

УДК 632.914

**МОНИТОРИНГ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА К ИНСЕКТИЦИДАМ  
В МОДЕЛЬНЫХ АГРОЦЕНОЗАХ КАРТОФЕЛЯ**

**Л.А. Сыртланова, К.А. Китаев, Г.В. Беньковская**

*Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН, Уфа, Россия, slian4ik@mail.ru*

Цель исследования: сравнение динамики развития резистентности колорадского жука к ряду химических инсектицидов в модельных агроценозах картофеля, отличающихся интенсивностью агротехнических мероприятий. Методы: Токсикологический анализ изменений чувствительности к инсектицидам из 5 химических классов (ФОС,

пиретроиды, неоникотиноиды, фенилпиразолы, нереистоксин) на репрезентативных выборках перезимовавших имаго колорадского жука из локальных популяций Бирского (ОПХ Башкирского НИИ РАСХН) и Буздякского (частные посадки) районов Республики Башкортостан (РБ). Результаты. Получены данные о динамике показателей резистентности: доли устойчивых имаго, показатели резистентности (ПР) и индексы токсичности (ИТ) за последние годы (2007–2015). Область применения. Результаты могут быть использованы для усовершенствования систем мониторинга резистентности и методов защиты картофеля. Выводы. Полученные результаты свидетельствуют о формировании множественной резистентности ко всему спектру применяемых инсектицидов. Необходим ежегодный мониторинг развития резистентности для подбора эффективных средств контроля численности вредителя.

**Ключевые слова.** Фосфорорганические инсектициды (ФОС); пиретроиды; неоникотиноиды; фенилпиразолы; нереистоксин; индекс токсичности инсектицида (ИТ); показатель резистентности (ПР); множественная резистентность.

В настоящее время колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say остается важнейшим вредителем картофеля и в Республике Башкортостан. Численность личинок вида независимо от агротехники в модельных агроценозах на плантациях Бирского ОПХ и на частных посадках в Буздякском районе по данным последних лет не снизилась до порога экономической вредности, что предполагает обязательное использование химических инсектицидов для защиты урожая картофеля. Для зоны интеграции вида в экосистему мониторинг состояния популяций имеет особое значение [Вилкова и др., 2005].

Токсикологический анализ чувствительности выборок перезимовавших имаго колорадского жука (минимальный объем выборки с участка 200 особей) проводили на протяжении 2007–2015 гг. Инсектициды: Актеллик (ФОС, д.в. – пиримифос-метил), Децис (пиретроид, д.в. – дельтаметрин), Актара (неоникотиноид, д.в. – тиаметоксам), Регент (фенилпиразол, д.в. – фипронил) и Банкол (нереистоксин, д.в. – бенсултап) (использованы в диагностических концентрациях по принятым методикам с применением топикального (1 мкл/особь) и кишечного-контактного (для бенсултапа) методов обработки [Сухорученко и др., 2006] с учетом выживших на 3-и и 10-е сутки особей.

Динамика доли устойчивых имаго в локальных популяциях (табл. 1) свидетельствует о существенных различиях между локальными популяциями, которые могут быть об-

условлены как различиями в интенсивности применения инсектицидов, влиянием климатических факторов, так и сложной структурой популяций [Сурина и др., 2013; Китаев и др., 2016]. Однако тенденция к снижению доли устойчивых к ФОС и пиретроидам особей еще очень слаба, о чем говорят данные по динамике показателей уровня резистентности (табл. 2). Значения индекса токсичности для всех инсектицидов, кроме фипронила, превышают критическое значение (1.0), что позволяет сделать следующие выводы: 1) на всей территории РБ отмечено формирование множественной резистентности к 4м классам инсектицидов и существует риск быстрого развития резистентности к наиболее эффективному соединению – фипронилу; 2) для успешного контроля численности вредителя необходима обоснованная ротация инсектицидов, базирующаяся на данных систематического мониторинга чувствительности /устойчивости.

Таблица 2. Динамика уровня резистентности имаго колорадского жука на территории Республики Башкортостан

Препарат	СК 50, % д.в. 2007 г.	СК 50. % д.в. 2013 г.	ПР
Актеллик	0.06 ± 0.003	0.171000	2.85
Децис	0.0022 ± 0.0004	0.044349±0.036192	20.159
Актара	0.000142 ± 0.000013	0.00103±0.000302	7.25
Регент	0.00011 ± 0.00004	0.000098±0.00001	0.9
Банкол	0.0032± 0.0002	0.020569±0.0015	6.42

Таблица 1. Доли устойчивых перезимовавших имаго в исследованных локальных популяциях Бирского (1) и Буздякского (2) районов

Год	Пиримифос-метил		Дельтаметрин		Тиаметоксам		Фипронил		Бенсултап	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2007	0.95	1	0.5	0.6	0	0	0	0	0.3	0
2008	0.85	0.9	0.1	0.4	0.145	0.25	0	0	0.1	0.6
2013	0.05	0.5	0.03	0.2	0.05	0.1	0.2	0.3	0.3	-
2014	0.75	0.75	0.65	0.575	0.225	0.05	0.05	0	0.65	0.6
2015	0.95	0.75	0.8	0.55	0.85	0.4	0.63	0	0.75	0.1

### Библиографический список (References)

- Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Фасулати С.Р. Стратегия защиты сельскохозяйственных растений от адвентивных видов насекомых – фитофагов на примере колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae)) // Вестник защиты растений. СПб.: ВИЗР, ИЦЗР, 2005. N 1. С. 3–15.
- Китаев К.А., Марданшин И.С., Сурина Е.В., Леонтьева Т.Л., Удалов М.Б., Беньковская Г.В. Моделирование генетических процессов формирования резистентности к фипронилу в популяциях колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2016. Т.20 (1): 000-000 DOI 10.18699/VJ15.112
- Сурина Е.В., Удалов М.Б., Беньковская Г.В. Популяционно-генетические аспекты восприимчивости колорадского жука к микозам на территории Республики Башкортостан // Экология. 2013. N 3. С. 204–209.
- Сухорученко Г.И., Долженко В.И., Гончаров Н.Р. и др. Технология и методы оценки побочных эффектов от пестицидов (на примере преодоления резистентности колорадского жука к инсектицидам) СПб.: ВИЗР РАСХН, 2006. 52 с.

## MONITORING OF COLORADO POTATO BEETLE RESISTANCE TO INSECTICIDES IN MODEL POTATO AGROECOSYSTEMS

L.A. Syrtlanova, K.A. Kitaev, G.V. Benkovskaya

*Institute of Biochemistry and Genetics Ufa Scientific Centre RAS, slian4ik@mail.ru*

The aim of the research: comparison the dynamics of resistance development in Colorado potato beetle populations to the chemical insecticides (2007–2015) in two model potato agroecosystems. Methods: used overwintered adults from the local populations differ in resistance status of the different agro-climatic zones of the Southern Urals (in the plantations of potato experimental farm from Birsk and private plantings from Buzdyak District) of the Republic of Bashkortostan (RB). The minimum size of the sample from the site amounted to 200 individuals. The toxicological analysis was applied. Results: obtained data of resistance dynamics: the share of resistant adults, resistance indices and indices of toxicity in the local population. Application area: The results can be used to improve monitoring systems of resistance and methods to protect potatoes. Conclusions: The results indicate the formation of multiple resistance to the range of the applied insecticides. Annual monitoring of development of resistance required for the selection of effective tools of pest control.