**Вредное воздействие на здоровье работников сельского хозяйства токсических ядохимикатов**

Обобщенно группу химических веществ, оказывающих вредное воздействие на здоровье работников сельского хозяйства принято относить к особой группе — пестицидов — химических соединений разнообразной структуры, используемые для борьбы с сорной растительностью, вредителями растений, продуктов сельского хозяйства и животноводства, эктопаразитами домашних животных и переносчиками заболеваний животных и человека. Наряду с термином пестициды, для обозначения данных соединений используют понятие сельскохозяйственные ядохимикаты.  
  
РАЗНОВИДНОСТИ ПЕСТИЦИДОВ  
  
В зависимости от назначения пестициды разделяют на несколько групп, среди которых наибольшее значение по широте использования в практике имеют инсектициды, применяемые для уничтожения насекомых, и гербициды, Вредное воздействие на здоровье работников сельского хозяйства токсических ядохимикатов для уничтожения сорной растительности. Наряду с этим существуют также фунгициды, применяемые для борьбы с возбудителями грибковых, бактериальных и вирусных заболеваний растений, репелленты, отпугивающие насекомых, овициды, уничтожающие яйца насекомых, лаврициды, истребляющие личинки насекомых, дефолианты, удаляющие листья, акарициды, применяемые для уничтожения клещей, зооциды, уничтожающие грызунов, и мн. др.  
  
Пестициды разделяют также по степени токсичности при введении в желудок и поступлении через кожу, степени летучести, которая определяет скорость достижения токсического уровня вещества в воздухе, кумулятивности, стойкости в почве, бластомогенности, тератогенности и эмбриотоксичности.  
  
Пестициды крайне широко распространены в разных экологических средах, и человек может подвергаться их действию в процессе производства, хранения, расфасовки и транспортировки, использования в сельским хозяйстве и в быту, при попадании в пищевые продукты и водные источники. В последние годы синтезировано много новых пестицидов, главным образом хлор- и фосфорорганических соединений, однако наряду с их широким применением, использование давно известных препаратов не снижается.  
  
Имеется аргументированная в эксперименте точка зрения рассматривать хронические интоксикации, в том числе пестицидами, как динамически развивающийся стресс, или общий адаптационный синдром. «Стадия первичной декомпенсации» приближается по своей сущности к реакции тревоги по Г. Селье и характеризуется общим напряжением организма и отклонением параметров гомеостаза при первоначальном воздействии вредных факторов. В этот период наблюдается активация гипофизарно-надпочечниковой и симпато-адреналовой систем.  
  
Вторая стадия, т.н. «привыкания», характеризуется поддержанием на нормальном уровне параметров гомеостаза, несмотря на продолжающееся действие повреждающего химического агента, и приближается к стадии резистентности стресса. Вышеназванные регуляторные системы нормализуют свою активность. Третья стадия по Г. Селье — истощения, вероятно, проявляется интоксикацией с ее неспецифическими проявлениями, когда наблюдаются стереотипные нарушения деятельности той или иной системы, истощение системы гипофиз-кора надпочечников и расстройства функции исполнительных органов.  
  
В дальнейшем, при хроническом воздействии повреждающих химических агентов формируются специфические проявления интоксикации. Острые интоксикации при интенсивных химических повреждающих воздействиях проявляются, практически, сразу третьей стадией стресса в форме коматозного состояния.  
  
ИНСЕКТИЦИДЫ  
  
Наиболее часто в качестве инсектицидов используются хлорированные углеводороды, фосфорорганические соединения и карбаматы. В дезинфекционной практике инсектициды используются в разных формах, например, паст, эмульсий, суспензий, аэрозолей, газов, порошков и других форм, что определяет разнообразные пути их поступления в организм человека.  
  
ХЛОРОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ  
  
Хлорорганические соединения ГХЦГ — гексахлорциклогексан, ДДТ, гептохлор и т.д. обладают средней или высокой токсичностью и относительно высокой кумулятивностью. В организм человека поступают через желудочно-кишечный тракт, дыхательные пути и кожу. Они являются политропными соединениями с преимущественным поражением ЦНС и паренхиматозных органов. Таким образом, нарушения функции центральной и вегетативной нервной системы связаны с непосредственным токсическим влиянием на нейроны и опосредованным, обусловленным афферентными сигналами и изменением состава крови при повреждении паренхиматозных органов (печень, почки, сердце и др.). Немаловажное значение в опосредованном повреждении мозга имеют существенные отклонения параметров гомеостаза: гипоксемия, нарушения КОС и электролитного баланса крови.  
  
Хлорорганические соединения хорошо растворяются и депонируются в липидах. Предполагается, что эти вещества нарушают тканевое дыхание в клетках-мишенях. При остром отравлении возникают головные боли и боли в конечностях, эпигастрии, головокружения, атаксия. В тяжелых случаях — коматозное состояние с развитием эпилептиформных судорог (Могуш Г., 1984). Клиническая картина хронического отравления характеризуется нарушением координации движений и психо-эмоцио- нальной сферы деятельности. Отмечается угнетение общего состояния, бессонница, иногда эмоциональная неустойчивость, раздражительность, агрессивность.  
  
ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ  
  
Такие фосфорорганические соединения, как хлорофос, карбофос, метилмеркап- тофос, руэлен, сайфос и так далее, являются токсическими соединениями, малостойкими в окружающей среде, т.ч. почве, воде. Они имеют низкую или среднюю летучесть, легко приникают через кожу, однако возможны не только чрезкожные, но и ингаляционные отравления. Обладают высокой нейротропностью и являются мощными ингибиторами эстераз, в частности ацетилхолинэстераз, разрушающих нейромедиатор парасимпатического отдела нервной системы ацетилхолин. Фосфорорганические соединения могут изменять также холинергическую симпатическую передачу в мозге и ганглиях вегетативной нервной системы.  
  
Расстройства деятельности центральной и вегетативной нервной системы под влиянием этих соединений в высоких дозах обусловлены стимуляцией, а в дальнейшем угнетением центральных и периферических М- и Н- холинорецепторов в связи с ослаблением гидролиза ацетилхолина и изменением его мускарино- и никотиноподобных эффектов.  
  
В клинической картине острой интоксикации выделяют три стадии: начальных проявлений, судорожную и паралитическую.  
  
В первую стадию отмечают признаки общего возбуждения, сопровождающегося беспокойством, страхом, головокружением, слезо- и слюнотечением, тошнотой или рвотой, болями в области живота, усилением моторики кишечника и диареей, миозом, нарушением зрения. Во вторую стадию появляются расстройства чувствительности в форме парастезий, спутанность сознания, атаксия, тремор рук и головы, нарушения речи. При переходе от второй и третьей стадии часто развиваются клонико-тонические судороги, возникает коматозное состояние. В коме крайне опасным является возникновение отека легких, паралича диафрагмы, развитие периодического дыхания Чейн-Стокса, тяжелая артериальная гипотензия (Могуш Г., 1984). Хроническая интоксикация проявляется быстрой утомляемостью, ухудшением памяти, нарушением сна, дезориентацией в пространстве, головными болями и головокружениями, вазо-вегетативными расстройствами.  
  
Нередко появляются нарушения функции периферической нервной системы, токсические невриты, сопровождающиеся парастезией, парезом или параличом. Неврологическая и другая симптоматика интоксикации фосфо- рорганическими пестицидами во многом зависит от пути их поступления в организм. При ингаляционном пути поступления часто на первый план выступают расстройства функции центральной и вегетативной нервной системы, бронхо-легочного аппарата, при чрезкожном — интоксикация растянута во времени, наблюдаются усиление потоотделения, фасцикуляции близко расположенных мышц без признаков раздражения кожи, при попадании в желудочно-кишечный тракт — тошнота или рвота, резкое усиление секреции и моторики и, как следствие, спазмы в кишечнике, боли в области живота, диарея (Могуш Г., 1984).  
  
Наиболее адекватным критерием наличия интоксикации фосфорор- ганическими соединениями и степени отравления организма является определение активности холинэестераз, которую сейчас можно исследовать довольно простыми методами даже в полевых условиях.  
  
ПРОИЗВОДНЫЕ КАРБАМИНОВОЙ, ТИОКАРБАМИНОВОЙ И  
ДИТИОКАРБАМИНОВОЙ КИСЛОТ  
  
Ариловые и алкиловые эфиры арилкарбаминовой кислоты (соответственно дикрезин, севин и др., ацилат, бетанол) используются, первые — в качестве инсектицидов, вторые — гербицидов. Ариловые эфиры являются веществами средней и высокой токсичности, обладают антихо- линэстеразной активностью. В клинической картине интоксикации преобладают признаки активации холинергической системы разных уровней регуляции: гиперсаливация, миоз, фибриллярные мышечные подергивания, усиление моторики кишечника. Наряду с этим, характерно беспокойство, головные бати, одышка, в тяжелых случаях — клонико-тонические судороги или параличи.  
  
Производные тиокарбаминовой кислоты относятся к группе гербицидов и будут рассмотрены ниже. Производные дитиокарбаминовой кислоты применяются в качестве инсектицидов (карбатион) и фунгицидов (купрозон, купроцин-1 и др.), имеющих широкий диапазон токсичности, от малой до высокой. В природных условиях эти соединения подвергаются деструкции с образованием токсических летучих соединений (CS2, H2S и др.), которые могут попадать в водные источники и пищевые продукты. В основе патогенетических эффектов производных дитиокарбаминовой кислоты лежат нарушения обмена веществ, во многом связанные с блокадой SH-групп бежов-ферментов. Расстройства нервной деятельности обычно связаны, в первую очередь, с аллергизацией организма, т.к. многие из этих соединений являются аллергенами.  
  
ДРУГИЕ СОЕДИНЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КАЧЕСТВЕ ИНСЕКТИЦИДОВ  
  
Среди многих других соединений следует назвать нитро- и хлорпроизводные фенола (например, пентохлорфенолят натрия, акрекс, нитрофен и др.), используемые, главным образом, в качестве инсектицидов и фунгицидов. Данные соединения, во всяком случае многие из них, обладают высокой токсичностью, но относительно невысокими кумулятивными свойствами. Они поступают в организм человека ингаляционным и чрезкож- ным путем, причем в последнем случае при работе с растворами производных фенола могут возникать летальные исходы интоксикации.  
  
При остром отравлении превалируют мозговые симптомы тяжелого состояния: на фоне высокой лихорадки появляется общая слабость, головная боль, головокружения, жажда, одышка, звон в ушах, нарушения зрения. С увеличением тяжести возникает общее возбуждение, судороги, бред и другие признаки комы. Обычно возникает отек мозга и лепсих. При хронической интоксикации со стороны нервной системы наблюдаются парестезии, снижение слуха и зрения, астено-вегетативные реакции (Могуш Г., 1984).  
  
ГЕРБИЦИДЫ  
  
По химическому строению гербициды делятся на несколько групп: карбаминовые соединения, производные хлорофеноксиуксусной кислоты, некоторые дериваты карбоновых кислот и фенола, циан- и ро- дансодержагцие соединения и др. Основной способ применения гербицидов состоит в опрыскивании растений с помощью распылителей на земле или с самолетов. Для этих целей используются водные эмульсии, растворы, суспензии. Гербициды могут попадать в организм человека через дыхательные пути, глаза, чрезкожным путем, а также через желудочно- кишечный тракт в случае попадания данных соединений в питьевую воду и пищевые продукты. Токсическое действие на человека эти гербициды могут оказывать также в процессе их производства, хранения, расфасовки и транспортировки.  
  
КАРБАМИНОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ  
  
Среди данных веществ, которые рассматривались выше, наибольшее значение имеют алкиловые эфиры арил-кар- баминовой кислоты (в частности, бетанол, пиромер и др.).  
  
Некоторые из данных соединений, например, приведенные выше, обладают средней токсичностью, но слабо выраженными кумулятивными свойствами. Алкиловые эфиры являются метгемоглобинообразователя- ми, в результате чего при интоксикации развивается гемическая гипоксия. Последняя во многом может определять расстройства деятельности центральной и вегетативной нервной системы (см. дефицит кислорода). Критерием оценки наличия отравления и его степени является уровень метгемоглобина в крови.  
  
ПРОИЗВОДНЫЕ ХЛОРФЕНОКСИУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ  
  
Большинство из данных веществ обладают малой или средней токсичностью, слабо выраженными кумулятивными свойствами. При отравлении этими соединениями развиваются явления астенизации, слабость и быстрая утомляемость, нарушения сна, головные боли, ослабление обонятельной и вкусовой чувствительности. При тяжелых отравлениях развивается коматозное состояние, сопровождающееся судорогами.  
  
Производные карбоновых кислот, их галоидзамегценные анилиды (пропанид, рамрод и др.) обладают слабой или средней токсичностью, кумулятивные свойства колеблются в широком диапазоне. Основные соединения этого ряда относятся к метгемоглобинообразователям и вызывают гемическую гипоксию.  
  
ДРУГИЕ СОЕДИНЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КАЧЕСТВЕ ГЕРБИЦИДОВ  
  
Среди многочисленных других соединений следует назвать вещества (в частности, цианамид кальция, цианамид свободный и др.), которые в процессе действия выделяют один из сильнейших ядов — синильную кислоту. Эти гербициды обладают высокой токсичностью для человека. Синильная кислота блокирует систему цитохромов дыхательной цепи в митохондриях клеток и, таким образом, нарушает тканевое дыхание, вызывая тканевую гипоксию, прежде всего в мозге.  
  
При остром отравлении даже невысокими дозами выделяют четыре клинических стадии, проявления которых во многом обусловлены изменением деятельности нервной системы. На первой стадии регистрируется общая слабость и головокружения, нарушения координации, особенно сложных движений. Человек может обратить внимание на запах горького миндаля.  
  
В дальнейшем, во второй стадии нарастают защитно-приспособительные реакции вместе с различными расстройствами: одышка, артериальная гипертензия, чувство стеснения в груди, спутанность сознания. В третьей стадии формируется гипоксическая кома с потерей сознания, приступообразными судорогами, нарушением внешнего дыхания центрального происхождения, нарастающая артериальная гипертензия. В дальнейшем может наступить паралич дыхательного центра и остановка дыхания. При хронической интоксикации признаки первой и второй стадии менее выражены: среди проявлений могут преобладать расстройства нервной деятельности, кровообращения или дыхания.  
  
Характерным для интоксикации циан- и родон-содержащими соединениями, помимо их обнаружения в моче, являются признаки тканевой гипоксии и гипоксии вообще: артериолизация венозной крови, снижение артерио-венозной разницы по кислороду, эритроцитов и др.  
  
Более низкой токсичностью и слабо выраженными кумулятивными свойствами обладают производные мочевины и гуанитидина (в частности, гербан, диурон и др.). Хотя они обладают раздражающим действием на слизистые оболочки и кожу, но не вызывают тяжелых поражений деятельности центральной и вегетативной нервной системы.