

Тема лекції: «Контроль бур'янів біологічними заходами»

План лекції

1. Поняття про біологічний метод контролю бур'янів, рівень його застосування та перспективи поширення.
2. Використання тварин.
3. Використання комах.
4. Використання збудників хвороб.
5. Препарати рослинного походження.

Рекомендована література

1. Косолап М. П., Іванюк М.Ф., Примак І. Д., Анісімова А. А., Бабенко А. І. Практикум з гербології. Навчальний посібник 3-ге видання, доповнене і перероблене. К.: НУБіП України, 2021 р. 876с.
2. Косолап М.П., Іванюк М.Ф., Примак І.Д., Анісімова А.А., Бабенко А.І. Атлас бур'янів. К.: НУБіП України, 2022 112 с.
3. Рудік О. Л., Лавренко С. О., Лавренко Н. М. Регулювання присутності бур'янів в сучасних агрофітоценозах. К. : Олді, 2020. 104 с.
4. Зуза В. С. Гербологія : монографія. Харків: Стиль-Вид, 2022. 468 с.
5. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Загальна гербологія : монографія. НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Інститут захисту рослин НААН. Київ : Фенікс, 2019. 752 с.
6. Бур'яни та боротьба з ними. Навчальний посібник з гербології. За ред. В.О. Єщенко. Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2019. С. 144–148.
7. Дідора В. Г., Ключевич М. М. Технічні культури : підручник. Вид. 2-е, доповнене. Житомир : Поліський нац. університет, 2024. 462 с.
8. Косолап М.П., Примак І.Д., Іванюк М.Ф., Анісімова А.А., Бабенко А.І. Практикум з гербології. Навчальний посібник. К.: 2018. 581с.
9. Косолап М.П., Примак І.Д., Іванюк М.Ф., Анісімова А.А., Бабенко А.І. Практикум з гербології. Навчальний посібник 2-ге видання, доповнене і перероблене. К.: 2019. 931с.

Зміст лекції

1. Поняття про біологічний метод, рівень його застосування та перспективи поширення

Біологічні заходи ґрунтуються на використанні різних живих організмів або продуктів їх життєдіяльності для знищення або зниження чисельності окремих видів бур'янів. Ними можуть бути бактерії, віруси, гриби, комахи, кліщі, нематоди тощо. Найчастіше в практичному землеробстві використовують комах і гриби, для яких бур'яни є джерелом поживи.

За специфічністю і спрямованістю дії біологічні об'єкти для боротьби з бур'янами можна умовно об'єднати в кілька груп.

Спроби вирішити проблему забур'яненості інтенсифікацією використання існуючих механічного, фізичного та хімічного методів призвели до певних негативних екологічних наслідків (розпилення ґрунту та його агрофізична деградація, зниження вмісту органічної речовини та потенційної родючості ґрунту, забруднення оточуючого середовища та сільськогосподарської продукції). Ці проблеми зумовили збільшення уваги до біологічного методу, застосування якого, за прогнозами, не матиме:

1. Негативних екологічних наслідків.

2. Біологічний метод не підвищуватиме, як гербіциди, при тривалому інтенсивному застосуванні свою "біологічну агресивність" до культури, тому що біологічні організми на 100% безпечні для культури, а гербіциди такого практично не мають.

3. У бур'янів не вироблятиметься резистентність до біологічних агентів, як це спостерігається у хімічних препаратів.

Суть біологічного захисту витікає з того, що бур'ян - рослина, яка існує в оточенні інших живих організмів, серед яких обов'язково є паразити даної рослини, збудники хвороб та комахи, які розвиваються на даному виді. При певному відборі їх можна використати концентровано і централізовано. На сьогодні єдиного визначення біологічного методу регулювання не існує. Деякі вчені до даного методу відносять і фітоценотичний.

Біологічний метод - це використання інших живих організмів для регулювання рівня присутності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур.

Біологічний метод має як свої переваги, так і свої недоліки. До недоліків слід віднести:

1. Біологічний метод має вузький видовий спектр біологічної ефективності.

2. Дія біологічного методу проходить більш повільно.

3. Біологічна ефективність рідко коли досягає ефективності хімічного методу.

4. Ризик, що обраний біологічний організм виявиться здатним уражати не лише обраний вид бур'яну, а й сусідні сільськогосподарські культури.

Починався біологічний метод із застосування окремих видів тварин, а потім і комах для регулювання рівня присутності цілого угруповання або певних видів бур'янів.

Зараз біологічний метод підрозділяється на 3 таких напрямки:

1. Використання вищих тварин.

2. Використання комах.

3. Використання збудників певних видів хвороб, які здатні уражувати бур'яни.

У деяких країнах і регіонах розроблені і реалізуються певні програми застосування біологічного методу. Наприклад, у провінції Нова Шотландія програма біологічної боротьби з бур'янами включає три підходи:

1. Класичний - використання біологічних агентів. У даний час вико-

ристовується 15 видів комах проти 7 видів бур'янів, які представляють найбільшу небезпеку на пасовищах, на землях несільськогосподарського призначення, або в ситуаціях, коли гербіциди застосовувати не бажано чи неможливо (біля населених пунктів, певний рельєф місцевості та ін.) або вони економічно не ефективні.

2. Збільшення чисельності місцевих корисних комах.

3. Застосування мікогербіцидів, які виготовляються з місцевих видів грибів. Використовують їх проти 8 видів бур'янів (Sampson M., 1992).

Сьогодні біологічний метод ще не набув такого широкого поширення як хімічний, але спеціалісти прогнозують, що обсяги його застосування з часом постійно будуть зростати. Світовий ринок бактеріальних пестицидів складає зараз 45-50 млн. доларів США. Вважають, що він зросте до 6-8 млрд. дол. У перспективі на найближчі 10 років вартість біопрепаратів буде складати 10-15% від загальної вартості хімічних заходів. Вже сьогодні в США в якості біоінсектицидів допущено 16 мікроорганізмів, а в якості біогербіцидів - лише

2. Використання тварин

У практиці світового землеробства давно відомо використання тварин, у більшості випадків свійських, для знищення небажаної рослинності або очищення зерна від насіння бур'янів. Широко використовується випасання великої рогатої худоби, коней, овець, кіз, гусей та ін. в примітивних системах землеробства. У даному випадку одночасно з відновленням ефективної родючості відбувається очистка верхнього шару ґрунту від насіння бур'янів, тому що пророслі рослини споживаються тваринами і не утворюють нове насіння, а у багаторічних бур'янів при інтенсивному поїданні тваринами листового апарату виснажуються запасні поживні речовини в кореневій системі. Певну частину рослин тварини просто витоптують.

Ефективність даного методу як прийому контролю за бур'янами невисока, а головне, вимагає тривалого часу і відсутності культури на полі. І сьогодні в малорозвинутих країнах, що вирощують цукрову сировину, інколи прийнято випускати домашню птицю, яка поїдає сходи бур'янів. В Японії та Китаї для знищення бур'янів у посівах рису використовують спеціальні породи риб.

І, нарешті, до *четвертої групи* можна віднести риб і птахів, які знищують небажану у посівах сільськогосподарських культур водяну рослинність. Так, у боротьбі з дуже шкідливими бур'янами (бульбо-комиш морський, очерет, рогіз) у водному середовищі використовують таких риб як амур білий та товстолобик, яких розводять у магістральних каналах, а іноді і рисових чеках. Зернівки проса рисового в чеках протягом осінньо-зимового періоду поїдають качки-крякви.

1. Використання комах

Використання комах для знищення бур'янів потребує відповідних знань біології розвитку даної комахи, особливостей її живлення. У більшості випадків неможливо провести розведення потрібного організму в умовах господарства. Цю роботу виконують біолабораторії, де є підготовлені кваліфіковані спеціалісти та необхідне обладнання. Деякі види можна розводити і в умовах господарства.

Наприклад, для боротьби з вовчком соняшниковим можна застосовувати мушку-фітомізу (*Phytomyza orobanchenae* Kalt.), личинки якої пошкоджують насіння та стебла вовчка.

Для боротьби з вовчком фітомізу заготовляють з осені (наприкінці вересня - на початку жовтня). Для цього засохлі стебла і насінні коробочки вовчка з лялечками фітомізи збирають і розкладають під відкритим навісом для просушування. Потім їх пухко укладають у паперові мішечки і підвищують у сховищі або розкладають на

полицях, які розміщуються не нижче 0.5 м від підлоги. Приміщення, де зберігаються рослини вовчка з фітомізою, повинне мати слабе освітлення і добре провітрюватись. Температура в ньому має бути не вищою 6-7°C.

Навесні наступного року, коли середньодобова температура повітря досягне 17-18°C тепла, мішечки із стеблами вовчка, зараженими фітомізою, розвішують на кілках з розрахунку один пакет на гектар зараженої вовчком площі. У кожному мішечку слід заздалегідь вирізати прямокутні отвори. Вважається, що для зараження рослин вовчка на 1 гектарі потрібно 1000 життєздатних лялечок.

Вовчок починає цвісти, коли температура ґрунту досягне 20°C, а середньодобова температура - 22-23°C тепла. У цей час фітоміза звичайно вилітає з лялечок. Потрапивши на квітучий вовчок, фітоміза відкладає в нього яйця (С.С. Рубін, А.Г. Михаловський, В.П. Ступаков, 1980).

Для боротьби з будяком акантовидним (*Cardus acanthoides*) в Америці використовують один з видів довгоносика, завезеного з Європи, а для контролю звіробоя у США і Австралії використовують деякі види жуків листогризів і коренеїдів, завезених з Великобританії та Франції. Такий карантинний вид як амброзія полинолиста може бути знищений ам-брозієвою совкою (*Trachidia candeefacta*). Це спеціалізований шкідник даного виду, який походить з Північної Америки. Гусінь даного виду живиться лише листочками амброзії полинолистої.

Прикладом біологічного захисту від завезених бур'янів є захист від кактусів опунцій і звіробоя в Австралії.

Різні види опунції були завезені в 1840 р. із Центральної Америки в Австралію. Ці посухостійкі рослини швидко поширились і з часом зайняли територію площею 400 тис. га. Почали проводити дослідження в пошуках природних ворогів опунцій. Було випробувано 160 видів, що пошкоджують цей кактус. В результаті відбору в природу було випущено 23 вида фітофагів, 13 з яких успішно прижились. Найбільш ефективними виявилась кактусова вогнівка.

Ефективними в знищенні опунції були і щитівки. Через деякий час гігантські площі кактусів були знищені і стали придатними для с-г.

Широко поширений по всій Європі звіробій звичайний з кінця 19 ст. заповнив Австралію, а пізніше західні штати США і Канади. Він не тільки витіснив кормові трави з пасовищ, а й спричиняв опіків тваринам. Завдяки пошукам вчених в Австралію було ввезено жуки –короїди.. Вже через два роки вони настільки сильно розмножились, що в природних умовах вдалося зібрати 3 млн. жуків і випустити їх в інші місця. Жуки і личинки об'їдали листя звіробоя до настання посушливого періоду, що призводило через 2-3 роки до його загибелі. Через 10 років звіробій в Австралії практично не грав ніякої ролі.

В Австралії для знищення опунції, бур'яну, який швидко поширився і став проблемою на 24 млн. га, успішно використали гусінь кактусової вогнівки. У результаті такого заходу даний вид бур'яну був майже повністю знищений.

У Канаді за допомогою жука-довгоносика (*Сумнаертон антиррині*) ведуть успішну боротьбу з льнянкою звичайною. Для знищення повитиці можна використати повитицевого довгоносика та повитицеву муху.

Таким чином, певні успіхи в застосуванні комах-фітофагів для регулювання чисельності бур'янів досягнуті лише проти окремих видів і поки що не застосовуються повсюдно.

До першої групи можна віднести комах, нематод, кліщів тощо.

Представники ЦСЄ групи дуже вузькоспеціалізовані щодо окремих

рослин. Тому їх доцільно використовувати у боротьбі з особливо шкідливим бур'янами, які складно знищити іншими агротехнічними заходами. Наприклад, проти амброзії, дуже шкідливого карантинного бур'яну південної частини України, застосовують: амброзіє-ву совку, гусениці якої живляться лише листками амброзії; амброзі-евий листоїд, який може знищити практично всю рослину амброзії; лялечки несправжнього слоника, що живляться чоловічими суцвіттями амброзії, де і окулюються. Пилок квіток амброзії є поживою для дорослих жуків. Ворогом такого злісного бур'яну як гірчак степовий звичайний є вузькоспеціалізований монофаг нематода гірча-кова, яка пошкоджує стебла і кореневу шийку цього бур'яну, живлячись його тканинами. Галоутворюючий кліщ ушкоджує суцвіття гірчака степового звичайного, зменшуючи його насінневу продуктивність. Для боротьби з вовчком соняшниковим використовують мушку фітомізу, яка відкладає яйця у стебла і квітки вовчка і дає за літо 2-3 покоління. Пошкоджений відродженими з яєць личинками вовчок відмирає, а той, що вижив, не плодоносить або дає несхоже насіння. Проте рослини вовчка не ушкоджуються мухою фітомізою на посівах тютюну і махорки.

2. Використання збудників хвороб

У світі для регулювання рівня присутності бур'янів більшого поширення серед мікроорганізмів набуло використання патогенних грибів, які інакше називають мікогербіцидами.

Діючою речовиною в них є спори фітопатогенних грибів.

Розробка мікогербіцидів дешевша, ніж хімічних гербіцидів. Форма препаратів гранули або пасти. Складаються вони з відходів пшениці, муки, глини, води і спорів гриба. Вносити їх краще з поливною водою. У такому випадку міцелій гриба охоплює гранулу на протязі 24-72 год і звільняє спори, котрі легко уражують корні і прикореневі частини бур'янів (В. Knrel, 1991). Ефективність може бути достатньо високою. За повідомленнями D.D. Vesta, X.B. Jang, 1992), препарат, що містив спори гриба *Colletotrichum truncatum*, при застосуванні на рисі знищив проблемний вид бур'яну на протязі 7 днів.

За повідомленнями лабораторії боротьби з бур'янами МСГ США, в цій країні широко застосовують два мікогербіцида; Коллего - для знищення видів з родини ситникових та гірчака березковидного в посівах рису і квасолі і Девайн - для боротьби з ваточником на плантаціях цитрусових культур. Готується до виробництва мікогербіцид Каст - препарат для знищення касії та Мікоген - проти канатника Теофраста. Препарат Коллего створений у 1982 році. Препаративна форма

- змочуваний порошок, містить 15% життєздатних спор та 85% наповнювача. Вносять при появі сходів бур'янів. Ефективність - 95% (G.I. Weldemann, D.D. Beest, G.S. Templeton, 1992). Слід відмітити, що в розповсюдженні збудника хвороби приймають участь вітер, дощ та комахи-переносники і навіть зелені жаби, яких багато в посівах рису.

Приблизна вартість гектарної норми мікогербіцидів складає 25-28 дол. США. Негативною особливістю застосування мікогербіцидів є потреба в наявності на протязі кількох годин вологи на листках для проростання спор і проникнення їх в рослину-бур'ян. Мікогербіциди найбільш ефективні проти молодих рослин. Застосування мікогербіцидів з вузьким видовим спектром дії може викликати в бур'яновому угрупованні явище прискореного розвитку інших видів, які заповнюють звільнену знищеним видом екологічну нішу (І.В. Веселовський, Ю.П. Манько, О.Б. Козубський, 1993). Строк зберігання у даних препаратів короткий -1-2 місяці і вимагає певних умов

зберігання (температури та рівня зволоження).

У США є центр альтернативних методів боротьби з шкідливими організмами. Там визначають штабми грибів, які мають гербіцидний ефект. Вже виділені гриби, які негативно діють на гумай, дурман звичайний, паслін чорний, нетребу звичайну та ін. Рівень ефективності, наприклад, *Microsphaeropsis amaranthi* проти лободи білої складає 95%, а *Phoma proboscis* і *Colletotrichum capsici* проти березки польової - 85-88% (E. Lond, 1990).

В Австралію завезений з середіноземноморського регіону ржавчин-ний гриб *Russinia chondrillina*, який в посівах озимої пшениці забезпечив зниження чисельності бур'яну хондрили звичайної на 94%. Швидкість поширювання захворювання від місця інокуляції - 10 км за сезон. Цей препарат застосовується також у США і ряді країн Європи (I. Grossman, 1989). Для комерційного застосування дозволений мікогербіцид проти нетреби звичайної. В Італії для знищення проблемного виду щавелю кучерявого використовують завезений з США фітопатогенний гриб *Uromyces runcis*, а проти канатника високого ефективним виявився гриб *Altemaria tenuissima*. У США, в свою чергу, з Турції був завезений збудник ржавчини осоту рожевого та волошки синьої - проблемних видів бур'янів у посівах зернових культур США. У Китаї також проти повитиці дозволено застосування мікогербіциду. У цій країні ще в 70 роки біологічний метод контролю забур'яненості посівів сої застосовувався на площі більше 670 тис. га. (E.D. Serzone, 1982).

Насіння багатьох бур'янів уражується сажкою. За спостереженнями С.А. Котта, сажка пошкоджує насіння гумаю, свинорію, па-житниці п'янкої й льонової, гірчака шорсткого, мишію сизого та ін. Дотепер вивчалосся пригнічення за допомогою сажки тільки мишію сизого та гірчака шорсткого.

Вивчаються також можливості виробничого застосування вірусів. У таких бур'янів, як осот рожевий, ромашка непахуча, чистець болотяний, суцвіття часто зеленіють і на них утворюються нарости. Це пошкодження спричинюється вірусами і може передаватись і через кореневу систему, і наземним способом.

До *другої групи* відносять фітопатогенні мікроорганізми та віруси, які спричинюють захворювання окремих бур'янів. Це, насамперед, гриби. Так, гриб пукцинія уражує осот рожевий, гірчакова іржа — гірчак степовий повзучий — один з найшкідливіших багаторічних бур'янів Степу. Гриб фузаріум вовчковий, внесений у ґрунт при сівбі тютюну і махорки, уражує вовчок ще в стадії проростків. Досить ефективно діє цей гриб на посівах баштанних культур. У боротьбі з повитицями застосовують гриб альтернарія. Оброблені шорами цього гриба рослини-паразити загнивають і гинуть. Негативна дія грибів на бур'яни спричинюється не тільки штучно, а й [снує в природних фітоценозах. Так, насіння гірчака шорсткого, гумаю, мишію сизого, свинорію тощо ушкоджується сажкою. Іржею уражується листя пирію та стоколосу. Від іржі гине близько 80% пагонів осоту. Більшість видів фітопатогенних грибів — вузькоспеціалізовані і практично безпечні для культурних рослин. Для проростання спор грибів і проникнення їх у рослини потрібно кілька РОДИН високої вологості повітря.

На сучасному етапі вивчається також дія вірусів на бур'яни. Під їх впливом суцвіття осоту рожевого, ромашки непахучої, чистцю болотного вкривається наростами, які призводять до загибелі репродуктивних органів. Інфекція може передаватись через кореневу систему і наземним способом.

Рослини теж виділяють своїми кореневими системами речовини, які мають високу біологічну активність. Вони, наприклад, здатні гальмувати або, навпаки, стимулювати проростання насіння бур'янів. У США препарати даної групи найбільш успішно застосовують для знищення небезпечного бур'яну паразиту стриги. У даному гербіциді діюча речовина є аналогом сигнальної речовини, котру виділяє рослина-господар через кореневу систему і яка викликає проростання насіння паразиту. Проростки не знаходять рослини господаря і гинуть.

До третьої групи можна віднести біогенні препарати — продукти біосинтезу мікроорганізмів. Ці продукти токсично діють на окремі бур'яни. Однак вузький спектр дії цих мікроорганізмів зумовлює труднощі в їх доборі і створює практичну неможливість керувати їх діяльністю, оскільки у посівах, як правило, є багато різних видів бур'янів.

Питання для самоконтролю

1. Що таке біологічний метод контролю забур'яненості?
2. Як можна використати тварин для знищення бур'янів?
3. Яка діюча речовина в мікогербіцидах?
4. Які вимоги ставляться до комах-ітофагів при їх використанні для контролю забур'яненості?
5. Що являють собою гербіциди рослинного походження?