

ЛЕКЦІЯ № 4
ТЕМА: ВПЛИВ ПЕСТИЦИДІВ НА НАВКОЛИШНЄ
СЕРЕДОВИЩЕ ТА ШЛЯХИ ЙОГО
ОБМЕЖЕННЯ.

План лекції:

1. Форми дії пестицидів.
2. Джерела і причини забруднення пестицидами навколишнього середовища.
3. Забруднення пестицидами атмосферного повітря, водою і ґрунту.

1. Форми дії пестицидів

1. Навколишнє середовище - це сукупність фізичних, хімічних, біологічних характеристик, а також соціальних чинників, здатних впливати безпосередньо або опосередковано, швидко або мати віддалений вплив на біоту і здоров'я людини. Встановлені такі форми дії пестицидів у біосфері.

Локальна дія. Безпосередня дія на шкідливі організми або опосередковано на інші організми, воду, ґрунт. Ефективність локальної дії пестицидів визначається дозою, формою, способом застосування, вибірковістю дії і швидкістю розкладання у навколишньому середовищі.

Післядія близька (ландшафтно-регіональна). За тривалістю та характером впливу пестициду вона залежить від рельєфу, ґрунтових і погодно-кліматичних умов.

Післядія віддалена (регіонально-басейнова). Характерна для стійких пестицидів, здатних у вигляді розчинів, суспензій або в сорбованому стані з ґрунтовими колоїдами мігрувати у басейни річок, їх заплавами і терасами.

Післядія дуже віддалена (глобальна). Впливає на планету в цілому (океани, суша, атмосфера). Це пов'язано з перенесенням стійких пестицидних речовин повітряними течіями, водою, циклонами, штормами, масовими міграціями птахів, тварин і людей, рухом транспортних засобів, перевезенням вантажів, сировини, продуктів харчування тощо.

Пестициди впливають на навколишнє середовище і спричиняють опосередковану дію, яку поділяють на такі категорії:

- формування резистентності у шкідливих організмів;
- вплив на рослини і тварини;
- накопичення і передача ланцюгами живлення.

Циркуляція пестицидів у навколишньому середовищі може проходити за схемами: повітря - рослина - ґрунт - рослина - трав'яниста тварина - людина; ґрунт - вода - зоофітопланктон - риба-людина.

Стан навколишнього середовища оцінюється за критеріями хімічного

моніторингу з використанням стандартних високочутливих методів аналізу залишків пестицидів.

2. Джерела і причини забруднення пестицидами навколишнього середовища.

У навколишньому середовищі пестициди поширюються через повітря, воду, рослини, тварини, а також людьми, які з ними працюють. Охорона природи і раціональне використання її резервів - одна із важливих проблем сучасності, від правильного вирішення якої значною мірою залежить успішний розвиток економіки і збереження навколишнього середовища в екологічно-чистому стані

При сучасному рівні хімізації сільськогосподарського виробництва, в умовах значного збільшення кількості і розширення асортименту пестицидів охорона навколишнього середовища від забруднення має надзвичайно важливе значення і потребує встановлення суворих регламентів і чітко організованої системи контролю за їх дотриманням. Причини забруднення навколишнього середовища пестицидами полягають у порушенні регламентів їх застосування, використанні персистентних препаратів та інших технологічних і організаційних факторів.

Передозування пестицидів. Особливі ситуації забруднення об'єктів навколишнього середовища виникають при підвищених нормах витрати пестицидів. Використання максимальних норм витрати пестицидів є найбільш поширеною причиною забруднення навколишнього середовища. На оброблених площах розрізняють локальне забруднення (смути перекриття^ проходів і поворотів агрегату, використання невідкаліброваних або несправних розпилювачів) і суцільні передозування (спричинені помилками при розрахунку необхідної норми витрати пестициду і робочої суміші і т.ін.).

Систематичне використання персистентних пестицидів без урахування самоочисної здатності ґрунту може привести до їх поступового накопичення і перевищення МДР.

Використання забруднених обприскувачів або тари є однією із причин пошкодження або знищення залишками гербіцидів чутливих культур, токсична доза для яких менша 1 г/га, - кукурудзи, цукрового буряку, соняшнику, сої, картоплі, рапсу та ін. Для застосування гербіцидів необхідно використовувати окремі обприскувачі. Ці вимоги не можна дотримати при використанні спецавіації, тому необхідно ретельно очищати апаратуру від гербіцидних залишків. При відмиванні апаратури від гербіцидів використовуються водні розчини каустичної соди, аміаку та інші електроліти, для ефірів та інших гідрофобних препаратів - мінеральні масла та водні розчини ПАР. До негативних наслідків може привести використання тари з-під пестицидів при неякісному її очищенні.

Застосування гербіцидів у чутливі фази розвитку культурних рослин.

Цей негативний фактор спостерігається при застосуванні препаратів гормональної дії (2,4-Д, 2М-4Х, піклорам, діален та ін.). їх рекомендовано

застосовувати в безпечній для культурних рослин фазі - повного кушіння зернових колосових (21-29 фази онтогенезу), тому що при більш ранньому чи більш пізньому застосуванні аналогів фітогормонів виявляється їх негативний вплив на ріст і розвиток культур, зменшується урожайність зерна і погіршується його якість, а в окремих випадках сформоване зерно втрачає свою життєздатність.

Використання неперевіраних сумішей пестицидів або комбіноване їх застосування з іншими агрохімікатами. У сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур широко застосовуються суміші пестицидів і агрохімікатів. При відсутності необхідної інформації про сумісність компонентів їх застосування може стати однією з причин негативного впливу на культурні рослини з непередбаченими наслідками післядії в агроценозах. Оскільки не можна передбачити всі суміші, то перед застосуванням рекомендується провести і дослідження пестицидних сумішей з метою визначення їх фітотоксичної дії на рослини в місцевих умовах. Згідно з існуючими нормативними актами з питань захисту рослин, суміші агрохімікатів, офіційно не дозволені до застосування, категорично заборонено використовувати.

Помилки при виборі пестицидів можуть бути пов'язані з відсутністю етикетки на тарі, порушеннями при зберіганні та безвідповідальністю фахівців при виконанні цієї складної роботи. Серед пестицидів є група препаратів, які необхідно зберігати тільки при позитивній температурі. При замерзанні в них відбуваються фізико-хімічні зміни, що спричиняють втрату пестицидної дії цих з, препаратів або вони стають фітотоксичними для культурних рослин.

Використання соломи після застосування гербіцидів. Як субстрат і мульчу в закритому ґрунті широко використовують соломку озимих культур. А оскільки овочеві культури дуже чутливі до ряду гербіцидів гормональної дії, необхідно використовувати соломку з полів, де ці гербіциди не застосовувалися.

1. Забруднення пестицидами атмосферного повітря.

Рух і переміщення частини пестициду з місця використання повітряними потоками називається знесенням. Основним джерелом надходження пестицидів у повітряне середовище ©, обробка сільськогосподарських культур, лісових насаджень і наступне випаровування з поверхні об'єктів. Розсіювання пестицидів, інтенсивність та забруднення ними атмосферного повітря визначається особливостями і способом застосування препарату, його леткістю, кількістю обробок, метеорологічними факторами (температурою, швидкістю вітру тощо). Звітріння пестицидів з поверхні ґрунту проходить значно швидше тому, що внесені у ґрунт утримуються ґрунтовими колоїдами. Одна і та ж речовина з поверхні ґрунту звітряється з різною швидкістю в залежності від температури і вологості, концентрації і швидкості вітру. Легкі, частинки пилоподібних препаратів або змочуваних порошків легко переносяться повітрям. Гранули і

брикети важчі, тому мають тенденцію швидше осідати. Розпилюючий наконечник високого тиску та дрібний наконечник утворюють дуже маленькі краплини, які легко зносяться. Розпилюючий наконечник низького тиску та великий наконечник утворюють більші краплини з меншою здатністю до знесення. Можливість знесення частинок краплини пестициду залежить від способу його застосування. При нижчій висоті розсіювання робоча суміш меншою мірою потрапляє в повітряні потоки на відміну від тих, які застосовуються з більшої висоти.

Авіаційне обприскування проводиться з висоти над об'єктом 3-4 м і швидкості вітру не більше 3 м/с, а при використанні наземної апаратури -- 3-4 м/с. Порушення цих вимог спричиняє знесення робочих сумішей на значну відстань. Леткі пестициди при високій температурі повітря (22-28°C) швидко звітрюються, що значно зменшує їх пестицидну дію і забруднює навколишнє середовище. Видалення пестицидів з повітря відбувається з опадами та шляхом фотохімічного руйнування.

4. Забруднення пестицидами водойм.

Пестициди можуть потрапляти у водойми безпосередньо із ґрунту або атмосфери. У відкриті водойми вони потрапляють стічними і талими водами, при авіаційних і наземних обробках сільгоспугідь і лісових насаджень, а також при безпосередньому знищенні бур'янів, водоростей, моллюсків тощо. Із атмосфери у воду пестициди надходять з опадами, при звітрюванні та вимиванні з поверхні в глибші шари ґрунту. Рух пестицидів до води відбувається з оброблюваної поверхні (стікання) або вниз із поверхні ґрунту (вилуговування). Стікання і вилуговування трапляються, коли застосовується чи проливається на поверхню надлишок рідкого пестициду або на поверхню, яка містить залишки пестициду, потрапляє забагато дощової чи іригаційної води. Стічна вода може потрапляти в дренажні канали, струмки, ставки або в ріки, звідки пестициди можуть рухатися на великі відстані. Пестициди вилуговуються в нижні горизонти ґрунту, досягаючи підґрунтової води. Стічна вода може потрапити в домашні водні системи, а звідти в поверхневу і підґрунтову воду. Стік пестициду може завдати значної шкоди рибі та іншим гідробіонтам у ставках, струмках і озерах. Розподіл пестицидів у товщі води залежить від їх фізико-хімічних властивостей (об'ємної маси, розчинності), препаративних форм тощо. На швидкість руйнування пестицидів у воді впливає її температура, рН, рівень загального забруднення, властивості діючої речовини.

Загальноприйняті на водогонах методи очищення не захищають від забруднення природні водойми від потрапляння і накопичення пестицидів. Отже, стабільність і здатність пестицидів накопичуватися в гідробіонтах визначають їх небезпеку для водного середовища.

Забруднення та поведінка пестицидів у ґрунті.

У ґрунт пестициди потрапляють в усіх випадках їх використання. Надалі певна їх частина розкладається на нетоксичні продукти протягом кількох місяців і не залишає помітного негативного впливу, інша частина зберігається роками і потрапляє в систему кругообігу у природі. Пестициди потрапляють в атмосферу при випаровуванні, а потім випадають з дощем, вимиваються опадами або ґрунтовою водою в глибокі підґрунтові шари, виносяться кореннями рослин на поверхню із ґрунтовим розчином, у мікрокількостях надходять у продукти харчування і знову в ґрунт. Тривалість цих процесів залежить від природних і антропогенних факторів, які впливають на розпад пестицидів у ґрунті.

Природні фактори. Біологічні процеси є основними в розкладанні більшості пестицидів. Біологічна активність ґрунту визначається типом, генетичним шаром, рН, вмістом органічної речовини, гідротермічним режимом, умовами аерації тощо. Особливості поширення ґрунтових 'мікроорганізмів пов'язані із географією основних типів ґрунтів. У міру просування із півночі на південь біогенність ґрунтів зростає. Різну мікробіологічну активність ґрунтів визначає температурний режим.

Швидкість інактивації і розкладання пестицидів залежать від типу ґрунту, ступеня його окультуреності, мінерального і механічного складу тощо. Нерівномірна локалізація мікрофлори у різних генетичних горизонтах ґрунту та їх неоднакова біологічна активність впливають на повноту деградації пестицидів. Тому для навколишнього середовища найбільш небезпечними є інертні та персистентні пестициди з високою міграційною здатністю. Такі препарати після проникнення у глибші шари тривалий час можуть зберігатися без суттєвих змін.

Кислотність ґрунту. Для більшості ґрунтових мікроорганізмів оптимальний показник рН 6.5-7.5 (нейтральне середовище). Можна передбачити, що в межах цих показників рН мікробіологічна трансформація (розкладання) пестицидів у ґрунті повинна проходити найбільш інтенсивно. Але, як показують дослідження, значення рН середовища по-різному впливають на окремі пестициди. Пестицидна активність зменшується завдяки адсорбції їх ґрунтовими колоїдами. Ступінь адсорбції пестицидів значною мірою залежить від вмісту гумусу у ґрунті. Багато препаратів адсорбуються ґрунтами з високим вмістом органічної речовини в порівнянні з суглинковими та піщаними.

Вологість ґрунту. Якщо у ґрунті більше води, ніж він може поглинути, вона разом з пестицидами може легко проникати до підґрунтових вод. Злива або надмірне зрошення можуть спричинити надлишок води на поверхні ґрунту. Якщо прогноз погоди передбачає зливу, необхідно відкласти застосування пестицидів, щоб запобігти їх вимиванню, поверхневому стіканню або вилуговуванню. На рух пестицидів до ґрунтових вод впливає кількість зрошуваної води і як швидко після їх застосування проводиться зрошування. Якщо засоби

захисту вносяться разом із зрошуваною водою (гербігація), то необхідно запобігати їх потраплянню у і джерела води.

Рух пестицидів у ґрунтові води залежить від їх розчинності, адсорбції, стійкості. Пестициди, що легко переміщуються в ґрунтові води -водорозчинні, мають середню чи високу стійкість і не адсорбуються ґрунтом. Нестійкий препарат не буде переміщуватися в підземні води, навіть якщо він високорозчинний або адсорбується ґрунтом. Пестицид, котрий добре поглинається ґрунтом, не потрапить у ґрунтові води, навіть якщо він стійкий.

ґрунт має важливе значення у деградації та міграції пестицидів. Найбільш важливими показниками ґрунту є гранулометричний склад, проникність і склад і органічної речовини.

Гранулометричний склад показує кількість часток піску, пилу і глини в ґрунті. Піщані ґрунти грубого механічного складу швидко пропускають воду з пестицидами. ґрунти тонкого механічного складу пропускають їх з меншою, інтенсивністю, адже в них більше глини, а інколи й органічної речовини. Існує гіпотеза, що органічні добрива сприяють швидкому розкладанню пестицидів у ґрунті, а мінеральні - стримують цей процес.

Аерація ґрунту. Більшість ґрунтових мікроорганізмів є активними в аеробних умовах, тому дослідники відзначають позитивний вплив аерації на і розкладання пестицидів.

Норми витрати препаратів. Пестициди як біологічно активні речовини не повинні накопичуватися у ґрунті в концентраціях, які негативно впливають на життєдіяльність мікроорганізмів. Тому застосовувати пестициди необхідно згідно з регламентом, особливо дотримуватися норми витрати препаратів, що є надзвичайно важливим для самоочищення ґрунту.

Леткість пестицидів залежить від температури та вологості ґрунту і повітря. Наприклад, через 15 хв. після застосування ептаму втрати його з сухого ґрунту складають 20%, з вологого - 27%, з сирого - 44%. Це стосується й інших летких і препаратів, які вносяться у ґрунт. Адсорбція парів летких пестицидів сухим ґрунтом значно вища, ніж вологим. Це дозволяє застосовувати їх при сухому ґрунті без ризику зменшення ефективності.

Детоксикація пестицидів у ґрунті й інших середовищах значною мірою залежить від погодно-кліматичних факторів (властивостей ґрунту, опадів, температури, інсоляції). Вони можуть змінюватися залежно від обробки ґрунту, зрошення, використання добрив, вибору культури і 'способу застосування препаратів. З підвищенням температури і активності сонячної інсоляції швидкість розкладання збільшується. Термін збереження пестицидів у ґрунті залежить від виду і масштабів їх застосування.

Одним з основних факторів, здатних запобігати забрудненню ґрунту пестицидами, є науково обґрунтоване зменшення норм витрати препаратів, кратності обробок та оптимізація їх застосування. Заміна суцільних обробок

смуговими і крайовими, застосування бакових сумішей значно зменшують витрати препаратів на одиницю площі.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть основні форми дії пестицидів у біосфері.
2. Назвіть основні джерела і причини забруднення навколишнього середовища пестицидами і заходи з обмеження їх негативного впливу на нього.
3. Як впливають пестициди на водну фауну, ґрунтову мікрофлору?
4. Назвіть основні фактори розкладання пестицидів у навколишньому середовищі.

Рекомендовані джерела інформації:

1. Фітофармакологія. Підручник/ М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренкота ін. За ред. М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. – К.: «Вища освіта», 2004. 452 с.
2. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик та ін.: За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. 744 с.
3. Довідник з пестицидів / М.П. Секунд, В.М. Жеребко, О.М. Лапа та ін.: За ред. професора М.С. Секуна К.: Колобіг, 2007. 360 с.
4. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2020 рік. Київ : Юнівест Медіа, 2020. 1038 с.
5. Агрофармакологія: підручник/ В.П. Туренко, М.О. Білик, В.І. Мартиненко; за ред. д.-ра с.-г. наук, проф. В.П. Туренка; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Харків: Майдан, 2020. 399 с.
6. Захист рослин. Терміни і поняття : навч. посібн. / Ж. П. Шевченко, І. І. Мостов'як та ін.; За ред. Ж. П. Шевченко, І. І. Мостов'як. Умань : Сочінський М. М., 2019. 408 с.