



ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ ОТ КАРТОФЕЛЬНОЙ КОРОВКИ *HENOSEPILOACHNA VIGINTIOCTOMACULATA* MOTSCH. (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)

Коваленко Т.К., Пронюшкина А.С.

Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений
Приморский край, с. Камень-Рыболов, Россия

Представлены результаты применения экологически безопасных методов борьбы с вредителями картофеля. Проведены сравнительные полевые испытания инсектоакарицидов и микробиологических препаратов на посадках картофеля районированного сорта Янтарь в Приморском крае в 2018, 2019 гг. Объект исследований – личинки и жуки картофельной коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata*. Посадку клубней проводили в оптимальные для региона сроки – конец апреля – начало мая. В исследованиях использованы препараты Фитоверм на основе аверсектина С (50 г/л), Акарин на основе авертина N (2 г/л), Бацикол на основе штамма *Bacillus thuringiensis* var. *darmstadensis* (BtH₁₀), Битоксибациллин на основе штамма *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* (BtH₁). Препараты изучены в отдельных опытах и в совместных с инсектицидом Корrado. Растения картофеля опрыскивали препаратами однократно. Учеты численности вредителя проводили до обработки и после обработки на 5, 10, 15-е сутки на 10 растениях картофеля в трех повторностях в соответствии с утвержденными методиками. Высокую эффективность 90,5–94,0% показал биоинсектицид Фитоверм в норме применения 0,16 л/га. Однократное применение биоинсектицидов на протяжении 15 сут сдерживало интенсивность развития вредителя ниже порогового уровня. Совместное использование биоинсектицидов и инсектицида против картофельной коровки обеспечивало снижение численности фитофага на 90,8–99,8% по сравнению с контрольным вариантом (без применения средств защиты растений). Включение препаратов биологического происхождения Фитоверм, Акарин, Бацикол, Битоксибациллин в технологии возделывания картофеля позволит ограничить численность картофельной коровки и решить проблему экологизации защиты растений на юге Дальнего Востока.

Ключевые слова: картофель, вредитель, картофельная коровка, инсектоакарицид, биоинсектицид, инсектицид, биологическая эффективность, урожайность

POTATO PROTECTION AGAINST THE POTATO LADYBIRD *HENOSEPILOACHNA VIGINTIOCTOMACULATA* MOTSCH. (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)

Kovalenko T.K., Pronyushkina A.S.

The Far Eastern Research Institute of Plant Protection
Kamen-Rybolov, Primorsky Territory, Russia

The results of the application of environmentally friendly methods of potato pest control are presented. Comparative field trials of insectoacaricides and microbiological preparations were carried out on potatoes of the recognized variety Yantar in the Primorsky Territory in 2018 and 2019. The object of research was the larvae and beetles of the potato ladybird *Henosepilachna vigintioctomaculata*. The tubers were planted at the optimal time for the region, late April – early May. The study used Fitoverm preparations based on aversectin C (50 g/l), Akarin based

on avertin N (2 g/l), Batsikol based on the strain of *Bacillus thuringiensis* var. *darmstadiensis* (BtH₁₀), Bitoxybacillin based on the strain of *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* (BtH₁). The preparations were studied independently and with Corado insecticide. Potato plants were sprayed with the preparations once. Pest counts were carried out before treatment and after treatment on the 5th, 10th, 15th day on 10 potato plants in three replications in accordance with the approved methods. Bioinsecticide Fitoverm showed a high efficiency of 90.5–94.0% at the application rate of 0.16 l/ha. A single application of bioinsecticides for 15 days restrained the intensity of the pest development below the threshold level. The combined use of bioinsecticides and an insecticide against the potato ladybird provided a decrease in the phytophage population by 90.8–99.8% compared to the control variant (without the use of plant protection products). The inclusion of preparations of biological origin Fitoverm, Akarin, Batsikol, Bitoxybacillin in potato cultivation technology will allow to limit the number of potato ladybird and solve the problem of plant protection in an environmentally-friendly way in the south of the Far East.

Keywords: potatoes, pest, potato ladybird, insectoacaricide, bioinsecticide, insecticide, biological efficiency

Для цитирования: Коваленко Т.К., Пронюшкина А.С. Защита картофеля от картофельной коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch. (Coleoptera, Coccinellidae) // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021. Т. 51. № 1. С. 67–73. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-1-8>

For citation: Kovalenko T.K., Pronyushkina A.S. Potato protection against potato ladybird *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch. (Coleoptera, Coccinellidae). *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2021, vol. 51, no. 1, pp. 67–73. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-1-8>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Значительный вред посадкам картофеля на юге Дальнего Востока наносит 28-пятнистая картофельная коровка *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch., 1853 (Coleoptera, Coccinellidae). При защите культуры применяются инсектициды, принадлежащие к различным химическим классам. Систематическое применение химических средств приводит к формированию резистентных популяций вредителя, что является фактором ухудшения экологической обстановки. Один из приемов снижения отрицательного воздействия пестицидов на окружающую среду – обработка посадочного материала комбинированными препаратами с инсектицидными и фунгицидными свойствами [1, 2]. Проведенные исследования свидетельствуют о перспективности предпосадочной обработки клубней препаратом Престиж, КС для борьбы с вредителями картофеля в Приморском крае [3].

В настоящее время производители отдают предпочтение экологически безопасным биологическим системам защиты растений.

Использование биологических препаратов способствует сохранению биоразнообразия окружающей среды [4, 5]. В условиях Приморского края проведены работы по изучению и оценке эффективности микробиологических препаратов против картофельной коровки, но ассортимент биопрепаратов за последнее время значительно обновился. Для защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов применяют инсектоакарицидные препараты на основе авермектинов, синтезируемых актиномицетом *Streptomyces avermitilis* [6–9].

Наибольший интерес представляют препараты на основе энтомопатогенных бактерий *Bacillus thuringiensis* Berliner, обладающие селективным действием, которые безопасны для человека, теплокровных животных и окружающей среды. Благодаря наличию кристаллов эндотоксина, экзотоксина, фосфолипазы С и спор у *B. thuringiensis* проявляется энтомотоксический, энтомопатогенный и метатоксический эффекты [10, 11]. Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохо-

зяйственной микробиологии (ВНИИСХМ, г. Санкт-Петербург – Пушкин) разработаны энтомопатогенные биопрепараты Бацикол и Битоксибациллин. Бацикол создан на основе штамма *Bacillus thuringiensis* var. *darmstadensis* (BtH₁₀), обладающего специфическим действием на жесткокрылых. Основа Битоксибациллина – бактерия *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* (BtH₁). Препараты предназначены для борьбы с широким кругом массовых вредителей-фитофагов сельскохозяйственных культур [12–14]. Изучение новых биоинсектицидов актуально для совершенствования ассортимента биологических средств борьбы с картофельной коровкой в условиях Приморского края.

Цель исследований – оценить биологическую и хозяйственную эффективность препаратов биологического происхождения против картофельной коровки в почвенно-климатических условиях юга Дальнего Востока.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования по оценке биологической эффективности препаратов проводили в 2018, 2019 гг. Полевые опыты заложили в с. Дубовый ключ Уссурийского района Приморского края на посадках картофеля районированного сорта Янтарь. Объект исследований – личинки и жуки картофельной коровки. Посадку клубней проводили в оптимальные для региона сроки (конец апреля – начало мая). Площадь делянки 16,8 м². В каждом варианте опыта проведено по три повторности. Размещение делянок в повторностях рендомизированное. Для регуляции численности картофельной коровки использованы препараты Фитоверм, КЭ (д.в. аверсектин С, 50 г/л) в нормах применения 0,07 и 0,16 л/га (ООО НБЦ «Фармбиомед»), Акарин, КЭ (д.в. авертин N, 2 г/л) – 1,2 и 1,6 л/га, Бацикол, Ж (*Bacillus thuringiensis*, штамм BtH₁₀) – 15 л/га и Битоксибациллин, Ж (*Bacillus thuringiensis*, штамм BtH₁) – 15 л/га (ВНИИСХМ). Препараты применяли отдельно и совместно с

инсектицидом Корrado, ВРК (д.в. имидаклоприд, 200 г/л) – 0,1 л/га. Растения картофеля опрыскивали препаратами однократно. Учеты численности вредителя проводили до обработки и после обработки на 5, 10, 15-е сутки на 10 растениях картофеля каждой повторности в соответствии с утвержденными методиками¹. Биологическую эффективность препаратов определяли по снижению численности вредителя с поправкой на контроль и рассчитывали по формуле Хендерсона и Тилтона (см. сноску 1). Статистическая обработка данных проведена по Б.А. Доспехову².

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2018 г. численность личинок картофельной коровки до проведения защитных мероприятий составляла от 6,9 до 15,0 экз./растение при заселенности 69,3% растений. На растениях присутствовали личинки первого – третьего возрастов. В 2019 г. на момент обработки на растениях преобладали личинки младших возрастов с численностью от 5,9 до 8,5 экз./растение при заселенности 78,7% растений.

Высокую биологическую эффективность в отношении картофельной коровки проявили препараты на основе авермектинов. Значительный начальный эффект показал биоинсектицид Фитоверм в норме применения 0,16 л/га, обеспечив на 5-е сутки после обработки гибель 93,3% личинок вредителя. Эффективность защитного действия препарата сохранялась на уровне 90,5–94,0% в течение 15 сут. В норме применения 0,07 л/га эффективность биоинсектицида в годы исследований была достоверно ниже и составила на 5–15-е сутки 79,7–84,7% (см. табл. 1).

Достаточно высокую эффективность 74,0–81,6% против личинок картофельной коровки проявил другой препарат на основе авермектинов Акарин. Существенной разницы в биологической эффективности между вариантами с разными нормами применения (1,2 и 1,6 л/га) не отмечено.

¹Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. СПб.: ВИЗР, 2009. 321 с.

²Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М: Колос, 1985. 336 с.

Табл. 1. Эффективность биоинсектицидов против картофельной коровки (среднее за 2018, 2019 гг.)
Table 1. Effectiveness of bioinsecticides against potato ladybird (average for 2018, 2019)

Вариант	Норма применения препарата, л/га	Средняя численность личинок, экз. (в среднем на одно растение)				Снижение численности вредителя относительно исходной с поправкой на контроль после обработки по суткам учетов, %		
		до обработки	после обработки по суткам учетов					
			5	10	15	5	10	15
Контроль	—	7,2	8,4	8,2	5,9	—	—	—
Фитоверм, КЭ	0,07	9,2	2,2	1,4	1,4	81,7	84,7	79,7
Фитоверм, КЭ	0,16	6,7	0,7	0,9	0,4	93,3	90,5	94,0
Акарин, КЭ	1,2	6,8	2,2	2,0	1,7	74,0	75,3	74,2
Акарин, КЭ	1,6	8,6	3,0	2,3	1,8	74,4	80,5	81,6
Бацикол, Ж	15	8,0	3,7	2,2	0,7	63,8	80,5	87,7
Битоксибациллин, Ж	15	8,7	3,1	2,0	1,5	69,2	84,7	84,5
Корадо, ВРК	0,1	9,7	0,2	0,05	0,01	97,7	99,6	99,8
Фитоверм, КЭ + Корадо, ВРК	0,03 + 0,03	7,5	0,3	0,08	0,2	96,8	99,3	97,0
Акарин, КЭ + Корадо, ВРК	0,6 + 0,03	8,0	0,6	0,1	0,01	92,0	97,7	99,8
Бацикол, Ж + Корадо, ВРК	7,5 + 0,03	6,8	0,4	0,05	0,01	94,2	99,2	99,7
Битоксибациллин, Ж + Корадо, ВРК	7,5 + 0,03	7,8	0,9	0,08	0,2	90,8	99,2	97,7
НСР ₀₅	—	—	—	—	—	8,3	5,5	6,0

На протяжении всего учетного периода биоинсектицид сдерживал численность картофельной коровки ниже экономического порога вредоносности. В процессе исследований установлено, что Фитоверм в норме применения 0,07 л/га показал практически одинаковую эффективность с препаратом Акарин в регуляции численности картофельной коровки, но в норме применения 0,16 л/га эффективность была достоверно выше. Фитоверм в данной норме расхода проявил инсектицидную активность на уровне химического препарата Корадо.

Эффективность микробиологических препаратов на основе *Bacillus thuringiensis* на 5-е сутки после обработки отмечена существенно ниже. Низкую эффективность 56,6–61,0% данные препараты показали в 2018 г. В этом же году на момент обработки на растениях кроме личинок первого и второго возрастов отмечены личинки третьего возраста (в 2019 г. на растениях присутствовали личинки только младших возрастов). Погодные условия (частые ливневые дожди

в вегетационный период) не позволили вовремя провести обработку и в дальнейшем оказали влияние на эффективность препаратов. К 10-м суткам в вариантах при использовании Бацикола и Битоксибациллина наблюдали усиление токсического действия, снижение численности вредителя составило 80,5–84,7%. Эффективность защитного действия сохранялась на уровне 84,5–87,7% и на 15-е сутки после обработки. К этому времени отмечены достоверные различия в биологической эффективности Бацикола с препаратами Фитоверм (0,07 л/га) и Акарин (1,2 л/га).

Снижению пестицидной нагрузки способствует применение баковых смесей химических средств защиты растений с биопрепаратами. При применении препаратов на основе актиномицетов (Фитоверм и Акарин), *Bacillus thuringiensis* (Бацикол и Битоксибациллин) и Корадо (0,03 л/га) численность вредителей на 5-е сутки после обработки снизилась на 90,8–96,8%. На 10–15-е сутки отмечена практически полная их гибель (97,0–99,8%). Баковые

Табл. 2. Урожайность картофеля при применении препаратов (среднее за 2018, 2019 гг.)

Table 2. Productivity of potatoes with the application of preparations (average for 2018, 2019)

Вариант опыта	Норма применения препарата, л/га	Средняя урожайность, т/га	Прибавка урожая	
			т/га	%
Контроль	—	26,0	—	—
Фитоверм, КЭ	0,07	29,0	3,0	11,5
Фитоверм, КЭ	0,16	29,8	3,8	14,6
Акарин, КЭ	1,2	28,3	2,3	8,8
Акарин, КЭ	1,6	28,8	2,8	10,8
Бацикол, Ж	15	28,6	2,6	10,0
Битоксибациллин, Ж	15	28,3	2,3	8,8
Корадо, ВРК	0,1	30,2	4,2	16,2
Фитоверм, КЭ + Корадо, ВРК	0,03 + 0,03	30,0	4,0	15,4
Акарин, КЭ + Корадо, ВРК	0,6 + 0,03	29,9	3,9	15,0
Бацикол, Ж + Корадо, ВРК	7,5 + 0,03	30,3	4,3	16,5
Битоксибациллин, Ж + Корадо, ВРК	7,5 + 0,03	30,6	4,6	17,7
НСР ₀₅		3,0		

смеси препаратов проявили эффективность на уровне инсектицида в норме расхода 0,1 л/га.

Применение химических и биологических препаратов оказало влияние на урожайность картофеля, прибавка урожайности клубней картофеля составила в среднем за 2 года от 2,3 до 4,6 т/га при показателе в контроле 26,0 т/га (см. табл. 2). Наибольшая прибавка урожая 3,8–4,6 т/га получена при применении Фитоверма в норме расхода 0,16 л/га и совместном использовании биологических препаратов с инсектицидом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования подтверждают перспективность использования препаратов на основе актиномицетов (Фитоверм и Акарин) и *Bacillus thuringiensis* (Бацикол и Битоксибациллин) в регулировании численности картофельной коровки в Приморском крае. Однократное применение биоинсектицидов обеспечило снижение численности вредителя на 63,8–94,0% и оказало влияние на формирование урожая.

Высокий уровень эффективности био-препаратов Фитоверм, Бацикол, Битоксиба-

циллин, Акарин наблюдали при совместном применении с инсектицидом Корадо. В этих вариантах значительный защитный результат (97,0–99,8%) отмечен на 15-е сутки после применения. Добавка биопрепаратов к инсектициду позволяет уменьшить норму расхода пестицида в 3 раза без снижения общей биологической эффективности смеси, повысить урожайность на 15,0–17,7% и ослабить химическую нагрузку на агробиоценоз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шорохов М.Н., Петрова Н.Г., Долженко В.И. Совершенствование ассортимента инсектофунгицидов // Российская сельскохозяйственная наука. 2020. № 3. С. 28–31. DOI: 10.31857/S2500262720030072.
2. Долженко О.В., Кривченко О.А. Полифункциональный препарат для защиты картофеля от вредных организмов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (51). С. 94–99.
3. 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.

4. Агасьева И.С., Исмаилов В.Я., Неведова М.В., Федоренко Е.В. Видовой состав и биорегуляторная активность энтомофагов в системе управления численностью вредителей картофеля (*Solanum tuberosum* L.) // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51. С. 401–410. DOI: 10.15389/agrobiology.2016.3.401rus.
5. Агасьева И.С., Федоренко Е.В., Мкртчян А.О., Исмаилов В.Я. Влияние химических и биологических препаратов на выживаемость энтомофагов вредителей кукурузы // Успехи современного естествознания. 2018. № 9. С. 7–11. URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36858>. DOI: 10.17513/use.36858.
6. Долженко Т.В., Долженко В.И. Инсектоакарициды на основе аверсектина С и амаектина бензоата // Агрохимия. 2017. № 4. С. 41–47.
7. Сергеева О.В., Долженко Т.В. Биологическая эффективность аверсектина С в отношении сосущих вредителей // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (51). С. 89–94.
8. Долженко Т.В. Метаболиты актиномицетов для защиты сада от вредителей // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 91–93.
9. Шульгина О.А., Андреева И.В., Шаталова Е.И., Штерншис М.В. Подавление численности фитофагов капусты Фитовермом в условиях юга Западной Сибири // Достижение науки и техники АПК. 2010. № 12. С. 52–54.
10. Гришечкина С.Д., Ермолова В.П., Романова Т.А., Нижников А.А. Поиск природных изолятов *Bacillus thuringiensis* для создания экологически безопасных биологических препаратов // Сельскохозяйственная биология. 2018. Т. 53. № 5. С. 1062–1069. DOI: 10.15389/agrobiology.2018.5.1062 rus.
11. Доброхотов С.А., Анисимов А.И., Гришечкина С.Д., Данилов Л.Г., Леднев Г.Р., Фурсов К.Н. Эффективность микробиологических препаратов против основных вредителей овощных, ягодных культур и картофеля в Ленинградской области // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50. № 5. С. 694–704. DOI: 10.15389/agrobiology.2015.5.694 rus.
12. Гришечкина С.Д., Ермолова В.П. Эффективность бацикола на основе нового штамма *Bacillus thuringiensis* var. *darmstadiensis* № 25 против вредителей фитофагов и фитопатогенов // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50. № 3. С. 361–368. DOI: 10.15389/agrobiology.2015.3.661rus.
13. Гришечкина С.Д. Механизмы действия и эффективность микробиологического препарата бацикола // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50. № 5. С. 685–693. DOI: 10.15389/agrobiology.2015.5.685 rus.
14. Гришечкина С.Д., Ермолова В.П., Коваленко Т.К., Антонец К.С., Белоусова М.Е., Яхно В.В., Нижников А.А. Полифункциональные свойства производственного штамма *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* 800/15 // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54. № 3. С. 494–504. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.3.494 rus.

REFERENCES

1. Shorokhov M.N., Petrova N.G., Dolzhenko V.I. Improving the range of insectofungicides. *Rossiiskaya sel'skokhozyaistvennaya nauka = Russian Agricultural Sciences*, 2020, no. 3, pp. 28–31. (In Russian). DOI: 10.31857/S2500262720030072.
2. Doizhenko O.V., Krivchenko O.A. Multifunctional preparation for potato protection against harmful organisms. *Izvestiya Saint-Petersburgskogo agrarnogo universiteta = Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*, 2018, no. 2, (51), pp. 94–99. (In Russian).
3. Kovalenko T.K. 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. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2018-4-2.
4. Agas'eva I.S., Ismailov V.Ya., Nefedova M.V., Fedorenko E.V. The species composition and bioregulatory activity of entomophages in potato pest control system (*Solanum tuberosum* L.). *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya = Agricultural Biology*, 2016, vol. 51, no. 3, pp. 401–410. (In Russian). DOI: 10.15389/agrobiology.2016.3.401rus.
5. Agas'eva I.S., Fedorenko E.V., Mkrtychyan A.O., Ismailov V.Ya. Influence of chemical and biological preparations upon survival among entomophages of corn pests. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya = Advances in Current Natural Sciences*, 2018, no. 9, pp. 7–11.

- URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36858>. (In Russian). DOI: 10.17513/use.36858.
6. Dolzhenko T.V., Dolzhenko V.I. *Insecto-acaricides based on Aversectin C and Emamectin benzoate*. *Agrokimiya = Agricultural chemistry*, 2017, no. 4, pp. 41–47. (In Russian).
 7. Sergeeva O.V., Dolzhenko T.V. Biological effectiveness of Aversectin C against sucking pests. *Izvestiya Saint-Petersburgskogo agrarnogo universiteta = Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*, 2018, no. 2 (51), pp. 89–94. (In Russian).
 8. Dolzhenko T.V. Actinomycete metabolites to protect the garden from pests. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik Orel State Agrarian University*, 2012, no. 3 (36), pp. 91–93. (In Russian).
 9. Shulgina O.A., Andreeva I.V., Shatalova E.I., Shternshic M.V. Suppression of crucifer insect pest by Phitoverm under conditions of south of Western Siberia. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*, 2010, no. 12, pp. 52–54. (In Russian).
 10. Grisechekina S.D., Ermolova V.P., Romanova T.A., Nizhnikov A.A. Search for natural isolates of *Bacillus thuringiensis* for development of ecologically friendly biologicals. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya = Agricultural Biology*, 2018, vol. 53, no. 5, pp. 1062–1069. (In Russian). DOI: 10.15389/agrobiol-ogy.2018.5.1062 rus.
 11. Dobrokhoto S.A., Anisimov A.I., Grisechekina S.D., Danilov L.G., Lednev G.R., Fursov K.N. The main pests microbiological control in vegetable, baccate crops and potato in Leningrad Province. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya = Agricultural Biology*, 2015, vol. 50, no. 5, pp. 694–704. (In Russian). DOI: 10.15389/agrobiol-ogy.2015.5.694 rus.
 12. Grisechekina S.D., Ermolova V.P. Efficiency of Batsikol based on a new strain *Bacillus thuringiensis* var. *darmstadiensis* № 25 for biocontrol of phytophagous pests and phytopathogens. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya = Agricultural Biology*, 2015, vol. 50, no. 3, pp. 361–368. (In Russian). DOI: 10.15389/agrobiol-ogy.2015.3.661rus.
 13. Grisechekina S.D. Mechanism and activity spectrum of microbiological preparation Batsikol with phytoprotective action. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya = Agricultural Biology*, 2015, vol. 50, no. 5, pp. 685–693. (In Russian). DOI: 10.15389/agrobiol-ogy.2015.5.685 rus.
 14. Grisechekina S.D., Ermolova V.P., Kovalenko T.K., Antonets K.S., Belousova M.E., Yakhno V.V., Nizhnikov A.A. Polyfunctional properties of the *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* industrial strain 800/15. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya = Agricultural Biology*, 2019, vol. 54, no. 3, pp. 494–504. (In Russian). DOI: 10.15389/agrobiol-ogy.2019.3.494 rus.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

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

Прониюшкина А.С., научный сотрудник

AUTHOR INFORMATION

✉ **Tat'yana K. Kovalenko**, Candidate of Science in Biology, Lead Researcher; **address:** 42-a, Mira St, Kamen-Rybolov, Primorsky Territory, 692684, Russia; e-mail: biometod@rambler.ru

Anna S. Pronyushkina, Researcher

Дата поступления статьи 14.12.2020
Received by the editors 14.12.2020