

Механизм действия на вредные организмы.

При применении любого пестицида, используемого в разнообразных ситуациях, желательно иметь общие знания о способе действия и в случае наличия доказательств наличия резистентности, такая информация становится особенно важной. Фосфин - один из эффективных фумигантов ограниченного диапазона, применение которого увеличивается при операциях контроля над вредителями, и хотя резистентность этому газу пока не представляла много практических проблем, некоторые разновидности насекомых, которые показали сопротивляемость к фосфину, были изолированы.

Газ фосфин или фосфид водорода производится для фумигационных целей под воздействием атмосферной влажности на фосфид металла, обычно фосфид алюминия или магния, который производится в разнообразных формуляциях. Газ токсичен для насекомых, нескольких разновидностей клещей, и всех позвоночных животных, включая людей. Его способность проникать через складские пищевые запасы без формирования вредных остатков, при условии правильного использования, привела к его широко распространенному использованию, особенно против вредителей запасов. Проблемы эффективного использования фосфина могут возникнуть через аномальное реагирование на газ при различных стадиях жизни насекомых. У многих вредителей запасов (жуки), находящихся в стадии яйца и куколки, проявляется относительная терпимость к газу, в то время как у некоторых видов моли восприимчивость может меняться даже с возрастом яйца. (Прайс и Белл, 1981). Кроме того, фосфин не показывает отношения дозировки и смертности, обычные для других фумигантов. Увеличения концентрации не в состоянии произвести соответствующие увеличения смертности (Накакита и др., 1974), и при отсутствии кислорода, фосфин является фактически неядовитым к насекомым (Бонд и др., 1967). Такие аномалии увеличивают потребность в информации о токсичном действии фосфина.

Признаки отравления фосфином у насекомых показывают характеристики дыхательного подавления. Дрожь ног и шупалец, сопровождаемая острым снижением потребления кислорода, сопровождается полным параличом. Микроскопическое наблюдение отравления тараканов фосфином указывает, что сенсоры в забральных щупальцах и других частях ротовой полости показывают первые признаки реакции на газ, после которой закрываются дыхательные отверстия, таким образом, сокращая потребление кислорода. Вскоре сердцебиение прекращается, и тело подвергается конвульсиям, которые, в конечном счете, уменьшаются, пока насекомое умирает. Близкая ассоциация между токсичностью фосфина и наличием кислорода отражена симптоматично, т.к. при применении смеси фосфина и азота, дрожание конечностей, конвульсии или другие физиологические признаки отравления фосфином не наблюдаются.

Респирометрические изучения испытуемых насекомых подтверждают, что первичной физиологической реакцией на газ является подавление потребления кислорода. Тем не менее, токсичное действие фосфина не может быть обусловлено только проявлением кислородного голодания, так как высокие концентрации фосфина могут вызвать наркоз без наступления смерти, в то время как подвергание фосфино-азотной атмосфере уничтожает весь инсектицидный потенциал. Углекислый газ, который при небольших концентрациях стимулирует потребление кислорода у насекомых, усиливает токсическое действие фосфина, предоставляя дальнейшие доказательства значимости кислорода для токсичности фосфина. Эти взаимодействия сложны, хотя увеличения концентрации CO₂ от 0% до 4% повышает потребление кислорода, поглощение фосфина и смертность у амбарного долгоносика (*Sitophilus granarius*), дальнейшие увеличения концентрации CO₂ без повышения потребления кислорода по-прежнему стимулируют поглощение фосфина и токсичность.