

Пестицидите – какво знаем и какво не знаем за тях

Автор(и): проф. д.с.н. Ангел Харизанов; ас. д-р Аделина Харизанова

Дата: 04.07.2020 Брой: 7/2020



Пестицидите (от лат. думи pest – вреда, и cide – убивам), наричани още препарати и продукти за растителна защита, са органични и неорганични вещества, прилагани срещу насекоми и други вредители по растения и по съхранявани продукти и материали; срещу насекоми, паразити и други организми, вектори на причинители на болести по растения, животни и човека, а така също и против нежелани видове растения (плевелна, отровна, дървесно-храстовидна и друга растителност) в агроценози и други културни площи.

Пестицидите се делят на групи в зависимост от няколко основни показателя:

Според произхода на токсичното вещество на:

- от минерален произход (неорганични съединения на сяра, мед, желязо, арсен, натрий, алуминий и др.);
- от растителен произход (пиретрини, циперини, никотивони и др.);
- от синтетичен произход – токсичните вещества са съединения, получени по синтетичен начин (фосфорорганични, синтетични пиретроиди, неоникотиноиди, дитиокарбамати, триазоли, производни на пиримидина, на глифозат, металаксил и др.);
- производни на микроорганизми (актиномицети, гъби, бактерии и др., наречени биоинсектициди – ДипелХ2, Ранакс, Натуралис, различни антибиотици).

Според вредителите, срещу които се прилагат на:

- инсектициди (insectum – насекомо) – срещу насекоми;
- акарициди (acarus – акар) – срещу акари;
- инсекто-акарициди – срещу насекоми и акари едновременно;
- нематоциди (nematodes – нематоди) – срещу фитонематоди;
- лимациди – срещу голи охлюви;
- родентициди = ратициди – срещу вредни гризачи.

Всички тези пестициди се обединяват под общото название зооциди (zoon – животно);

– фунгициди – (fungus – гъба) – против гъби, причинители на болести по растенията и продукцията им;

– бактерициди – срещу бактериални болести по растенията и продукцията им;

– вирусциди (virus – отрова) – срещу вирусни болести по растенията.

Тази пестициди се обединяват под общото название фунгициди.

– антибиотици – пестициди, формулирани от продукти на жизнената дейност на микроорганизми – актиномицети, бактерии, гъби и др;

– хербициди (herbium – herbi – трева, плевел) – срещу нежелана плевелна или отровна растителност;

– алгициди – срещу водорасли;

- арборициди – срещу нежелана дървесно-храстовидна растителност;
- хемостериланти – препарати за полова стерилизация на насекоми.

Според начина на проникване на активното вещество и токсичността пестицидите се делят на:

- контактни – отравят организмите при контакт с тях, като проникват през телесната покривка (при насекоми, акари, нематоди, причинители на гъбни и бактериални болести и др.);
- стомашни – чрез храната (при насекоми, акари, гризачи и др.);
- фумиганти – проникват в организма по дихателен път (при насекоми, акари, нематоди, причинители на гъбни и бактериални болести и др.) и отравят организма чрез отделяните от тях газове и пари.

Делението е относително, тъй като много пестициди притежават и трите начина на проникване.

Всички пестициди се разделят на две големи групи – контактни и системни.

Контактните предизвикват смърт или влошават основни жизнени процеси в организма при контакт с него директно или косвено (попадане на пестицида върху организма, движение на организма по повърхност с пестицид, чрез асфикция или по друг начин), без да навлизат в растенията и да се разнасят с проводящата система.

Системните пестициди проникват в тъканите на растенията – листа, млади леторасли, корени и др. части и заедно с водата, хранителни елементи и хранителни вещества се разнасят по растенията чрез проводящата система – ксилема и флоема, от корените към надземната част и от надземната част към корените на растенията. Продуктите се натрупват предимно в клетъчния сок на отделните органи. Тези пестициди отравят насекоми, акари и други вредители предимно по стомашно-хранителен път, независимо че притежават и значително контактното токсично действие, а контактните – и значително стомашно токсично действие. Системните пестициди се прилагат предимно срещу насекоми с пробиващо-смучещи устни органи, акари, причинители на болести и срещу други вредители.

Някои пестициди притежават и т.нар. *проникващо действие* – проникват в тъканите на растенията (листа, плодове, млади леторасли, цветни части и в други органи) на известна дълбочина, но не се приемат от проводящата система. Токсичността им е контактна и стомашна. Придвижването на

продуктите в този случай е от клетка в клетка, наречено още „трансламинарно“ – най-характерно за проникване на пестицидите в паренхимата на листата и в млади плодове.

Хербицидите според токсичността си се разделят на две основни групи – тотални (отравят всички видове растения) и селективни (избирателни) (отравят само определени растителни видове).

Съществува и хигиенно-здравна класификация на пестицидите, основаваща се на голям брой показатели – смъртна доза в мг/кг жива маса на плъх; орална, дермална и инхалаторна токсичност; кумулация, ембриотоксичност, тератогенност, бластомогенност, канцерогенност, мутагенност, алергенност, дразнимост на кожата и очите и др. На базата на този показател пестицидите се разделят на 3 категории за употреба – първа, втора и трета, определящи квалификацията на лицата, допускани да работят с пестицид, отнасящ се към съответната група.

В растителната защита се прилагат и т.нар. „биологично активни вещества“ – полови феромони, кайромони, аналози на основни хормони при насекоми и акари, атрактанти, репеленти, антифиданти, имунизатори и др.

Токсичност на пестицидите, отрови, отравяне, доза

Токсичността на пестицидите върху вредители и растения се проявява в различни направления в зависимост от токсичното вещество (т.в.) от неговата структура, големина на молекулите, разтворимост, устойчивост на абиотични фактори, разграждане и др., а често и от допълнително прибавени вещества към продукта – разтворители, емулгатори, пълнители и др.; от третираните организми – систематична група, вид, възраст, стадий, пол, физиологично състояние, сезон и др.; от фактори на средата – температура, влага, валежи, слънчева радиация, вятър и др.; от растението, по което се развива вредителят – вид, възраст, сила на растежа и др. Токсичността (от *toxicum* – отровен) на пестицидите върху вредителите и растенията се изразява най-общо в: инхибиране на ензими, коензими и хормони, отнемане на кислород от клетките на третираните организми; в окисляващо и хлориращо действие; нарушаване на газообмена; намаляване на осмотичното налягане в тъканите на организмите и растенията, последвано от коагулация на протоплазмата, белтъците и пероксидация на липидите в клетъчните органели; в увреждане на хлоропластите в листата на растенията, а така също в намаляване продължителността на живот и плодовитостта; върху темпа на размножаването, движението, храненето, метаморфозата; върху живота на симбиотични микроорганизми в стомаха на насекоми, акари и др. вредители и т.н. Механизмът на токсичност при основните групи пестициди е описан в отделни статии.

Отровите са вещества, които при взаимодействие с организъм в незначителни количества предизвикват нарушаване на жизнени процеси и при определени условия се проявява болестно състояние или смърт. Токсични са природни съединения, продукти от жизнената дейност на растения, макро- и микроорганизми и вещества, получени по синтетичен начин. Съществуват външни (екзогенни) и вътрешни (ендогенни) отрови, образувани в организма. Под токсичност = отравяне се разбира взаимодействие между организъм и отровно вещество – отрова, която винаги е отровно вещество, а отравянето – патологичен процес, възникващ при взаимодействие на отровата с жив организъм (човек, животно, насекомо, акар, нематода, причинител на болест, растение и др.). Токсичността е два вида – остра (акутна), възникваща при еднократно въздействие на отровата (пестицида) на живия организъм и се проявява в нарушаване на основни жизнени процеси, с възможност за летален изход, и хронична, възникваща в резултат на многократни въздействия на отровата върху организма в малки количества. Тя се проявява в бавно развиващи се нарушения на жизнени процеси в организма.

Според мястото на проникване на отровата в животинския организъм токсичността се дели на:

- орална – проникваща през устата (peros);
- дермална – проникваща през телесната покривка (кожата);
- инхалаторна – навлизаща в организма по дихателен път.

Токсичността се изразява чрез дозата – токсична доза, „Дозата прави отровата“ (Парацелз). Дозата представлява количество пестицид (а.в. на пестицида), проявяващо биологичен ефект върху третирани организми, и се изразява в единица тегло на пестицида (а.в.) към единица площ, обем или маса на организма – най-често в мг/кг жива маса за плъх. Биологичният ефект на пестицидите, проявен върху проучвани обекти – организми, наричани биотестове, се определя по причинената смърт или по признаци на отравяне – промяна на основни жизнени процеси, на продължителността на живот и размера на плодовитостта; в намаляване на подвижността, темпа на хранене, респ. на вредата и др. Смъртта и биологичният ефект от пестицидите се изразяват в проценти в сравнение с други организми от същия вид, възраст и стадий, нетретирани с пестициди, наричани „контроли“. Показателите на токсичност се изразяват с буквени символи LD – летална доза; CD – смъртна доза; СК – смъртна концентрация; ED – ефективна доза – ползва се при възможност за установяване на биологичния ефект от приложения пестицид.

Буквените символи са произволно приети от авторите. Ефикасността на пестицидите е винаги по-малка от смъртността и разликата между тях е толкова по-голяма, колкото по-дълъг период от време продължава отчитането на резултатите от токсичността на пестицида.

В зависимост от степента на токсичност дозата бива: прагова – минималното количество от пестицида (а.в.), предизвикващо промяна в основни жизнени функции в организма/ите; горна прагова – минималното количество пестицид, предизвикващо смърт на организма/ите. Тази доза се нарича летална – смъртна и се разделя на абсолютна прагова доза, причиняваща смъртност на 100% от организмите – бележи се с LD 100, и средна прагова доза, предизвикваща смърт на 50% от организмите – бележи се с LD 50. Количеството пестицид, прилагано срещу вредители на определена площ, обем въздушно пространство, почва, почвено-торова смес и др. се нарича разходна норма (доза) на пестицида, а количеството работна субстанция (р-р, емулсия, суспензия, отровна примамка и др.) – разходна норма на работната субстанция. Спазването на тези категории при прилагане на пестицидите срещу вредители е основна предпоставка за висока ефикасност. Прието е срещу вредители по култури със слята повърхност, окопни култури, по затревени и празни площи пестицидите (дозите) да се изчисляват в тегловни или обемни единици – мг, г, мл, см², л, кг, а срещу вредители на овощни култури, лозя, хмел, насаждения от рози, високорастящи зеленчукови култури и др. – в процент от работната субстанция. Дозата на пестицидите за вредители и култури, при които ще се прилагат, се предлага от фирмата производител (вносител), но често тя се уточнява чрез т.нар. „Биологично изпитване” за съответствие с местните климатични фактори на страната. Пестицид, разрешен за прилагане в страна членка на ЕС (Европейски съюз) с климатични фактори, близки до тези на Р България, може да се разреши за употреба без биологично изпитване. Биологичното изпитване в Р България се провежда по наредба на МЗГХ, а получените резултати от него се обсъждат и приемат от специализирани комисии и от Съвет за продукти, назначавани от министъра на МЗГХ. Съветът за продукти предлага, а министърът утвърждава списък на разрешените за предлагане и приложение пестициди в Р България.

За пестицидите са приети т.нар. „Пределно допустими концентрации” – ПДК и „максимално допустими количества” – МДК, съответно в проценти и в мг/кг плодове, зеленчуци, грозде, хранителни продукти от растителен и животински произход, фуражи и др. За всеки пестицид и култура, при която той се прилага, е приет карантинен срок в дни – периодът от приложението му по растения, хранителни продукти и материали, почва и въздушно пространство чрез пръскане, прашене, фумигация, почвени примамки и др., до разграждането (разпадането) му на безопасни за здравето на човека домашни и диви животни; за опрашители на растения и за други полезни организми. Често карантинният срок се отъждествява с продължителността на токсичност на пестицида. Тези две категории се различават една от друга

значително по продължителност и по обектите, за които се отнасят: карантинният срок за човека, диви и домашни животни, полезни организми и др., а токсичността – за вредителите. Карантинният срок зависи от пестицида, дозата, културата, при която се прилага и нейната възраст, а също така от абиотични фактори – температура, влага, валежи, слънчева радиация, вятър и други.