

УДК: 595.768:632.76

**РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ИМАГО КОЛОРАДСКОГО ЖУКА
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY, 1824) К ИНСЕКТИЦИДАМ
ИЗ ГРУППЫ НЕОНИКОТИНОИДОВ
(ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ)**

М. М. ВОРОБЬЕВА, Е. В. ДРАНЬКО, А. А. ХОЧЕНКОВ
УО «Мозырский государственный педагогический университет
им. И. П. Шамякина», Мозырь, e-mail: masch.89@mail.ru

*В статье представлены результаты исследования устойчивости имаго *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824 к инсектицидам из группы неоникотиноидов. Установлено, что морфы № 3 и № 6 через сутки после контакта с инсектицидом показали высокий уровень выживаемости. Морфы № 1 и № 4 оказались менее устойчивы к воздействию имидаклоприда (максимальное количество особей погибало в течение 6 часов эксперимента).*

Введение. На сегодняшний день одной из важнейших народнохозяйственных, социальных и природоохранных проблем нашего государства является усовершенствование систем защиты сельскохозяйственных культур от насекомых-фитофагов. В первую очередь это актуально по отношению к более экологически пластичным видам сельскохозяйственных вредителей, способным к массовым размножениям и активным территориальным экспансиям. Наиболее известным, классическим примером адвентивного экологически пластичного вида, отличающегося высокими темпами территориальной экспансии, среди насекомых-фитофагов является колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824). Колорадский жук принадлежит к числу экономически значимых вредителей картофеля в условиях Беларуси, а также на территориях США и Европы. Впервые интродукция колорадского жука на территорию нашей страны была отмечена в 1953 г. (Брестская и Гродненская области). Однако его распространение носило очаговый характер и поэтому карантин не был установлен [1]. К настоящему времени, *L. decemlineata* широко распространился по всей территории Беларуси и, в соответствии с постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь № 29 от 17.10.2016 г., занесен в «Перечень особо опасных вредителей, болезней растений и сорняков» [2].

На протяжении многих лет во всех странах мира, в том числе и на территории Республики Беларусь, единственным действенным способом контроля численности и распространения колорадского жука на сельскохозяйственных посевах было и сейчас остается применение инсектицидов. Однако в последние годы в ряде публикаций зарубежных

авторов появились сведения о формировании резистентности в популяциях *L. decemlineata* к инсектицидам из классов фосфорорганических соединений, карбаматов, пиретроидов, неристоксинов и неоникотиноидов, а также наличии тесной связи между устойчивостью имаго колорадского жука к инсектицидам из отдельных химических классов и частотой встречаемости определенных фенотипов [1; 3].

В литературе представлена информация, о том, что устойчивость насекомых-фитофагов может обеспечиваться несколькими способами. В частности, мутациями в генах, кодирующих молекулы, на которые направлено действие инсектицидов, изменением белков системы детоксикации (CYP450, карбоксил-эстеразы и глутатион-трансферазы), изменением экспрессии индивидуальных генов, кодирующих белки системы детоксикации или увеличением количества копий генов системы детоксикации в геноме. Но до сих пор непонятно, какие из этих механизмов обеспечивают устойчивость *L. decemlineata* к действующим веществам инсектицидов. Существует предположение, что в основе устойчивости имаго колорадского жука к инсектицидам лежат те же механизмы, что и способствуют формированию резистентности к вторичным метаболитам картофеля [1; 4].

Учитывая сложную ситуацию, связанную с резистентностью к инсектицидам в популяциях *L. decemlineata*, практический интерес представляет оценка возможности использования препаратов из группы неоникотиноидов в системах борьбы с этими насекомыми-вредителями. Принимая во внимание данные зарубежных и отечественных авторов о быстром развитии резистентности колорадского жука к инсектицидам, в рамках настоящего исследования мы провели серию экспериментов по изучению устойчивости имаго колорадского жука к инсектицидам из класса неоникотиноидов.

Материалы и методика исследований. Имаго колорадского жука были собраны на полях картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в Петриковском районе Гомельской области. Для оценки положения с резистентностью колорадского жука к инсектицидам провели мониторинг его чувствительности к препарату «Имидор» (производитель АО «Щелково Агрохим», РФ, действующее вещество имидаклоприд), относящийся к группе неоникотиноидов контактно-кишечного и системного действия. Эксперимент проводили в чашках Петри, дно которых было выстлано фильтровальной бумагой, смоченной несколькими каплями воды, для поддержания влажности. В каждую чашку помещали фрагмент листа картофеля, предварительно выдержанный в растворе инсектицида (для опытных образцов) или воды (для контрольных образцов) и по 5 особей имаго колорадского жука. Подбор концентрации инсектицида проводили экспериментально, основываясь на концентрациях, предложенных производителем. Для проведения экспериментов использовали концентрации, при которых погибало 50 % (400 г/л) и 95 % (800 г/л)

особей в каждом эксперименте. Подсчет выживших особей проводили через 1 ч., 3 ч., 6 ч., 20 ч. после начала эксперимента. При этом описывали морфотипы выживших и погибших имаго (рисунок 1).

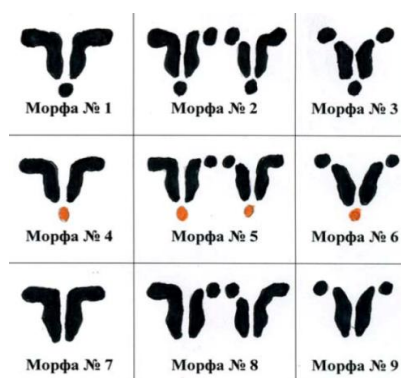
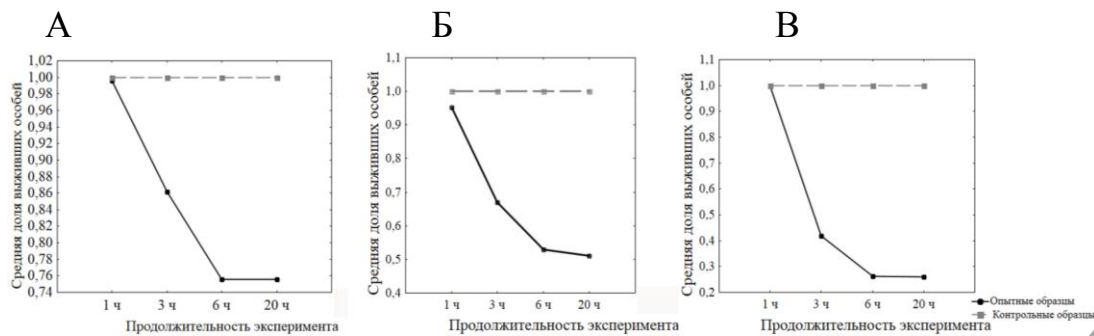


Рисунок 1. – Морфотипы, различающихся по фенам центральной части узора переднеспинки, имаго колорадского жука

Результаты исследований и их обсуждение. Суммарная выборка протестированных насекомых в экспериментах (включая контрольные группы) составила 720 особей. Установлено, что имаго колорадского жука по чувствительности к имидаклоприду при топикальном нанесении устойчивее, чем при кишечном действии. Если при кишечном действии показатели ЛД₅₀ и ЛД₉₅ можно достичь путем увеличения концентрации имидаклоприда, то при топикальном нанесении достичь этих показателей невозможно. В связи с этим, в дальнейшем учет выживших/погибших особей осуществляли только после кишечного контакта насекомого с инсектицидом.

Нами отмечено, что выживаемость имаго колорадского жука напрямую зависела от времени контакта с инсектицидом, концентрации инсектицида и морфологии особей (частоты встречаемости особей в популяции с тем или иным морфотипом). Оценка уровня устойчивости насекомых к препарату из группы неоникотиноидов показала, что в контрольной группе выживаемость жуков была значимо выше во всех экспериментах. В экспериментальных группах выживаемость была минимальной после 6 ч эксперимента, а максимальной – после 1 ч эксперимента. Графики выживаемости имаго колорадского жука с картофеля за 20 ч эксперимента представлены на рисунке 2.

По результатам эксперимента, нами установлено, что существует связь между устойчивостью колорадского жука к современным инсектицидам и особенностями окраски их покровов (частотой встречаемости определенных фенов). У анализируемых популяций колорадского жука мы выделили 4 морфы (морфа № 1, № 3, № 4, № 6), различающиеся между собой рисунком центральной части переднеспинки.



А – концентрация инсектицида 200 г/л; Б – концентрация инсектицида 400 г/л;

В – концентрация инсектицида 800 г/л

Рисунок 2. – Изменение средней доли выживших особей *Leptinotarsa decemlineata* в течение эксперимента при воздействии имидаклоприда с разной концентрацией

Оказалось, что высоким уровнем резистентности к препаратам отличаются морфы № 3 и № 6, в частности, они через сутки после контакта с инсектицидом показали высокий процент выживаемости (76 % особей выживало после контакта с инсектицидом). Морфы № 1 и № 4 погибали в течение 6 ч и лишь единичные особи (только морфы №1) доживали до окончания эксперимента. Данный факт свидетельствует о том, что морфы № 3 и № 6 оказались более устойчивыми к воздействию имидаклоприда среди всех анализируемых морф.

Заключение. Таким образом, данные, полученные в рамках настоящего исследования, указывают на то, что у имаго колорадского жука сформировалась резистентность к инсектицидам из группы неоникотиноидов. Морфы № 3 и № 6 оказались менее чувствительными к воздействию имидаклоприда, в то время как морфы № 1 и № 4 погибли в течение 6 ч эксперимента.

Литература

1. Положение с резистентностью колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) к инсектицидам в разных зонах картофелеводства России / Г. И. Сухорученко [и др.] // Вестник защиты растений. – 2010. – № 3. – С. 30–38.

2. Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь № 29 от 17.10.2016 г. внесены в «Перечень особо опасных вредителей, болезней растений и сорняков» [Электронный ресурс] / Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2016. – Режим доступа: http://www.ggiskzr.by/doc/.../osobo_opasnye_vred_17_10_16.doc/. – Дата доступа: 18.09.2018.

3. Фасулати, С. Р. Формирование внутривидовой структуры у насекомых в условиях агроэкосистем на примерах колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824 (Coleoptera, Chrysomelidae) и вредной черепашки *Eurygaster integriceps* Puton,

1881 (Heteroptera, Scutelleridae) / С. Р. Фасулати // Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. Біологія, – 2010. – Випуск 29. – С. 13–27.

4. Feyereisen, R. Molecular biology of insecticide resistance / R. Feyereisen // Toxicol. Lett. – 1995. – Vol. 82. – N. 3. – P. 83–90.

*The results of the study of the resistance of *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824 to insecticides from the group of neonicotinoids are presented. It was found that morphs №3 and №6 showed a high percentage of survival in a day after contact with an insecticide.*

Morphs

№1 and №4 were less resistant to the affects of imidacloprid (the maximum number of individuals died within 6 hours of the experiment).

МГПУ ИМ. К.П. ШОМЯКИНА