

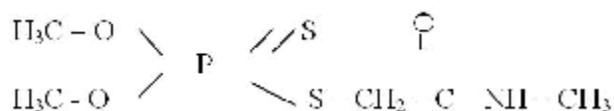
ВЛИЯНИЕ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА НА СВОЙСТВА ИНСЕКТИЦИДА ДИМЕТОАТА

Орлин Н.А.

Владимирский государственный университет

Постоянным бичом современного сельского хозяйства является различного рода вредители сельскохозяйственных культур. Это и микроорганизмы и насекомые, и различные грызуны. На борьбу против них направлен большой арсенал химических препаратов. Его общее название инсектициды. Несколько десятилетий назад самым действующим инсектицидом был препарат под названием ДДТ. Однако он сыграл отрицательную роль в экологической составляющей сельского хозяйства, так как он не разрушался под действием среды, а накапливался везде и во всем с вытекающими последствиями. Наука стремится разрабатывать такие инсектицидные препараты, которые бы действовали быстро на насекомое и за короткое время подвергались бы разрушению под действием природных факторов. Среди таких препаратов следует назвать фосфо- и серосодержащие инсектициды. Все было бы хорошо, если бы не одно «но» - это способность молекул инсектицидов вступать в реакцию комплексообразования с ионами металлов, которых предостаточно в окружающей среде. Ионы металлов, прежде всего железа, способны притягивать к себе молекулы инсектицидов и вступать с ними в процесс комплексообразования.

Объектом нашего исследования было изучение поведения диметоата – инсектицида с химической формулой



при контакте с ионами железа. Молекула этого инсектицида имеет неподеленные электронные пары на атомах серы, и азота, а ионы железа на d- подуровне обладают свободными орбиталями, на которые и попадают электронные пары молекулы инсектицида, образуя донорно-акцепторные связи. В результате образуются комплексные соединения: железа -диметоат.

Исследование ИК спектров чистого диметоата и его комплекса с железом показывает, что ряд полос поглощения, присутствующих в спектре исходного диметоата, обусловленных колебаниями функциональных групп в молекуле, а также геометрией молекулы практически исчезают в спектрах комплексов. В тоже время появляются новые линии, обусловленные химическими связями в комплексах. Сделан еще один важный вывод, что в процессе комплексообразования меняется геометрия молекулы инсектицида. Лиганд устраивается в поле комплексообразователя так, чтобы иметь энергетически выгодное положение. Связывание функциональных групп в комплекс и изменение геометрической конфигурации диметоата приводит к резкому ослаблению инсектицидных свойств препарата. Воздействие инсектицидных свойств закомплексованного диметоата исследовали на майских жуках. Оказалось, что комплекс диметоат – железа составляет всего 30% то эффективности чистого диметоата.

С другой стороны, комплексообразование диметоата с железом значительно повышает устойчивость препарата. Критерием оценки степени разложения инсектицида являлось содержание фосфатов, образующихся в процессе гидролиза. Оказалось, что процесс гидролиза зависит от pH среды. В течение трех недель определялась степень гидролиза чистого диметоата и диметоатного комплекса при pH=4, pH=7 и pH=9. Оказалось, что быстрее протекает гидролиз в щелочной среде. За этот период чистый диметоат разрушается при pH=9 на 72%, а комплекс – всего на 49%. В кислой среде (pH=4) – и того меньше, разрушение препарата – только на 30%. Напрашивается следующий вывод: комплексообразование диметоата с ионами меди способствуют накоплению препарата в окружающей среде и растительной массе.