

Методичні рекомендації щодо застосування біологічного захисту рослин в умовах НДЗД закладів позашкільної освіти

Біологічним методом захисту рослин — використання міжвидових і внутрішньовидових відносин у біоценозі та біологічних особливостей його видів рослин для знищення, контролю чисельності та шкодочинності організмів, які пошкоджують культурні рослини.

Біологічний захист рослин — фундаментально-прикладна галузь знань, предметом досліджень якої є біологічні агенти та біорегулятори — природні та генетично змінені організми та їхні генні продукти.

До агентів біометоду належать:

- хижаки, паразити й ентомопатогени — проти шкідників;
- рослиноїдні тварини та фітопатогени — проти бур'янів рослин;
- антагоністичні мікроорганізми, їхні метаболіти та індуктори — стійкість рослин проти хвороб рослин.

Суть біологічного захисту рослин полягає у використанні проти шкідливих організмів їхніх природних ворогів (хижаки, паразити, гербіфаги) і продуктів їхньої життєдіяльності (антибіотики, гормони, феромони тощо).

Головна мета біологічного захисту рослин — отримання високоякісної (екологічно безпечної) продукції за умови збереження біологічного різноманіття біоценозів.

Біологічний захист рослин є альтернативою хімічного методу. За допомогою біологічного методу досягається мета захистити рослини від шкідників, хвороб та бур'янів. Застосування цього методу з кожним днем стає все більше актуальним. Практична зацікавленість біологічним методом зумовлена тим, що він безпечний для людини і теплокровних тварин. Агенти біологічного захисту не забруднюють навколишнє середовище, проявляють високу селективність, зручні для масового виробництва та мають невичерпні ресурси для цього. Ось чому у екологічно розвинених країнах біологічний захист рослин є екологічно безпечною і пріоритетною формою в довготривалих програмах боротьби зі шкідливими організмами.

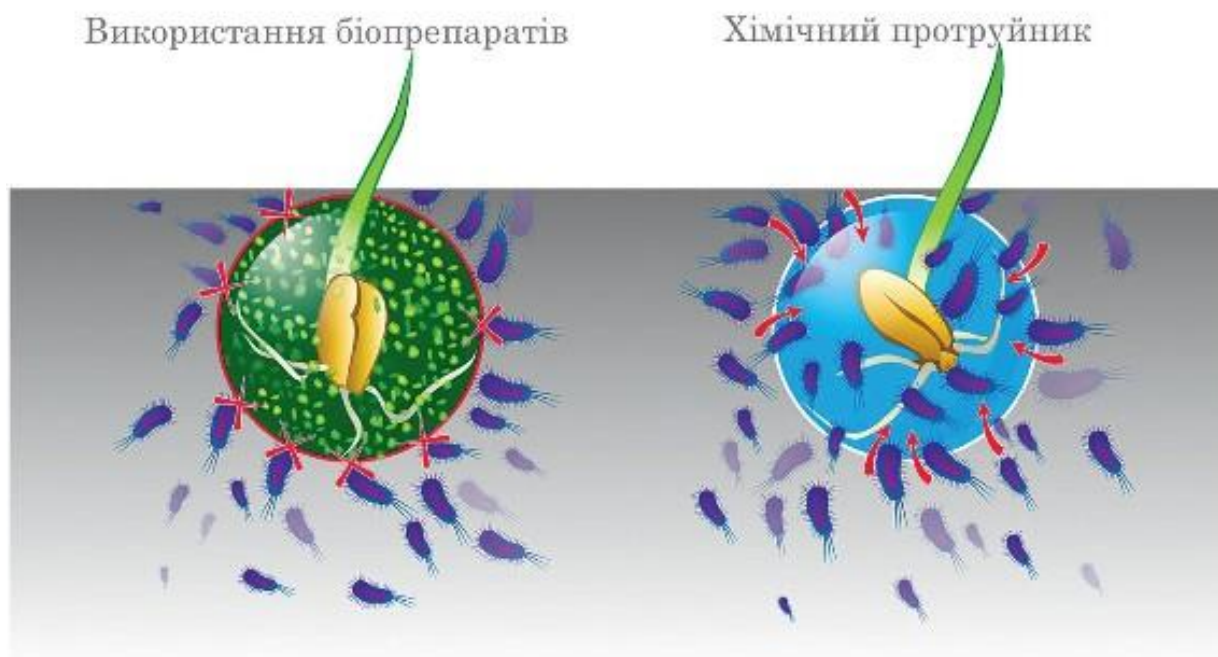
Застосування біологічного методу захисту рослин є актуальним і одним із важливих інструментів переходу до органічного та екологічного землеробства України. Сам біологічний метод захисту рослин ґрунтується на використанні живих організмів проти шкідників, збудників хвороб і бур'янів.

Аграрії багатьох країн світу давно усвідомили, спробували і відчували на практиці користь застосування органічного землеробства: воно скорочує витрати на виробництво екологічної продукції, сприяє збереженню навколишнього середовища, природного біорізноманіття, відтворює природну родючість ґрунтів. У світі екологічно чиста, власне органічна продукція є дорожчою, ніж виготовлена за сучасними технологіями.

Три принципи біологічного захисту рослин

Наявність хвороб, шкідників або бур'янів у посівах не відразу призводить до втрат. Тільки коли очікувана втрата перевищує витрати на її попередження, використання засобів захисту рослин виправдане. Можна застосовувати хімічні препарати, а можна зробити крок у бік нових агротехнологій і вибрати екологічний метод захисту.

Хімічні методи можна зводити до мінімуму, використавши біологічний і механічний захист. Безліч фірм пропонують засоби захисту рослин з однією і тією ж діючою речовиною, тільки під різними назвами і з різними цінами, що робить ринок непрозорим.



Біологічні методи захисту рослин:

- Використання спеціально вирощених корисних комах, які борються зі шкідниками на посівах (наприклад, трихограма проти кукурудзяного метелика);
- Внесення у водному розчині корисних бактерій і грибів, які борються із хворобами і шкідниками;
- Використання феромонів (залучають речовини), репелентів (відлякують речовини) та інгібіторів для регулювання чисельності шкідників.

Отже, назвемо основні принципи біологічного захисту рослин.

1. Доцільність

Порахувавши хворі рослини, можна визначити, чи доцільно застосовувати фунгіциди, та зрозуміти ступінь ураження хворобою.

Економічна ступінь шкодочинності показує ту ступінь ураження культур, при якій втрати і витрати на боротьбу однакові. Тому при екологічному захисті

рослин мова йде не про знищення шкідників і хвороб, а про регуляцію їх чисельності. Це означає, що метою біологічного захисту рослин є утримування кількості фітопатогенів нижче економічного ступеня шкодочинності.

2. Екологічність

Хімічні препарати, які використовують для захисту рослин, можуть бути токсичними для людей, риб або бджіл, можуть довго не виводитися з рослини чи ґрунту, викликати резистентність у патогенів. З екологічних міркувань варто використовувати препарати, які легко розкладаються, і віддавати перевагу біологічному захисту. Біопрепарати — екологічно безпечні, вони не викликають резистентності у фітопатогенів і мають широкий спектр біологічної активності (стимуляція росту, антистрес, формування природного імунітету рослин, що дозволяє зменшити норму внесення хімічних препаратів або не застосовувати їх зовсім).

3. Профілактика

У деяких хвороб типові ознаки з'являються тільки тоді, коли оптимальний час для боротьби з нею вже пройшов (наприклад, церкоспорельоз у пшениці) і використовувати хімічні фунгіциди пізно. Температура, вологість повітря, тривалість і кількість опадів дозволяють хворобі стрімко поширюватися в короткий час (фітофтороз). Такі випадки потребують профілактичних обробок. А для профілактики біологічні препарати підходять ідеально. Ціна на них не велика, а спектр дії широкий. А найголовніше — біопрепарати зміцнюють імунітет рослин, створюють оптимальний фітосанітарний стан ґрунту, нормалізують його мікрофлору.

Що стосується обробки насіння, то хімічні протруйники призводять до знищення мікрофлори як самої зернівки, так і ґрунту навколо, тобто рослина знаходиться у біологічному вакуумі.

Коли дія фунгіциду закінчується, вакуум заповнюється перш за все патогенами. Обробка насіння біологічними препаратами такого вакууму не створює! Спочатку навколо зернівки, а потім і ризосфера рослини заповнюється корисною мікрофлорою, яка дасть відмінний старт для росту і розвитку здорової рослини.

Сьогодні у світовій практиці вирощування рослин використання біологічного захисту рослин є одним із тих, які найбільш швидко розвиваються. Законодавство багатьох країн світу обмежує або й зовсім забороняє масове застосування хімічних препаратів у сільському господарстві.

Розглянемо загальні характеристики захисту рослин

Захист посівів – це комплекс інструментів, продуктів і стратегій, які використовуються для захисту рослин від шкідників, хвороб культур, вірусів, бур'янів і інших шкідливих чинників. Вони можуть мати руйнівні результати, значно скорочуючи або навіть знищуючи майбутні посіви. Фермери та вчені всього світу постійно працюють над заходами контролю, щоб виключити небажаний вплив. І експерти прийшли до єдиної думки, що захист рослин

набагато ефективніше лікування. На щастя, останні розробки в сучасному сільському господарстві пропонують різні рішення.

Правильний підхід до захисту рослин має велике значення, оскільки він дозволяє фермерам підвищити врожайність і скоротити втрати.

За даними Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН, якщо фермери припинять застосовувати методи захисту рослин, вони негайно втратять близько 40 відсотків врожаю через шкідників і хвороб рослин.

EOS CropMonitoring – потужний інструмент для досягнення стійкого рослинництва. Це сприяє поширенню агроекологічних знань і практики для розвитку стійкої системи землеробства. Такий підхід запобігає негативні фактори, тим самим знижуючи потенційні витрати, необхідні в разі прояву проблеми. Отже, які основні методи захисту рослин і запобігання загрозам врожаю?

Основні методи захисту рослин

Агротехнічні методи

Формування найбільш сприятливих умов зростання для культур і пригнічення росту бур'янів є основною задачею агротехнічного методу захисту рослин. Вчасне прибирання урожаю і ліквідація останку після збору стримує поширення шкідників і паразитів. Для захисту сільськогосподарських рослин в процесі збору та збереження посівного матеріалу його потрібно відфільтрувати від насіння бур'янів і шкідників, що розвиваються всередині нього (зернівка горохова, люцернова і конюшинова товстонижка). Крім того його слід вичистити від сажкових мішечків, ріжків і кам'яної сажки ячменю).

З метою захисту культур необхідно витримувати оптимальні терміни та норми висіву насіння. Врожай потрібно збирати вчасно і результативно. З метою захисту рослин необхідно стежити за правильністю схову та застосування гною. Перед годуванням концентрований корм необхідно подрібнити. Бур'яни слід косити в місцях їх неконтрольованого зростання до і під час цвітіння. Зазвичай це узбіччя дороги, край поля, лісу.

Механічні методи

Як впливає з назви, цей метод захисту сільськогосподарських культур передбачає застосування різних пасток і інших механічних засобів боротьби з шкідниками. Наприклад, це пастки для мишей або клейові кільця на стеблах культур. Або навіть збірка вручну і винищення комах.

Фізичні методи

До фізичних методів захисту рослин від шкідників і хвороб належать різні варіанти впливу на шкідливі рослини або організми ультразвуком, радіаційною енергією, електромагнітними полями, нагріванням або заморозкою. Наприклад, для знищення курної сажки пшениці і ячменю їх насіння занурюють у воду високої температури (48-50°). Навпаки, для знищення квасолевою і горохової зернівок потрібно застосовувати низькі температури, до мінус одинадцяти градусів).

Біологічні методи

Існує безліч організмів в навколишньому середовищі, які так чи інакше паразитують на інших. Ця група методів захисту сільськогосподарських культур передбачає пошук природних ворогів шкідників культур. Птахів застосовують для захисту від гусениць. Трихограмма застосовується для захисту від молі. Цікавим напрямом є розведення культур на порожніх полях, які є кормовою базою для місцевих ентомофагів. Інакше кажучи збереження природного середовища мешкання ентомофагів, поруч з якими сіють врожай. Для захисту рослин від комах можна користуватися бактеріями. Потрапляючи в організм комахи, спорові бактерії проростають і спричиняють погібель зараженого господаря.

На сьогодні є декілька напрямів біологічних методів захисту сільськогосподарських культур від хвороб:

- Застосування в сівозміні культур, що пригноблюють процес росту і розвитку бур'янів.
- Застосування спеціалізованих фітофагів з метою захисту культур. Личинки березковогощитинника залюбки пожирають листя в'юнка польового, осоту польового і осоту. Для захисту рослин від амброзії застосовуються личинки слоника несправжнього, які розвиваються на її насінні, живляться чоловічими суцвіттями. Дорослі особини харчуються пилком цієї рослини. Гусениці амброзіїєвої совки і амброзіїєвого листоїду ефективні проти цієї ж рослини. Гірчична нематода і личинки вічкової галиці сильно вражають гірчак.
- Віруси і мікроорганізми можуть застосовуватися для боротьби з низкою рослин. Приміром гірчачова іржа спричиняє затримку росту гірчача. Іржа осоту рожевого може призвести до відмирання до 80% його пагонів осоту ще до цвітіння.
- Грибок *Fusarium orobanche* застосовується для знищення вовчка звичайного і слугує таким чином для захисту рослин.
- Відособленою галуззю захисту сільськогосподарських рослин є застосування біогенних засобів. Це або результат життєдіяльності якоїсь групи мікроорганізмів, або препарат на базі живих мікроорганізмів.
- Дикі качки охоче їдять зернівки проса рисовидного (рисовий паразит) на полях після збирання врожаю, тим самим вичищаючи площі від цього бур'яну.

Хімічні методи

Це використання різних засобів захисту рослин для сповільнення росту і розвитку різних культур. Ні один з препаратів сьогодні не дає 100% гарантії ліквідації бур'янів і повинен застосовуватися в поєднанні з іншими методами для підсилення захисту рослин від шкідників і хвороб. Крім того, кожен епізод використання препаратів з метою захисту культур повинен бути обґрунтований, щоб оминати забруднення природи. Навіть при розпилюванні засобів захисту рослин в мінімальних дозах на певній ділянці, рухаючись разом з водою в ґрунті, вони можуть створювати токсичні концентрації у водних об'єктах, потрапляти в організми гризунів і хижаків, які ними живляться.

Інтегрований метод

Інтегрований метод захисту сільськогосподарських рослин дає в результаті гармонійне поєднання всього перерахованого. Його використання можливе тільки при регулярному моніторингу поля та всіх його параметрів. Важливо розуміти, що кінцевою ціллю польової обробки є не знищення 100% шкідливих об'єктів, а регулювання пропорції корисних і шкідливих об'єктів. Критерієм цього є так званий поріг шкідливості, при якому шкоди врожаю переважають витрати на їх запобігання. Вираховується в кількості шкідників на 1 м². У тому випадку, коли вартість всіх видів обробок буде коштувати менше, ніж втрата врожаю без цих обробок, їх можна вважати раціональними для захисту рослин.

Популярні способи захисту рослин

Для захисту рослин від шкідників і хвороб необхідно уважно стежити за полями для виявлення потенційних проблем з рослинністю. Це завдання тепер покладено на системи штучного інтелекту, які збирають і аналізують великі обсяги даних і надають інформацію про поточний стан землі. Родюча земля принесе здорові культури, які менше схильні до впливу шкідників і хвороб. Вона працює як імунна система людини (захист).

Сівозміна – потужний інструмент захисту рослин

Сівозміна має велике значення в боротьбі з шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур. Цей фактор знижує фітосанітарний потенціал в 2-6 разів в порівнянні з його рівнем у багаторічних культур. В цьому випадку зникають специфічні бур'яни, хвороби, шкідники. Кукурудза відрізняється стабільною самосумісністю і може вирощуватися протягом 4-5 років на одній ділянці. А ось горох, цукрові буряки, пшениця, ячмінь, овес, жито, вика негативно реагують навіть на один повторний посів і, навпаки, при правильному внесення в сівозміну дадуть підвищений урожай. Серед інструментів захисту рослин, сівозміна є пріоритетною умовою поліпшення ґрунту, посівів і навколишнього середовища.

Лікування захворювань рослин

Існує широкий спектр заходів захисту рослин від хвороб:

- використання хімікатів;
- посадка стійких до хвороб сортів;
- введення карантину для заражених культур;
- постійний моніторинг і прогноз стану культур;
- термічна обробка культур;
- сівозміна;
- глибока оранка.

Багато вірусних хвороб культур передаються комахами; тому боротьба з комахами безпосередньо пов'язана з боротьбою з хворобами.

Біометод захищає насіння та рослини від хвороб і шкідників:

- підвищує стійкість рослин до фітопатогенів;
- поліпшує живлення рослин та підвищує врожайність;
- стимулює ріст і розвиток рослин біологічно активними сполуками;
- знижує втрати сільськогосподарської продукції від хвороб і шкідників під час зберігання і транспортування;

- поліпшує структуру і родючість ґрунтів;
- підвищує екологічну стійкість агроценозів;
- поліпшує екологічний стан навколишнього природного середовища та здоров'я населення.

За призначенням **біологічні препарати** розділяють на наступні **групи**:

- **біологічні фунгіциди** – це препарати живих організмів, продукти їх життєдіяльності, що використовуються для захисту рослин від хвороб в період вегетації, що спричиняються грибними та бактеріальними збудниками. Біологічні фунгіциди володіють значним діапазоном дії, в тому числі зі збудниками пліснявіння насіння, корневих гнилей, снігової плісняви, борошнистої роси, бурої іржі, фітофторозу, альтернаріозу, фузаріозу, фомозу, кокомікозу, бактеріозів;
- **біологічні інсектициди та акарициди** – це вузькоспеціалізовані мікроорганізми і продуковані ними специфічні біотоксини направленої дії, призначені для боротьби з імаго і личинками шкідливих комах, кліщів і комарів (ефективно борються з колорадським жуком, капустяною совкою, вогнівкою, яблуневою плодожеркою, лучним метеликом, американським білим метеликом, яблуневою і плодовою міллю, павутинними кліщами та іншими). Ці препарати безпечні для бджіл;
- **біологічні інокулянти** – біологічні препарати, що використовують живі культури корисних для рослин мікроорганізмів для зміцнення здоров'я культури. Їх використовують для передпосівного обробітку насіння бобових, технічних, просапних, зернових культур;
- **біологічні деструктори рослинних решток** – сприяють пришвидженню розкладання рослинних решток у ґрунті, пригніченню патогенної мікрофлори та оздоровленню ґрунту. Це специфічні ґрунтові мікроорганізми, які, разом з синтезованими ними біологічно-активними речовинами, застосовуються для забезпечення культури доступними формами азоту, фосфору та калію, а також стимуляції їх росту і розвитку, збільшенню урожайності та покращенню якості продукції.

Таким чином, біологічний метод захисту рослин базується на використанні живих організмів, продуктів їх життєдіяльності та біологічно активних речовин, (зоофагів, ентомопатогенних мікроорганізмів, гербіфагів, антибіотиків, феромонів, ювеноїдів), що регулюють розвиток та розмноження шкідливих організмів. **Головна його мета** – отримання високоякісної екологічно безпечної продукції. Адже, агенти біологічного захисту не забруднюють навколишнє середовище, проявляють високу селективність, зручні для масового виробництва та мають невичерпні ресурси.

Директор НЕНЦ



Володимир ВЕРБИЦЬКИЙ

Біологічна безпека та біологічний захист (продовження попередньої лекції)

Біологічна безпека – це збереження живими організмами своєї біологічної сутності, біологічних якостей, системоутворювальних зв'язків і характеристик, що досягається шляхом попередження, зменшення й елімінації негативного впливу факторів (біологічних, фізичних, хімічних) на біологічну структуру та функцію людини в сьогоденні та майбутні поколіннях, на біологічні об'єкти природного середовища, також на сільськогосподарських тварини й рослини.

Біологічна безпека – це ступінь захищеності об'єкта від впливу біоризиків, що виникають унаслідок інфекційних захворювань, біокатастроф, біотероризму, бактерійного забруднення продуктів харчування, забруднення природних ресурсів (води, ґрунту, введення чужорідних вірусних або трансгенних генів або пріонів, потенційних біологічних ризиків при роботі в лабораторіях, впливу генної інженерії або генної терапії, тобто – це запобігання школи від потенційних і реальних біологічних загроз.

У широкому розумінні формулювання біологічної безпеки включає стан захищеності важливих інтересів особи, суспільства й держави, що виступають як сукупність потреб, задоволення яких надійно забезпечує існування та можливості прогресивного розвитку.

Питання біологічної небезпеки/безпеки різноманітні й охоплюють багато сфер життєдіяльності людини:

- епідемічна безпека;
- військова безпека;
- безпека лікарських засобів (хімічне та біологічне забруднення, фальсифікація);
- безпека харчових продуктів (ГМО);
- екологічна безпека (зміна біологічного різноманіття, порушення екологічної рівноваги, поява нових резервуарів інфекцій).

Біологічне різноманіття – термін, запропонований вченими Томасом Лавджоєм (1980) й Едвардом Вілсоном (1986) у доповіді на першому Американському форумі з біологічного різноманіття, організованому Національною радою досліджень. Загальноприйняте визначення цього терміну – «варіантність життя на всіх рівнях організації». Відповідно до іншого визначення, – це ступінь відносної різноманітності серед організмів, що належать до певної екосистеми.

Біологічне різноманіття означає відмінність властивостей живих організмів з усіх джерел: наземних, морських та інших водних екосистем. Це поняття включає різноманітність у межах виду, між видами й різноманіття екосистем. Вид *Homo sapiens* і його окремі особини теж входять до екосистеми планети. Екологи дають таке визначення: біологічне різноманіття – це сукупність генів та екосистем у регіоні.

Виходячи з цих положень, біологічна безпека – це запобігання широкомасштабній втраті біологічної цілісності.

Каталізатором активності в галузі безпеки є біологічні загрози та ризики. Біологічна безпека як наука поєднує теорію та практику захисту людини від небезпечних біотичних факторів, як інженерна дисципліна – система медико-біологічних, організаційних та інженерно-технічних заходів і засобів, спрямованих на захист персоналу, що працює, населення та навколишнього середовища від впливу патогенних біологічних агентів.

Національна біологічна безпека – це система організаційних і технічних заходів, спрямованих на запобігання шкоди та досягнення захищеності особи, суспільства й держави від потенційних і реальних біологічних загроз.

Біологічний захист – це комплекс заходів щодо забезпечення:

- 1) збереження інфекційних патогенів і токсинів з метою запобігання їх впливу на здоров'я людини, тварин, навколишнє середовище, економіку шляхом контролю за епідемічними спалахами захворювання у середини країни;
- 2) захисту від ризиків, зумовлених завезенням у країну екзотичних інфекцій і захворювань, нозокоміальних інфекцій;
- 3) ліквідації скотомогильників;
- 4) збереження, контролю й обліку інфекційних патогенів і токсинів у мікробіологічних лабораторіях з метою запобігання їх втрати, крадіжки, неправильного використання, диверсії, несанкціонованого доступу або навмисного несанкціонованого вивільнення;
- 5) автоматизації небезпечних процедур при роботі з тваринами в мікробіологічних лабораторіях.

Згідно з законами та настановами, прийнятими урядом України, пріоритетом державної політики у сфері біобезпеки та біологічного захисту є здійснення системних заходів щодо створення та функціонування національної системи біологічної безпеки та біологічного захисту, проектування та будівництва лабораторій для проведення біомедичних досліджень із включенням елементів захисту на всіх етапах досліджень із включенням елементів захисту на всіх етапах досліджень і безпечної утилізації відходів залежно від рівня біологічної небезпеки, використання засобів імунопрофілактики й індивідуального захисту фахівців лабораторій і населення, продії проявам

біотероризму, захисту населення від безконтрольного та протиправного поширення ГМО, збереження здорового та безпечного навколишнього середовища, а також поліпшення матеріально-технічного стану лабораторій, установ і закладів, визначають кількісний і якісний вміст ГМО в продукції рослинного й тваринного походження, встановлення їх впливу на навколишнє середовище, зокрема біорізноманіття, з урахуванням ризиків для здоров'я людини.

Контрольні питання

1. Дайте визначення поняття «біологічна безпека».
2. У якому році запропоновано термін «біологічне різноманіття»?

Що є пріоритетом державної політики України у сфері біобезпеки та біозахисту?

(Далі буде)

Доцент

Конькова А.М.