

## НОВЫЕ ПРОТРАВИТЕЛИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ

**БЕЛОВ Григорий Леонидович**, Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха

**ЗЕЙРУК Владимир Николаевич**, Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха

**БАРКОВ Владимир Анатольевич**, АО Фирма «Август»

**ДЕРЕВЯГИНА Марина Константиновна**, Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха

**ВАСИЛЬЕВА Светлана Викторовна**, Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха

*В полевых опытах в условиях дерново-подзолистых супесчаных почв Московской области были испытаны протравители. Перед посадкой картофеля клубни обрабатывали новым трехкомпонентным инсектофунгицидом АВГ-0190 (Идикум, СК, ипродион, 133 г/л + имидаклоприд, 100 г/л + дифеноконазол, 6,7 г/л) – 1,0–1,5 л/т и смесью фунгицида Синклеер, СК (75 г/л флудиоксонил) и инсектицида Табу Супер, СК (имидаклоприд, 400 г/л и фипронил, 100 г/л) – 0,2–0,3 л/т. По результатам трехгодичных испытаний выявили, что протравливание клубней картофеля перед посадкой не оказывает негативного влияния на всхожесть и биометрические показатели роста и развития картофеля. Их применение способствовало снижению развития и распространения ризоктониоза и обеспечило практически полную защиту картофеля от первой генерации колорадского жука в период массового появления личинок старших возрастов и в период начала ухода личинок на окукливание. Биологическая эффективность против ризоктониоза составила 58,8–66,3 %, колорадского жука – 93,7–95,5 %. Применение новых протравителей клубней картофеля позволило увеличить валовую урожайность на 6,2–7,1 т/га, или 30,9–35,3 % по сравнению с контролем. Обработка семенных клубней протравителями способствовала получению свободного от ризоктониоза урожая и увеличению урожайности стандартного здорового картофеля на 57,7–60,7 %.*

**Введение.** Продуктивность растений картофеля, качественная характеристика урожая клубней и их сохранность в период хранения во многом определяется интенсивностью развития болезней. Для защиты картофеля от болезней и вредителей разработаны общие и региональные системы профилактических и истребительных мероприятий, существенно повышающих выход урожая здоровых клубней (до 20–30 % и более). Эффективная составляющая этих систем – использование химических пестицидов для обработок семенных клубней перед посадкой и растений в период вегетации.

На картофеле в качестве протравителей используют препараты с фунгицидным спектром или комбинированные препараты фунгицидного и инсектицидного действия [2, 7–9, 11], которые снижают инфекционный потенциал патогенов на клубнях при посадке, подавляют развитие инфекции, препятствуют поражению подземных и наземных частей растения в период всходов. Инсектицидные

компоненты комбинированных препаратов эффективно уничтожают почвообитающих, листогрызущих и сосущих насекомых в период вегетации. Протравливание клубней позволяет сократить количество обработок в вегетационный период против вредителей и болезней.

Цель исследований – определить эффективность нового трехкомпонентного протравителя АВГ-0190 (Идикум СК, ипродион, 133 г/л + имидаклоприд, 100 г/л + дифеноконазол, 6,7 г/л) на динамику всходов, на рост и развитие и урожайность картофеля.

**Методика исследований.** Полевые исследования проводили в 2017–2019 гг. в Люберецком районе Московской области на экспериментальной базе Коренево в полевом опыте по схеме, представленным в табл. 1.

Площадь делянок 25 м<sup>2</sup>. Повторность 4-кратная.

Сорт Колобок – среднеспелый столового назначения, пригодный для производства картофе-

Таблица 1

Схема опыта

Вариант	Препарат	Норма расхода, л/т	Объект воздействия препарата	Способ обработки, ограничения
1	АВГ-0190, СК	4,5	Колорадский жук, тли, проволочники, ризоктониоз, антракноз, фузариоз	Обработка клубней до и во время посадки. Расход рабочей жидкости 10 л/т либо 100–120 л/га
2	Синклер, СК + Табу Супер, СК	0,9 + 1,2	Колорадский жук, тли, проволочники, ризоктониоз, антракноз, фузариоз	
3	Контроль	–	–	–



продуктов. Товарная урожайность – 124–227 ц/га, что на 6–82 ц/га выше стандарта Бронницкий. Масса товарного клубня 93–118 г. Содержание крахмала 11,4–13,0 %. Вкус хороший. Товарность 87–97 %. Лежкость 98 %. Устойчив к возбудителю рака картофеля, восприимчив к золотистой картофельной цистообразующей нематод, умеренно восприимчив по ботве и восприимчив по клубням к возбудителю фитофтороза.

Оценку эффективности изучаемых протравителей проводили по следующим показателям:

всхожесть клубней;

распространенность и развитие болезней на растениях;

учет численности колорадского жука;

масса урожая и его товарность.

Почва опытного участка в Коренево – дерново-подзолистая супесчаная со следующими агрохимическими характеристиками: рНКCl = 4,9; Нг = 3,6 мг-экв./100 г почвы; S = 2,5 мг-экв./100 г почвы; V = 41,0 %; высокое содержание подвижного фосфора – 342 мг/кг почвы и ниже среднего обменного калия 64 мг/кг почвы; а также низкая гумусированность – 1,7 % гумуса.

Средняя температура воздуха за вегетационный период 2017 г. составила 16,2 °С, 2018 г. – 18,7 °С, 2019 г. – 17,4 °С при норме 16,5 °С. Всего осадков за вегетационный период 2017 г. выпало 378,4 мм, или 145,3 % от нормы (260,5 мм), в 2018 г. – 205,9 мм, или 79,04 % от нормы, в 2019 г. – 292,3 мм, или 112,2 % от нормы. Сумма эффективных температур (выше 10 °С) в 2017 г. составила 1833,4 °С, в 2018 г. – 2318,03, 2019 г. – 2126,18 °С. Значения ГТК 2017 г. – 2,06 (влажный), 2018 г. – 0,89 (засушливый), 2019 г. – 1,39 (влажный).

Опыт проводили в соответствии со стандартными методиками [3, 4, 10].

Статистическую обработку полученных результатов проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [1].

Опрыскивание посадочных клубней проводили ручным опрыскивателем с нормой расхода рабочей жидкости из расчета 10 л/т.

Необходимые наблюдения и учеты осуществляли на 50 постоянных учетных растениях картофеля на каждой повторности.

Распространенность болезней рассчитывали по формуле:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N},$$

где P – распространенность болезни, %; n – количество растений или клубней, пораженных болезнью; N – количество растений или клубней в пробе.

Биологическую эффективность препаратов рассчитывали по формуле:

$$БЭ = \frac{a - б}{a \cdot 100},$$

где БЭ – биологическая эффективность препаратов, %; a – распространенность болезней или численность вредителей (экз.) в контроле; б – то же в опытном варианте.

**Результаты исследований.** В 2017–2019 гг. учеты всходов картофеля (табл. 2) показали, что обработка клубней перед посадкой препаратами фирмы ЗАО «Август» не влияла на количество взошедших растений по сравнению с обработками посадочных клубней водой и контролем.

По результатам проведенных учетов отмечали, что при первом учете (фенофаза «начало всходов») количество взошедших растений в варианте с обработанными препаратами фирмы «Август» составило 13,8 % и 14,7 %, т.е. на 2,9 % и 2 % меньше, чем в контроле (16,7 %). Через 28 дней после посадки полевая всхожесть клубней на контрольных делянках составила в среднем 96,7 %, на опытных делянках – 96,0–97,1 %.

Результаты определения биометрических показателей растений картофеля в полевом опыте представлены в табл. 3. Из данных таблицы следует, что применение протравителей клубней картофеля приводило к незначительному увеличению числа основных стеблей (10,0–15,0 %), высоты куста (14,2–27,7 %), массы ботвы (21,6–27,8 %),

Таблица 2

Динамика всхожести картофеля, %

Вариант	Количество дней после посадки / % к контролю							
	19		22		25		28	
Контроль	16,7	100,0	65,8	100,0	90,93	100,0	96,7	100,0
АВГ-0190	13,8	82,6	56,5	85,9	87,5	96,2	96,0	99,3
Синклер + Табу Супер	14,7	88,0	63,2	96,1	90,7	99,96	97,1	100,5
НСП <sub>05</sub>	5,7	–	4,3	–	3,3	–	4,5	–

Таблица 3

Биометрические показатели растений картофеля

Вариант	Количество стеблей		Высота стеблей		Масса ботвы		Масса клубней		Количество клубней	
	шт.	% к контр.	см	% к контр.	г	% к контр.	г	% к контр.	шт.	% к контр.
АВГ-0190	3,3	110,0	40,1	127,7	356,7	121,6	593,3	121,9	16,7	131,5
Синклер + Табу Супер	3,5	115,0	29,8	114,2	342,8	127,8	479,1	140,2	12,4	125,4
Контроль	3,0	100,0	26,1	100,0	268,3	100,0	341,7	100,0	9,9	100,0
НСП <sub>05</sub>	0,3	–	4,6	–	65,1	–	82,9	–	4,3	–



и, как следствие, стимулировало клубнеобразование.

Погодные условия 2017 г. способствовали развитию ризоктониоза, а в агрометеорологических условиях вегетационного периода 2018–2019 гг. наблюдали незначительное проявление ризоктониоза. Процент пораженных растений в контрольном варианте составил 25,3 %, 10,6 и 5,6 % соответственно (табл. 4). Обработка клубней препаратом АВГ-0190 снизила процент пораженных растений ризоктониозом до 8,7 % и 3,4 %. На варианте, где предпосадочную обработку проводили смесью препаратов Синклер + Табу Супер, процент больных растений составил в 2017 г. – 12,4 %; в 2018 г. – 6,0; в 2019 г. – 1,1 %.

Результаты учета численности популяции колорадского жука 2017–2019 гг. по вариантам опыта показали следующее.

На делянках без применения инсектицидов численность перезимовавших жуков составила 0,2–0,4 экз./м<sup>2</sup> личинок 1–2-го возрастов и 3–4-го возрастов 13,4–26,2 экз./м<sup>2</sup>;

Обработка клубней обеспечила практически полную защиту картофеля от первой генерации вредителя – в период массового появления личинок старших возрастов и в период начала ухода личинок на окукливание и контролировала численность популяции вредителя ниже порога вредоносности от появления всходов до начала увядания ботвы.

Биологическая эффективность препаратов составила соответственно в 2017 г. – 85–92 % и 75–93 %,

в 2018 г. против перезимовавших имаго – 90–95%, против личинок 91–97 %, 2019 г. – 98,0–100,0 %. Поврежденность листовой поверхности составила 2,3 %, что на 15,8 % ниже контроля.

Инсектицидная активность препаратов АВГ-0190 и Табу Супер обеспечила существенную сохранность ассимиляционной поверхности растений. Степень уничтожения листовой поверхности после ухода популяции на окукливание составила 3,0–7,6 %, что на 10,5–5,9 % меньше контроля (13,5 %), то есть по этому показателю биологическая эффективность составила 77,8–43,7 %.

Учеты общей урожайности и выхода товарной фракции (масса клубней размером более 30 мм) в агрометеорологических условиях вегетационных периодов 2017–2019 гг. свидетельствуют о том, что применение рекомендованных фирмой «Август» к испытанию средств защиты растений от вредных организмов существенно повышает продуктивность растений картофеля (табл. 5).

В вариантах с применением препаратов прибавка валовой урожайности составила 6,2–7,1 т/га, или 30,9–35,3 %, в том числе товарной фракции на 7,2–8,1 т/га (38,7–43,3 %).

Анализ клубней, проведенный через месяц после закладки клубней на хранение, показал, что распространенность болезней клубней была низкой. Вместе с тем можно отметить тенденцию снижения распространенности заболеваний клубней при применении протравителей фирмы «Август» по отношению к контролю (табл. 6). Урожай здорового картофеля товарной фракции в контроле в среднем составил

Таблица 4

Биологическая эффективность (2017–2019 гг.)

Вариант	Биологическая эффективность, % в снижении							
	ризоктониоза				колорадского жука			
	2017	2018	2019	среднее	2017	2018	2019	среднее
Контроль	–	–	–	–	–	–	–	–
АВГ-0190	63,2	69,3	–	66,3	92,0	95,3	–	93,7
Синклер + Табу Супер	43,4	47,7	85,2	58,8	93,0	95,3	98,1	95,5

Таблица 5

Урожайность картофеля

Вариант	Урожайность клубней				Фракционный состав, %		
	всего		в том числе товарных клубней		<30 мм	30–60 мм	>60 мм
	т/га	% к контролю	т/га	% к контролю			
АВГ-0190	27,2	135,3	26,7	143,3	2,0	62,4	35,6
Синклер + Табу Супер	26,3	130,9	25,8	138,7	1,9	63,3	34,8
Контроль	20,1	100,0	18,6	100,0	7,4	59,8	32,8
НСР <sub>05</sub>	3,8	–	3,2	–	–	–	–

Таблица 6

Влияние протравителей на выход здоровых клубней

Вариант	Больные клубни, %				Потери товарного картофеля		Урожай стандартного товарного картофеля	
	всего	сухая гниль	ризоктониоз	парша обыкновенная	т/га	% к контролю	т/га	% к контролю
АВГ-0190	1,8	1,2	0,0	0,6	0,48	20,9	26,2	160,7
Синклер + Табу Супер	2,4	1,2	0,1	1,1	0,62	27,1	25,7	157,7
Контроль	12,3	3,5	1,1	7,5	2,29	100,0	16,3	100
НСР <sub>05</sub>	4,7	0,4	0,6	3,6	–	–	3,7	–



16,3 т/га, а в варианте с применением препаратов – 24,7–26,2 т/га.

**Заключение.** Таким образом, применение нового протравителя АВГ-0190 (Идикум, СК) в интегрированной системе защиты картофеля доказало высокую эффективность.

Процент пораженных ризоктониозом растений снизился на 66,3 %; биологическая эффективность против колорадского жука составила 92,0–95,3 %; прибавка валовой и товарной урожайности была равна 35,3 % и 43,3 % соответственно по сравнению с контролем.

По результатам клубневого анализа препарат обеспечил снижение пораженности клубней болезнями по сравнению с контролем; урожайность стандартного здорового картофеля товарной фракции превысила контроль на 60,7 %.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов А.Б. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1985. – 416 с.
2. Защита картофеля от ризоктониоза, антракноза и себристий парши / М.А. Кузнецова [и др.] // Картофель и овощи. – 2017. – № 4. – С. 27–29.
3. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету. – М.: ВНИИКС, 1995. – 106 с.
4. Методика проведения агротехнических опытов, учетов, наблюдений и анализов на картофеле / С.В. Жевора [и др.]; ФГБНУ ВНИИКС. – М., 2019. – 120 с.
5. Оценка влияния протравителей на рост и развитие семенного картофеля / А.Б. Заикин [и др.] // Картофельводство: сб. науч. тр.; РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2016. – Т. 24. – С. 149–155.
6. Попов Ю.В., Рукин В.Ф. Совместное применение биопрепаратов, регуляторов роста и пестицидов для защиты картофеля // Защита и карантин растений. – 2016. – № 5. – С. 18–21.
7. Попов Ю.В., Хрюкина Е.И., Рукин В.Ф. Оптимизация защиты картофеля от вредных организмов // Приложение

к журналу «Защита и карантин растений». – 2018. – № 1. – 36 с.

8. Протравители нового поколения в борьбе за высокий урожай картофеля / С.В. Васильева [и др.] // Картофельводство: материалы науч.-практ. конф. «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля». – М.: ФГБНУ ВНИИКС, 2018. – С. 246–253.

9. Роль предпосадочной обработки клубней в борьбе с болезнями картофеля / С.В. Васильева [и др.] // Земледелие. – 2018. – № 5. – С. 37–40.

10. Руководство по проведению регистрационных испытаний регуляторов роста растений, дефолиантов и десикантов в сельском хозяйстве: производственно-практ. издание. – М.: ФГБНУ «Росинформаротех», 2016. – 216 с.

11. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – 2019. – № 4. – 850 с.

**Белов Григорий Леонидович**, канд. биол. наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха, Россия.

**Зейрук Владимир Николаевич**, д-р с.-х. наук, зав. лабораторией защиты растений, Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха, Россия.

140051, Московская обл., Люберецкий р-н, пос. Красково, ул. Лорха, 23, литер В.

Тел.: 89035360138.

**Барков Владимир Анатольевич**, АО Фирма «Август», Россия.

129515, г. Москва, ул. Цандера, 6.

Тел.: (495) 787-84-99.

**Деревягина Марина Константиновна**, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха, Россия.

**Васильева Светлана Викторовна**, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха, Россия.

140051, Московская обл., Люберецкий р-н, пос. Красково, ул. Лорха, 23, литер В.

Тел.: 89035360138.

**Ключевые слова:** картофель; протравители; всхожесть; рост и развитие; биологическая эффективность; урожайность.

#### NEW PROTECTANTS FOR POTATO PROTECTION

**Belov Grigoriy Leonidovich**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Federal Research Center of Potato named after A. G. Lorch, Russia.

**Zeyruk Vladimir Nikolaevich**, Doctor of agricultural Sciences, Head of the Department, laboratory of plant protection, Federal Research Center of Potato named after A. G. Lorch, Russia.

**Barkov Vladimir Anatolyevich**, JSC Firm "August", Russia.

**Derevyagina Marina Konstantinovna**, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Federal Research Center of Potato named after A. G. Lorch, Russia.

**Vasilieva Svetlana Viktorovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Federal Research Center of Potato named after A. G. Lorch, Russia.

**Keywords:** potatoes; protectants; germination; growth and development; biological efficiency; yield.

*In field experiments in the conditions of sod-podzolic sandy loam soils of the Moscow region, protectants were tested. Before planting potatoes, tubers were treated with a new two-*

*component insectofungicide AVG – 0190 (Idikum, SC, iprodion, 133 g/l + Imidacloprid, 100 g/l + diphenconazole, 6.7 g/l)-1.0 – 1.5 l/t and a mixture of the fungicide Syncler, SC (75 g/l fludioxonil) and the insecticide Tabu Super, SC (Imidacloprid, 400 g/l and fipronil, 100 g/l)-0.2-0.3 l/t. According to the results of three-year tests, it was found that the etching of potato tubers before planting does not have a negative impact on the germination and biometric indicators of growth and development of potatoes. Their use helped to reduce the development and spread of rhizoctoniosis and provided almost complete protection of potatoes from the first generation of the Colorado beetle – during the mass appearance of older larvae and during the beginning of the departure of larvae for pupation. Biological efficacy against Rhizoctonia amounted to 58.8-66,3%, the Colorado potato beetle – 93,7 95.5 per cent. The use of new potato tuber protectants allowed to increase the gross yield by 6.2-7.1 t / ha or 30.9-35.3% compared to the control. Treatment of seed tubers with protectants helped to obtain a crop free from rhizoctoniosis and increase the yield of standard healthy potatoes by 57.7.*

