

# Пестициды – что мы знаем и чего не знаем о НИХ

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

Дата: 04.07.2020 Брой: 7/2020



*Пестициды (от латинских слов pest – вред и cide – убивать), также называемые средствами и препаратами защиты растений, представляют собой органические и неорганические вещества, применяемые против насекомых и других вредителей растений, а также запасов продукции и материалов; против насекомых, паразитов и других организмов – переносчиков возбудителей болезней растений, животных и человека, а также против нежелательных видов растений (сорняков, ядовитых, древесно-кустарниковых и других растений) в агроценозах и других возделываемых территориях.*

Пестициды делятся на группы в зависимости от нескольких основных показателей:

*По происхождению токсичного вещества на:*

- минерального происхождения (неорганические соединения серы, меди, железа, мышьяка, натрия, алюминия и др.);
- растительного происхождения (пиретрины, циперин, никотиноиды и др.);
- синтетического происхождения – токсичные вещества представляют собой соединения, полученные синтетическим путем (фосфорорганические соединения, синтетические пиретроиды, неоникотиноиды, дитиокарбаматы, триазолы, производные пиримидина, глифосата, металаксил и др.);
- производные микроорганизмов (актиномицетов, грибов, бактерий и др., называемые биоинсектицидами – Dipel H2, Ranax, Naturalis, различные антибиотики).

*По вредителям, против которых они применяются, на:*

- инсектициды (insectum – насекомое) – против насекомых;
- акарициды (acarus – клещ) – против клещей;
- инсектоакарициды – против насекомых и клещей одновременно;
- нематодциды (nematodes – нематоды) – против фитопаразитических нематод;
- лимациды – против слизней;
- родентициды = ратициды – против вредных грызунов.

Все эти пестициды объединены под общим названием зооциды (zoon – животное);

– фунгициды (fungus – гриб) – против грибов, вызывающих болезни растений и их продукции;

– бактерициды – против бактериальных болезней растений и их продукции;

– вироциды (virus – яд) – против вирусных болезней растений.

Эти пестициды объединены под общим названием фунгициды.

– антибиотики – пестициды, созданные на основе продуктов жизнедеятельности микроорганизмов – актиномицетов, бактерий, грибов и др.;

– гербициды (herbium – herbi – трава, сорняк) – против нежелательной сорной или ядовитой растительности;

- альгициды – против водорослей;
- арборициды – против нежелательной древесно-кустарниковой растительности;
- хемостерилиянты – препараты для половой стерилизации насекомых.

*По способу проникновения действующего вещества и токсичности пестициды делятся на:*

- контактные – отравляют организмы при контакте с ними, проникая через поверхность тела (у насекомых, клещей, нематод, возбудителей грибных и бактериальных болезней и др.);
- кишечные (при проглатывании) – через пищу (у насекомых, клещей, грызунов и др.);
- фумиганты – проникают в организм через дыхательные пути (у насекомых, клещей, нематод, возбудителей грибных и бактериальных болезней и др.) и отравляют организм выделяемыми газами и парами.

Это деление условно, поскольку многие пестициды обладают всеми тремя способами проникновения.

*Все пестициды делятся на две большие группы – контактные и системные.*

*Контактные* пестициды вызывают гибель или нарушение основных жизненных процессов в организме при прямом или косвенном контакте с ним (осаждение пестицида на организм, перемещение организма по поверхности с пестицидом, путем удушения или иным способом), не проникая в растения и не перемещаясь по проводящей системе.

*Системные* пестициды проникают в ткани растений – листья, молодые побеги, корни и другие части и вместе с водой, питательными и питательными веществами транспортируются по растениям проводящей системой – ксилемой и флоэмой, от корней к надземной части и от надземной части к корням растений. Продукты накапливаются в основном в клеточном соке отдельных органов. Эти пестициды отравляют насекомых, клещей и других вредителей в основном кишечно-пищевым путем, хотя они также обладают значительной контактной токсичностью, а контактные пестициды – значительной кишечной токсичностью. Системные пестициды применяют в основном против насекомых с колюще-сосущим ротовым аппаратом, клещей, возбудителей болезней и других вредителей.

Некоторые пестициды также обладают так называемым *проникающим действием* – они проникают в ткани растений (листья, плоды, молодые побеги, цветочные части и другие органы) на определенную

глубину, но не поглощаются проводящей системой. Их токсичность является контактной и кишечной. Перемещение продуктов в этом случае происходит от клетки к клетке, также называемое «трансламинарным» – наиболее характерно для проникновения пестицидов в паренхиму листа и в молодые плоды.

Гербициды по своей токсичности делятся на две основные группы – сплошного действия (отравляют все виды растений) и избирательного действия (отравляют только определенные виды растений).

Существует также гигиеническо-санитарная классификация пестицидов, основанная на большом количестве показателей – летальная доза в мг/кг живой массы тела крыс; оральная, кожная и ингаляционная токсичность; кумуляция, эмбриотоксичность, тератогенность, бластомогенность, канцерогенность, мутагенность, аллергенность, раздражение кожи и глаз и др. На основе этих показателей пестициды делятся на 3 категории для применения – первая, вторая и третья, определяющие квалификацию лиц, допущенных к работе с пестицидом, относящимся к соответствующей группе.

В защите растений также используются так называемые «биологически активные вещества» – половые феромоны, кайромоны, аналоги основных гормонов насекомых и клещей, аттрактанты, репелленты, антифиданты, иммунизаторы и др.

## **Токсичность пестицидов, яды, отравление, доза**

Токсичность пестицидов по отношению к вредителям и растениям проявляется в разных направлениях в зависимости от токсичного вещества (т.в.), его структуры, размера молекул, растворимости, устойчивости к абиотическим факторам, разложению и т.д., а часто и от дополнительно добавленных к препарату веществ – растворителей, эмульгаторов, наполнителей и др.; от обрабатываемых организмов – таксономическая группа, вид, возраст, стадия, пол, физиологическое состояние, сезон и др.; от факторов окружающей среды – температура, влажность, осадки, солнечная радиация, ветер и др.; от растения, на котором развивается вредитель – вид, возраст, сила роста и др. Токсичность (от *toxicum* – ядовитый) пестицидов по отношению к вредителям и растениям в целом выражается в: ингибировании ферментов, коферментов и гормонов, удалении кислорода из клеток обрабатываемых организмов; окислительном и хлорирующем действии; нарушении газообмена; снижении осмотического давления в тканях организмов и растений с последующей коагуляцией протоплазмы, белков и перекисным окислением липидов в клеточных органеллах; повреждении хлоропластов в листьях растений, а также сокращении продолжительности жизни и плодовитости; влиянии на скорость размножения, движения, питания,

метаморфоза; влиянии на жизнь симбиотических микроорганизмов в желудке насекомых, клещей и других вредителей и т.д. Механизм токсичности в основных группах пестицидов описан в отдельных статьях.

Яды – это вещества, которые при взаимодействии с организмом в незначительных количествах вызывают нарушение жизненных процессов и при определенных условиях возникает болезненное состояние или смерть. Токсичными являются природные соединения, продукты жизнедеятельности растений, макро- и микроорганизмов, а также вещества, полученные синтетическим путем. Различают внешние (экзогенные) и внутренние (эндогенные) яды, образующиеся в организме. Токсичность = отравление понимается как взаимодействие между организмом и токсичным веществом – ядом, который всегда является токсичным веществом, а отравление – патологический процесс, возникающий в результате взаимодействия яда с живым организмом (человеком, животным, насекомым, клещом, нематодой, возбудителем болезни, растением и др.). Токсичность бывает двух видов – острая, возникающая при однократном воздействии яда (пестицида) на живой организм и проявляющаяся нарушением основных жизненных процессов, с возможностью летального исхода, и хроническая, возникающая в результате повторных воздействий яда на организм в малых количествах. Проявляется медленно развивающимися нарушениями жизненных процессов в организме.

По месту проникновения яда в организм животного токсичность делится на:

- оральную – проникающую через рот (per os);
- кожную – проникающую через поверхность тела (кожу);
- ингаляционную – попадающую в организм через дыхательные пути.

Токсичность выражается через дозу – токсическую дозу, «Доза делает яд» (Парацельс). Доза представляет собой количество пестицида (д.в. пестицида), которое оказывает биологическое действие на обрабатываемые организмы и выражается в единице веса пестицида (д.в.) на единицу площади, объема или массы организма – чаще всего в мг/кг живой массы тела для крыс. Биологическое действие пестицидов, проявляющееся на изучаемых объектах – организмах, называемых биотестами, определяется вызываемой смертностью или признаками отравления – изменением основных жизненных процессов, продолжительности жизни и степени плодовитости; снижением подвижности, скорости питания, соответственно повреждения и т.д. Смертность и биологическое действие пестицидов выражаются в процентах

