



Современный ассортимент инсектицидов характеризуется появлением новых групп препаратов биогенного происхождения – аналогов природных соединений, содержащихся в живых организмах (биологические пестициды) и биологически активных соединений, регулирующих развитие вредных организмов (аттрактанты, феромоны, ювеноиды, хемостериланты, антифиданты).

Также ведутся поиски препаративных форм, удобных для хранения, использования и менее

опасных для персонала. Разрабатываются и более эффективные способы применения инсектицидов. Главный вектор последних десятилетий – разработка и внедрение действенных и менее экологически опасных препаратов.

Классы инсектицидов

Инсектициды принято разделять по трем принципам:

- объектам применения: в зависимости от того, против каких вредителей их применяют (производственная классификация);
- способности проникать в организм вредителя, характеру и механизму действия;
- химическому составу (химическая классификация).

Производственная классификация инсектицидов

- афициды (от лат. афис – тля) – вещества для борьбы с тлями;
- инсектоакарициды – вещества, убивающие насекомых и клещей;
- ларвициды (от лат. ларва – личинка) – вещества, убивающие насекомых на личиночной стадии;
- овициды (от лат. овум – яйцо) – вещества для борьбы с насекомыми на стадии яиц;
- аттрактанты (от лат. аттрахере – привлекать) – вещества для привлечения насекомых в ловушку;
- феромоны (от греч. феромао – возбуждаю) – вещества экстрагормонального типа, выделяемые в атмосферу насекомыми одного вида в качестве сигналов следа, пищи, агрегации, спаривания и т.п.; подобные соединения используют в сельском хозяйстве для привлечения вредителей в ловушки и их последующей обработки инсектицидами;
- репелленты (от лат. репелленс – отталкивающий) – вещества для отпугивания вредных насекомых от растений, животных, человека;
- стерилизаторы (от лат. стерилис – бесплодный) – вещества, действующие на половую систему вредных насекомых и предотвращающие таким образом их размножение, что сокращает численность популяции.
- афиданты (антифиданты, антифидинги) (от англ. фид – питать) – вещества, уменьшающие аппетит у вредных насекомых или совсем отпугивающие их от пищи;

Пути проникновения инсектицидов в организм вредителя

- контактные, вызывающие отравление вредных насекомых при контакте с любой частью их тела; в основном их применяют против вредителей с колюще-сосущим ротовым аппаратом. Контактные инсектициды эффективны также против гусениц чешуекрылых насекомых (бабочек);
- кишечные, вызывающие отравление вредных насекомых с грызущим типом ротового аппарата при попадании пестицида вместе с пищей в кишечник;
- системные, способные проникать в растение и передвигаться по его сосудистой системе, вызывая гибель вредителей, обитающих внутри листьев, стеблей или корней; кроме того, эти вещества могут отравлять поедающих растения насекомых;
- фумиганты (fumigo – окуриваю, дымлю) – химические препараты, отравляющие насекомых через дыхательные пути.

По механизму действия

Вещества, нарушающие функции нервной системы:

- соединения, действующие на ионные каналы (нарушающие прохождение нервного импульса по аксону), натрий-калиевые каналы и обмен кальция: синтетические пиретроиды, галогенпроизводные углеводов;
- ингибиторы ацетилхолинэстеразы: фосфорорганические соединения, карбаматы.

Вещества, блокирующие постсинаптические рецепторы:

- холинэргические рецепторы, реагирующие на никотин: неоникотиноиды, бенсултап;
- рецепторы гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) и глутамата: авермектины и фенилпиразолы.

Ингибиторы митохондриального дыхания (окислительного фосфорилирования):

- феназахин, пиридабен.

Ингибиторы синтеза хитина:

- производные бензоилмочевины.

Способы применения инсектицидов

- опрыскивание,
- опыливание (применение порошков, дустирование),
- внесение препаратов в почву в форме гранул или порошков,
- обработка семян пылевидными или жидкими препаратами,
- аэрозольные обработки,
- фумигация.

Соотношение различных способов применения зависит от наличия и совершенства аппаратуры, наличия и качества препаративных форм инсектицидов, требований к условиям безопасного использования инсектицидов и т. д.

Действие инсектицидов на растения и биоценозы

Инсектициды, проникшие в растения, приводят к их подавляющему, повреждающему или, наоборот, стимулирующему эффекту в общем состоянии, росте и развитии. Если препараты применяют в умеренных дозах при оптимальных условиях температуры, отсутствии дефицита влаги и достаточном количестве доступных растениям питательных веществ, это обуславливает стимулирующее действие инсектицида на защищаемые растения, их рост, развитие и накопление ценных компонентов. Наиболее значительный эффект наблюдается при применении инсектицидов в период интенсивного роста растений.

Применение химических препаратов в повышенных дозировках приводит к глубоким изменениям в обмене веществ. На определенном уровне воздействия пестицида растения не могут преодолеть нарушения физиологических функций, и наступают необратимые процессы, отрицательно влияющие на рост и развитие, а иногда приводящие к их гибели.

При попадании в биоценоз инсектициды взаимодействуют практически со всеми растениями, насекомыми, микрофлорой, земноводными. В процессе интеграции и продвижения по трофическим путям химические препараты попадают в водоемы, накапливаются в животных и птицах.

К воздействию пестицидов очень чувствительна одна из составных частей биоценоза – микрофлора почвы. Большинство пестицидов, внесенных в оптимальных дозах, не вызывает резких и длительных нарушений в составе почвенной микрофлоры. Наиболее сильное токсическое действие они оказывают в первый период после внесения. Через 6-10 недель после обработки микрофлора восстанавливается.

Другая уязвимая часть биоценоза – полезные насекомые-энтомофаги, на которых инсектициды оказывают прямое или косвенное влияние (например, при питании погибшими насекомыми). Отрицательное воздействие оказывают инсектициды на насекомых – опылителей: пчел, шмелей, бабочек.

Третья составная часть биоценоза – водоемы и их обитатели – также испытывают негативное влияние химических веществ. Небольшие концентрации токсикантов вызывают стимуляцию жизненных функций планктона, более высокие их угнетают, еще более высокие ведут к гибели. В то же время водоросли выступают как фактор детоксикации остатков пестицидов, аккумулируя их в своих клетках.

Для биоценозов особо опасен широкий спектр действия инсектицидов, под комплексным воздействием которых происходят изменения популяционного состава в сторону деградации, редукции. При этом упрощается генетическая структура не только отдельных видов, но и ценозов в целом.