

Вестник Курганской ГСХА. 2022. № 1 (41). С. 12-18
Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2022; (1-41): 12-18

Научная статья

УДК 635.21:633.49:631.563(470.54/.56+.58)
Код ВАК 06.01.07

DOI: 10.52463/22274227_2022_41_12

РОЛЬ СОРТА И ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В ЗАУРАЛЬЕ

Владислав Александрович Задворнев¹, Игорь Николаевич Порсев² ✉,
Валентина Владимировна Половникова³, Наталья Дмитриевна Гушченская⁴
^{1,2,3,4} Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева,
Курган, Россия

¹north_man@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6112-8302>

²porsev_in66@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2760-0255>

³erde@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5769-765X>

⁴casic78@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1220-6084>

Аннотация. Цель исследования – разработать приёмы увеличения продуктивности картофеля при использовании перспективных высокоурожайных сортов отечественной и зарубежной селекции и средств защиты растений в фитосанитарной технологии возделывания Зауралья. **Методика.** Полевые опыты по изучению влияния условий репродукции и биотических факторов, а также защитных мероприятий на урожайность сортов картофеля различных групп спелости проводили на опытном поле Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. Сорта испытывали согласно Методике государственного сортоиспытания (1985 г.), размер делянки 28 м², в 4-кратной повторности, учётная площадь – 16,8 м², размещение рендомизированное, предшественник – пар. Исследования, включая полевые, лабораторные наблюдения и эксперименты. Результаты исследований обрабатывались методом дисперсионного анализа данных по Б.А. Доспехову. **Результаты.** По результатам изучения 9 сортов картофеля в зоне исследования более урожайными и устойчивыми к биотическим и абиотическим факторам оказались новые сорта: Коломбо, Балтик роуз, Ицил и Кавалер. Использование в фитосанитарной технологии возделывания адаптивных перспективных, высокоурожайных сортов отечественной и зарубежной селекции позволяет получить прибавку

урожая от 3,4 т/га – сорт Коломбо, 3,8 т/га – сорт Балтик роуз, до 3,9 т/га – сорт Кавалер и 4,9 т/га – сорт Ицил. Использование современных инсектицидных протравителей для обработки клубней картофеля показало, что данный приём эффективен и выражается в прибавке урожая клубней, увеличении массы товарного клубня и выходе товарных клубней. **Научная новизна.** Ранее проводимые исследования в лесостепи Зауралья не позволяли в полной мере изучить зависимость урожайности картофеля от влияния биотических и абиотических факторов среды. На основе проведённых исследований усовершенствованы элементы фитосанитарной технологии возделывания картофеля в условиях Зауралья. Получена прибавка урожая от внедрения устойчивых сортов и высокая хозяйственная эффективность от применения средств защиты.

Ключевые слова: картофель, сорта, урожайность, фунгициды, инсектициды, крахмал, сухое вещество.

Для цитирования: Задворнев В.А., Порсев И.Н., Половникова В.В., Гушченская Н.Д. Роль сорта и защитных мероприятий при возделывании картофеля в Зауралье // Вестник Курганской ГСХА. 2022. № 1 (41). С. 12-18. https://doi.org/10.52463/22274227_2022_41_12

Scientific article

THE ROLE OF VARIETIES AND PROTECTIVE MEASURES IN POTATO CULTIVATION IN THE TRANS-URALS

Vladislav A. Zadvornev¹, Igor' N. Porsev² ✉, Valentina V. Polovnikova³, Natalya D. Gushchenskaya⁴
^{1,2,3,4} Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev, Kurgan, Russia

¹north_man@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6112-8302>

²porsev_in66@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2760-0255>

³erde@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5769-765X>

⁴casic78@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1220-6084>

Abstract. The purpose of the study is to develop methods for increasing potato productivity when using promising high-yielding varieties of domestic and foreign sorts and plant protection products in the phytosanitary cultivation technology of the Trans-Urals. **Methodology.** Field experiments to study the effect of reproduction conditions and biotic factors, as well as protective measures on the yield of potato varieties of different ripeness groups, were carried out on the experimental field of the Kurgan State Agricultural Academy named by T.S. Maltsev.

Varieties were tested according to the Methodology of State Variety Testing (1985), the plot size is 28 m², in 4 replications, accounting area is 16.8 m², randomized placement, predecessor is the fallow. The research, including field, laboratory observations and experiments. The results of the studies were processed by the method of dispersion analysis of data according to B.A. Dospikhov. **Results.** According to the results of studying 9 varieties of potatoes in the study area, new varieties turned out to be more productive and resistant to biotic and abiotic

factors: Colombo, Baltic rose, Itsil and Kavalier. The use of adaptive, promising, high-yielding varieties of domestic and foreign sorts in the phytosanitary technology of cultivation makes it possible to obtain an increase in yield from 3.4 t/ha - the Colombo variety, 3.8 t/ha - the Baltic rose variety, up to 3.9 t/ha - variety Kavalier and 4.9 t/ha - variety Itsil. The use of modern insecticidal disinfectants for the treatment of potato tubers has shown that this technique is effective and is expressed in an increase in the yield of tubers, an increase in the mass of marketable tubers and the yield of marketable tubers. **Scientific novelty.** Previous studies in the forest-steppe of the Trans-Urals did not allow full study of the dependence of potato yield on the influence of biotic and abiot-

Введение. Картофель – одно из интереснейших культурных растений. От своих далёких предков картофельное растение получило способность откладывать значительное количество питательных веществ, созданных в процессе фотосинтеза, в свои запасные органы – клубни. С началом образования клубней у большинства сортов картофеля изменяется ход развития и обмена веществ. Наблюдается переход от необходимости использования ассимилянтов для построения вегетативных органов к их накоплению для подготовки фазы воспроизводства последующих поколений. У культурных форм закладка клубней ограничена коротким сроком вегетационного периода. Число развивающихся клубней зависит от сорта, хотя внешние факторы могут более или менее изменять это число. Роль защитных мероприятий в технологии возделывания картофеля и получения стабильных урожаев очень высока [1-11].

Клубни картофеля используются для пищевых, кормовых и технических целей. Данные по использованию картофеля в некоторых странах Европы показывают, что большая часть его расходуется на корм животным, несмотря на то, что кормовая единица в картофеле стоит довольно дорого. Дело в том, что по составу сухих веществ картофель близок к зерновым продуктам, превышая их по количеству углеводов (крахмала) и уступая по содержанию белков. Вместе с тем с единицы площади, занятой под картофелем, можно собрать в урожае почти втрое больше сухих веществ, чем в урожае ржи или овса [8].

Картофельный клубень представляет собой утолщённую часть побега. Поверхность клубня покрыта кожицей, толщина которой различна в зависимости от сорта. Тонкая кожица имеет толщину 83-108 мкм, а более толстая – 166-196 мкм. Наличие в ней отмерших опробковевших клеток придаёт ей коричневый цвет. Клубни другой окраски содержат в меристематической зоне (феллогене), а точнее в примыкающих к ней слоях клеток, антоцианы. Различия в количестве и локализации последних дают большое число вариантов окраски клубней, причём все однородно окрашенные сорта содержат краситель под пробковым слоем [4].

Основная масса белков у картофеля на-

ходится в клеточном соке, и только небольшая их часть не переходит в сок при измельчении клубней и отжатию водорастворимой фракции.

Keywords: potatoes, varieties, yield, fungicides, insecticides, starch, dry matter.

For citation: Zadvornev V.A., Porsev I.N., Polovnikova V.V., Gushchenskaya N.D. The role of varieties and protective measures in potato cultivation in the Trans-Urals. Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2022; (1-41): 12-18. (In Russ) https://doi.org/10.52463/22274227_2022_41_12

ходит в клеточном соке, и только небольшая их часть не переходит в сок при измельчении клубней и отжатию водорастворимой фракции.

Если крахмал представляет собой главную составную часть нерастворимых веществ картофельного клубня, то белки, напротив, преимущественно содержатся в водорастворимых соединениях внутриклеточного содержимого, в так называемом клеточном соке [12].

Для получения оптимальной урожайности клубней картофеля (25,6 т/га и выше) технологией возделывания культуры должно предусматриваться в первую очередь густота насаждений до 40-45 тыс. кустов/га на товарных посадках и до 55-60 тыс. кустов/га – на семеноводческих при массе каждого клубня соответственно 80-150 и 50-80 г. [12-17].

Цель исследования заключалась в разработке приёмов увеличения продуктивности картофеля при использовании перспективных высокоурожайных сортов отечественной и зарубежной селекции и средств защиты растений в фитосанитарной технологии возделывания Зауралья.

Задачи исследования:

- 1 изучить реакцию новых перспективных сортов на биотические и абиотические факторы среды;
- 2 определить качественные показатели сортов картофеля;
- 3 оценить роль защитных мероприятий в технологии возделывания картофеля.

Методика. Полевые опыты по изучению влияния условий репродукции и биотических факторов на урожайность сортов картофеля различных групп спелости проводили на опытном поле Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. Сорта испытывали согласно Методике государственного сортоиспытания (1985 г.), размер делянки – 28 м², в 4-кратной повторности, учётная площадь – 16.8 м², размещение вариантов рендомизированное, предшественник – пар. Посадка в гребни – третья декада мая. Ширина междурядий – 70 см. Обработка клубней протравителями перед посадкой [6].

Для закладки опыта по сортоизучению использованы семенные клубни картофеля сортов различных селекционных центров (Любава, Колombo, Миа, Невский, Балтик роуз, Ицил, Луговской, Кавалер, Пила). Почва на участке исследо-

вания – чернозём выщелоченный среднемогучный среднесуглинистый среднегумусный [6].

Крахмалистость картофеля в производственных условиях определяют измерением плотности клубней, то есть зависимостью между плотностью картофеля и содержанием крахмала.

Схема опыта по защите картофеля (обработка клубней) изучена на сортах Коломбо, Балтик роуз, Кавалер и Пила:

1. Контроль (без обработки);
2. Акиба (имидаклоприд – 500 г/л) – 0,1 л/т;
3. Кинг Комби (ацетамиприд + флудиоксонил + ципроконазол, 100 + 34 + 8,3 г/л) – 0,4 л/т;

Вегетационный период 2019 г. был холодным в июне и жарким в июле и августе, осадков в июне выпало 83 % от нормы, в июле – 67 % от нормы, осадки в 186 % от нормы выпали в августе, что повлияло на развитие листостеблевых заболеваний картофеля в августе. Температура воздуха в сентябре была ниже среднемноголетних значений на 0,9°C, количество осадков выпало 71 % от нормы (ГТК – 1,0).

Вегетационный период 2020 г. характеризуется как острозасушливый (ГТК – 0,6). Фактическая температура воздуха в мае была выше на +3,6°C, в июне – на + 2,4°C ниже нормы, в июле – на +2,6°C и в августе – на +2,1°C выше нормы. Повышенный температурный режим сопровождался дефицитом осадков. В июне выпало осадков: 6 мм – эта сумма составляет 12% от нормы. Норма суммы осадков в июле: 54 мм. Выпало всего 23% от нормы. Норма суммы осадков в августе – 54 мм. Выпало осадков – 42 мм. Эта сумма составляет 78% от нормы. Недобор осадков за вегетацию сказался на резком снижении урожайности картофеля.

Вегетационный период 2021 г. также был острозасушливый (ГТК – 0,6). Фактическая температура мая +19,2°C. Отклонение от нормы +5,8°C. Норма суммы осадков в мае – 38 мм. Выпало осадков – 0,8 мм. Эта сумма составляет 2% от нормы. Фактическая температура июня по данным наблюдений была выше нормы на +0,6°C и составила +18,8°C. Норма суммы осадков в июне – 51 мм. Выпало осадков – 13 мм. Эта сумма составляет 26 % от нормы. Фактическая температура июля по данным наблюдений составила +19,6°C, в пределах нормы. Количество осадков по норме в июле – 61 мм. Выпало осадков в июле – 97 мм или 159% от нормы. Фактическая температура августа по данным наблюдений +20,4°C. Отклонение от нормы +3,0°C. Норма суммы осадков в августе – 54 мм. Выпало осадков – 19 мм. Эта сумма составляет 36% от нормы. В начальный период роста и развития картофеля погодные условия были неблагопри-

ятными. Прошедшие в июле дожди исправили ситуацию и позволили получить хороший урожай картофеля.

Таким образом, из трёх лет изучения два года были острозасушливыми, что сказалось на снижении уровня урожайности картофеля.

Результаты. В результате проведенных исследований было установлено, что на территории Курганской области в условиях 2019-2021 гг. на сортах картофеля отмечались инфекционные (грибные, бактериальные, вирусные) и неинфекционные болезни (уродливость) на всех исследуемых сортах картофеля. Наиболее распространенными являлись заболевания: макроспориоз (альтернариоз) или ранняя сухая пятнистость, фитофтороз, парша обыкновенная, ризоктониоз (черная парша), мокрая и сухая гниль на клубнях (таблица 1).

Таблица 1 – Поражаемость клубней картофеля разных сортов болезнями, 2019-2021 гг. (Курганская ГСХА)

Показатель	Пораженность клубней по сортам, %					
	Коломбо	Миа	Балтик роуз	Ицип	Кавалер	Пила
Парша обыкновенная – всего	3,3	5,0	2,0	4,0	1,7	9,0
в т.ч. более 1/4 поверхности	-	-	-	-	-	-
Ризоктониоз – всего	0,0	3,0	0,0	6,0	5,0	10,0
в т.ч. склероции более 1/3 поверхности	-	-	-	-	-	-
Сухая гниль	2,0	4,0	4,0	5,7	4,0	9,0
Мокрая гниль	1,0	3,0	2,0	5,5	3,0	5,7
Фитофтороз	0,0	5,7	0,0	7,7	4,2	8,2

Представленные фитопатогены имели различную органотропную специализацию, в частности *Rhizoctonia solani*, комплекс возбудителей бактериальных заболеваний и *Streptomyces scabies* наблюдались только на клубнях. *Phytophthora infestans* Mont de Bary, *Macrosporium solani* Ell. Et Mart и *Alternaria solani* Sor. отмечались как на вегетативных органах, так и на клубнях [6, 13, 16].

На картофеле в большей степени, чем на других культурах, отмечается сопряженность развития инфекционных болезней с неинфекционными, обусловленными недостатком или избытком азота, фосфора, калия, бора, хлора, марганца, алюминия, кальция, магния, серы, кислорода, повреждением холодом или высокими температурами, избытком влаги. Эти отклонения от оптимальных условий регулируются, прежде всего, агротехническими приёмами, использование которых предшествует оперативным спосо-

бам – химическому и биологическому [12].

Абиотические факторы среды (осадки, температурный режим), наряду с биотическими (болезни, вредители, сорные растения), имели значительное влияние на урожайность сортов картофеля различных групп спелости в годы исследования (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность сортов картофеля по годам изучения (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорт	Урожайность с 1 га, т				
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее	+/- к контролю
Раннеспелая группа						
1	Любава, ст.	18,5	12,8	18,4	16,6	-
2	Коломбо	16,9	15,4	27,7	20,0	+3,4
3	Миа	15,1	15,7	18,9	16,6	0,0
	Среднее	16,8	14,6	21,7	17,7	х
Среднеранняя группа						
1	Невский, ст.	13,9	11,5	20,0	15,1	-
2	Балтик роуз	27,0	10,6	19,1	18,9	+3,8
3	Ицил	20,8	14,0	25,2	20,0	+4,9
	Среднее	20,6	12,0	21,4	18,0	х
Среднеспелая группа						
1	Луговской, ст.	17,8	12,6	15,3	15,2	-
2	Кавалер	21,3	12,5	23,4	19,1	+3,9
3	Пила	23,7	8,0	16,0	15,9	+0,7
	Среднее	20,9	11,0	18,2	16,7	х
	НСР 0,95	1,04	0,95	0,81		

Так, в условиях вегетационного периода 2019 г., при умеренном увлажнении, средняя урожайность по раннеспелой группе была 16,8 т/га или ниже, чем в среднеранней и среднеспелой группе. Недостаточное количество осадков, высокие температуры вегетационного периода, засушливость климата являются основными факторами, препятствующими успешному выращиванию картофеля.

Засушливые условия 2020 г. (ГТК – 0,6) отразились на уровне урожайности, которая оказалась самой низкой в годы исследования.

Растения картофеля, не получая воды, увядают. При этом рост прекращается, устьица закрываются, и растение почти прекращает транспирацию. В то же время значительно ослабевает и затем совершенно приостанавливается фотосинтез. Чем длиннее и сильнее почвенная засуха, тем больше снижается урожай клубней. Однако различные по скороспелости сорта по-разному переносят засуху. Но для всех них характерно особенно сильное снижение урожая клубней при действии почвенной засухи в период бутонизации и в первой половине цветения. Атмосферная же засуха приводит к усилению транспирации, что влечёт нарастание водного дефицита в листьях и частичному их отми-

ранию. Особенно много воды теряют листья верхних ярусов, так как листья нижних ярусов перехватывают воду, не пропуская её вверх.

В условиях 2020 г. средняя урожайность в группе раннеспелых сортов составила 14,6 т /га и была значительно выше, чем по группе среднеранних – 12,0 т/га и среднеспелых – 11,0 т/га. Фактор влаги, в условиях рискованного земледелия, который находился в минимуме, сказался на уровне урожайности.

Майско-июньская засуха 2021 г. сказалась на урожайности сортов, однако июльский максимум осадков (93 мм) обеспечил хорошую урожайность в раннеспелой и среднеранней группах сортов картофеля, при этом средняя урожайность по среднеспелой группе оказалась ниже.

Способность картофеля переносить значительный водный дефицит тканей позволяет характеризовать его не только как растение высокотребовательное к влажности почвы, но и как засухоустойчивое.

Использование в фитосанитарной технологии возделывания адаптивных перспективных, высокоурожайных сортов отечественной и зарубежной селекции позволяет получить прибавку урожая от 3,4 т/га – сорт Коломбо, 3,8 т/га – сорт Балтик роуз, до 3,9 т/га – сорт Кавалер и 4,9 т/га – сорт Ицил.

Ведущим фактором, влияющим на продолжительность вегетационного периода, следует считать погодные условия, а вторым фактором являются сортовые особенности. Так, в условиях умеренного увлажнения 2019 года вегетационный период по сортам был длиннее, чем в засушливых 2020 и 2021 годах (таблица 3).

Таблица 3 – Вегетационный период сортов картофеля, Курганская ГСХА

№ п/п	Сорт	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
Раннеспелая группа, дней					
1	Любава, ст.	83	72	64	73
2	Коломбо	85	72	72	76
3	Миа	81	77	72	77
Среднеранняя группа					
1	Невский, ст.	85	72	67	75
2	Балтик роуз	87	83	78	83
3	Ицил	84	85	76	82
Среднеспелая группа					
1	Луговской, ст.	88	77	69	78
2	Кавалер	87	85	80	84
3	Пила	89	86	79	85

Изменение длины вегетационного периода сказывается на группе спелости сортов и массе клубней. Начальный период клубнеобразова-

ния характеризуется весьма малыми приростами клубней. Раннеспелые сорта отличаются повышенными темпами приростов, более быстрым наступлением максимума и перелома кривой в сторону снижения, а также более ранним окончанием клубнеобразования. По мере увеличения позднеспелости кардинальные точки раздвигаются, характеризуя более позднее наступление максимума приростов и значительное удлинение периода вегетации и клубнеобразования.

Наиболее важным признаком созревания клубней является оптимальное содержание в них сухого вещества, которое, однако, в дальнейшем может несколько снижаться. В принципе, содержание сухого вещества, а также его главной составной части – крахмала является для картофеля сортовым признаком, причём ранние сорта содержат меньше сухого вещества и крахмала, чем поздние. Однако условия произрастания приводят к сильным колебаниям этих показателей, которые проявляются не только у клубней различного происхождения, но даже у клубней из одного куста.

В нашем опыте содержание сухого вещества варьировало по сортам. Самое низкое отмечено по сорту Балтик роуз (17,9%) и максимальное – по сорту Пила (26,2%). Выведение сортов картофеля с более высоким содержанием сухих веществ неизбежно связано с повышением уровня некрахмальной фракции в картофеле. Последняя состоит из двух частей: нерастворимой, в которую входят главным образом клеточные оболочки тканей клубней, и растворимой, которая включает в себя воду и растворимые в ней вещества (таблица 4).

Таблица 4 – Качество клубней сортов картофеля (Курганская ГСХА), 2019-2021 гг.

№ п/п	Сорт	Урожайность, т/га	Товарность клубней, %	Сухое вещество, %	Крахмал, %
Раннеспелая группа					
1	Любава, ст.	16,6	84	25,8	20,6
2	Коломбо	20,0	85	23,4	16,5
3	Миа	16,6	77	22,1	15,6
Среднеранняя группа					
1	Невский, ст.	15,1	87	22,2	15,5
2	Балтик роуз	18,9	85	17,9	11,2
3	Ицил	20,0	77	24,2	17,6
Среднеспелая группа					
1	Луговской, ст.	15,2	80	25,9	19,5
2	Кавалер	19,1	84	24,1	17,5
3	Пила	15,9	67	26,2	19,7
НСР 0,95		0,93			

По-видимому, за исключением поверхностной тонкой кожицы, все ткани картофельного клубня способны в той или иной степени накапливать запасной крахмал в виде зёрен, имеющих в наибольшем сечении 20-100 нм. Образование крахмальных зёрен связано с активностью живых органоидов клетки, называемых амилопластами. Амилопласт содержит, вероятно, один активный центр биосинтеза крахмала, так как крахмальное зерно имеет эксцентричную структуру.

У картофеля встречаются только простые крахмальные зёрна, то есть в амилопласте находится один центр образования крахмала. Чем выше в клубне процентное содержание больших крахмальных зёрен, тем больше его плотность. Доказано, что в зависимости от крахмалистости клубней происходят значительные изменения в некрахмальной части картофеля. Например, в сортах картофеля с содержанием сухих веществ от 15,08 до 16,80 % некрахмальная часть составляет 5,28-7,0 % (в среднем 5,8%), а при увеличении количества сухих веществ до 32,49- 34,04% некрахмальная часть возрастает до 5,99-7,54% (в среднем 6,95) [14, 15].

В среднем за три года изучения содержание крахмала у сортов раннеспелой группы изменялось от 15,6% – у сорта Миа, 16,5% – сорта Коломбо до 20,6 % – у сорта Любава.

По сортам среднеранней группы данный показатель варьировал с 11,2% – у сорта Балтик роуз, 15,5% – у Невского до 17,6% – у сорта Ицил. Среди сортов среднеспелой группы содержание крахмала по сортам изменялась с 17,5% – у Кавалера до 19,7 % – у сорта Пила.

Широко распространен в Зауралье колорадский жук, занимает 98% от обследованных площадей, а также личинки жуков щелкунов – проволочники [12, 13]. Из болезней почти на половине посадок картофеля отмечен фитофтороз, затем в нисходящем порядке располагаются ризоктониоз, черная ножка, макроспориоз (альтернариоз), парша. Применение протравителей является важным приёмом при выращивании картофеля. В последнее время всё чаще отмечается комплексное поражение культуры ризоктониозом, паршой, гнилями, а также колорадским жуком, проволочником, которое требует использование инсектицидных и фунгицидных составов с расширенным спектром действия [3].

Использование современных инсектицидных протравителей для обработки клубней картофеля в течение 3-х лет показало, что данный приём эффективен и выражается в прибавке урожая клубней, увеличении массы товарного клубня и выходе товарных клубней (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели продуктивности сортов картофеля при защите от вредителей и болезней (опытный участок Курганской ГСХА), 2019-2021 гг.

№ п/п	Вариант	Урожайность, т/га	Число клубней, шт.	Масса товарного клубня, г	Товарные клубни, %	Вегетационный период, дней
Сорт Коломбо						
1	Контроль	20,0	11	111	85	76
2	Акиба 0,1 л/т	24,4	12	118	89	77
3	Кинг Комби – 0,4 л/т	26,4	13	121	91	78
Сорт Балтик роуз						
1	Контроль	18,8	11	85	85	83
2	Акиба 0,1 л/т	23,0	13	94	89	84
3	Кинг Комби – 0,4 л/т	25,9	13	103	92	84
Сорт Кавалер						
1	Контроль	19,1	12	95	84	84
2	Акиба 0,1 л/т	22,8	13	103	89	85
3	Кинг Комби – 0,4 л/т	25,4	13	108	91	86
Сорт Пила						
1	Контроль	15,9	16	65	67	85
2	Акиба 0,1 л/т	18,5	17	73	75	86
3	Кинг Комби – 0,4 л/т	20,8	19	77	78	87
НСР 0,95		0,91	1,1	2,0		

Так, у сорта Коломбо применение препарата Акиба – 0,1 л/т способствовало росту урожайности на 4,4 т/га, масса товарного клубня составила 118 г и товарность 89%. Препарат Кинг Комби – 0,4 л/т обеспечил прибавку 6,4 т/га, при массе товарного клубня 121 г, и товарность 91%. По сорту Пила применение протравителей способствовало наряду с ростом урожайности, увеличению числа клубней, массы клубней и выходу товарной продукции. Положительный эффект от применения обработки клубней протравителями просматривается по всем изученным сортам. Препараты способствовали увеличению вегетационного периода на 1-2 дня за счёт увеличения листовой поверхности.

Выводы. 1. Использование в фитосанитарной технологии возделывания адаптивных перспективных, высокоурожайных сортов отечественной и зарубежной селекции позволяет получить прибавку урожая от 3,4 т/га – сорт Коломбо, 3,8 т/га – сорт Балтик роуз до 3,9 т/га – сорт Кавалер и 4,9 т/га – сорт Ицил.

2. Проведение защитных мероприятий способствовало росту урожайности картофеля. С применением протравителей Акиба (*имидаклоприд* – 500 г/л) – 0,1 л/т и Кинг Комби (*ацетамиприд* + *флудиоксонил* + *ципроконазол*, 100 + 34 + 8,3 г/л) – 0,4 л/т в борьбе с колорадским жуком (*Leptinotarsa decemlineata* Say) и проволоч-

никами (личинками жуков щелкунов *Elateridae*) отмечена прибавка урожая. Сохранённый урожай по препарату Акиба – 0,1 л/т составил на сортах – Коломбо – 4,4 т/га; Балтик роуз – 4,2 т/га; Кавалер – 3,7 т/га; Пила – 2,6 т/га.

3. При применении препарата Кинг Комби – 0,4 л/т прибавка урожая была выше и составила по сорту Коломбо – 6,4 т/га, Балтик роуз – 7,1 т/га, Кавалер – 6,3 т/га, Пила – 4,9 т/га. Более высокий хозяйственный эффект препарата можно объяснить не только инсектицидным, но и фунгицидным действием.

Список источников

1 Бедловская И.В., Дмитренко Н.Н., Дмитренко А.И. Тактика и стратегия защиты картофеля от болезней в условиях Краснодарского края // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 84. С. 88-94.

2 Фитопатологическая экспертиза сортов картофеля в условиях Московской области / Г.Л. Белов [и др.] // Аграрный вестник Урала. 2021. № 5 (208). С. 8-21.

3 Долженко О.В., Шорохов М.Н., Кривченко О.А. Возможность использования комбинированных препаратов для защиты картофеля от вредителей // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 32-36.

4 Евдокимова З.З., Калашник М.В. Оценка гибридного материала картофеля по продуктивности, ее элементам, скороспелости // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 84. С. 154-157.

5 Ерохова М.Д., Кузнецова М.А. «Черная ножка» – опасное для отечественного картофелеводства заболевание // Аграрная наука. 2019. № S3. С. 44-48.

6 Новые сорта картофеля при возделывании по интенсивной фитосанитарной технологии в Зауралье / В.А. Задворнев [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2020. № 10 (183). С. 17-23.

7 Перспективы развития экологических приемов защиты картофеля от болезней и вредителей / В.Н. Зейрук [и др.] // Аграрная наука. 2019. № S3. С. 54-59.

8 Кейта Ф., Карпужин М.Ю. Площадь питания и урожайность картофеля на Среднем Урале // Аграрный вестник Урала. 2019. № 3 (182). С. 17-21.

9 Эффективная защита картофеля от болезней различной этиологии в условиях Московской области / М.А. Кузнецова [и др.] // Аграрная наука. 2019. № S3. С. 49-53.

10 Нековаль С.Н. Биопрепаратами защищать картофель эффективнее // Аграрная наука. 2020. № 7-8. С. 115-117.

11 Попов Ю.В., Рукин В.Ф., Хрюкина Е.И. Мониторинг вредных организмов на картофеле // Защита и карантин растений. 2016. № 9. С. 13-15.

12 Порсев И.Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья: монография. Шадринск: ОГУП «Шадринский дом печати», 2009. 320 с.

13 Фитосанитарный мониторинг и значение сорта в интенсивной технологии возделывания картофеля в ЗАО «Картофель» Курганской области / И.Н. Порсев [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. 2017. № 4 (24). С. 57-61.

14 Савельев В.А. Картофель: монография. Куртамыш: ООО «Куртамышская типография», 2017. 240 с.

15 Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. Ч.1. Картофель, плоды и овощи. М.: Колос, 1999. 254 с.

16 Экологическая классификация вредных организмов и её практическое использование / В.А. Чулкина [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2008. Т. 43. № 5. С. 11-17.

17 Новая системно-экологическая теория и методология интегрированной защиты растений / В.А. Чулкина [и др.] // Сибирский Вестник сельскохозяйственной науки. 2005. № 5 (159). С. 56-61.

References

1 Bedlovskaya I.V., Dmitrenko N.N., Dmitrenko A.I. Taktika i strategiya zashchity kartofelya ot boleznei v usloviyakh Krasnodarskogo kraya [Tactics and strategy of protecting potatoes from diseases in the Krasnodar Territory]. Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2020; (84): 88-94. (In Russ).

2 Belov G.L. et al. Fitopatologicheskaya ekspertiza sortov kartofelya v usloviyakh Moskovskoi oblasti [Phytopathological examination of potato varieties in the conditions of the Moscow region]. Agricultural Bulletin of the Ural. 2021; (5-208): 8-21. (In Russ).

3 Dolzhenko O.V., Shorokhov M.N., Krivchenko O.A. Vozmozhnost' ispol'zovaniya kombinirovannykh preparatov dlya zashchity kartofelya ot vreditel'ei [Possibility of using combined preparations for protecting potatoes from pests]. Russian Agricultural Sciences. 2019; (5): 32-36. (In Russ).

4 Evdokimova Z.Z., Kalashnik M.V. Otsenka gibridnogo materiala kartofelya po produktivnosti, ee elementam, skorospelosti [Assessment of hybrid potato material by productivity, its elements, early maturity]. Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2020; (84): 154-157. (In Russ).

5 Erokhova M.D., Kuznetsova M.A. «Chernaya nozhka» – opasnoe dlya otechestvennogo kartofelevodstva zabolevanie [“Black Leg” - a Disease Dangerous for the Domestic Potato Growing]. Agrarian Science. 2019; (S3): 44-48. (In Russ).

6 Zadvornev V.A. et al. Novye sorta kartofelya pri vozdeleyanii po intensivnoi fitosanitarnoi tekhnologii v Zaural'e [New varieties of potatoes when cultivated using intensive phytosanitary technology in the Trans-Urals]. Feeding of agricultural animals and feed production. 2020; (10-183): 17-23. (In Russ).

7 Zeyruk V.N. et al. Perspektivy razvitiya ekologicheskikh priemov zashchity kartofelya ot boleznei i vreditel'ei [Prospects for the development of ecological methods of protecting potatoes from diseases and pests]. Agrarian Science. 2019; (S3): 54-59. (In Russ).

8 Keita F., Karpukhin M.Yu. Ploshchad' pitaniya i urozhnost' kartofelya na Srednem Urale [Nutrition area and potato yield in the Middle Urals]. Agricultural Bulletin of the Ural. 2019; (3-182): 17-21. (In Russ).

9 Kuznetsova M.A. et al. Effektivnaya zashchita kartofelya ot boleznei razlichnoi etiologii v usloviyakh Moskovskoi oblasti [Effective protection of potatoes from diseases of various etiology in the conditions of the Moscow region]. Agrarian Science. 2019; (S3): 49-53. (In Russ).

10 Nekoval S.N. Biopreparatami zashchishchat'

kartofel' effektivnee [It is more effective to protect potatoes with biological products]. Agrarian Science. 2020; (7-8): 115-117. (In Russ).

11 Popov Yu.V., Rukin V.F., Khryukina E.I. Monitoring vrednykh organizmov na kartofele [Monitoring of harmful organisms on potatoes]. Protection and quarantine of plants. 2016; (9): 13-15. (In Russ).

12 Porsev I.N. Adaptivnye fitosanitarnye tekhnologii vozdeleyvaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v usloviyakh Zaural'ya [Adaptive phytosanitary technologies for the cultivation of agricultural crops in the conditions of the Trans-Urals]: monograph. Shadrinsk: OGUP «Shadrinsky House of the Press»; 2009. (In Russ).

13 Porsev I.N. et al. Fitosanitarnyi monitoring i znachenie sorta v intensivnoi tekhnologii vozdeleyvaniya kartofelya v ZAO «Kartofel'» Kurganskoi oblasti [Phytosanitary monitoring and the value of the variety in the intensive technology of potato cultivation in JSC "Potato" of the Kurgan region]. Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2017; (4-24): 57-61. (In Russ).

14 Saveliev V.A. Kartofel' [Potatoes]: monograph. Kurtamysh: Kurtamysh Printing House LLC; 2017. (In Russ).

15 Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. [Storage and processing of crop production with the basics of standardization and certification]. Part 1. Картофель, плоды и овощи [Potatoes, fruits and vegetables]. Moscow: Kolos; 1999. (In Russ).

16 Chulкина V.A. et al. Экологическая классификация вредных организмов и ее практическое использование [Ecological classification of harmful organisms and its practical use]. Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. 2008; (43-5): 11-17. (In Russ).

17 Chulкина V.A. et al. Novaya sistemno-ekologicheskaya teoriya i metodologiya integrirovannoi zashchity rastenii [New system-ecological theory and methodology of integrated plant protection]. Siberian Herald of Agricultural Science. 2005; (5-159): 56-61. (In Russ).

Информация об авторах

В.А. Задворнев – аспирант; AuthorID 1009332.

И.Н. Порсев – доктор сельскохозяйственных наук, доцент; AuthorID 413592.

В.В. Половникова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; AuthorID 663124.

Н.Д. Гушченская – кандидат экономических наук, доцент; AuthorID 307170.

Information about the authors

V.A. Zadvornev – Postgraduate student; AuthorID 1009332.

I.N. Porsev – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor; AuthorID 413592.

V.V. Polovnikova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor; AuthorID 663124.

N.D. Gushchenskaya – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; AuthorID 307170.

Статья поступила в редакцию 15.12.2021; одобрена после рецензирования 07.01.2022; принята к публикации 24.02.2022.

The article was submitted 15.12.2021; approved after reviewing 07.01.2022; accepted for publication 24.02.2022.