

УДК 631.427/.521.54 (574)

А.С. Динасилов*, Е.А. Бадаев

Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений, г. Алматы, Казахстан

*e-mail: kazniizikr_karantin@nur.kz

Индикаторы пестицидного загрязнения в Балхаш-Алакольском регионе

Определена биологическая эффективность 15 пестицидов против азиатской саранчи в Балхаш-Алакольском гнездилище, которая составила 89,6-98,6%. Объем химических обработок против азиатской саранчи в 2010-2012 гг. в республике составил 156320 га.

Для анализа на остаточные количества пестицидов в тростнике, почве и тест-объекте отобраны образцы из 5 точек Балхаш-Алакольского гнездилища азиатской саранчи. Уровень токсикостатков обнаруженных пестицидов, таких как гексахлорбензол и гептахлор, изомеров ГХЦГ и ДДТ, порядка 0,0002-0,462 мг/кг в объектах окружающей среды свидетельствует о низкой интоксикации этих пестицидов в течение 15-25 лет после их применения.

Ключевые слова: азиатская саранча, тростник обыкновенный, Балхаш-Алакольский регион, объемы обработок, пестициды, токсикостатки

А.С. Динасилов Е.А. Бадаев

Балқаш-Алакөл аймағында пестицидтермен ластанудың индикаторлары

Балқаш-Алакөл ошағында азиялық шегірткеге қарсы 89,6-98,6% құрайтын 15 пестицидтердің биологиялық тиімділігі анықталды. Мемлекетте 2010-2012 жылдары азиялық шегірткеге қарсы химиялық өңдеулер көлемі 156320 га құрады.

Пестицидтердің қамыста, топырақта және тест-нысанда қалдық мөлшерлерін сараптау үшін азиялық шегірткенің Балқаш-Алакөл ошағында 5 нүктеден үлгілер алынды. Қоршаған ортаның нысандарында гексахлорбензол мен гептахлор, ГХЦГ мен ДДТ изомерлерінің токсикологиялық қалдықтар мөлшері 0,0002-0,462 мг/кг, препараттардың 15-25 жыл бойы ыдырауы төмен болғаны анықталды.

Түйін сөздер: азиялық шегіртке, кәдімгі қамыс, Балқаш-Алакөл аймағы, өңдеу көлемі, пестицидтер, токсикологиялық қалдықтар

A.S. Dinasilov, E.A. Badayev

Indicators of pesticide contamination in the Balkhash-Alakol region

Biological effectiveness of 15 pesticides against the Asiatic locust in Balkhash- Alakol breeding grounds is defined, which was 89,6-98,6%. The volume of chemical treatments against the Asiatic locust in 2010-2012 in the country amounted to 156,320 hectares.

For the analysis of pesticide residues in the reeds, soil and test objects were taken samples from 5 points of the Balkhash-Alakol breeding grounds of Asiatic locust. The residual level of the detected pesticides such as hexachlorobenzene and heptachlor, HCH isomers and DDT about 0,0002-0,462 mg/kg in the environment indicates the low toxicity of these pesticides within 15-25 years after their use.

Keywords: asiatic locust, common reed, Balkhash-Alakol region, volume of treatments, pesticides, toxicological residues

Одним из важнейших элементов сохранения и улучшения экологии является биомониторинг – система наблюдений, оценки и прогноза различных изменений в биоте, вызванных факторами антропогенного происхождения. Биомониторинг делает возможной прямую оценку качества среды и является одним из уровней последовательного процесса изучения здоровья экосистемы. Основной задачей

которого является наблюдение за уровнем загрязнения биоты с целью разработки систем раннего оповещения, диагностики и прогнозирования [1].

Особую значимость имеет то обстоятельство, что биоиндикаторы отражают степень опасности соответствующего состояния окружающей среды для всех живых организмов, в том числе и для человека [2]. При

этом используемые виды биоиндикаторов должны удовлетворять следующие требования:

- это должны быть виды характерные для природной зоны, где располагается данный объект;
- организмы-мониторы должны быть распространены повсеместно на всей изучаемой территории;
- экобиология данных видов-индикаторов должна быть хорошо изучена [3].

Использование саранчовых как индикаторов загрязнения окружающей среды пестицидами является новым направлением, которое предполагает применение легко определяемых визуально и широко распространенных тест-объектов и тест-систем для индикации параметров загрязнения окружающей среды [4].

Материалы и методы

В работе применяли метод биоиндикации, т.е. использование в качестве объектов-индикаторов наиболее широко распространенных в регионе организмов (тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud (*Ph. communis* Trin.)), являющийся основным кормовым растением в регионе и наиболее массовый вид саранчовых (*Locusta migratoria migratoria* L.).

Сбор и изучение саранчовых проводили путем маршрутных обследований тростниковых зарослей по общепринятым методикам [5]. Собранный материал фиксировался и раскладывался на ватные слои для последующего токсикологического анализа. Одновременно отбирались образцы тростника и почвы. Координаты проб фиксировались персональным навигатором Etrex Legend.

Расчеты эффективности проводили в соответствии с рекомендациями по проведению испытаний и токсикологической оценке инсектицидов [6, 7].

Отбор проб и определение остаточных количеств действующих веществ пестицидов в исследуемых объектах проводили методами газожидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии [8, 9].

Результаты и их обсуждение

В результате проведенных исследований определен ассортимент и биологическая эффективность инсектицидов, применяемых

против вредных саранчовых в исследуемом регионе.

В течение 2010-2012 гг. было выявлено, что препараты из группы пиретроидов обладают достаточно быстрой стартовой скоростью токсического действия, характерной для данной группы химических соединений. Биологическая эффективность препаратов на 3 сутки составили 82-83%. Максимальная эффективность проявлялась на 7 сутки. Однако последующие учеты показывают снижение биологической эффективности препаратов.

Что касается препаратов с новыми действующими веществами и комбинированных, то они обладают достаточно высокой стартовой скоростью и продолжительным действием. Биологическая эффективность этих препаратов на 10 сутки возросла до 99,5%.

Ингибиторы синтеза хитина насекомых отличаются сравнительно невысокой биологической эффективностью в первые сутки после обработки. В дальнейшем она постепенно увеличивается, и на 10 сутки может достигать до 98,1%. При этом эти препараты обладают наименьшим показателем экотоксичности.

Следует отметить, что продолжительность защитного эффекта от применения препаратов с новыми действующими веществами и ингибиторов синтеза хитина превышает 3-4 недели, что позволяет избежать повторных обработок одних и тех же площадей.

При существующем ассортименте препаратов охрана среды от загрязнения перерастает в чрезвычайно важную проблему, которая требует строгих регламентов их использования и четко организованной системы контроля за их соблюдением, так как основные пути миграции препаратов в окружающей среде связаны с почвой, атмосферой и водой (таблица 1). Лабораторией токсикологии пестицидов КазНИИ защиты и карантина растений токсикостатки испытанных в полевых опытах препаратов в конце вегетации обнаружены не были. Это свидетельствует о быстром их разложении в течение одного сезона, при соблюдении регламентов их применения. Однако в пробах были обнаружены изомеры гексахлорциклогексана (ГХЦГ) и дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ).

Таблица 1 – Биологическая эффективность и сравнительная экотоксикологическая опасность некоторых инсектицидов, применяемых в борьбе с саранчой (Балхашский район, Алматинская область, 2010-2012 гг.)

Пестициды	Биол. эффективность, %	Исходные данные для расчетов			Э x 10 000 показатель экотоксичности
		Р, время ожидания, неделя	Н, норма расхода, кг/га	LD ₅₀ , мг\кг, орально для теплокровных	
Пиретроиды					
Альфагард, 10% к.э.	94,6	3	0,1	239	1,20
Бульдок, 2,5% к.э.	95,8	3	0,2	500	0,30
Децис, 2,5% к.э.	95,0	3	0,3	128	2,30
Каратэ, 050 к.э.	97,8	3	0,1	79	1,90
Кинмикс, 10% в.с.	93,0	3	0,15	166	2,70
Суми-Альфа, 5% к.э.	98,4	3	0,2	266	1,10
Фастак, 10% м.в.с.к.	98,0	3	0,07	239	1,80
Фьюри, 10% в.э.	92,4	3	0,1	106	1,40
Циткор, 25% к.э.	97,6	3	0,1	250	3,00
Шерпа, 25% к.э.	98,0	3	0,1	250	3,00
Препараты с новыми действующими веществами					
Адонис, 4% к.э.	98,6	4	0,1	100	1,60
Конфидор, 20% в.к.	94,7	4	0,05	450	0,88
Моспилан, 20% р.п.	93,8	4	0,045	181	1,10
Комбинированные препараты					
Альфа-комби, 50% к.э.	98,7	3	0,3	630	2,6
Ингибиторы синтеза хитина					
Димилин, 48% с.к.	89,8	-	0,0096	4640	0,02

Обнаружены изомеры ГХЦГ, которые входят в перечень стойких органических загрязнителей (СОЗ): альфа-ГХЦГ в количестве 0,0013-0,0113 мг/кг; бета-ГХЦГ – от 0,0003 до 0,0027 мг/кг; гамма-ГХЦГ – от 0,0001 до 0,007 мг/кг. Содержание изомера дуста ДДТ (4,4-ДДЭ) варьировало в пределах 0,0002-0,0032 мг/кг. В большинстве случаев остаточные количества других изомеров (2,4-ДДД, 4,4-ДДД, 4,4-ДДТ) не обнаружены, лишь в нескольких образцах почвы и имаго саранчи они зафиксированы в количестве 0,0011 мг/га. Несмотря на то, что в последние годы наблюдается повышение уровня озера Балхаш, которое, несомненно, понижает концентрацию водных растворов здесь установлено

содержание остатков хлорорганических пестицидов, которые ранее применялись против блох, клещей, комаров, а также саранчовых вредителей в этом регионе более двух десятков лет назад.

Таким образом, применение современных инсектицидов, при соблюдении регламентов их применения позволяет защитить сельскохозяйственные угодья от вредных саранчовых при минимальном отрицательном воздействии пестицидов на окружающую среду. Хлорорганические пестициды, несмотря на их использование более 15-и лет назад обнаруживаются в почве и биообъектах, при их миграции по пищевым цепям.

Литература

1. Шуберт Р. Возможности применения растительных индикаторов в биолого-технической системе контроля окружающей природной среды // Проблемы фоновый мониторинга состояния природной среды: Сб. - Л.: ГМИ, 1982. - Вып. 1. - С. 104 - 111.
2. Оскольская О.И., Тимофеев В.А., Кутонова Т.В., Рощина О.В. Влияние хозяйственной деятельности на биоразнообразие речных экосистем Крыма // Итоги и перспективы гидроэкологических исследований: Тез. докл. - Минск, 1999. – С.185-189.

3. Камбулин В.Е., Динасилов А.С. К оценке экологических последствий применения инсектицидов против личинок азиатской саранчи (*Locusta migratoria* L.) в тростниковых ассоциациях Балхаш-Алакольского бассейна // Türk devletleri arasında 2. ilmi isbirliği konferansı.- Almati, 1993. - С.59.
4. Камбулин В.Е., Бадаев Е.А., Динасилов А.С. Саранчовые как индикаторы загрязнения окружающей среды в Балхаш-Алакольском регионе Казахстана // Защита и карантин растений. - 2012. - № 10. - С. 18-20
5. Фасулати К.К. Полевое изучение надземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971. - 424 с.
6. Курдюков В.В. Методические рекомендации по токсикологической оценке инсектицидов для борьбы с саранчовыми в полевых условиях. - ВИЗР, 1987. – 29 с.
7. Мельников Н.Н., Белан С.Р. // Защита и карантин растений. - 1998. - № 7.- С.15-18.
8. Долженко В.И. Сборник методических указаний по определению микроколичеств пестицидов в растениях, продуктах их переработки, почве и воде. - Санкт-Петербург, 2002. – 90 с.
9. Банкина Т.А., Петров М.Ю., Петрова Т.М., Банкин М.П. Хроматография в агроэкологии. - Санкт-Петербург, 2002. - 587 с.