Химические науки

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЛОГЕН- И ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ ИНСЕКТИЦИДОВ

Орлин Н.А., Якимов М.А.

Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, Владимир, e-mail: ornik@mail.ru

Среди препаратов для борьбы с насекомыми наибольшее применение имеют галогенсодержащие и фосфорсодержащие инсектициды. Выбор того или иного отравителя для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур иногда вызывает затруднение. В связи с этим возникает необходимость всестороннего исследования свойств конкретного препарата и получения его основных характеристик.

При применении инсектицидов важно знать не только тот факт, что данный конкретный препарат действует на определенный вид насекомых, но и как сохраняется инсектицидная эффективность препарата с течением времени и при воздействии на него естественных и антропогенных факторов. Второй важной стороной в применении инсектицидов является степень их гидролиза, т.е. распада на отдельные фрагменты под действием различных факторов. Если какие-то естественные или антропогенные воздействия замедляют процесс распада инсектицида, то это способствует накоплению вредного химиката в окружающей среде.

Для исследования выбрали два препарата: один из серии галогенсодержащих инсектицидов – имидаклоприд, а второй из серии фосфорсодержащих – диметоат. Имидаклоприд в своем составе содержит атом хлора, атомы азота и гетероциклы. Его брутто формула следующая: $C_9H_{10}ClN_2O_2$. Диметоат имеет линейную структуру, содержит фосфор, серу, азот и функциональные группы. Его формула: $C_5H_{12}NO_3PS_2$. Имидаклоприд входит в серию неоникотиноидов – инсектицидов нового поколения, обладающих контактно-кишечным и системным действием. Инсектицид способен проникать в тело растения и при высасывании насекомым сока растения наступает отравление и гибель насекомого. В том и другом случае препарат начинает взаимодействовать с рецепторами постсинаптических мембран насекомого, это приводит к потере восприимчивости поступающего импульса. В итоге, насекомое обездвижевается и погибает. Такие инсектициды по структуре и механизму действия сходны с никотиноидом и являются новым поколением пестицидов, поэтому получили название «неоникотиноиды». Им свойственна высокая биологическая и инсектицидная активность, низкая норма расхода препарата и умеренная стойкость на объектах окружающей среды. Это теоретически, без учета воздействия на них естественных и антропогенных факторов.

Диметоат – классический инсектицид. Он относится к группе дитиофосфатов. Как фосфорорганический инсектицид диметоат действует на нервную систему насекомого. Он ингибирует активность фермента ацетилхолинэстеразы путем фосфолирования гидролизующего один из основных медиаторов нервных импульсов – ацетилхолина, что приводит к нарушению нормального прохождения импульса. В результате возникает перевозбуждение организма насекомого, судорожная активность с последующим параличом двигательных функций. Диметоат, как фосфорорганический препарат обладает высоким инсектицидным действием, малой стойкостью и быстрым разложением. Однако, как показали исследования, эти параметры в реальных условиях претерпевают изменения.

С целью получения сравнительных характеристик галоген- и фосфорсодержащих инсектицидов в данной работе изучали поведение диметоата и имидаклоприда в экстремальных условиях. Прежде всего прирезком повышении температуры окружающей среды в жаркие летние дни, увеличении интенсивности солнечного ультрафиолета, повышении концентрации ионов тяжелых металлов в окружающей среде, также при значительных перепадах pH среды.

Исследования показали, что в молекулах диметоата при нагреве может происходить перегруппировка атомов, в результате которой диметоат преобразуется в тиоловый изомер. Структурные изменения подтверждены изучением ИК спектров. Получаемое после структурной перегруппировки соединение обладает более высокой токсичностью для млекопитающих. Теоретически диметоат, как фосфорсодержащее соединение, должен легко подвергаться гидролизу в водных растворах: считается, что препарат способен полностью разлагаться в течение 15-20 дней. Однако, в реальных условиях, как показали опыты проводимые в течение месяца, разложение диметоата едва достигает 80% в щелочной среде, 70% – в нейтральной среде и только 50% – в кислой среде.

Воздействие ультрафиолета, эквивалентного месячному количеству солнечных дней, обеспечивает 100%-ный распад диметоата при pH = 10; 80% – при pH = 4 и 50% – при pH = 7. Ионы тяжелых металлов (Cu^{2+} , Fe^{2+} и др.), содержание которых в окружающей среде с каждым годом увеличивается, способны образовывать комплексные соединения с молекулами диметоата. Этот процесс отрицательно влияет на степень гидролиза препарата. Комплексы диметоата с ионами Cu2+ и Fe2+ разлагаются за месячный период всего на 5% .

По-иному ведет себя имидаклоприд. И отличие от диметоата, хлорсодержащий имида-

клоприд менее стойкий к воздействию экстремальных условий. Он быстрее распадается на составляющие Cl^-,NO_3^-, CO_2. Так, под действием ультрафиолета имидаклоприд за 5 солнечных дней разлагается уже на 30%. Комплексы имидаклоприда с ионами Cu^{2+} и Fe^{2+} менее стойкие, чем комплексы диметоата. Комплексы имидаклоприда за одну неделю подвергаются на 15%, в то время, как комплексы диметоата за месячный период разлагаются лишь на 5% .

В реакциях комплексообразования инсектицидов с ионами металлов молекулы диметоата и имидаклоприда выступают в качестве доноров, а ионы Cu^{2+} и Fe^{2+} являются акцепторами. Имея свободные орбитали, ионы меди и железа принимают в качестве доноров молекулы диметоата и имидаклоприда, которые отдают свои неподеленные электронные пары на образование дополнительных донорно-акцепторных связей. Энергия этих связей колеблется от 10 до 200 кДж. Образование донорно-акцепторных связей приводит к получению комплексных соединений, в которых молекулы инсектицидов попадают во внутреннюю сферу комплекса. В связи с этим, химические свойства инсектицидов в комплексе могут претерпевать значительные изменения. Все зависит от величины энергии донорно-акцепторной связи и структуры лиганда, т.е. молекулы инсектицида. Молекула диметоата более компактная, чем молекула имидаклоприда. Она удобно устраивается во внутренней сфере комплекса. Молекула имидаклоприда содержит кольцеобразные циклы (шестичленный и пятичленный), что затрудняет компактному расположению во внутренней сфере комплекса. Это приводит к тому, что комплексы металл-имидаклоприд менее стойкие.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы. Диметоат не целесообрано применять в жаркую погоду и на участках, где содержится значительное количество ионов тяжелых металлов. Имидаклоприд быстрее разлагается в природных условиях, поэтому его можно считать препаратом быстрого действия, не рассчитывая, что он может защищать растения от насекомых в течение длительного пеиода.

«Современное естественнонаучное образование», Франция (Париж), 14-21 октября 2014 г.

Философские науки

ГУМАНИЗМ КАК САМООСОЗНАНИЕ

Кузнецова А.Я.

Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, e-mail: phileducation@ya.ru

Осмысление гуманизма как философской проблемы начинается в XIX веке. В качестве идейной программы впервые гуманизм представлен в сочинениях Петрарки в XIV веке. На первой стадии развития – на стадии ренессансного гуманизма, он выступает как течение общественной мысли, в котором изучается и осмысливается природа человека, высота и качество его развития относительно других живых существ, утверждается его природная духовная красота и ставится задача улучшения человеческой природы. В искусстве Возрождения гуманизм состоял в признании человека высшим среди других существ. Гуманистическая этика Ренессанса была направлена на утверждение высокого назначения человека, его центрального места в природе, его достоинства (*dignitas),* добродетели, интеллектуальности, безграничных творческих возможностей, высшей ценности человека. В последующем гуманизм утверждал право на расцвет личности человека [1].

В изменение содержания гуманизма на современном этапе внесла вклад психология. Современный гуманизм относится к человеку как к элементу общества, элементу природы [2]. Особенность его состоит в том, что ценность человека обосновывается как противодействие обесцениванию человека в обществе. В XX веке интеллектуальное развитие общества было сопряжено с развитием сознания индивидов [3]. Осознание значимости и духовной ценности человека осуществляется на уровне индивидуального сознания.. Интеллектуальное развитие современного человека позволяют ему смотреть на себя, на своё поведение не только глазами стороннего наблюдателя, но и глазами человека, изучающего себя. Особенность современного гуманизма состоит в том, что ценность человека обусловливается не извне, не внешней оценкой, а внутренней – самооценкой. Современный человек, личность осознает свою индивидуальность. Для утверждения современного гуманизма существенны два фактора: достижение индивидом уровня самопознания и саморазвития и массовость интеллектуального развития [4]. Гуманизм открывает перед человеком природный путь саморазвития.

В современной психологии сформировано представление о том, что личностью может стать каждый индивид [5]. Это обусловлено природой человека, направляющей его на постоянное достижение целей личностного развития и преодоление препятствий на пути к их достижению [6]. Современный человек, для которого становится свойственна направленность сознания на свой предмет безотносительно к тому, является он реальным или только воображаемым, проектируя свою жизнедеятельность,