім її за бирають, продовжуючи щоденне дресирування на запах. Ви користовуючи у цьому методі різну ефірну олію, Е. І. Якушева (1988) одержала збільшення урожаю тепличних огірків на 6—17 %.

Перспективним є формування груп бджолиних сімей, які краще працюють на люцерні. Цю роботу ведуть у інституті бджільництва, на Українській дослідній станції бджільництва і вже одержано позитивні результати.

Запилювальна робота бджіл послаблюється при наявності конкурентної флори, що слід враховувати у процесі розміщення культур сівозміни.

Дикі запилювачі, їх використання, зберігання та розмноження. Дикі комахи становлять 10—20 % серед запилювачів рослин. Це поодинокі бджоли, джмелі, квіткові мухи та інші комахи. За даними відомого ентомолога С. І. Малишева, у світі поодиноких бджіл понад 20 тис. видів, а на Україні не одна сотня. Вони різняться між собою розміром та кольором тіла, місцем гніздування, циклом розвитку.

Більшість з них гніздяться у землі, риючи нірки на ущіль нених, теплих, вільних від рослин місцях. Одні види розселяються навколо, а інші утворюють колонії. З такими бджолами уже почали працювати у США (Бурмістров О. М., 1987), створюючи для них поблизу полів люцерни кращі умови гніздування — земляні довгі насипи, задерновані місця.

Є бджоли деревогніздні. Вони роблять нірки на 15—20 см у старій деревині.

Стеблові бджоли виточують гніздовий хід у м'якій деревині, серцевині стебел і гілок рослин.

Бджоли-каменщиці поширені на півдні, роблять нірки із землі, піску, склеюючи їх смолою та слиною.

Бджоли-жильці самі не роблять гнізд, а користуються від повідними за діаметром ходами дощовиків, порожнинами у землі, дереві, стеблах, роблять комірки із шматочків листя.

Більшість видів поодиноких бджіл зимують у стадії перед лялечки. У сприятливих умовах наступного року відродження і парування дорослих бджіл здебільшого збігається з початком цвітіння рослин, на яких цей вид бджіл збирає корм. Після парування самка будує у зробленому нею або знайденому гнізді комірку, заповнює її на 3/4 сумішшю пилку та нектару, відкладає на неї яєчко і запечатує комірку. Поряд з нею будує другу комірку. Їх буває 6—12. Бджола закриває гніздо шматочками листя, землею і відлітає. Живе вона всього 1 — 1,5 міс. Так живуть і бджоли-листорізи.

Поодинокі бджоли в основному заготовляють корми (особливо для личинок), збираючи їх із певних видів рослин. Якщо самка поодинокі бджоли виду коллети, яка збирає корм на квітках вербових, відродиться рано, то будує гніздо і сидить на сережках верби, чекаючи її цвітіння.

У господарському відношенні найбільший інтерес являють собою бджоли-жильці, особливо листорізи. Приваблюють їх у спеціальні вулики, що мають багато штучно зроблених де рев'яних чи паперових порожнинок (Гребенніков В. С, 1986) спеціального розміру і діаметра (Павлюков В. І., 1987). Тут бджоли будують комірки, заповнюють їх сумішшю пилку з нектаром і відкладають яйця. Після цвітіння вулики забирають з поля, а восени розбирають кокони і зберігають їх узимку при температурі зимівника медоносних бджіл. Весною переносять у природні умови, або інкубатори, де підтримують температуру +34 °С (Кіреєва І. І., 1988). На початку цвітіння люцерни відроджених бджіл у спеціальних ящиках виносять у поле і розміщують їх біля вуликів.

Промислове розведення таких бджіл розпочато з 1980 р. у Саратовській області, Краснодарському краї, Киргизькій РСР на основі 1,5 млн. завезених, що сприяло одержанню на дослідних полях 3—3,4 ц/га насіння люцерни, а в умовах Киргизії— 4,1 ц/га. Нині є така кількість цих бджіл, яка здатна забезпечити запилення декількох тисяч гектарів люцернових насінників. У республіці цих бджіл вивчають та розводять на Українській дослідній станції бджільництва і в господарствах.

В насінництві багаторічних трав, особливо люцерни, дотримуються спеціальних агрозаходів щодо видалення поодиноких бджіл. Насінні ділянки розміщують поблизу природних місць гніздування диких комах-заттлісгаачів. На великих площах посіву через 150—200 м підкошують смуги, щоб ґрунт краще прогрівався, або засівають їх злаковими травами. Тут ці бджоли селяться.

Перед цвітінням насінників скошують кормові трави в радіусі 400—500 м насінницького поля і не розміщують інші посіви, які могли б приваблювати цих бджіл. Використовують на насіння перший і другий укоси, щоб бджоли мали

більший період живлення. Насінні ділянки в останній рік користування скошують до початку цвітіння, щоб відроджені бджоли не релетіли на молоді посіви насінників. З початком бутонізації припиняють хімічні обробки рослин. Добрі результати запилення рослин різними комахами, для яких створено мікрозаповідник, та медоносними бджолами одержали у господарствах Каховського району на Херсонщині. Урожай насіння люцерни тут збільшився до 2,1—3,7 ц/га. У 1984 р. у районі було зібрано 163 т насіння при плані 120 т, а по області — 2500 т. Поки що немає надійної основи різкого збільшення кількості диких комах-запилювачів у найближчі роки, тому здійснюють запилення в основному медоносні бджоли.

2. Запилення комахами в закритому ґрунті.

В умовах закритого простору основна роль, звичайно ж, відводиться людині. Для запилення використовують різні способи: приваблюють комах, влаштовують активне провітрювання, застосовують штучне запилення. Вирощуючи помідори, це легко зробити, тому що їх пилок придатний для запліднення сусідніх рослин і самозапилення.

В умовах закритого простору основна роль, звичайно ж, відводиться людині.

Для запилення використовують різні способи: приваблюють комах, влаштовують активне провітрювання, застосовують штучне запилення. Вирощуючи помідори, це легко зробити, тому що їх пилок придатний для запліднення сусідніх рослин і самозапилення. Потрібно тільки стежити за якістю пилку, який залежить від навколишніх умов. Велике значення для запилення має мікроклімат теплиці.

Щоб плоди помідорів зав'язувалися добре, потрібно уникати перезволоження повітря та високих температур. При температурі вище 30 градусів пилок втрачає життєздатність. Деякі сорти успішно витримують підвищення температури і до 35 градусів, але після позначки 35 градусів, незалежно від сорту помідорів, пилок стає стерильним.

Температура в теплиці – основний фактор, що впливає на кількість зав'язей. Важливо знати, що в період цвітіння, навіть при короткочасному підвищенні позначки до 35-40 градусів, може відбуватися скидання квітконосів та, відповідно, зниження врожаю.

При температурі менше 13 градусів тичинки починають деформуватися, що призводить до зниження якості пилку. Висока вологість також негативно впливає на запилення. Якщо позначка перевищує 70%, то пилок непридатний для запліднення: він втрачає здатність розлітатися, стає щільним і злиплим. Саме тому теплиця має постійно провітрюватися, особливо після поливу.

Природне запилення – це варіант, який не вимагає особливих зусиль. Якщо відкрити кватирки та дверцята з протилежних сторін, з'явиться протяг. Це допомагає пилку самостійно переміщатися та запилювати квітки.

Залучити бджіл, джмелів та інших комах допомагають висаджені в міжряддях рослини-медоноси. Можна занести в теплицю кілька горщиків з квітами.

Штучне запилення – це метод, що дозволяє контролювати процес запліднення. Потрібно визначити стан квітконоса на предмет запліднення. Пилкові квітки свій стан демонструють відігнутими назад пелюстками. Якщо після початку цвітіння цього не відбувається, настає час ручного запилення.

Відомо, що пилок визріває вночі, тому процес запилення потрібно проводити рано вранці, поки не настав пік максимальних температур. Процедура проводиться постійно, поки йде цвітіння, з інтервалом через день.

Струшування – це швидкий контакт з кожним кущиком. Для утворення зав'язей потрібно лише злегка постукати по стеблу, щоб рослина струснулася і пилок обсипався на маточку.

Можна використовувати пензлик. Це найтрудомісткіший, але ефективний вид запилення. М'яким пензлем пройтися по нутрошах квіток, переносячи заповітні частинки на рильце маточки. Для покращення активності запліднення рекомендується після ручного запилення підвищити вологість: можна полити

грядки або змочити кущі томатів з пульверизатора і закрити теплицю. Через дві години відновити провітрювання.

Своєчасне запилення томатів у теплиці підвищує збір урожаю в два, а то й у три рази.

Питання для самоконтролю

Яка будова насінного зачатка?

Де і як відбувається мікроспорогенез?

Де і як відбувається мегаспорогенез?

Що таке зародковий мішок, яка його будова?

Який із способів запилення найбільш прогресивний?