



doi:10.24411/0044-3913-2020-10409
УДК 632.954.

Эффективность почвенных гербицидов и их смесей в посевах сои в условиях Амурской области

Т. С. КРЫЛОВА^{1,2}, аспирант
(e-mail: tkutakova@list.ru)
А. Н. ДУБРОВИН², менеджер-технолог (e-mail: a.dubrovin@avgust.com)
Л. А. ДОРОЖКИНА¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (e-mail: dorogkina@nest-m.ru)

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Российская Федерация
²АО фирма «Август», ул. Цандера, 6, Москва, 129515, Российская Федерация

Резюме. В Амурской области в 2018–2019 гг. проведены исследования по оценке действия баковых смесей почвенных гербицидов на сорные растения в посевах сорта сои Нега-1. Почва опытного участка лугово-черноземовидная. Технология возделывания культуры общепринятая для региона. Схема опыта включала 5 вариантов: без обработки (контроль); Камелот, СЭ – 4 л/га; Гаур, КЭ + Симба, КЭ – 0,75 + 1,0 л/га; Комманд, КЭ + Симба, КЭ – 0,3 + 1,3 л/га; Фронтьер оптимума, КЭ (эталон) – 1,2 л/га. Опрыскивание проводили на 5...6 день после посева. Максимальная в опыте гибель сорняков (86...95 %) зафиксирована на 40 сут. при использовании баковой смеси Гаур + Симба, препаратов Камелот и Фронтьер оптимума (эталон). В варианте со смесью Комманд + Симба она составила 77...86 %. Высокую чувствительность к изучаемым препаратам и смесям проявила щирица запрокинутая (91...100 %), марь белая (92...98 %), просо куриное (87...98 %). Наиболее распространенный и трудноискоренимый сорняк, определяющий эффективность действия гербицидов, – коммелина обыкновенная, максимальная гибель которой (86...91 %) в опыте достигнута при внесении препарата Камелот в норме 4 л/га. Использование гербицидов почвенного действия и их смесей сразу после посева сои обеспечило чистоту агроценоза в течение всего вегетационного периода. Снижение засоренности способствовало росту урожайности с

8,5 ц/га до 13,6...14,6 ц/га. Наибольшая прибавка в размере 6,1 ц/га и 5,9 ц/га отмечена при использовании препарата Камелот и баковой смеси Гаур + Симба соответственно.

Ключевые слова: соя, система защиты, сорняки, гербициды, биологическая эффективность, Приамурье, урожайность.

Для цитирования: Крылова Т. С., Дубровин А. Н., Дорожкина Л. А. Эффективность почвенных гербицидов и их смесей в посевах сои в условиях Амурской области // Земледелие. 2020. № 4. С. 33–36. doi:10.24411/0044-3913-2020-10409.

Засоренность посевов – один из ключевых факторов, сдерживающих повышение урожайности сои. При этом в условиях Амурской области ситуация обстоит особенно остро ввиду высокой интенсификации выращивания культуры и оптимизации затрат на механическую обработку почвы [1].

Ассортимент гербицидов, рекомендованных для защиты сои, не столь велик, как для зерновых колосовых, он включает 32 препарата почвенного действия на основе 8 действующих веществ и 55 препаратов против двудольных сорняков, применяемых в период вегетации сои [2].

При этом в хозяйствах Амурской области при условии достаточного увлажнения почвы эффективно применение гербицидов почвенного действия [3]. Для активного подавления сорняков необходимо, чтобы спектр действия выбранного препарата соответствовал основному видовому составу сорных растений. Использование почвенных гербицидов на фоне качественной подготовки почвы под посев и оптимальной влажности почвы исключает последующие обработки сои в период вегетации [4], что позволяет снизить загруженность техники и персонала химотряда в период вегетации сельскохозяйственных культур. Применение препаратов с различным механизмом действия позволяет проводить профилактику

развития резистентности сорных растений [5].

Цель исследования – оценить влияние баковых смесей гербицидов на доминирующие виды сорной ассоциации и урожайность культуры сои.

Работу выполняли в производственных условиях в 2018–2019 гг. на базе ООО «Приамурье» Тамбовского района Амурской области. Почва опытного участка лугово-черноземовидная (гумус по Тюрину – 4,1...4,9 %; фосфор и калий по Кирсанову – 75...160 мг/кг почвы и 135...193 мг/кг почвы соответственно; рН 5,3...5,8 %).

В опыте высевали среднеспелый сорт сои Нега-1 (патентообладатель ФГБНУ ВНИИ сои). Технология возделывания культуры общепринятая для региона. Предшественник – соя.

Схема опыта включала следующие варианты: без обработки (контроль); Камелот, СЭ – 4 л/га; Гаур, КЭ + Симба, КЭ – 0,75 + 1,0 л/га; Комманд, КЭ + Симба, КЭ – 0,3 + 1,3 л/га; Фронтьер оптимума, КЭ (эталон) – 1,2 л/га. Площадь деланки – 2 га. Все гербициды применяли путем опрыскивания почвы без заделки, на 5...6-й день после посева культуры для создания защитного экрана.

Действующие вещества гербицидов относятся к химическим группам с разным механизмом действия. Они представлены следующими действующими веществами (ДВ): Гаур, КЭ – оксифлуорфен, 240 г/л; Симба, КЭ – С-метолахлор, 960 г/л; Камелот, СЭ – С-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л; Комманд – кломазон, 480 г/л; Фронтьер оптимума, КЭ – диметенамид-П, 720 г/л [2].

С-метолахлор и диметенамид-П относятся к группе хлорацетамидов, они блокируют ферменты сульфогидральной группы, что приводит к нарушению синтеза белков. Оксифлуорфен принадлежит к числу нитрофенолов и нарушает процессы преобразования энергии в растениях, в том числе синтез АТФ. Тербутилазин относится к группе триазинов и ингибирует фотосинтез в фотосистеме II. Кломазон подавляет синтез пигментов [4]. Перечисленные гербициды обладают системным действием, за исключением оксифлуорфена, который относится к препаратам контактного действия. Период полураспада гербицидов в почве составляет до 90 дн., но в зависимости от

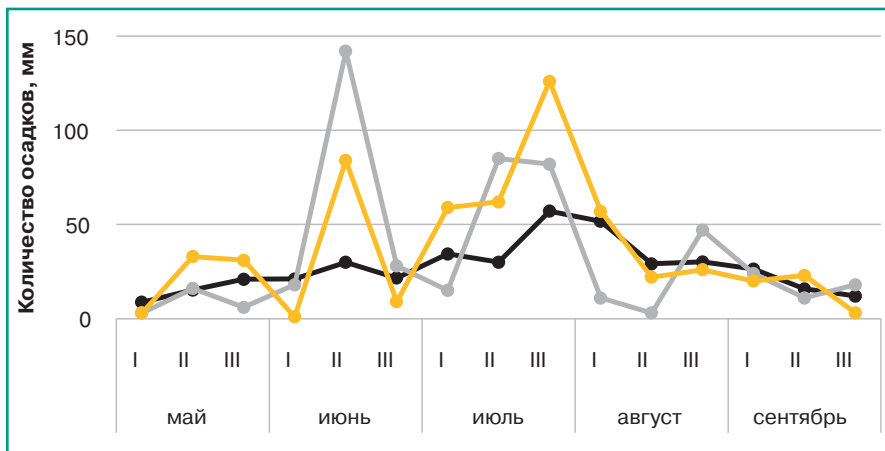


Рис. 1. Сумма осадков по декадам за период вегетации сои в 2018–2019 гг.: ● — среднее многолетнее; ● — 2018 г.; ● — 2019 г.

агроклиматических факторов может варьировать [6].

В период обработки сорняки на поле отсутствовали. Сорная ассо-

гречиха татарская, акалифа южная, распространение которых по полям было неравномерным.

По данным Амурской ЦГМС, в

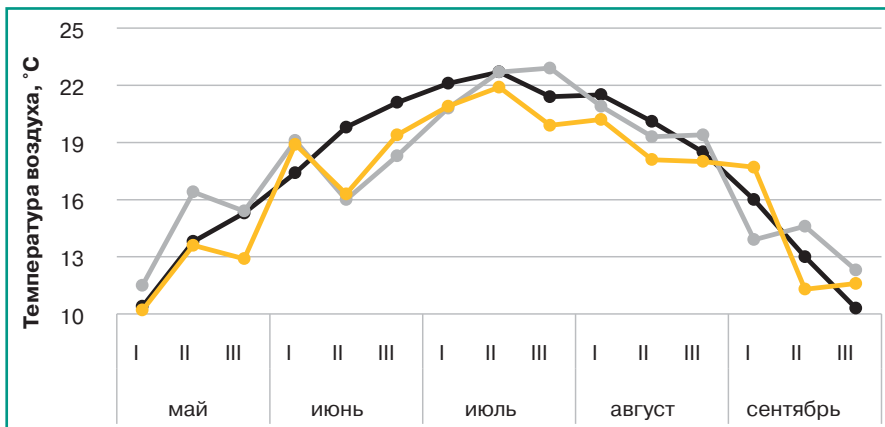


Рис. 2. Средняя декадная температура воздуха в период вегетации сои (2018–2019 гг.), °С: ● — средняя многолетняя; ● — 2018 г.; ● — 2019 г.

циация предшествующей культуры была смешанного типа: двудольные и однодольные виды сорных растений с преобладанием (более 80 %) щирицы запрокинутой, мари белой, коммелины обыкновенной и проса куриного. Также встречались полынь сиверса, пикульник обыкновенный,

2018 г. выпало 586 мм осадков, в 2019 г. – 664 мм (среднее многолетнее с 1991 по 2019 гг. – 488 мм). Их распределение по месяцам и годам было неравномерным: во второй декаде мая, сразу после посева сои, в 2018 г. сумма осадков соответствовала среднемноголетней –

16 мм, а в 2019 г. превышала ее на 18 мм (рис. 1). Экстремально высокое количество осадков в 2018 г. выпало во второй декаде июня (142 мм), что сильно тормозило рост и развитие культуры. В 2019 г. обильные дожди прошли в третьей декаде июля – 126 мм. Засушливый период в 2018 г. отмечали в третьей декаде мая и второй декаде августа, в 2019 г. – в первой и третьей декаде июня.

В дни проведения опрыскивания (23.05.2018 г. и 23.05.2019 г.) температура воздуха находилась в пределах 12...14 °С. В первой декаде июня, в период появления всходов, средняя температура в 2018–2019 гг. была выше нормы на 1,7...1,5 °С (рис. 2). Однако, начиная с середины июня и до середины июля, в период активного роста культуры, среднедекадная температура в оба года исследования была ниже нормы на 1,3...3,8 °С, что отразилось на росте и развитии сои. В целом метеоусловия двух лет можно охарактеризовать как удовлетворительные.

Количественный учет сорняков по видам проводили на 20-е сутки после применения препарата, учет по массе сорняков и их количеству – на 40 сутки после обработки и перед уборкой согласно методическим указаниям [7].

Целесообразность использования гербицидов оценивали по снижению засоренности посева и величине сохраненного урожая сои. Обработку данных проводили методом однофакторного дисперсионного анализа в программе Statistica 10.

Внесение почвенных гербицидов и их смесей не оказало фитотоксического воздействия на культуру в течение всего периода вегетации во всех вариантах опыта.

При проведении учета 12 июня и 2 июля (соответственно через 20 и 40 дней после обработки гербицидами в вариантах с их использова-



Рис. 3. Посевы сои на 22 сутки после применения гербицидов в 2018 г.: а) контроль; б) Камелот (4 л/га).

1. Биологическая эффективность почвенных гербицидов в посевах сои сорта Нега-1 в условиях Амурской области (2018–2019 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Снижение засоренности к контролю после обработки, %									
		через 20 дн. после обработки		через 40 дн после обработки				перед уборкой			
		количество, шт./м ²	б.э.*, %	количество, шт./м ²	б.э., %	масса, г/м ²	б.э., %	количество, шт./м ²	б.э., %	масса, г/м ²	б.э., %
Без обработки (контроль)	–	479**	–	829 ^b	–	636 ^b	–	136 ^b	–	214 ^b	–
Камелот, СЭ	4	62 ^a	87	83 ^a	90	45 ^a	93	7 ^a	95	21 ^a	90
Гаур, КЭ + Симба, КЭ	0,75 + 1,0	77 ^a	84	75 ^a	91	32 ^a	95	14 ^a	90	32 ^a	85
Комманд, КЭ + Симба, КЭ	0,3 + 1,3	110 ^a	77	191 ^a	77	89 ^a	86	7 ^a	95	19 ^a	91
Фронтьер оптима, КЭ (эталон)	1,2	94 ^a	80	116 ^a	86	64 ^a	90	14 ^a	90	24 ^a	89

*б.э. – биологическая эффективность

**варианты с одинаковыми латинскими буквами различаются незначимо по критерию Дункана.

нием) в контроле без применения средств защиты растений был выявлен высокий уровень засоренности:

тивности гербицидов к 40 сут. связано с выпадением в предшествующий период осадков. Причем на таком

нирующим и трудноискоренимым сорняком, определявшим эффективность гербицидов, была коммелина

2. Видовая чувствительность сорняков к почвенным гербицидам (2018–2019 гг.)

Вид сорняка	Дни учета	Контроль, шт./м ²	Камелот, 4 л/га		Гаур + Симба, 0,75+1,0 л/га		Комманд + Симба, 0,3+1,3 л/га		Фронтьер оптима, 1,2 л/га	
			шт./м ²	б.э.*, %	шт./м ²	б.э., %	шт./м ²	б.э., %	шт./м ²	б.э., %
Щирица	20 сут.	32	6	80	–	100	2	93	–	100
запрокинутая	40 сут.	182	1	100	1	100	5	97	16	91
Марь белая	20 сут.	105	1	100	35	67	18	83	79	25
	40 сут.	305	24	92	5	98	9	97	6	98
Коммелина обыкновенная	20 сут.	177	16	91	21	88	44	75	9	95
	40 сут.	74	10	86	30	60	36	52	26	65
Просо куриное	20 сут.	35	28	20	16	55	3	91	3	91
	40 сут.	221	7	87	16	93	4	98	26	88

*б.э. – биологическая эффективность

12 июня – 479 шт./м²; 2 июля – 829 шт./м² при массе 636 г/м². Внесение гербицидов снизило засоренность сои на 77...95 % (табл. 1). Спустя 20 дн. наибольшую гибель

высоком уровне она оставалась до конца вегетации культуры. В период уборки сои отмечали только отдельные экземпляры мари белой и проса куриного.

обыкновенная (рис. 4). Максимальную эффективность в её подавлении (86...91 %) наблюдали при применении гербицида Камелот. Гибель других видов сорной растительности

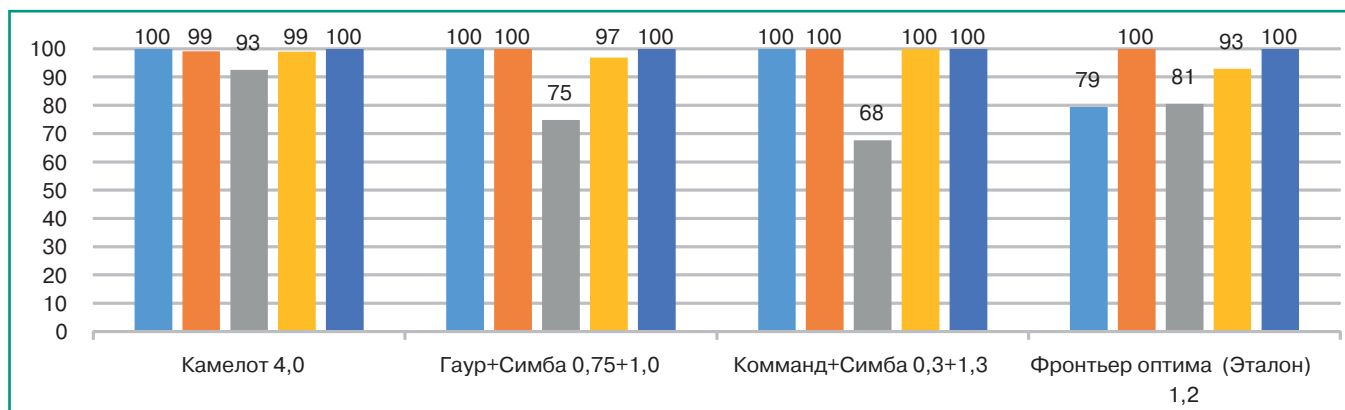


Рис. 4. Снижение сырой массы сорняков на 40 сут. после обработки (2018–2019 гг.), %: ■ – щирица запрокинутая; ■ – марь белая; ■ – коммелина обыкновенная; ■ – просо куриное; ■ – полынь сиверса.

сорняков (80...90 %) отмечали при использовании препаратов Камелот (рис. 3), Фронтьер оптима и смеси Гаур + Симба. Практически такой же (86...91 %) она оставалась и через 40 сут. после внесения этих гербицидов. Некоторое увеличение эффек-

Высокую чувствительность к гербицидам и их смесям проявила щирица запрокинутая, гибель которой на 40 сут. составила 91...100 % (табл. 2). Гибель мари белой и проса куриного варьировала в пределах от 87 до 100 %. Основным доминирующим

при внесении Камелота составила 90...100 %. Эффективность других гербицидов и их смесей в подавлении этого сорняка была значительно ниже и составляла 52...65 %.

Наибольшее уменьшение сырой массы сорняков отмечали через

3. Влияние гербицидов на урожайность сои сорта Нега-1 в условиях Амурской области (2018–2019 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Урожайность, ц/га			Прибавка	
		2018 г.	2019 г.	средняя	ц/га	%
Без обработки (контроль)	–	8,0 ^{a*}	9,0 ^a	8,5	–	–
Камелот, СЭ	4	13,9 ^c	15,3 ^{cd}	14,6	6,1	71,8
Гаур, КЭ + Симба, КЭ	0,75 + 1,0	15,0 ^d	13,7 ^b	14,4	5,9	68,8
Комманд, КЭ + Симба, КЭ	0,3 + 1,3	14,1 ^c	13,0 ^b	13,6	5,1	59,4
Фронтьер оптима, КЭ (эталон)	1,2	12,7 ^b	16,2 ^d	14,5	6,0	70,0

*варианты с одинаковыми латинскими буквами незначимо различаются по критерию Дункана.

40 сут. после применения гербицидов. При этом наилучшие результаты обеспечили препарат Камелот и смесь Гаур + Симба.

Высокая чистота посевов в течение периода вегетации положительно отразилась на урожайности культуры (табл. 3). В 2018 г. сбор семян при использовании гербицидов вырос на 4,7...7,0 ц/га, в 2019 г. – на 4,0...5,2 ц/га, при величине этого показателя в контроле соответственно 8,0 и 9,0 ц/га

В среднем за два года максимальная в опыте прибавка в размере 5,9...6,1 ц/га отмечена в вариантах с применением препарата Камелот и смеси Гаур + Симба. При использовании смеси Комманд + Симба она была ниже – на уровне 5,1 ц/га (59 %).

Таким образом, использование гербицидов почвенного действия сразу после посева сои при условии достаточной влажности почвы при их внесении обеспечивает чистоту агроценоза культуры в течение всего периода вегетации без последующей обработки растений. Для подавления, наиболее распространенного и трудно искореняемого сорняка – коммелины обыкновенной эффективно применение препарата Камелот, СЭ в норме расхода 4 л/га. В течение двух лет опрыскивание почвы гербицидом Камелот (4 л/га) и смесь Гаур, КЭ + Симба, КЭ, (0,75 + 1,0 л/га) обеспечивало рост урожайности сои на 69...72 %

Литература.

1. Синеговская В. Т., Чепелев Г. П. Продуктивность посевов сои в зависимости от совместного применения гербицидов и биологических веществ в Приамурье // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. №2 (46). 44–50 с.

2. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ в 2019. Приложение к журналу «Защита и карантин растений», 2019. Вып. 4. 848 с.

3. Бабаков В. П., Антоненко В. В. Проблема защиты сои в условиях Амурской области / Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд: науч. сб. Вып. VIII. ФГБУ НИИПХ Росрезерва / под общ. ред. С. Е. Уланина. М.: Галлея-Принт, 2017. С. 56–65.

4. Дорожкина Л. А., Поддымкина Л. М. Гербициды и регуляторы роста растений. Москва: РГАУ-МСХА, 2013. 213 с.

5. Ганиев М. М., Недорезков В. Д. Химические средства защиты растений. Уфа: БГАУ, 2011. 322 с.

6. Пестициды. Окружающая среда и регулирование. URL: <http://rupest.ru/ppdb/terbuthylazine.html> (дата обращения: 30.01.2020).

7. Методические указания по проведению производственных испытаний гербицидов / Ю. Я. Спиридонов,

В. Г. Шестаков, М. С. Раскин и др. // Защита и карантин растений. Отдельный выпуск в форме брошюры. 2004. 23 с.

Efficiency of soil herbicides and their mixtures in soybean crops in the Amur region

T. S. Krylova¹, A. N. Dubrovin², L. A. Dorozhkina¹

¹Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, st. Timiryazevskaya, 49, 127550, Russian Federation

²August Company – Moscow, st. Zander, 6, 129515, Russian Federation

Abstract. In 2018–2019 in the Amur Region we evaluated the effect of tank mixtures of soil herbicides on weeds in crops of soybean Nega-1. The soil of the experimental plot was meadow-chernozem-like. Crop cultivation technology was generally accepted for the region. The experimental design included 5 options: without treatment (a control); Camelot SE, 4 L/ha; Gaur EC + Simba EC, 0.75 L/ha + 1.0 L/ha; Command EC + Simba EC, 0.3 L/ha + 1.3 L/ha; Frontier optima EC (the standard), 1.2 L/ha. Spraying was carried out in 5–6 days after sowing. The maximum weed death (86–95%) was recorded in 40 days when using the tank mixture Gaur + Simba, preparations Camelot and Frontier optima (the standard). In the variant with the mixture of Command + Simba, it amounted to 77–86%. Redroot amaranth, lamb's-quarters, barnyard grass were highly sensitive to the studied preparations and mixtures (91–100%, 92–98%, and 87–98%, respectively). The most common and hardly eradicated weed, which determines the effectiveness of the action of a herbicide, is Asiatic dayflower, the maximum death of which (86–91%) in the experiment was achieved with the application of Camelot preparation in the rate of 4 L/ha. The use of soil herbicides and their mixtures immediately after soybean sowing ensured the purity of agrocenosis during the entire growing season. The reduction of infestation contributed to an increase in productivity from 0.85 t/ha to 1.36–1.46 t/ha. The largest increase in the amount of 0.61 t/ha and 0.59 t/ha was noted for Camelot and the tank mixture Gaur + Simba, respectively.

Keywords: soybean; protection system; weeds; herbicides; biological efficiency; Amur Region; productivity.

Author Details: T. S. Krylova postgraduate student, specialist in oilseeds (e-mail: tkutakova@list.ru); A. N. Dubrovin, technology manager (e-mail: a.dubrovin@avgust.com); L. A. Dorozhkina, D. Sc. (Agr.), prof. (e-mail: dorogkina@nest-m.ru).

For citation: Krylova TS, Dubrovin AN, Dorozhkina LA. [Efficiency of soil herbicides and their mixtures in soybean crops in the Amur region]. *Zemledelije*. 2020;(4):33-6. Russian. doi: 10.24411/0044-3913-2020-10409.

doi: 10.24411/0044-3913-2020-10410
УДК 635.21:631.532.2.027.2:632:95

Эффективность протравителей клубней в защите картофеля от болезней в Центральном регионе

С. В. ВАСИЛЬЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник (e-mail: vzeyruk@mail.ru)

В. Н. ЗЕЙРУК, доктор сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией
М. К. ДЕРЕВЯГИНА, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
Г. Л. БЕЛОВ, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г. Лорха, ул. Лорха, 23, пос. Красково, Люберецкий р-н, Московская обл., 140051, Российская Федерация

Исследования проводили с целью оценки эффективности протравителей посадочного материала картофеля в Центральном регионе РФ для дальнейшего использования лучших из них в производстве. Работу выполняли в 2018–2019 гг. в Люберецком районе Московской области на дерново-подзолистой супесчаной почве. Схема опыта предусматривала применение препаратов Кагатник, ВРК – 0,8 л/т; Престиж, КС – 1,0; Селест Топ, КС – 0,4; Максим, КС – 0,4; Депозит, МЭ – 0,4 л/т, контроль – без обработки. Оценивали всхожесть, рост и развитие картофеля, распространенность ризоктониоза и фитофтороза в период вегетации и на клубнях нового урожая, альтернариоза в период вегетации, парши обыкновенной, парши серебристой и сухой гнили после закладки картофеля на хранение. В вариантах с протравителями Престиж и Селест Топ число основных стеблей было выше, чем в контроле, на 15,6 % и 9,4 % соответственно, масса ботвы – на 37,5 % и 25,0 %. Достоверное снижение распространение ризоктониозом растений (на дату последнего учета), по сравнению с контролем, на 7,8...11,3 %, отмечали при использовании всех изучаемых препаратов, кроме Кагатника. В начале развития альтернариоза особенно эффективными были, Кагатник и Престиж, существенно снижавшие распространение заболевания, относительно контроля, на 6,7...7,7 %. Долше всего сохраняли