

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФИПРОНИЛА И ФИПРОНИЛ-СУЛЬФОНА В ОБЪЕКТАХ ЭКОСИСТЕМ ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЮ ИНСЕКЦИДОВ АДОНИС И РЕГЕНТ

Колумбаева С.Ж., Бегимбетова Д.А., Ловинская А.В., Калимагамбетов А.М.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

В связи с пандемией саранчи в Казахстане для борьбы с саранчовыми активно используют инсектициды класса фенилпиразолов, основным действующим веществом которых является фипронил [Информационный экологический бюллетень, 2000; Сагитов и др., 2002]. В природной среде и в организме млекопитающих он может разлагаться с образованием токсичных метаболитов, обладающих большей токсичностью и стойкостью, чем исходное вещество [Hainzl, 1998]. За последние десятилетия цикличность нападения саранчи с каждым годом сокращалась. А с 2007 года по настоящее время наблюдается ежегодная пандемия саранчовых и усиленная обработка инсектицидами Адонис и Регент, действующим веществом которого является фипронил. Это создает опасность биоаккумуляции фипронила и его производных в объектах окружающей среды, в результате чего может произойти нарушение состава популяций в агро- и биоценозах, уничтожение естественных хищников и паразитов вредителей, негативное влияние на полезную фауну, возникновение устойчивых к пестицидам популяций вредных видов, изменение качества урожая сельскохозяйственных культур из-за содержания в нем остатков ядохимикатов [Федоров и др., 1999; Левина и др., 2007; Кулиев, 1990]. И тем не менее, применение пестицидов в различных отраслях хозяйственной деятельности человека неизбежно, так как обусловлено экономической необходимостью и на данный момент не найдено другой альтернативы для борьбы с саранчовыми.

В связи с этим, с помощью газохроматографического метода было изучено содержание фипронила и его метаболита фипронил-сульфона в почве, растениях, саранче и у суслика желтого с территорий Южно-Казахстанской области, подвергнутых воздействию инсектицида [Vilchez et al., 2001; Калинин и др., 2003]. Статистический анализ всех проведенных количественных исследований проводили по общепринятой методике с использованием критерия Стьюдента. Для получения усредненных значений показателей статистические величины обрабатывали общепринятыми методами вариационной статистики [Рокицкий, 1978]. Для табличного и графического изображения полученных результатов использовали программу Microsoft Excel Windows.

Из рисунка 1 видно, что во всех изучаемых образцах были обнаружены фипронил и фипронил-сульфон. В почвенных образцах контрольной зоны исследуемые ксенобиотики присутствовали в следовых количествах.

В почве пастбищных полей Арысского и Шардаринского районов, обработанных инсектицидом, отмечено превышение ПДК по фипронилу в 1,5 и 1,8 раза, соответственно, относительно установленных известных нормативов для содержания фипронила в почве составляющее 0,05 мг/кг [ГН 1.1.546-96: утв. Постановлением ГосКомСанЭпидНадзора РФ от 25.09.1996 N 19 с изм. от 01.03.2003]. В почве Арысского и Шардаринского районов также был обнаружен его метаболит фипронил-сульфон. В образцах растений Казыгуртского района не обнаружено даже следовых количеств ксенобиотиков, в то время как в растениях пастбищ Арысского и

Шардаринского районов они присутствовали. Как видно из диаграммы, поступивший в окружающую среду фипронил под действием окислительных реакций в почве и растениях частично трансформируется в фипронил-сульфон.

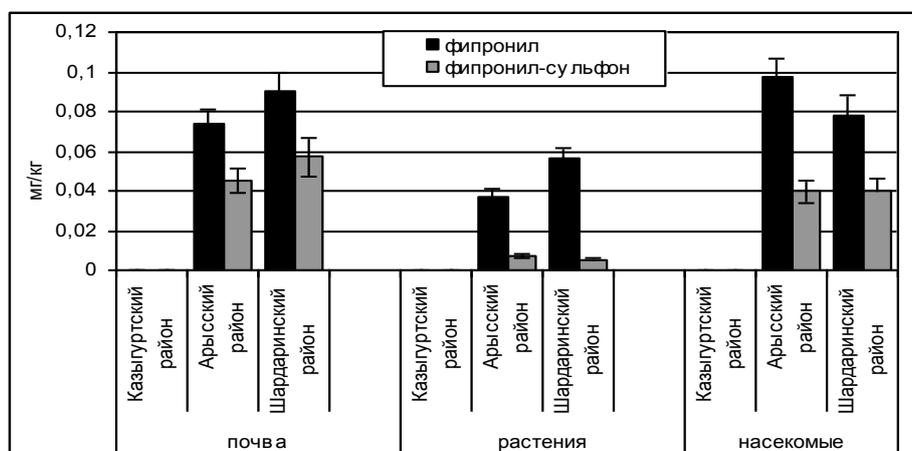


Рисунок 1 – Содержание фипронила и фипронил-сульфона в почве, растениях и насекомых

Трансформация фипронила с образованием фипронил-сульфона происходила и в организме саранчи, о чем свидетельствует присутствие метаболита в организме насекомых. У саранчи, отловленной в Казыгуртском районе, были обнаружены лишь следовые количества этих ксенобиотиков. Так как было установлено накопление фипронила в почве, растениях и насекомых с территорий, обрабатываемых инсектицидами, определялось содержание изучаемого ксенобиотика и его метаболита в тканях суслика желтого. Как видно из рисунка 2, в печени, почках и мышцах суслика желтого были обнаружены фипронил и фипронил-сульфон. При этом необходимо отметить, что содержание метаболита превышало содержание фипронила во всех анализируемых тканях животных, однако, достоверное превышение наблюдалось только в почках.

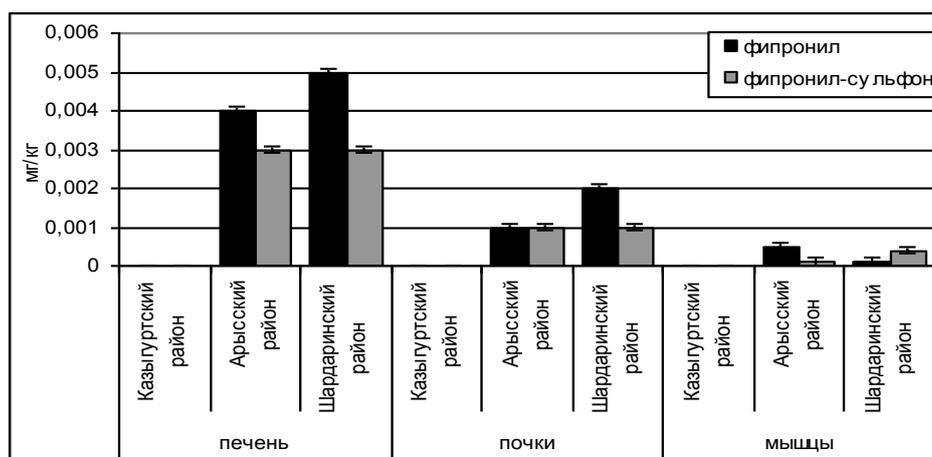


Рисунок 2 – Содержание фипронила и фипронил-сульфона в тканях суслика желтого

Полученные результаты свидетельствуют о метаболизме фипронила в организме суслика желтого и накоплении одного из его метаболитов фипронил-сульфона в организме животных. Таким образом, газохроматографическое исследование содержания фипронила и фипронил-сульфона в природных объектах территорий, подвергнутых воздействию пестицидов на основе фипронила, показало его накопление в почве, растениях, насекомых и организме фонового вида суслика желтого.

Литература

Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень). - ГН 1.1.546-96: утв. Постановлением ГосКомСанЭпидНадзора РФ ОТ 25.09.1996 N 19 с изм. от 01.03.2003. – Москва, 2003. - 57 с.

Информационный экологический бюллетень РК. Итоговый выпуск. – Алматы, 2002. - 159 с.

Кулиев, Р.А. Исследование специфичности действия физико-химических факторов на биологические объекты. - Баку: Изд-во Бакинского университета, 1990. - 96 с.

Левина, И.Л., Зинчук, О.А., Кузнецова, Л.Я. Сравнительная оценка острой токсичности азоловых пестицидов разных поколений для карповых рыб // Материалы международной научной конференции «Ихтиологические исследования на внутренних водоемах». - Саранск, 2007. - С. 101-103.

Определение остаточных количеств фипронила и его метаболита фипронил-сульфона в воде, почве, клубнях картофеля, зерне и соломе зерновых колосовых культур методом газожидкостной хроматографии. Методические Указания. МУК 4.1.1400-03: утв. Главным Государственным Санитарным Врачом РФ 24.06.2003. – Москва, 2003. – 31 с.

Рокицкий, Н.А. Введение в статистическую генетику. – Минск: Высшая школа, 1978. - 448 с.

Сагитов, А.О., Ысак, С., Евдокимов, Н.Я. Прогнозирование объемов химических обработок против вредных саранчовых в Казахстане // Защита и карантин растений. - 2002. - № 1. - С. 19-20.

Федоров, Л.А., Яблоков, А.В. Пестициды - тупик цивилизации (токсический удар по биосфере и человеку). - Москва: Химия, 1999. - 174 с.

Hainzl, D., Cole, L.M., Casida, J.E. Mechanisms for selective toxicity of fipronil insecticide and its sulfone metabolite and desulfinyl photoproduct // Chem. Res. Toxicol. - 1998. - Vol. 11. - P. 1529-1535.

Vilchez, J.L. et al. Determination of fipronil by solid-phase microextraction and gas chromatography-mass spectrometry // Journal of Chromatography A. - 2001. - № 1. - P. 215-221.