

# Устойчивые сорта картофеля и малоопасные инсектициды против проволочников

The resistant potato varieties and less harmful insecticides against the wireworms

Фасулати С.Р., Кривченко О.А., Иванова О.В.

Fasulati S.R., Krivchenko O.A., Ivanova O.V.

## Аннотация

Изучали возможность использования устойчивых сортов и инсектицида Такер, КС (600 г/кг клотианидина) для защиты картофеля от проволочников – личинок жуков семейства щелкунов (Coleoptera, Elateridae). В Нечерноземной зоне России, включая Северо-Западный регион, клубни картофеля чаще повреждают личинки щелкуна посевного полосатого *Agriotes lineatus* L., пилоусого *Actenicerus sjaelandicus* Mull., блестящего *Selatosomus aeneus* L. и черного *Athous niger* L. Устойчивость сортов к проволочникам изучали в Ленинградской области на полях ВИЗР и его Тосненского филиала в 2015–2023 годах. На этих полях ежегодно высаживали по 20–50 сортов картофеля коллекционными деланками по 6–24 куста. Для выделения устойчивых сортов клубни каждого сорта после уборки урожая анализировали по 3 биологическим показателям: 1) доля (%) поврежденных клубней; 2) общее количество ходов (червоточин) на 100 клубней; 3) среднее количество ходов на 1 поврежденный клубень без учета неповрежденных. Эффективность инсектицида изучали на полях КФХ «Антей» в Богородском районе Нижегородской области в 2020–2021 годах. Степень поврежденности проволочниками клубней разных сортов на смежных посадках картофеля может различаться в 7–10 раз и более. Наименее повреждаемы сорта Августин, Балтик Роуз, Гала, Гусар, Дельфине, Импала, Моряк, Наяда, Ред Фэнгази, Розара, Рябинушка, Сиреневый Туман, Фиделия. Такие сорта могут служить экологической основой систем интегрированной защиты картофеля в тех районах, где проволочники имеют преобладающее вредоносное значение среди насекомых – вредителей этой культуры. Наиболее сильно они повреждают сорта Аврора, Елизавета, Метеор, Невский, Удача и некоторые другие. При отсутствии устойчивых сортов или в дополнение к ним предлагается применять путем предпосадочной обработки семенных клубней инсектицид Такер, КС, а также ранее изученный биопрепарат Метаризин, Ж. Оба препарата показали высокую биологическую эффективность и экологическую малоопасность.

**Ключевые слова:** картофель, клубень, проволочник, поврежденность, сорт, устойчивость, инсектицид.

**Для цитирования:** Фасулати С.Р., Кривченко О.А., Иванова О.В. Устойчивые сорта картофеля и малоопасные инсектициды против проволочников // Картофель и овощи. 2024. №1. С. 33–38. <https://doi.org/10.25630/PAV.2024.48.20.002>

**Т**енденция современного этапа развития защиты растений – экологизация ассортимента средств борьбы с вредными организмами. В связи с этим сегодня большой интерес вызывают устойчивые к ним сорта культурных растений, а также усовершенствованные, экологически малоопасные инсектициды и биопрепараты. Использование этих средств как экологической основы систем интегрированной защиты растений позволяет избежать отрицательных изменений в агробиоценозах [1, 2, 3].

## Abstract

The possibility of use of pest resistant varieties and of insecticide Taker, CS (600 g/kg of clotianidine) to protect of potatoes from wireworms – the larvae of Click beetles (Coleoptera, Elateridae) was studied. In the Northern-Western region of Russia, potato tubers are most often damaged by larvae of the Sowing Striped *Agriotes lineatus* L., of the Pilot *Actenicerus sjaelandicus* Mull., of the Brilliant *Selatosomus aeneus* L. and of the Black *Athous niger* L. The resistance of potato varieties to wireworms was studied in the Leningrad Region in the fields of the VIZR and of its Tosno branch in 2015–2023. There are of 20–50 potato varieties was annually growed on these field by plots for 6–24 plants. For the screening of resistant varieties the tubers of each variety was analysed by 3 biological criteria: 1) % of damaged tubers; 2) the total number of holes per 100 tubers; 3) the mean number of holes per 1 damaged tuber without non-damaged ones. The effectiveness of the biological product was studied in the fields of “Antey” agrofarm in 2020–2021. Against any background of the number of wireworms, the degree of damage by them of tubers of different potato varieties can vary in 7–10 times. The varieties named Augustin, Baltic Rose, Gala, Gusar, Dolphine, Impala, Moryak, Nayada, Red Fantasy, Rozara, Ryabinushka, Sirenevyi Tuman and Fidelia are damaged at least degree. Such varieties can be serve as an ecological basis for integrated potato protection systems in those areas where wireworms have a predominant harmful value among the insects - pests of this culture. The most damaging varieties are named Aurora, Elizaveta, Meteor, Nevskiy, Udacha and some others. In the absence of resistant varieties or in addition to them, it is proposed to use the insecticide Taker, CS or the biological product Metarizin, L by pre-plant treatments of seed tubers. The both products showed a reliably high biological efficiency and ecologically less harmful.

**Key words:** potato, tuber, wireworm, damage, variety, resistance, insecticide.

**For citing:** Fasulati S.R., Krivchenko O.A., Ivanova O.V. The resistant potato varieties and less harmful insecticides against the wireworms. Potato and vegetables. 2024. No1. Pp. 33–38. <https://doi.org/10.25630/PAV.2024.48.20.002> (In Russ.).

Картофель в основных зонах его возделывания серьезно повреждают, помимо наиболее опасных специализированных вредителей пасленовых культур (колорадский жук, картофельная моль, 28-пятнистая коровка-эпиляхна), также многоядные фитофаги. В первую очередь это проволочники – личинки жуков семейства щелкунов (Coleoptera, Elateridae), повреждающие клубни. Их вредоносность в последние годы возрастает во многих зонах картофелеводства на территории России и сопредельных стран, что дает осно-

вания отнести их к числу доминантных вредителей картофеля [3, 4]. В Нечерноземной зоне и, в частности, в Северо-Западном регионе России клубни картофеля повреждают личинки 8 видов щелкунов [5]. Из них наиболее многочисленны щелкун посевной *Agriotes lineatus* L., пилоусый *Actenicerus sjaelandicus* Mull., блестящий *Selatosomus aeneus* L. и черный *Athous niger* L. [3, 4], личинки которых вредоносны для различных с.-х. культур почти повсеместно в лесной, лесостепной и степной зонах Евразии. При скрытом образе жизни личинок щелкунов применение против них инсектицидов и биопрепаратов затруднено и в основном ограничено обработкой семенных клубней и борозд неоникотиноидными инсектицидами перед посадкой картофеля [5, 6]. Исходя из этого, в системах интегрированной защиты картофеля от проволочников возрастает роль агротехнических и других экологически малоопасных мероприятий – таких, как возделывание слабо повреждаемых сортов картофеля и применение более совершенных инсектицидов и биопрепаратов [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9]. Целью наших исследований было изучение вопросов пищевой избирательности проволочников с выделением устойчивых к ним сортов картофеля и оценка эффективности инсектицида Такер, КС.

### Условия, материалы и методы исследований

Изучение пищевых предпочтений личинок щелкунов и выявление слабо повреждаемых ими (т.е. устойчивых к данным вредителям) сортов картофеля проводили на опытных полях Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (далее – ВИЗР) в г. Пушкине (пригород Санкт-Петербурга) и филиала ВИЗР «Тосненская опытная станция защиты растений» (далее – ТОСЗР) в с. Ушаки Тосненского района Ленинградской области. Оба поля различаются по типу почвы, способу посадки картофеля, его месту в севообороте и по удаленности полей от лесных или парковых массивов [3,4,7]. На данных полях в 2015–2023 годах ежегодно высаживали по 20–50 сортов картофеля коллекционными делянками по 6–24 куста. Набор изучаемых сортов существенно обновляли в 2019 и 2022 годах. Перед посадкой картофеля семенные клубни и почву на подготовленных участках инсектицидами не обрабатывали, в период вегетации какие-либо химические обработки растений также не проводили.

Картофель во все годы исследований высаживали в конце мая – начале июня. Уборку урожая клубней и анализ их поврежденности проводили в конце августа – середине сентября. Клубни различных сортов во всех вариантах опытов анализировали по собственной методике с определением 3 биологических показателей, которые с 2022 года уточнены [3]: 1) доля (%) поврежденных клубней; 2) общее количество ходов (червоточин) на 100 клубней – данный показатель соответствует стандартной методике [10]; 3) среднее количество ходов на один поврежденный клубень без учета неповрежденных. По этим критериям клубни изучаемых сортов в мелкоделяночных опытах анализировали путем их полного перебора, за исключением самых мелких клубней диаметром менее 20 мм. При обработке данных в каждом полевом варианте опыта сорта ранжировали по каждому из трех критериев в порядке

возрастания их абсолютных значений и сравнивали методом «суммы рангов», ранее разработанным в ВИЗР для выделения сортообразцов растений, устойчивых к членистоногим вредителям [4, 11, 12].

Эффективностью инсектицида Такер, КС (600 г/кг клотианидина) против проволочников изучали на полях КФХ «Антей» в Богородском районе Нижегородской области в 2020–2021 годах. Данный препарат зарегистрирован и включен в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных на территории РФ [13], имеет низкий показатель экотоксикологической нагрузки на окружающую среду, человека и пчел (класс опасности – 3) и применяется самым экологичным способом – путем обработки клубней картофеля перед посадкой. Он вносится однократно и имеет относительно невысокие нормы применения – 0,1–0,2 кг/т.

Опыты проводили в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве» [10] на посадках картофеля сорта Ред Фэнтази. Семенные клубни и борозды перед посадкой картофеля обрабатывали названным препаратом, который сравнивали с действием эталонного препарата Акиба, ВСК (500 г/л). В течение вегетационного сезона проводили 3 учета численности проволочников во всех вариантах опытов и в контроле: первый – до посадки клубней с целью определения исходной численности проволочников в верхнем горизонте почвы (0–25 см); второй – на всходах картофеля; третий – в период уборки урожая. Последний вариант служил основным показателем биологической эффективности инсектицидов в борьбе с этим вредителем. Эффективность комбинированного инсектицида сравнивали с эталоном по общепринятым критериям биометрии. Анализ клубней картофеля на содержание остаточных количеств действующих веществ изучаемых препаратов проведен согласно методическим указаниям МУК 4.1.2331-08 [14] и МУК 4.1.1387–4.1.1390–03 [15].

### Результаты исследований

**Сорта картофеля.** По данным многолетних наблюдений, в Ленинградской области на посадках картофеля среди проволочников преобладали личинки щелкуна посевного полосатого *Agriotes lineatus* L. На их долю приходилось 70–90%, а на опытном поле ВИЗР в Пушкине – до 100% личинок, встречавшихся в пахотном слое почвы. Локальные скопления имаго этого вида местами наблюдались в июне на колосьях тимopheевки в луговом окружении посадок картофеля. Из других видов щелкунов, относимых к вредоносным для картофеля, вблизи тех или иных картофельных полей встречались на луговой растительности или на колосьях зерновых злаков имаго щелкуна пилоусого *Actenicerus sjaelandicus* Mull., щелкуна блестящего *Selatosomus aeneus* L. и щелкуна черного *Athous niger* L. [3, 4]. Подтверждены факты повреждения клубней личинками щелкуна блестящего с идентификацией вида по имаго, окрылившимся в лаборатории.

Результаты анализа влияния различных агроэкологических факторов на средний уровень пов-

**Таблица 1. Изменения среднего уровня поврежденности клубней картофеля проволочниками. Ленинградская область, опытные поля ВИЗР и ТОСЗР, 2015-2023 годы**

Год	Поле ВИЗР			Поле ТОСЗР		
	количество сортов	доля поврежденных клубней		количество сортов	доля поврежденных клубней	
		X±s, %	пределы по сортам, % min – % max		X±s, %	пределы по сортам, % min – % max
2015	21	20,2 ± 6,6	2,2 – 53,3	10	13,8 ± 6,9	2,2 – 28,9
2018	21	3,5 ± 0,7	0,0 – 11,1	3	38,7 ± 8,2	30,0 – 45,0
2019	54	7,3 ± 0,8	0,0 – 23,3	24	5,0 ± 0,8	0,0 – 17,2
2020	39	7,1 ± 1,0	0,0 – 19,4	35	8,9 ± 1,2	0,0 – 29,4
2021	39	5,2 ± 0,9	0,0 – 19,0	28	12,6 ± 1,2	3,6 – 35,3
2022	43	18,2 ± 1,2	1,4 – 61,1	43	32,4 ± 2,3	7,7 – 75,0
2023	41	43,0 ± 4,8	14,5 – 88,5	8	36,5 ± 3,7	14,3 – 75,0

режденности проволочниками клубней картофеля подробно приведены в наших предыдущих публикациях [3, 4, 7]. В 2022-2023 годах в Ленинградской области отмечено возрастание среднего уровня в 4–8 раз по сравнению с 2018-2021 годами в разных пунктах наблюдений (табл. 1). Это свидетельствует о повышении численности вредоносных видов щелкунов в регионе и представляется обусловленным главным образом многолетними циклическими колебаниями численности тех или иных видов. Однако при непосредственном выборе корма личинками щелкунов, независимо от их численности на заселенном участке, преобладающее значение имеют пищевые качества кормовых растений, в том числе сортовые особенности клубней картофеля (табл. 1, 2). Это дает возможность отбора слабо повреждаемых, т.е. устойчивых к проволочникам сортов [3, 4, 7, 8].

Совокупные результаты исследований 2015-2023 годов и отдельных предыдущих лет позволили выделить слабо повреждаемые проволочниками сорта картофеля, в основном из числа зарегистрированных в Госреестре селекционных достижений РФ [16], которые наиболее стабильно проявляют это свойство в разных агроэкологических условиях выращивания.

Список устойчивых к проволочникам сортов по сравнению с ранее опубликованными данными [3, 4, 7], существенно уточнен с учетом результатов двух последних лет. Это сорта Балтик Роуз, Гала, Гусар, Дельфине, Импала, Наяда, Ред Фантази, Розара, Рябинушка, Сириновый туман, Фиделия, а по данным 2022–2023 годов – также вновь изученные сорта Августин и Моряк (табл. 2). С другой стороны, наиболее сильно повреждаются личинками щелкунов клубни сортов Аврора, Бриз, Гармония, Елизавета, Ломоносовский, Метеор, Невский, Удача, Чародей, Эволюшен, а по данным 2022–2023 годов – также Арктика, Смак и Янтарь.

Как видно из таблицы 2, основные показатели поврежденности проволочниками клубней устойчивых и неустойчивых сортов картофеля при их одновременном выращивании на смежных участках различаются в 7-10 раз и более на фоне любой численности этих вредителей. Так, при их невысокой численности, какая наблюдалась на полях ВИЗР в 2018-2021 годах, устойчивые сорта (очевидно, не обладающие генотипическими признаками аттрактивности для личинок щелкунов) могут совсем не иметь поврежденных клубней (табл. 1, 2). При высокой же численности проволочников (2015, 2022, 2023 годы) у устойчивых сортов

**Таблица 2. Показатели поврежденности клубней сортов картофеля с различной степенью устойчивости к проволочникам, Ленинградская обл., поля ВИЗР и ТОСЗР, 2021-2023 годы**

Градации устойчивости сортов к проволочникам	Пределы значений показателей поврежденности клубней различных сортов в пунктах изучения, min – max					Примеры сортов картофеля по градациям устойчивости
	год и пункт изучения: 1 – ВИЗР 2 – ТОСЗР	доля поврежденных клубней, %	количество ходов:			
			всего на 100 клубней	на 1 поврежденный клубень		
Наименее повреждаемые – устойчивые сорта	2021	1	0,0	0,0	0,0	Августин, Балтик Роуз, Гала, Гусар, Дельфине, Импала, Моряк, Наяда, Ред Фантази, Розара, Сириновый туман, Рябинушка, Фиделия
	2021	2	3,6 – 9,7	4 – 10	1,0 – 1,2	
	2022	1	1,4 – 15,6	1 – 16	1,0 – 1,5	
	2022	2	7,7 – 31,2	8 – 31	1,0 – 1,5	
	2023	1	14,5 – 32,4	22 – 44	1,0 – 1,7	
Сорта, повреждаемые в средней степени	2021	1	1,1 – 8,8	1 – 9	1,0 – 3,0	Алый Парус, Гранд, Бельмонда, Крепыш, Дальневосточный, Ред Скарлетт, Рубин, Солнышко, Тайфун
	2021	2	7,0 – 17,2	9 – 21	1,0 – 1,5	
	2022	1	5,7 – 25,0	5 – 43	1,0 – 3,0	
	2022	2	8,3 – 40,0	17 – 61	1,0 – 2,0	
	2023	1	35,7–51,7	64–90	1,0–2,2	
Наиболее повреждаемые – неустойчивые сорта	2021	1	3,2 – 19,0	8 – 29	1,0 – 3,0	Аврора, Арктика, Бриз, Ломоносовский, Гармония, Елизавета, Метеор, Невский, Смак, Удача, Чародей, Эволюшен, Янтарь
	2021	2	14,7–35,3	23 – 70	1,3 – 2,0	
	2022	1	22,2–61,1	43–111	1,3 – 2,3	
	2022	2	40,0–75,0	78–350	1,5 – 4,7	
	2023	1	50,0–88,5	92–248	1,9–2,9	

**Таблица 3.+ Биологическая эффективность инсектицида Такер, КС (600 г/кг) в борьбе с проволочниками на картофеле. Нижегородская обл., КФХ «Антей», 2020–2021 годы**

Вариант опыта	Норма применения препарата	2020 год				2021 год			
		среднее количество поврежденных клубней в урожае из 100 просмотренных с сильной степенью вредоносности личинок, шт		снижение поврежденности клубней личинками относительно контроля, %		среднее количество поврежденных клубней в урожае из 100 просмотренных со слабой степенью вредоносности личинок, шт		снижение поврежденности клубней личинками относительно контроля, %	
		сильная	всего	сильная	всего	слабая	всего	слабая	всего
Такер, КС (600 г/кг)	0,1 кг/т	6,3	6,3	26,5	26,5	0,8	0,8	58,0	58,0
Такер, КС (600 г/кг)	0,2 кг/т	6,0	6,0	29,6	29,6	0,5	0,5	66,7	66,7
Акиба, ВСК (500 г/л) (эталон)	0,1 л/т	4,5	4,5	47,2	47,2	0,5	0,5	75,0	75,0
Контроль	-	8,5	8,5	-	-	1,5	1,5	-	-
НСР <sub>05</sub>	-	3,0	3,0	-	-	1,23	1,24	-	-

отмечалось от 2 до 30% поврежденных ими клубней, тогда как на тех же полях у неустойчивых сортов, наиболее предпочитаемых личинками – от 40 до 88% поврежденных клубней, причем значительно более часто с множественными повреждениями одного клубня (насчитывали до 19 ходов) и случаями превращения значительной части его мякоти в труху (рис.).



Повреждение проволочниками клубней сортов картофеля: слева – устойчивого, справа – неустойчивого

Очевидно, что неаттрактивные для проволочников, т.е. устойчивые к ним сорта картофеля могут и должны быть рекомендованы для преимущественного возделывания в качестве экологической основы систем интегрированной защиты картофеля в Нечерноземье, в Северо-Западном и других регионах России, где личинки жуков-щелкунов имеют для картофеля преобладающее вредоносное значение по сравнению с другими видами насекомых – фитофагов этой культуры.

**Инсектицид Такер, КС.** Результаты изучения биологической эффективности препарата Такер (действующее вещество – клотианидин) представлены в **таблице 3.**

При первом учете (до посадки клубней) исходная численность проволочников в верхнем гори-

зонте почвы (0-25 см) на повторных посадках картофеля составила: в 2020 году в среднем 0,5 личинок/ (ЭПВ 5 личинок/ (ощущался недостаток почвенной влаги из-за отсутствия дождей); в 2021 г. - 5-7 личинок/, т.е. на уровне экономического порога вредоносности (ЭПВ), составляющего 5-10 личинок на 1 [17].

При втором учете (на всходах картофеля) в контроле насчитывалось в среднем 4,5 личинок/; в варианте с инсектицидом Такер, КС (600 г/кг) в норме 0,2 кг/т вредитель не встречался; в варианте с нормой 0,1 кг/т обнаружено в среднем 1,5 личинок/; в варианте с этал+оном 1-2 личинки/.

Третий учет включал анализ клубней на поврежденность проволочником в период уборки урожая и служил основным показателем биологической эффективности инсектицидов в борьбе с этим вредителем.

В 2020 году в контрольном варианте личинки в сильной степени (5 и более ходов на клубень) повредили 8,5% клубней. На делянках с инсектицидом Такер, КС (600 г/л) поврежденность клубней была на уровне 6,8% (0,1 л/т) и 6,3% (0,2 л/т).

Вредоносность проволочников в условиях аномально высоких для Нижегородской области температур и засухи в июле-августе 2021 года была низкой: личинки мигрировали в более глубокие горизонты почвы. По данным третьего учета (при уборке урожая) в контроле они повредили в среднем 1,5 клубня из 100, степень поврежденности оценивалась как слабая – 1 ход на клубень. В вариантах с инсектицидом Такер, КС (600 г/кг) вредоносность личинок была еще ниже – встречались только единичные клубни со слабой степенью поврежденности.

Для полной достоверности данных, полученных в процессе работы с изучаемым препа-

**Таблица 4. Характеристики изучаемых препаратов в максимальных нормах применения и результаты изучения их остаточных количеств в урожае картофеля**

Препарат	Действующее вещество	Норма применения	МДУ, мг/кг	ЛД50, мг/кг	Токсическая нагрузка - количество ЛД50/га	Остаточные количества	Методы определения
Такер, КС	600 г/кг клотианидина	0,2 кг/т	0,05	5000	24,0	Не обнаружены	МУК 4.1.2331-08
Акиба, ВСК	500 г/л имидаклоприда	0,1 л/т	0,5	450	111,1	Не обнаружены	МУК 4.1.1387-4.1.1390-03

ратом, нами была определена токсическая нагрузка изучаемых пестицидов. Результаты приведены в **таблице 4**. По ним можно сделать вывод, что инсектицид Такер, КС – экологически малоопасный для окружающей среды, человека и пчел препарат. По этим характеристикам он близок к ранее изученному биопрепарату Метаризин, Ж на основе гриба *Metarhizium anisopliae* P-7, который по своей биологической эффективности почти не уступает инсектицидам [3].

Анализ остаточных количеств действующих веществ изучаемых препаратов в клубнях картофеля позволил установить, что они не содержались ни в одном образце картофеля (**табл. 4**).

Таким образом, для повышения эффективности защиты картофеля от проволочников при отсутствии устойчивых к этим вредителям сортов картофеля или в дополнение к ним может быть рекомендовано проведение предпосадочных обработок семенных клубней и почвы как ранее изученным биопрепаратом Метаризин, Ж [3], так и инсектицидом Такер, КС. По биологической эффективности он почти не уступает эталонному инсектициду Акиба, ВСК и значительно более экологичен.

### Выводы

Проволочники – скрытоживущие, почвообитающие вредители растений, и в связи с этим традиционные меры борьбы с ними затруднены. Однако имеются возможности повышения эффективности и одновременно – экологической оптимизации систем интегрированной защиты картофеля от этих многоядных вредителей.

При непосредственном выборе личинками щелкунов источников корма на посадках картофеля основное значение имеют сортовые особенности клубней. В связи с этим целесообразно насыщение севооборотов слабо повреждаемыми (устойчивыми к вредителям) сортами картофеля из числа рекомендованных к возделыванию в тех или иных агроклиматических зонах. По результатам изучения в условиях Северо-Запада России (Ленинградская область) таковыми являются сорта Августин, Балтик Роуз, Гала, Гусар, Дельфине, Импала, Моряк, Наяда, Ред Фэнтази, Розара, Рябинушка, Сиреневый туман, Фиделия. Эти и подобные им устойчивые сорта могут служить экологической основой систем интегрированной защиты картофеля в тех зонах, где проволочники имеют преобладающее вредоносное значение среди насекомых – вредителей этой культуры. Степень поврежденности их клубней проволочниками многократно ниже по сравнению с широко возделываемыми сортами Невский, Аврора, Метеор и другими, отнесенными к группе неустойчивых.

При отсутствии устойчивых сортов картофеля или в дополнение к ним предлагается проведение предпосадочных обработок семенных клубней и почвы инсектицидом Такер, КС либо биологическим препаратом Метаризин, Ж. По своей биологической эффективности они практически не уступают эталонным инсектицидам и экологически малоопасны.

### Библиографический список

1. Фитосанитарная дестабилизация агроэкосистем / В.А. Павлюшин, Н.А. Вилкова, Г.И. Сухорученко, Л.И. Нефедова, С.Р. Фасулати. СПб.: Родные просторы, 2013. 184 с.
2. Волгарев С.А. Эколого-токсикологическое обоснование использования новых инсектицидов против проволочников в агроценозе картофеля в Северо-Западном регионе РФ: автореф. дис... канд. биол. наук. СПб.: ВИЗР, 2005. 19 с.
3. Krivchenko O.A., Fasulati S.R., Ivanova O.A. Techniques of ecological optimization of integrated protection of potatoes from wireworms // Practice Oriented Science: UAE – RUSSIA – INDIA. Materials of International University Scientific Forum. UAE: 2022. Pp. 209–217. DOI 10.34660/INF.2022.18.81.066.
4. Фасулати С.Р., Иванова О.В. Влияние агроэкологических условий на повреждаемость клубней картофеля проволочниками // Картофель и овощи. 2021. №5. С. 21–25.
5. Система интегрированной защиты посадок репродукционного семенного картофеля от комплекса вредных организмов в Северо-Западном регионе Российской Федерации. СПб.: ВИЗР, 2016. 64 с.
6. Джорданенго Ф., Венсан Ш., Алехин А. (ред.) Насекомые – вредители картофеля. Мировые перспективы биологии и управления. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 605 с.
7. Фасулати С.Р., Иванова О.В. Сезонная динамика активности проволочников и повреждаемости ими клубней различных сортов картофеля на Северо-Западе России в условиях дефицита влаги // Вестник защиты растений. 2020. Т. 103. №4. С. 255–261.
8. Evaluation of various potato cultivars for resistance to wireworms (Coleoptera: Elateridae). Kwon M., Hahm Y.I., Shin K.Y., Ahn Y.J. Amer. J. Potato Res. 1999. Vol. 76. №5. Pp. 317–319.
9. Кривченко О.А., Долженко О.В. Практические аспекты применения биологического препарата Метаризин для защиты картофеля от проволочников // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: мат. Межд. научно-практ. конф. Краснодар, 2018. Вып. 10. С. 239–241.
10. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. СПб.: ВИЗР, 2009. 321 с.
11. Шапиро И.Д. (ред.). Методические рекомендации по оценке устойчивости картофеля и кукурузы к главнейшим вредителям. Л.: ВИЗР, 1980. 138 с.
12. Иванова О.В., Фасулати С.Р. Принципы и методы отбора устойчивых к колорадскому жуку форм картофеля и овощных пасленовых культур // Защита и карантин растений. 2016. №10. С. 12–16.
13. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Часть 1. Пестициды. Официальное издание. М.: МСХ РФ. 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/department-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rastenyi/industry-information/info-gosudarstvennaya-usluga-pogosudarstvennoy-registratsii-pestitsidov-i-agrokhimikatov/> Дата обращения: 12.12.2023.
14. Определение остаточных количеств клотианидина в воде, почве, ботве и клубнях картофеля методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Методические указания МУК 4.1.2331-08. Изд. официальное. М., 2009. 12 с.
15. Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды: сб. методических указаний, вып. 3, ч. 1 МУК 4.1.1387-4.1.1390-03. Изд. официальное. М.: Минздрав России, 2004. 44 с.
16. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации. Сорта растений. Официальное издание. М.: «Росинформагротех», 2022. 646 с.
17. Алехин В.Т. Экономические пороги вредоносности основных вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур. Справочник. М.: «Росинформагротех», 2016. 76 с.

### References

1. The phytosanitary destabilization of agroecosystems. V.A. Pavlyushin, N.A. Vilкова, G.I. Sukhoruchenko, L.I. Nefedova, S.R. Fasulati. Saint Petersburg. Rodnye prostory. 2013. 184 p. (In Russ.)
2. Volgarjev S.A. The ecologotoxical substantiation of using of new insecticides against the wireworms in potato agroecosis in the Northern-Western Rewgion of the Russian Federation. Avtoref.

- diss. Sci. (Biol.). Saint Petersburg. VIZR. 2005. 19 p. (In Russ.).
3. Krivchenko O.A., Fasulati S.R., Ivanova O.A. Techniques of ecological optimization of integrated protection of potatoes from wireworms. Practice Oriented Science: UAE – RUSSIA – INDIA. Materials of International University Scientific Forum. UAE: 2022. P. 209–217. DOI 10.34660/INF.2022.18.81.066.
4. Fasulati S.R., Ivanova O.V. Damaging of potato tubers by wireworms depending on agro-ecological conditions. Potato and vegetables. 2021. No5. Pp. 21–25. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.33.31.003> (In Russ.).
5. The system of integrated protection of plantations of the reproductive seed potato from the complex of pest organisms in the Northern-Western Region of Russian Federation. Saint Petersburg. VIZR. 2016. 64 p. (In Russ.).
6. Giordanengo Ph., Vincent Ch., Alyokhin A. (Eds.) Insect Pests of Potato: Global Perspectives on Biology and Management. Moscow. KMK. 2018. 605 p. (In Russ.).
7. Fasulati S.R., Ivanova O.V. The seasonal dynamics of wireworm activity and damage of the different potato varieties in the Northwest of Russia. Vestnik zashchity rasteniy. 2020. V.103. No4. Pp. 255–261 (In Russ.).
8. Evaluation of various potato cultivars for resistance to wireworms (Coleoptera: Elateridae). Kwon M, Hahm Y.I., Shin K.Y., Ahn Y.J. Amer. J. Potato Res. 1999. Vol.76. No5. Pp. 317–319.
9. Krivchenko O.A., Dolzhenko O.V. Practical aspects of the use of the biological preparation Metarizin to protect potatoes from wireworms. Biological protection of plants – the basis for stabilizing agroecosystems. Coll. of papers. Krasnodar. 2018. Vol. 10. Pp. 239–241 (In Russ.).
10. Guidelines for registration testing of insecticides, acaricides, molluscocides and rodenticides in agriculture. Saint Petersburg. VIZR. 2009. 321 p. (In Russ.).
11. Shapiro I.D. (Ed.) The methodical recommendations for the evaluation of the potato and the maize for resistance to main pests (1980). Leningrad. VIZR. 138 p. (In Russ.).
12. Ivanova O.V., Fasulati S.R. Principles and methods of selection of forms of potato and vegetable solanaceous crops resistant to the Colorado potato beetle. Plant Protection and Quarantine. 2016. No. 10. Pp. 12–16 (In Russ.).
13. State Catalog of Pesticides and Agrochemicals Approved for Use in the Russian Federation. Part 1. Pesticides. Official edition. M.: Ministry of Agriculture of the Russian Federation. 2023 [Web resource]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-gosudarstvennaya-usluga-po-gosudarstvennoy-registratsii-pestitsidov-i-agrokhimikatov/> Access date: 12.12.2023 (In Russ.).
14. Determination of residual amounts of clothianidine in water, soil, tops and tubers of potatoes by high-performance liquid chromatography. Methodological guidelines of the MUC 4.1.2331-08. Official edition. Moscow. 2009. 12 p. (In Russ.).
15. Determination of pesticide residues in food products, agricultural raw materials and environmental objects. Collection of methodological guidelines. Vol.3. Part 1 of the MUC 4.1.1387-4.1.1390-03. Official edition. Moscow: Ministry of Health of Russia. 2004. 44 p. (In Russ.).
16. The State Register of breeding achievements recommended for the use in Russian Federation. The plant varieties. Official publ. Moscow. Rosinformagrotech. 2022. Vol.1. 646 p. (In Russ.).
17. Alyokhin V.T. The economic thresholds of harmfulness of basic pests, diseases and weeds on agricultural crops: handbook. Moscow. Rosinformagrotekh. 2016. 76 p. (In Russ.).

## Об авторах

Фасулати Сергей Радиевич (ответственный за переписку), канд. биол. наук, с.н.с. лаборатории с.-х. энтомологии Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР). E-mail: fasulatiser.spb@mail.ru

Кривченко Ольга Александровна, канд. биол. наук, м.н.с. ВИЗР и Инновационного центра по защите растений

Иванова Ольга Вениаминовна, канд. биол. наук, с.н.с. лаборатории с.-х. энтомологии ВИЗР

## Author details

Fasulati S.R., Cand. Sci (Biol.), senior research fellow, laboratory of agricultural entomology, All-Russian Research Institute for Plant Protection (VIZR). E-mail: fasulatiser.spb@mail.ru

Krivchenko O.A., Cand. Sci (Biol.), junior research fellow of VIZR, Innovation Center for Plant Protection

Ivanova O.V., Cand. Sci (Biol.), senior research fellow, laboratory of agricultural entomology of VIZR.

## «Август» провел масштабное обучение для картофелеводов

7 февраля в п. Выездное Арзамасского района Нижегородской области прошел семинар «Августа» для картофелеводов. Здесь встретились 110 руководителей и агрономов хозяйств Нижегородской, Московской, Владимирской, Костромской, Пензенской, Самарской, Рязанской, Волгоградской и Ленинградской областей, а также Чувашии и Удмуртии.

В ходе обучения специалисты компании и приглашенные спикеры обсудили перспективы картофелеводства в 2024 году. Представили системы питания и защиты картофеля, рассказали о современной технике и оборудовании для возделывания, уборки и хранения культуры. Особое внимание «августовцы» уделили новым препаратам Идикум, Либертадор, Скutum и Инсайд, а также тем, что будут зарегистрированы на картофель в ближайшее время – Эвклид и Камелот. Агрономы крупных хозяйств Нижегородской области отметили оптимальное сочетание качества, эффективности и цены препаратов «Августа».

Зав. сектором болезней картофеля ВИЗР А. Хютти провел мастер-класс по определению основных патогенов картофеля, встречающихся в Нижегородской области.

– Мы очень рады, что с каждым годом количество гостей картофелеводческих семинаров растет. Видим интерес к инновационным подходам в защите и питании культуры и на подобных мероприятиях стремимся давать как можно больше разнообразной информации. В этом нам очень помогают и приглашенные эксперты», – подытожил менеджер по продажам представительства «Августа» в г. Кстово Дмитрий Горожанин.

## «Августовцы» прошли обучение во ВНИИКР

В конце января в учебном центре Всероссийского центра карантина растений завершился недельный семинар на тему «Выделение и идентификация нематод» для 13 специалистов агролабораторий «Августа». Эту программу центр подготовил специально для сотрудников фирмы.

Семинар состоял из теоретического и практического блоков. В первом «августовцы» освежили знания по систематике и строению нематод, получили информацию по фитосанитарии карантинных видов, биологии и основным методам выявления и идентификации, симптомам поражения растений, морфологические и диагностические признаки карантинных и некарантинных видов нематод.

На лабораторном практикуме специалисты «Августа» освоили различные методы выделения гельминтов, технологии изготовления временных и постоянных микропрепаратов карантинных и особо опасных видов нематод.

Источник: <https://www.avgust.com>