

Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа
№ 1 с углублённым изучением отдельных предметов »

Пестициды: за и против

Выступление на ММО учителей химии

Подготовила: Петрова И.П.

учитель химии

МОУ «СОШ№1 с УИОП»

г. Губкин, 2011

Что такое пестициды? Не вредны ли они для растений и человека? Нужны ли они дачникам или следует раз и навсегда отказаться от их применения? Ранней весной садоводы спешат в магазин приобретать всё необходимое для нового сезона на любимом участке. И вновь перед ними встаёт вопрос: покупать или не покупать пестициды. С одной стороны, урожай эта „химия“ защищает эффективно, а с другой — не опасна ли она?

В первую очередь давайте разберёмся, что такое пестициды? По определению, это химические препараты, проявляющие токсичные (биоцидные) свойства. Само слово имеет латинские корни: „пестис“ — зараза и „цидо“ — убиваю. Пестициды используют для борьбы с вредителями и болезнями растений и животных, сорняками, для регулирования роста растений, предуборочного их подсушивания и удаления листьев. Можно сказать, что это оружие человека, с помощью которого он „сражается“ за урожай с конкурентами — насекомыми, сорняками или патогенными грибами. В зависимости от того, против кого или чего направлены те или иные пестициды, различают несколько их классов.

П. делят на следующие основные классы (в зависимости от того, против каких вредных организмов используют):

1. акарициды — вещества для борьбы с клещами;
2. антифидинги — вещества, отпугивающие насекомых от растений, которыми они питаются;
3. инсектициды — средства, уничтожающие вредных насекомых;
4. гербициды — препараты для борьбы с нежелательной растительностью;
5. зооциды — яды, уничтожающие вредных позвоночных (вещества для борьбы с грызунами называются родентицидами, а только с крысами — раттицидами);
6. бактерициды, вирусоциды, фунгициды — средства для борьбы с возбудителями бактериальных, вирусных и грибных болезней растений;
7. нематоциды — препараты, убивающие круглых червей — возбудителей нематодных болезней растений;
8. моллюскоциды — вещества, уничтожающие вредных моллюсков (яды для борьбы с голыми слизнями называются лимацидами).

П. включают также протравители семян, репелленты — средства, отпугивающие вредных насекомых, клещей, млекопитающих и птиц,

аттрактанты — вещества для привлечения членистоногих с тем, чтобы их затем уничтожить или выявить локализацию или начало лета вредителей, хемотрепаратизаторы — препараты, которые не убивают насекомых, грызунов, клещей, но вызывают у них бесплодие.

Имеются П. комплексного действия. Например, протравители семян содержат одновременно фунгицид, бактерицид, инсектицид и т.д. Использование таких П. позволяет сократить затраты труда на обработку. В некоторых случаях П. объединяют в группы в зависимости от фазы развития вредного организма, против которого они применяются. Например, овициды — яды, убивающие яйца насекомых, клещей, ларвициды — уничтожающие личинок и т.д.

По способу проникновения в организм вредителей различают кишечные П., проникающие через ротовые органы и кишечник, контактные — при контакте ядов с поверхностью тела вредителей, то есть через кожные покровы, фумигантные, попадающие в организм в парообразном или газообразном состоянии через дыхательные пути, и системные, легко проникающие в ткани растений или животных и поражающие вредителей, питающихся соком растений или животных.

В зависимости от скорости разложения в почве П. разделяют на шесть групп; с периодом распада более 18 мес (хлорорганические препараты, соединения селена), около 18 (триазиновые гербициды, пиклорам, диурон и некоторые др.), около 12 (производные галоидбензойных кислот и некоторые амиды кислот), до 6 (нитрилы кислот, производные арилоксиуксусных кислот, треплан и его аналоги, нитрофенолы и др.), до 3 (производные арилкарбаминовых, алкилкарбаминовых кислот, некоторые производные мочевины и гетероциклические соединения), менее 3 мес (органические соединения фосфора и др.). В сельском хозяйстве предпочтительней использовать вещества, разлагающиеся за вегетационный период, на аэродромах и в борьбе с зарастанием дорог — с большей продолжительностью действия.

По токсичности для человека и теплокровных животных П. разделяют на 4 группы:

- сильнодействующие,
- высокотоксичные,
- среднетоксичные

- малотоксичные.

ЛД₅₀ (наименьшая доза П., вызывающая смертность 50% подопытных животных) для П. этих групп равна соответственно до 50, 50—200, 200—1000 и свыше 1000 мг/кг. Такое деление носит условный характер, так как токсичность П. для человека и животных зависит не только от абсолютного значения смертельных доз препаратов, но и от др. его свойств: возможности отдалённых последствий П. при систематическом воздействии на организм; способности его накапливаться в организме и окружающей среде; стойкости во внешней среде;

- ❖ бластомогенных свойств (способность вызывать опухоли),
- ❖ мутагенных (влияющих на наследственность),
- ❖ эмбриотоксичных (влияющих на развитие плода),
- ❖ тератогенных (вызывающих уродства),
- ❖ аллергенных (обуславливающих извращённую повышенную чувствительность организма к П.) и т.п.

Механизм действия различных классов П. весьма различен и изучен ещё недостаточно. Например, органические соединения фосфора и эфиры алкилкарбаминовых кислот ингибируют фермент холинэстеразу членистоногих, производные тиомочевины блокируют окислительно-восстановительные процессы в организме насекомых. В зависимости от свойств П. и его назначения для обработки одного гектара требуется 0,2—40 кг (чаще 0,5—2 кг) П. в пересчёте на активное вещество. Чтобы равномерно распределить такое небольшое количество П. по обрабатываемой площади, их применяют в соответствующей препаративной форме (смачивающиеся порошки, концентраты эмульсий, дусты, растворы в воде и органических растворителях, аэрозоли, гранулы и др.) и вносят различными способами (опрыскивание, опыливание, фумигация, отравленные приманки, протравливание). В препаративную форму, кроме П., входят

вспомогательные вещества, разбавители и эмульгаторы. Наиболее перспективны препараты для опрыскивания (смачивающиеся порошки, концентраты эмульсий, растворы в воде и органических растворителях), а также гранулы для нанесения на растения и внесения в почву. Особенно интересны растворы в нелетучих органических растворителях, используемые для ультрамалообъёмного опрыскивания (УМО), при расходе препарата от 0,5 до 10 л/га. Обработку с.-х. культур П. проводят с помощью наземных машин и авиации.

При завышенных, по сравнению с официально рекомендуемыми, дозах или концентрациях П., несоответствующих способам и срокам их применения, без учёта погодных условий П. вызывают ожог растений, снижение жизнеспособности пыльцы, гибель пестиков и значительно снижают урожай. Растения могут загрязняться П., приобретать неприятный запах и вкус (например, при использовании гексахлорана), а также накапливать П. на поверхности в виде ядовитых остатков, опасных для человека и животных. При систематическом применении П. нередко возникает приобретённая устойчивость вредных организмов к П. Чтобы избежать выведения устойчивых рас вредителей к определённым П., необходимо иметь широкий ассортимент препаратов одного назначения и проводить плановое чередование их использования.

Влияние П. на биоценозы сложно и многообразно. Особенно значительные нарушения биоценозов отмечаются при систематическом применении стойких высокотоксичных П. (главным образом инсектицидов, акарицидов). Из-за уничтожения П. паразитических и хищных членистоногих нередко наблюдается массовое размножение других вредных видов насекомых и клещей. Например, массовое размножение красного плодового клеща при обработке плодовых ДДТ, отмеченное в ряде стран, в том числе и в СССР, объясняют гибелью хищных клещей тифлодромид, а кровяной тли (после применения этого же препарата) — уничтожением паразита тли —

афелинуса. Известно отрицательное действие при неправильном использовании П. на человека, а также на пчёл, шмелей и др. насекомых опылителей, на рыб (при попадании в водоёмы), птиц, диких зверей, домашних животных, а также на природу в целом. Для предупреждения возможного вредного влияния П. на человека, животных, растения, воду и т.д. необходимо при применении П. учитывать их действие не только на определённого вредителя, но и на биоценозы и предвидеть конечные результаты проводимых мероприятий. Важно строго соблюдать контроль за остаточными количествами П. в пищевых продуктах, правила по хранению, транспортировке и применению П., которые обязательны для всех ведомств, а также для отдельных лиц, работающих с П. Большое внимание уделяется выделению, изучению, синтезу и разработке способов применения П. новой природы действия, отличающихся высокой специфичностью,— половым [аттрактантам](#) (феромонам), [антифидингам](#), [хемостерилизаторам](#), веществам, обладающим действием ювенильного гормона, выделяемого прилежащими телами мозга насекомого. Введение насекомому ювенильного гормона или его аналогов на той стадии развития, когда гормон должен отсутствовать, приводит к нарушению [метаморфоза](#) или вызывает гибель насекомого. Высокая специфичность этих групп П., видимо, позволит в будущем избирательно истреблять определённые виды насекомых, не затрагивая биоценоза в целом. П. должны превратиться из средств уничтожения вредителей в средства регуляции их численности. Наименьшая опасность применения П. для полезных насекомых (энтомофагов, опылителей, медоносных пчёл) достигается при предпосевной обработке семян, посадочного материала, использовании П. избирательного действия, обладающих меньшей токсичностью для энтомофагов, чем для фитофагов.

Возможность применения П. регламентируется во всех развитых странах соответствующими законами. Цель регламентации — допускать к обращению только те препараты, которые достаточно эффективны и

приемлемы по гигиене труда и гигиене питания. В СССР используются отечественные и зарубежные П., утвержденные Государственной комиссией по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при министерстве сельского хозяйства СССР. Ежегодно публикуется Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, рекомендованных для применения в сельском хозяйстве. Список согласовывается с министерством здравоохранения СССР и утверждается министерством сельского хозяйства СССР. П. следует использовать строго по назначению и лишь там, где химические средства защиты нельзя заменить биологическими. Для многих П. установлены допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны при производстве их и предельно допустимые остаточные количества в пищевых продуктах.

В связи с большим значением П. для народного хозяйства их производство непрерывно возрастает. В СССР в 1965 выпущено 103,2, в 1970 — 163,8, в 1973 — 200 тыс. *т* П. в пересчёте на активное вещество. В ФРГ в 1972 изготовлено 162,7 тыс. *т*, а в США свыше 550 тыс. *т*. Мировое производство П. составляет около 2000 тыс. *т* (1973). Уменьшение масштабов применения П., учитывая побочные эффекты от их использования, возможно по мере замены П. биологическими средствами.

Большинство П. поступает в организм человека через органы дыхания, кожу, желудочно-кишечный тракт. Особенно опасны отравления П. при обработке помещений и посевного материала. Хлорорганические П. обладают общим токсическим действием на организм; они обычно поражают внутренние органы (печень, почки) и нервную систему. Признаки отравления мало специфичны: общая слабость, головокружение, тошнота, раздражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей. Большинство фосфорорганических П. легко проникает в организм через кожу и обладает выраженным антихолинэстеразным действием. Признаки острого отравления

ими специфичны: слюнотечение, сужение зрачков, мышечные подёргивания, судороги. При остром отравлении ртутьорганическими П. наблюдаются повышенное выделение слюны, металлический вкус во рту,

Итак, все пестициды токсичны по отношению к тем или иным формам жизни. Но насколько вредны они для человека? Не придется ли ему выбирать между большим урожаем и здоровьем, а то и самой жизнью?

Найдена связь между возникновением синдрома дефицита внимания с гиперактивностью у детей (СДВГ) и пестицидами, которые широко используют при выращивании овощей и фруктов. Ученые из Университета Монреаля (Канада) и Гарвардского университета выяснили, что у детей, в анализах которых содержались высокие дозы органофосфатов (химикаты, применяемые в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями), в два раза чаще развивался синдром дефицита внимания.

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью у детей (СДВГ) – это психоневрологическое расстройство, которое характеризуется нарушением внимания (отвлекаемость и неусидчивость), высокой возбудимостью и гиперактивностью. СДВГ часто становится причиной возникновения трудностей в обучении ребенка в дошкольном и школьном возрасте, проблем во взаимоотношениях с окружающими. Из 1139 обследованных детей от 8 до 15 лет у 94% в моче были найдены следы пестицидов. Пока не до конца понятен путь попадания органофосфатов в организм детей, но специалисты считают, что вредные вещества, скорее всего, проникали через овощи и фрукты.

Органофосфаты – это специальные химические препараты, изготавливаемые на основе органических соединений фосфора, которые могут нанести серьезный вред здоровью человека. Поражение этими пестицидами может привести к повреждению нервной системы, легких, глаз.

Органофосфаты часто находят в овощах и фруктах, а также в замороженных ягодах и овощах (голубика, клубника, сельдерей).

Пестициды и здоровье детей

Пестициды способны накапливаться в организме и представляют особую опасность для маленьких детей и беременных женщин. Дети больше подвержены воздействию пестицидов, так как их развивающийся мозг более восприимчив к нейротоксинам, а концентрация пестицидов в организме оказывается выше из-за меньшего веса ребенка. Кроме того, у детей вырабатывается меньше энзимов, способных обезвреживать действие пестицидов. Дети также потребляют больше соков и фруктов, чем взрослые. Опасение вызывает еще и тот факт, что даже невысокая концентрация пестицидов в крови может сказываться на работе мозга и нервной системы ребенка.

Вредное влияние пестицидов на здоровье детей было доказано в ходе еще ряда исследований. В США сотрудники Калифорнийского университета выяснили, что у детей, которые живут недалеко от тех мест, где применяются пестициды, выше вероятность развития лимфобластного лейкоза. Оказалось, что такие широко используемые пестициды, как органофосфаты, хлорированные фенолы, инсектициды, фумиганты и триазины, увеличивали риск формирования раковых клеток в крови детей.

Опасность пестицидов заключается еще и в том, что они могут попадать в организм человека не только через почву или воду, но и через воздух (опыление, выбросы с заводов, производящих удобрения) и продукты питания. Вообще, фрукты и овощи являются основными источниками пестицидов для людей. Так, например, в яблоках ученые иногда находят до 37 различных видов пестицидов.

Для беременной женщины пестициды опасны тем, что могут проникать сквозь плаценту и вызывать нарушения в развитии ребенка. Известны случаи самопроизвольных выкидышей после попадания большой дозы этих опасных химических веществ в организм беременной. Поэтому чтобы родить здорового ребенка особенно важно ограничить поступление пестицидов с пищей в первую половину беременности, когда у детей формируются основные органы и системы.

Что такое пестициды и как они влияют на здоровье человека?

Пестициды (гербициды, инсектициды, фунгициды и т.д.) – химические вещества, чаще яды, которые используются в сельском хозяйстве для защиты растений от сорняков, вредителей и болезней. Кроме того, пестициды помогают повысить урожай, улучшить внешний вид плодов и продлить срок их хранения. Пестициды могут быть контактными - их наносят непосредственно на растения, и они концентрируются на поверхности фруктов и овощей, или корневыми – их добавляют в почву или раствор при поливе и они равномерно распределяются внутри всего плода. Некоторые пестициды очень долго разлагаются во внешней среде (несколько десятков лет) и верхних слоях почвы, при этом легко накапливаясь в растениях и живых организмах.

Остатки пестицидов, попадая в организм человека, действуют как мутагены, могут вызывать расстройства в работе центральной нервной системы, нарушения в моторно-двигательных процессах и работе мозга, отравление или сильные аллергические реакции при контакте с кожей. Степень воздействия пестицидов на здоровье человека зависит от концентрации, длительности воздействия и свойств самого пестицида.

Диагностировать наличие пестицидов в организме человека по внешним

признакам очень сложно. Патологические процессы могут протекать в организме скрыто и внешне никак не проявляться. При отравлении пестицидами человек может страдать головными болями, повышенной утомляемостью, нарушениями сна и аппетита.

Если почва и растение обрабатывается сразу несколькими пестицидами одновременно, то наступает «эффект коктейля», когда комбинация вредных веществ оказывает еще большее отрицательное воздействие на живые организмы и окружающую среду.

Как сократить количество пестицидов в рационе ребенка?

- Займитесь органическим садоводством. Выращивайте овощи и фрукты на своем огороде.
- Покупайте органические продукты питания. В 2008 году специалисты Университета Эмори (США) установили, что у детей, которым давали органические овощи и фрукты, наличие пестицидов в организме переставало тестироваться.
- Покупайте натуральные овощи и фрукты местного производства.
- Тщательно мойте фрукты и овощи. При мытье под проточной водой уходит около 60% вредных веществ для человека.
- Счищайте кожуру с овощей и фруктов. Остаточное количество пестицидов в основном концентрируются в кожуре или кожице растения.
- Отваривайте овощи. Большинство пестицидов разрушается при кипячении или термической обработке (тушение, обжаривание).

К сожалению, по отношению к пестицидам сформировались два полярных суждения. Одно из них — чрезмерная осторожность, боязнь „всякой химии“. Но, как мы уже говорили, эта позиция неконструктивна — она похожа на принципиальный отказ от каких бы то ни было лекарств при болезни.

Можно, разумеется, обойтись и без пестицидов и вырастить на приусадебном участке небольшое количество овощей, цветов и фруктов (уж сколько-нибудь в любом случае уцелеет), но зачем отказываться от возможности защитить урожай?

На другом полюсе — „наплевательское“ отношение к потенциальной опасности пестицидов как для самого человека, так и для окружающей его среды. И дело здесь не только в том, что и руководители крупных хозяйств, и садоводы-любители по привычке полагаются на „авось“. К сожалению, в печати время от времени появляются безответственные заверения, что современные средства борьбы с вредителями совершенно не опасны — как поваренная соль или даже менее.

И если первая крайность грозит лишь потерей части урожая, то вторая гораздо опаснее. Именно поэтому мы снова и снова обращаем внимание населения на то, что при использовании пестицидов необходимо соблюдать то, что называется скучными словами „техника безопасности“. В противном случае последствия могут быть плачевны, а цена огурчиков-помидорчиков со своего огорода окажется явно слишком высокой, поскольку расплачиваться за легкомыслие придётся, возможно, и самому садоводу-любителю, и его детям, и соседям. Расплачиваться в прямом смысле слова здоровьем, а иногда и самой жизнью.

— Каковы же основные правила, которые следует соблюдать при работе с пестицидами?

— Итак, первое, что делает человек, — покупает пестициды. Сейчас для этого самое время. Весна, рассада на подоконнике греет душу, вредители просыпаются после зимней спячки и уже готовы наброситься на любимый сад и огород. Пора запасаться химикатами-защитниками. Как же это сделать правильно?

Главное — не покупать их где ни попадая: вдоль дорог, в электричках и прочих сомнительных местах, у случайных людей. Идти нужно только в магазины, да и там обязательно проявлять бдительность.

Обратите внимание на то, что все препараты, предназначенные для розничной торговли (а значит, разрешённые к использованию частными лицами), должны быть в упаковке изготовителя и расфасованы маленькими порциями (не больше, чем то количество, которое нужно для обработки 0,1 га). Кстати говоря, этикетка, как и инструкция по применению, должна быть обязательно, причём на каждой упаковке. Разумеется, упаковка должна быть целой, а срок годности — в порядке. В противном случае высок риск купить либо некачественный пестицид, либо тот, который могут применять только специалисты.

Существует перечень разрешённых к употреблению пестицидов, причем, в зависимости от потенциальной угрозы для человека и окружающей среды, их разделяют на группы, или классы. Всего таких групп четыре, причём частным гражданам, не обладающим ни специальными знаниями, ни оборудованием, разрешено пользоваться только наименее вредными соединениями — относящимися к третьему и четвёртому классам опасности. Такие препараты означены в перечне литерой „Л“. Разумеется, этот перечень — Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории РФ, постоянно обновляется. Появляются новые химикаты, и после соответствующей проверки (не нанесёт ли применение вред человеку и окружающей среде) их заносят в соответствующий раздел каталога. Некоторые препараты из каталога, наоборот, вычёркивают, если исследования выявляют их опасность. Поэтому в магазине, который бережёт свою репутацию (а также лицензию и соответственно деньги), вам вряд ли продадут пестицид, которого нет в этом перечне препаратов, разрешённых к применению частными лицами. Разумеется, лучше всего самому иметь этот список — тем более, что мы выпустили его недавно тиражом 10 000

экземпляров. В этом деле правило „доверяй, но проверяй“ как нигде актуально.

Есть и другие „подводные камни“, обойти которые нетрудно, если знать, как надо просто следовать несложным указаниям. Каковы же они?

Итак, вы купили препарат и уверены в его качестве. Пора применить его в деле. Разумеется, главное и первое, что вы должны сделать, — тщательно изучить инструкцию (как мы говорим — регламент) и точно ей следовать. На ней есть вся необходимая информация и о том, как правильно использовать препарат, то есть указаны нормы расхода, концентрации, кратность обработки и необходимые меры безопасности, в том числе время, которое надо выждать после применения пестицидов, прежде чем приступать к выполнению других садово-огородных работ на этом участке. Не надо проявлять инициативу — здесь она лишняя. Лучше педантично следовать указаниям — тогда обработка будет и эффективна, и не опасна.

Далее, следует помнить, что обрабатывать пестицидами грядки можно только утром (до 10 часов) и вечером (после 18), в безветренную или почти безветренную погоду. Даже небольшой ветерок надо учитывать — ведь из-за него химикат может попасть на соседний участок или, что ещё хуже, на людей. Обрабатывать же пестицидами теплицы следует после того, как остальные работы вы в ней уже провели — всё пропололи, окучили, подвязали и так далее. После обработки теплицу обязательно закрывают на замок, вешают предупредительную табличку и ни в коем случае не входят в неё до конца срока обработки, конкретного для каждого препарата.

Следует заранее приготовить инструменты, которые могут понадобиться. Надо сказать, что общая беда всех владельцев личных подсобных хозяйств — это то, что при работе с растворами пестицидов они используют самые разные, иногда совершенно неподходящие приспособления: ручные опрыскиватели, гидропульты, веники, щётки и прочее. На самом же деле

пользоваться можно только ранцевыми опрыскивателями, причём со штангой не короче 1,2 м, чтобы капли раствора не попали на кожу, в глаза или в органы дыхания.

Кроме того, для работы с химикатами нужна специальная одежда — лучше всего хлопчатобумажный халат, брюки или комбинезон, кожаная или резиновая обувь, шапочка или кепка, резиновые перчатки и, если это указано в инструкции, очки и респираторы. Всю эту экипировку важно хранить отдельно от остальной одежды и не лениться стирать каждый раз после работы с пестицидами, причём хозяйственным мылом. То, что нельзя постирать, надо как следует протереть мыльным раствором, а потом промыть чистой водой.

Итак, вы приступаете к работе. Для этого сначала в большинстве случаев препарат разводят водой. Разумеется, делается это тоже строго по инструкции, и главное — в специальной посуде, ни в коем случае не в пищевой. Нельзя во время работы курить, есть или пить — впрочем, если вы экипированы по правилам, вам это и не удастся. Важно следить за тем, чтобы химикат попадал строго по назначению — а не на вас, соседей и ближайшие грядки, которые не нуждаются в обработке. Последние вообще лучше предварительно прикрыть полиэтиленом, как, впрочем, и водозаборные колонки, если они находятся в зоне возможного сноса препарата. Работать можно только один час — не больше.

После работы лучше всего принять душ, прополоскать рот и переодеться, тщательно постирать и вымыть экипировку и инструменты, которые были в контакте с пестицидом. При этом для мытья инвентаря либо добавляют в воду столовый уксус, либо используют мыльно-солевой раствор. Грязную воду нужно вылить в специально вырытую яму, подальше от колодцев — на расстоянии не меньше 15 м.

Кстати, хотя металлические или пластиковые баночки от пестицидов бывают иногда очень красивыми и как будто удобными, пользоваться ими для бытовых нужд, а тем более хранить в них воду, продукты или фураж ни в коем случае нельзя. Как ни парадоксально, но это происходит — тару из-под пестицидов подчас можно увидеть в самых неожиданных местах.

- Как поступить с неиспользованными пестицидами? Их можно оставить на хранение, но соблюдая осторожность. Во-первых, каждую упаковку следует тщательно закрыть, на ней должны остаться этикетка и инструкция. Разные пестициды не сваливают „навалом“ на полу в сарае, а тем более под открытым небом. Их аккуратно раскладывают на полках подсобного помещения, в местах, недоступных для детей и животных.

- Теперь важно выдержать положенный „срок ожидания“, то есть время от проведения обработки до того момента, когда урожай можно собирать. Вы сделали всё от вас зависящее, чтобы пестицид помог получить хороший урожай и не принёс никакого вреда. Как говорится, кушайте на здоровье!

Пестициды с точки зрения химика

Подробности для любознательных

В зависимости от химического строения пестицидов обычно выделяют несколько больших групп: хлорорганические соединения; фосфорорганические соединения; производные карбаматов; производные хлорфеноксикислот; пиретроиды. Есть пестициды и совершенно иной химической природы — например, замещённые триазины и азолы, а также производные гидрохинона и бензойной кислоты. Представители первой и второй групп, как правило, весьма опасны, и во многих странах от применения этих пестицидов понемногу отказываются, заменяя их на более современные и безопасные.

Механизмы воздействия на живые организмы пестицидов разных групп различны. Например, карбаматы и фосфорорганические соединения мешают работе ацетилхолин эстеразы (АХЭ). Чем это плохо? Дело в том, что АХЭ — специфический фермент нервной системы. Он нужен, чтобы разрушать ацетилхолин — вещество, которое вырабатывается окончанием нерва и передаёт нервный импульс. После этого ацетилхолин необходимо быстро дезактивировать, иначе синапс окажется неподготовленным к передаче следующего нервного импульса. Следовательно, действуя на ацетилхолинэстеразу, пестициды этих двух видов блокируют передачу нервных сигналов, что приводит к нарушениям работы нервной системы в целом. Когда действие фермента АХЭ заблокировано, ацетилхолин накапливается в синаптической щели (промежутке между двумя нервными окончаниями), и в результате происходят нарушение нервной передачи, судороги, паралич и смерть. Между прочим, именно так и действуют военные отравляющие вещества зарин, зоман и V-газы.

Хлорорганические соединения ещё опаснее. Высокотоксичные и биологически активные, они устойчивы в окружающей среде и живых организмах и обладают способностью накапливаться в пищевых цепях. Продукты их распада или трансформации, более стабильные, чем исходные пестициды, тоже сохраняют высокую токсичность. Примеры хлорорганических пестицидов — печально известный ДДТ (n,n-дихлордифенилтрих лорэтан) и хлорпроизводные диоксина. Отдельные представители этого класса веществ — сильнейшие яды, в десятки тысяч раз токсичнее цианистого калия.

ДДТ — инсектицид, весьма распространённый в прошлом. Некоторые гидробионты избирательно поглощают ДДТ и родственные ему соединения из воды, в результате организмы, находящиеся в конце пищевых цепей, могут накопить токсичные вещества в очень высокой концентрации. Так, если в морской воде концентрация ДДТ составляет всего 1×10^{-9} г/л, то в

морской рыбе его 5×10^{-5} г/кг (в 50 тысяч раз больше!), а в хищных птицах, питающихся рыбой, концентрация этого токсиканта составляет уже 1×10^{-2} г/кг (в 10 миллионов раз больше, чем в воде). Так что, хотя производство и применение ДДТ в нашей стране было запрещено ещё в 1972 году, его до сих пор можно найти на всех уровнях биосферы, даже в жировых тканях пингвинов в Антарктике.

От диоксинов до сих пор страдает всё живое во Вьетнаме. С тех пор, как войска США опрыскали этими дефолиантами леса, прошло почти полвека, а диоксины (они разлагаются очень медленно и даже не смываются водой, поскольку нерастворимы в ней) так и остаются в почве. Для обеззараживания до сих пор не придумали ничего иного, как просто снимать слой земли и экстрагировать из неё диоксины органическими растворителями. Правда, недавно московские учёные разработали новый метод — вместо органики использовать сверхкритическую воду, поскольку, как они выяснили, перегретая вода под давлением приобретает свойства неполярного растворителя, но этот метод, хотя и безопаснее с экологической точки зрения, тоже не прост и дорог.

Применяя традиционные пестициды, человек в качестве действующего начала использует, как правило, их токсичность. Действие современных препаратов обычно более изощрённое, и подходы к их разработке становятся иными.

Например, при создании пестицида можно использовать явление биотрансформации, когда сравнительно безобидное вещество в организме-мишени трансформируется в токсичное. Так, слаботоксичный ацефат (пропестицид, то есть предшественник пестицида) в организме насекомого-вредителя превращается в избирательно действующий инсектицид метамидофос.

Очень интересно действие хлорфеноксикислот. Заменяя гормоны роста растений, они обеспечивают сорняку ненормально быстрое развитие, в результате чего сорное растение погибает от истощения энергетических запасов. Это очень эффективные гербициды.

В качестве исключительно селективного средства борьбы с вредителями можно использовать феромоны (от греческого „феро“ — несу + „гормон“ — возбудимость). Дело в том, что эти химические вещества участвуют в отношениях между особями живых существ одного вида. Иными словами, феромоны позволяют живым существам обмениваться между собой информацией с помощью обоняния: узнавать „своих“ по запаху, привлекать партнёров противоположного пола, предупреждать об опасности. Феромоны насекомых можно получить искусственно, хотя это весьма непростая задача, и ввести в экосистему. В результате насекомые будут дезориентированы, а процесс спаривания — нарушен. Именно поэтому синтетический аценол (смесь трёх веществ: цис- и транс-додеценилацетатов и додеканола) успешно применяют для дезориентации некоторых видов плодовых мушек: сливовой, яблоневого и других.

Конечно, не стоит забывать и о проверенных временем ловушках, в которые насекомые устремляются на привлекательный для них аромат, например на запах пищи или аттрактантов — половых феромонов, и уже не могут из этих ловушек выбраться. Сравнительно недавно московские химики, сотрудники Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева, разработали метод получения синтетических феромонов. Эти вещества эффективно приманивали в ловушки и вредоносного непарного шелкопряда, и бабочек розового коробчатого червя (вредителя хлопка), и листовёрток — основных вредителей плодовых садов.

Наконец, в качестве пестицида можно использовать просто абразивы, то есть порошки с твёрдыми, прочными зёрнами, которые обладают специфической

„режущей“ формой. После того как насекомое побеждает по абразивному порошку, оно просто высохнет и погибнет — от иссушения, потому что острые края зёрен соскребают с хитиновых покровов вредителей верхний слой, препятствующий испарению из организма влаги. А поскольку делают абразивные инсектициды из природных материалов, таких, как пемза, корунд или диатомит (горная порода), то они практически не ядовиты и не опасны ни для человека, ни для домашних животных.

Что рекомендуют гигиенисты

По данным НИИ гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана Министерства здравоохранения РФ, в „Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации“ включено 65 пестицидов, которые можно использовать в личных подсобных хозяйствах. Из них 15 — фунгициды (для борьбы с грибными болезнями растений и различными грибами), 36 — инсектициды (для борьбы с вредными насекомыми), 13 — гербициды (для борьбы с сорными растениями).

Наиболее широко представлена группа инсектицидов, которые включают производные пиретроидов (например, Фастак, Инта-Вир, Суми-альфа, Шерпа), а также иных химических классов (Актара, Моспилан и другие). Следует отметить, что у вредителей нередко развивается резистентность (устойчивость) к инсектицидам, в частности к пиретроидам. Это требует повышения норм расхода и кратности обработок. Чтобы уменьшить риск для здоровья, рекомендуется чередовать препараты по годам.

Фунгициды представлены группой азолов (Скор, Топаз), стробилуринов (Строби), неорганических соединений (Абига Пик) и другими препаратами (Танос).

Из гербицидов в каталог включены в основном препараты на основе глифосата (Глиалка, Глифос, Раундап, Раундап-Био, Ураган и другие).