

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Коваленко Т.К.

*Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений*

Приморский край, с. Камень-Рыболов, Россия

### Информация для цитирования:

Коваленко Т.К. Эффективность применения инсектицидов для защиты картофеля от вредителей в Приморском крае // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018. Т. 48. № 4. С. 14–19. DOI: 10.26898/0370-8799-2018-4-2

Kovalenko T.K. Effektivnost' primeneniya insektitsidov dlya zashchity kartofelya ot vreditel'ei v Primorskom krae [Effectiveness of plant protection products against pests on potatoes in Primorsky Territory]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2018, vol. 48, no. 4, pp. 14–19. DOI: 10.26898/0370-8799-2018-4-2

### Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### Conflict of interest

The author declare no conflict of interest.

Представлены результаты сравнительных испытаний эффективности инсектицидов, биоинсектицида и их баковых смесей на картофеле против картофельной коровки и колорадского жука в условиях юга Дальнего Востока. Отмечена эффективность предпосадочных и вегетационных обработок препаратами. Исследования, проведенные в 2012–2014 гг. на посадках районированного сорта картофеля Янтарь, показали высокую биологическую эффективность препаратов из класса неоникотиноидов Престиж и Круйзер в нормах расхода 1,0 и 0,2 л/т при предпосадочной обработке клубней картофеля. Престиж и Круйзер обеспечивали длительный защитный эффект как против колорадского жука, так и картофельной коровки, что исключало необходимость проведения обработок в период вегетации культуры. Применение данных инсектицидов способствовало повышению урожайности картофеля на 7,5–8,4 т/га. При вегетационных обработках наиболее высокую и длительную эффективность показал препарат Децис Экстра. На 28-е сутки после обработки эффективность его составила 84,4–90,3%. Защитное действие биоинсектицида Фитоверм сохранялось в течение 14 дней. Двукратная обработка картофеля биоинсектицидом сдерживала численность вредителей ниже порога вредоносности до конца вегетации. Установлено, что совместное использование Фитоверма с пониженными в 3 раза нормами расхода инсектицидов Децис Экстра и Конфидор обеспечивало существенное снижение численности картофельной коровки и колорадского жука и сохранение 39,3–41,6% урожая картофеля.

## EFFECTIVENESS OF PLANT PROTECTION PRODUCTS AGAINST PESTS ON POTATOES IN PRIMORSKY TERRITORY

Kovalenko T.K.

*The Far Eastern Research Institute of Plant Protection*

Kamen-Rybolov, Primorsky Territory, Russia

The work presents the results of comparative field tests on effectiveness of insecticides and bioinsecticides and their tank mixtures for potatoes against the potato ladybird and the Colorado beetle in the South of the Far East. Effectiveness of pre-planting and vegetation treatment of potatoes with preparations was observed. The study, conducted in 2012–2014 on the plants of the recognized Yantar potatoes variety, showed high biological efficiency of preparations from the neonicotinoid class of Prestige and Cruiser in the rates of 1.0 l/t and 0.2 l/t by pre-planting treatment of potato tubers. The Prestige and Cruiser provided long-term protective effect against the Colorado potato beetle and the potato ladybird, which eliminated the need for treatment in the growing season of the crop. The use of these insecticides caused productivity increase of potatoes by 7.5 and 8.4 t/ha. For vegetation treatment the preparation Decis Extra showed the highest and the most long-lasting effect. On the 28th day after the treatment, its effectiveness accounted for 84.4–90.3%. Protective effect of bioinsecticide Phytoverm lasted for 14 days. Double treatment of potatoes with this bioinsecticide restrained the number of pests below the threshold number until the end of the growing season. During the research it was found that the joint use of Phytoverm with 3 times lower rates of the insecticides Decis Extra and Konfidor provided a significant reduction in the number of the potato ladybird and the Colorado potato beetle and the preservation of 39.3–41.6% of potato productivity.

**Ключевые слова:** картофель, картофельная коровка, колорадский жук, инсектициды, биоинсектицид, биологическая эффективность, урожайность

**Keywords:** potatoes, potato ladybird, Colorado potato beetle, insecticide, bio-insecticide, biological efficiency, productivity

## ВВЕДЕНИЕ

Картофель – одна из основных культур в Российской Федерации, возделываемая практически во всех регионах. В Приморском крае в настоящее время население почти полностью обеспечено им. Получение высоких и устойчивых урожаев картофеля невозможно без его защиты от вредителей. Существенный вред в Приморском крае наносят картофельная коровка *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motschulsky, 1853 (Coleoptera, Coccinellidae) и колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824 (Coleoptera, Chrysomelidae). Как показали исследования, развитие этих вредителей на культуре проходит сопряженно и зависит от метеорологических условий года<sup>1</sup>. Борьба с ними затрудняется высокой плодовитостью жуков, растянутостью сроков откладки яиц, отрождения и развития личинок, появлением устойчивости к инсектицидам, недостатком сортов картофеля, устойчивых к этим вредителям. Потери урожая достигают значительных размеров, что требует непрерывного увеличения объемов применения химических средств. В связи с этим картофель становится одной из интенсивно обрабатываемых культур. Систему защитных мероприятий необходимо строить с учетом безопасности для окружающей среды. Поэтому актуальны исследования по изысканию и изучению новых средств и технологий защиты картофеля от вредителей [1].

Цель исследования – изучить новые средства защиты картофеля от вредителей, обеспечивающие снижение потерь урожая и уменьшение пестицидной нагрузки на агроценоз картофельного поля.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Полевые опыты по изучению эффективности инсектицидов выполняли в 2012–2014 гг. в Уссурийском районе Приморского края на посадках картофеля районированного сорта Янтарь. Клубни высаживали на гребнях по схеме 70 × 30 см в оптимальные для региона сроки – I декада мая. Варианты опытов размещали рендомизированно в трехкратной повторности, площадь делянки 16,8 м<sup>2</sup>. Уход за растениями включал регулярную прополку и окучивание. Уборку урожая осуществляли вручную в конце августа. Клубни картофеля перед посадкой обрабатывали препаратами Круйзер, КС (д.в. тиаметоксам, 350 г/л) и Престиж, КС (д.в. имидаклоприд + пенцикурон, 140+150 г/л). Расход рабочего раствора 10 л/т. Растения картофеля по вегетации опрыскивали однократно инсектицидами Децис Экстра, КЭ (д.в. дельтаметрин, 125 г/л), Конфидор, ВРК (д.в. имидаклоприд, 200 г/л) и двукратно биоинсектицидом Фитоверм, КЭ (д.в. аверсектин С, 50 г/л) ранцевым опрыскивателем из расчета расхода рабочей жидкости 400 л/га.

Учеты проводили до обработки и после нее на 3, 7, 14, 21-е сутки на 10 растениях картофеля каждой повторности в соответствии с утвержденными методиками<sup>2</sup>.

Поврежденность листьев картофеля вредителями учитывали по 5-балльной шкале: 1 балл повреждения единичны, съедено менее 10% листовой поверхности; 2 балла повреждения слабые, уничтожено 10–25% поверхности листьев; 3 балла повреждения средние (25–50%); 4 балла повреждения значительные (51–75%); 5 баллов повреждения сильные (свыше 75%).

<sup>1</sup> Коваленко Т.К., Маццишина Н.В. Колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* и картофельная коровка *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Coleoptera): особенности биологии и вредоносность // Чтения памяти А.И. Куренцова. Владивосток, 2015. Вып. XXVI. С. 128–136.

<sup>2</sup> Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. СПб.: ВИЗР, 2009. 321 с.

Биологическую эффективность препаратов определяли по снижению численности вредителей с поправкой на контроль и рассчитывали по формуле Хендерсона и Тилтона. Расчет биологической эффективности в вариантах с предпосадочной обработкой клубней проводили по формуле Аббота<sup>2</sup>. Исследования выполняли по общепринятым методикам [2–4].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Численность личинок картофельной коровки в течение вегетационного периода 2012 г. была невысокая – 1,4–3,0 экз./куст с заселенностью 40% растений. Существенный вред нанесен колорадским жуком, численность которого составила от 12 до 70 личинок на растение. Благоприятные погодные условия 2013 г. способствовали развитию как картофельной коровки, так и колорадского жука. Имаго вредителей были активны в течение всего вегетационного периода. В I декаде июня отмечена высокая плодовитость самок картофельной коровки и колорадского жука – от 30 до 115 яиц/растение. В связи с этим наблюдали и высокую численность личинок вредителей. В 2014 г. период заселения растений картофеля жуками картофельной коровки и откладка яиц самками сдвинулся на полторы декады. Однако жаркая погода в конце июня и в июле привела к ускорению и сокращению периода развития личинок. Окукливание личинок и отрождение жуков нового поколения проходило в обычные сроки – I и II декады июля соответственно. Колорадский жук на посадках картофеля опытного участка в 2014 г. не зарегистрирован, но на прилегающих дачных участках, более поздних посадках картофеля (июнь), были отмечены личин-

ки вредителя. Возможно температура почвы и воздуха, недостаточная для активизации вредителя, а также проливные дожди в мае, помешали колорадскому жуку выйти из диапаузы вовремя.

Для защиты картофеля от колорадского жука широко применяют препараты из группы неоникотиноидов на основе имидаклоприда (Престиж, КС) и тиаметоксама (Круйзер, КС), которые используют для предпосадочной обработки клубней. Эти препараты обеспечивают длительный защитный эффект и исключают обработки в период вегетации картофеля против фитофага<sup>3,4</sup> [5].

В период исследований 2012–2014 гг. проводили оценку биологической эффективности препаратов Престиж, КС и Круйзер, КС против колорадского жука в условиях Приморского края. Одновременно выясняли степень влияния данных препаратов и на картофельную коровку. Исследования показали, что протравливание клубней картофеля препаратами позволило избежать заселения всходов картофеля перезимовавшими жуками картофельной коровки и колорадского жука. При этом численность имаго коровки на незащищенных посадках составила в этот период в среднем 0,6 экз./растение, процент заселенных растений был равен 48,2%, колорадского жука 0,2 экз./растение и 14,5% соответственно. При проведении учетов на 35-е сутки после появления всходов биологическая эффективность препаратов против вредителей была на уровне 97,7–100% (см. табл. 1). В то же время на других участках (обработка по перезимовавшим жукам вредителей не проводилась) численность личинок картофельной коровки составила от 9,2 до

<sup>3</sup>Герасимова А.В., Долженко О.В., Гришечкина Л.Д., Сухорученко Г.И. Перспективный и экономичный прием использования инсектофунгицида Престиж для защиты картофеля от комплекса болезней и вредителей в Северо-Западном регионе // Прогрессивные технологии применения средств защиты растений с целью упреждения и ликвидации вредных организмов, вызывающих чрезвычайные ситуации: сб. науч. тр. СПб., 2010. С. 3–14.

<sup>4</sup>Сухорученко Г.И., Гончаров И.П., Зенькевич С.В. Эффективность внедрения ресурсосберегающей технологии применения препаратов тиаметоксама в борьбе с комплексом вредителей картофеля в хозяйствах Северо-Западного региона // Прогрессивные технологии применения средств защиты растений с целью упреждения и ликвидации вредных организмов, вызывающих чрезвычайные ситуации: сб. науч. тр. СПб., 2010. С. 14–25.

**Табл. 1.** Эффективность инсектицидов при предпосадочной обработке клубней картофеля (среднее за 2012–2014 гг.)

**Table 1.** Effectiveness of insecticides at pre-planting treatment of potato tubers (average for 2012–2014)

Вариант опыта	Норма расхода, л/т, л/га	Вредитель	Биологическая эффективность (по суткам после появления всходов), %				
			35	42	49	56	63
Престиж, КС	1,0	Картофельная коровка	97,7	99,0	95,3	97,6	79,0
		Колорадский жук	100	97,6	96,9	82,2	73,7
Круйзер, КС	0,2	Картофельная коровка	98,4	99,3	95,8	95,5	74,6
		Колорадский жук	99,9	100	100	83,5	83,0
НСР <sub>05</sub>	–	Картофельная коровка	3,1	0,8	8,9	5,2	12,8
		Колорадский жук	0,4	5,9	7,6	13,6	15,8

11,7 экз./растение, колорадского жука от 8,0 до 13,9 экз./растение. При дальнейших наблюдениях на растениях, выросших из клубней, обработанных Престижем и Круйзером, отмечены единичные особи перезимовавших жуков и яйцекладка обоих вредителей. Однако личинки как картофельной коровки, так и колорадского жука отсутствовали на протяжении всего вегетационного периода. Биологическая эффективность препаратов против картофельной коровки оставалась высокой и на 56-е сутки после появления всходов 95,5 и 97,6%, против колорадского жука эффективность используемых препаратов была ниже на 12,0–15,4%. В период массового лета жуков летнего поколения вредителей (I декада августа) эффективность Престижа и Круйзера снизилась до 73,7–83,0%.

Численность имаго картофельной коровки и колорадского жука в опытных вариантах составила в среднем 1,7 и 2,2 экз./растение соответственно, со степенью повреждения ботвы 1 балл, при численности в контроле 4,2 и 6,6 экз./растение и степени повреждения 4–5 баллов. Появление жуков нового поколения вредителей не могло нанести вред растениям и отразиться на формировании урожая. При применении Престижа урожайность увеличилась на 56,8%, Круйзера 63,6% (см. табл. 2).

Обработки растений в период вегетации проводили на стадии массового развития личинок младших возрастов и начала появления личинок старшего возраста картофельной коровки и колорадского жука (фаза бутонизация – цветение). Наиболее высокую и длительную эффективность показал

**Табл. 2.** Урожайность картофеля при применении препаратов (среднее за 2012–2014 гг.)

**Table 2.** Productivity of potatoes with application of preparations (average for 2012–2014)

Вариант	Норма расхода, л/т, л/га	Средняя урожайность, т/га	Прибавка	
			т/га	%
Контроль		13,2	–	–
Престиж, КС	1,0	20,7	7,5	56,8
Круйзер, КС	0,2	21,6	8,4	63,6
Децис Экстра, КЭ	0,03	19,4	6,2	46,9
Конфидор, ВРК	0,1	18,2	5,0	37,8
Децис Экстра, КЭ + Фитоверм, КЭ	0,01+0,03	18,4	5,2	39,3
Конфидор, ВРК + Фитоверм, КЭ	0,03+0,03	18,7	5,5	41,6
Фитоверм, КЭ	0,07	17,1	3,9	29,5
НСР <sub>05</sub>		3,4	–	–

препарат Децис Экстра, КЭ. На 28-е сутки после обработки эффективность находилась на уровне 84,4–90,3%, на растениях были отмечены только жуки нового поколения вредителей (см. табл. 3).

У препарата Конфидор, ВРК высокая биологическая эффективность против картофельной коровки (92,5–95,7%) и колорадского жука (91,8–98,7%) сохранялась в течение 14 дней. В дальнейшем эффективность препарата снижалась и на 21-е сутки составила 80,8–87,4%, на растениях присутствовали личинки обоих вредителей.

В качестве экологически малоопасного средства борьбы с колорадским жуком представляло также интерес изучение в условиях Приморского края биоинсектицида Фитоверм, КЭ. Биологическая эффективность против обоих вредителей на картофеле за годы исследования находилась на уровне 76,2–83,0% на 7-е сутки после обработки и снижалась до 69,5–72,4% к 14-м суткам. После второй обработки снижение численности личинок картофельной коровки на 7–14-е сутки составило 71,0–82,8%, колорадского жука – 69,6–92,0%. Двукратная обработка картофеля препаратом Фитоверм поддерживала численность фитофагов

до конца вегетации ниже порога вредоносности. Эффективность Фитоверма уступает химическим препаратам, но численность вредителей с применением биоинсектицида была ниже по отношению к контролю в 2,2–4,0 раза, что обеспечило увеличение урожая картофеля в среднем на 3,9 т/га.

С целью повышения эффективности Фитоверма изучалось применение его в баковых смесях с пониженными в 3 раза нормами расхода химических инсектицидов Децис Экстра, КЭ и Конфидор, ВРК. Наиболее высокую биологическую эффективность против вредителей отмечали при использовании Фитоверма с препаратом Децис Экстра. Совместное использование препаратов обеспечивало сохранение урожая картофеля до 5,2–5,5 т/га. Биологическая эффективность смеси Фитоверма, КЭ с Децис Экстра, КЭ (90,0–98,0%) и Конфидором, ВРК (83,5–91,7%) на 7–14-е сутки после обработки не уступала эталонным нормам расхода данных препаратов. Учитывая высокую токсичность инсектицидов и возможность загрязнения окружающей среды, предпочтение следует отдавать баковым смесям биоинсектицида Фитоверм с химическими препаратами.

**Табл. 3.** Эффективность инсектицидов при обработке картофеля в период вегетации (среднее за 2012–2014 гг.)

**Table 3.** Effectiveness of insecticides for potato treatment in the vegetation period (average for 2012–2014)

Вариант опыта	Норма расхода, л/т, л/га	Вредитель	Биологическая эффективность (по суткам после обработки), %			
			7	14	21	28
Децис Экстра, КЭ	0,03	Картофельная коровка	96,9	96,9	98,0	90,3
		Колорадский жук	100	100	98,2	84,4
Конфидор, ВРК	0,1	Картофельная коровка	95,7	92,5	87,4	80,9
		Колорадский жук	98,7	91,8	80,8	78,2
Децис Экстра, КЭ + Фитоверм, КЭ	0,01+0,03	Картофельная коровка	94,7	92,6	95,5	87,6
		Колорадский жук	98,0	90,0	83,8	78,0
Конфидор, ВРК + Фитоверм, КЭ	0,03+0,03	Картофельная коровка	90,4	83,5	83,3	78,7
		Колорадский жук	91,7	86,0	74,0	66,0
Фитоверм, КЭ	0,07	Картофельная коровка	83,0	69,5*	82,8	71,0
		Колорадский жук	76,2	72,4*	92,0	69,6
НСР <sub>05</sub>		Картофельная коровка	16,8	19,3	13,4	15,9
		Колорадский жук	7,2	15,0	13,5	14,3

\*Проведена вторая обработка биоинсектицидом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований свидетельствуют о перспективности использования препаратов для борьбы с вредителями картофеля при предпосадочной обработке клубней в Приморском крае. Эффективность Круйзера и Престижа на 35–56-е сутки после всходов против картофельной коровки была на уровне 95,5–98,4 и 97,6–97,7%, против колорадского жука 83,5–99,9 и 82,2–100% соответственно

Применение Фитоверма с инсектицидами Децис Экстра и Конфидор в пониженных нормах расхода обеспечило эффективную защиту посадок картофеля. Биологическая эффективность смеси 83,5–98,0% на 7–14-е сутки после обработки не уступала эталонным нормам расхода данных препаратов. Протравливание посадочных клубней, использование по вегетации баковой смеси биоинсектицида с химическими препаратами при защите картофеля от колорадского жука и картофельной коровки позволяют снизить пестицидную нагрузку на окружающую среду и уменьшить риск возникновения резистентности к пестицидам.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долженко В.И., Буркова Л.А. Экологические основы формирования современного ассортимента средств защиты растений // Агрехимический вестник. 2001. № 5. С. 5–6.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Коваленко Т.К.**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Дальневосточного научно-исследовательского института защиты растений; **адрес для переписки:** 692684, Россия, Приморский край, с. Камень-Рыболов, ул. Мира, 42-а; e-mail: biometod@rambler.ru

2. Добровольский Б.Ф. Фенология насекомых. М.: Высшая школа, 1969. 232 с.
3. Палий В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. Воронеж, 1970. 189 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Новиков П.В. Препарат Престиж для обработки клубней картофеля // Защита и карантин растений. 2010. № 1. С. 43.

## REFERENCES

1. Dolzhenko V.I., Burkova L.A. *Ekologicheskie osnovy formirovaniya sovremennogo assortimenta sredstv zashchity rastenii* [Ecological bases of formation of modern range of plant protection products] *Agrokhimicheski vestnik*. [Agrochemical Herald], 2001, no. 5, pp. 5–6. (In Russian).
2. Dobrovolskiy B.F. *Fenologiya nasekomykh* [Insect phenology]. Moscow, Vysshaya Shkola Publ., 1969, 232 p. (In Russian).
3. Paliy V.F. *Metodika izucheniya fauny i fenologii nasekomykh* [Methodology of studying the fauna and phenology of insects]. Voronezh, 1970, 189 p. (In Russian).
4. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Technique of field experiments]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1985, 351 p. (In Russian).
5. Novikov P.V. *Preparat Prestizh dlya obrabotki klubnei kartofelya* [Preparation Prestige for Potato Tubers Treatment], *Zashita i karantin rastenij*, [Plant protection and quarantine], 2010, no. 1, pp. 43. (In Russian).

## AUTHOR INFORMATION

✉ **KOVALENKO T.K.**, Candidate of Science in Biology, Lead Researcher of the Far Eastern Research Institute of Plant Protection; address: 42-a, Mira St, Kamen-Rybolov, Khankaisky district, Primorsky Territory, 692684, Russia, e-mail: biometod@rambler.ru

Дата поступления статьи 07.06.2018  
Received by the editors 07.06.2018