

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ НОВОСИБИРСКОГО ПРИОБЬЯ

А.С. Батов, младший научный сотрудник

Ю.А. Гуреева, младший научный сотрудник

Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции – филиал Института цитологии и генетики Сибирского отделения РАН, р.п. Краснообск Новосибирской обл., Россия

E-mail: alexandr-batov@mail.ru

Ключевые слова: картофель, сорт, источник, исходный материал, продуктивность.

Реферат. В рамках комплексного плана научных исследований по реализации подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства картофеля» на базе СибНИИРС – филиала ИЦиГ СО РАН в 2019 – 2021 гг. было проведено изучение коллекции картофеля. Цель исследования – определение адаптивных и высокопродуктивных сортов картофеля и их пригодности для селекционного процесса. Представлены результаты изучения 13 сортов картофеля, выделившихся по продуктивности. За стандарт был взят зарубежный сорт Гала, так как он входит в первую десятку по объему посевных площадей в Российской Федерации. В 2019 г. сорт-стандарт Гала имел наибольшую урожайность среди исследуемых сортов – 1653 г/куст. В 2020 г. все исследуемые сорта превысили стандарт, максимальная продуктивность отмечена у следующих сортов: Терра (1067 г/куст), Кумач (1076 г/куст) и Призер (1081 г/куст). В последний год исследования два сорта достоверно превысили сорт-стандарт: Терра (1280 г/куст) и Садон (1377 г/куст). В среднем за три года наибольшей продуктивностью характеризовался у сорт Аляска (1229 г/куст). За годы исследования 46% исследуемых сортов отличались высокими продуктивными способностями и имели коэффициент адаптивности свыше 1. Наибольшее значение показателя адаптивности отмечено у сорта Аляска (1,07). Высокая товарность клубней (свыше 97%) выявлена у 11 из 13 испытываемых сортообразцов. Низкая фертильность и отсутствие естественного ягодообразования у многих урожайных сортов картофеля затрудняют использование их в селекции на высокую продуктивность. В условиях лесостепи Новосибирского Приобья для селекции на высокую продуктивность в качестве опылителей пригодны следующие сорта: Сальса, Сигнал и Гала, имеющие фертильность от 50 до 90%. Высокое естественное ягодообразование (7–9 баллов) отмечено у четырех сортов: Садон, Призер, Сигнал и Гала – данные сорта рекомендуются для селекционного процесса в качестве материнских растений.

SOURCE MATERIAL FOR POTATO BREEDING FOR PRODUCTIVITY IN THE FOREST-STEPPE CONDITIONS OF NOVOSIBIRSK PRIOBYE

A.S. Batov, Junior Researcher

Y.A. Gureeva, Junior Researcher

Siberian Research Institute of Plant Growing and Breeding - the branch of the Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, r.p. Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia

E-mail: alexandr-batov@mail.ru

Keywords: potatoes, variety, source, raw material, productivity.

Abstract. The authors studied the potato collection in 2019-2021 as part of a comprehensive research plan for the implementation of the subprogram “Development of potato breeding and seed production” based on SibNIIRS - a branch of the ICG SB RAS (Siberian Research Institute of Plant Growing and Breeding - a component of the Federal Research Center of the Institute of Cytology and genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences). The study aims to determine adaptive and high-yield potato varieties and their suitability for breeding. The authors presented the results of a survey of 13 potato varieties distinguished by productivity. The foreign variety Gala was taken as a standard since it is in the top ten cultivated areas in the Russian Federation. In 2019, the standard variety Gala had the highest yield among the tested varieties - 1653 g/bed. In 2020, all the studied varieties exceeded the standard; the authors note the maximum productivity in the following types: Terra (1067

g/bush), Kumach (1076 g/bush), and Prizer (1081 g/bush). In the last year of the study, two varieties significantly exceeded the standard variety: Terra (1280 g/bushel) and Sadon (1377 g/bushel). On average, over three years, the highest productivity was noted in the variety Alaska (1229 g / bush). Over the years of the study, 46% of the studied types distinguished themselves by their high productive ability and had an adaptability coefficient of more than 1. The authors note the highest value of the adaptability index in the variety Alaska (1.07). High marketability of tubers (over 97%) was observed in 11 out of 13 tested types. Low fertility and lack of natural berry formation in widely productive potato varieties make it difficult to use them in breeding for high productivity. In the forest-steppe conditions of the Novosibirsk Priob'ye region, the following types are suitable for breeding for increased productivity as pollinators: Salsa, Signal, and Gala having fertility from 50 to 90%. The authors also noted high natural berry production (7–9 points) in four varieties: Sadon, Prizer, Signal, and Gala. These varieties are recommended for the breeding process as mother plants.

Российская Федерация является одним из лидеров по производству картофеля в мире. В настоящее время существует общая тенденция к сокращению посевных площадей под картофель при одновременной интенсификации отрасли, например, площадь под посадку картофеля в хозяйствах РФ всех категорий в 2016 г. составила 2053 тыс. га, а в 2021 г. всего 1146,3 тыс. га. Поэтому в настоящее время необходимо выведение новых высокопродуктивных и адаптивных сортов картофеля. Для решения этой проблемы требуется постоянное изучение источников ценных признаков для важнейших направлений селекции картофеля [1, 2].

Задача селекционера – использовать все имеющееся видовое и сортовое разнообразие для гибридизации с целью объединения в будущих сортах ценных сельскохозяйственных признаков. Продуктивность сортов картофеля представляет собой сложный полигенный признак, определяемый взаимодействием как генетических, так и экологических факторов [3, 4].

Стабильно высокая урожайность любой сельскохозяйственной культуры, и картофеля в том числе, – важный показатель в современных условиях. Необходимость создания новых высокоурожайных сортов картофеля связана с тем, что под воздействием неблагоприятных внешних условий, а также за счет поражения болезнями и вредителями наблюдаются нестабильность урожайности и ее снижение у старых сортов [5, 6].

Выявление лучших родителей с высокой урожайностью и с ценными сельскохозяйственными признаками лежит в основе программы селекции картофеля. Сорта картофеля с высоким урожаем клубней являются многообещающими кандидатами в качестве исходного материала для селекции на продуктивность [7, 8].

Новосибирская область занимает пятое место в Сибирском федеральном округе по объемам производства картофеля. Условия лесостепи Новосибирского Приобья благо-

приятны для возделывания картофеля. По данным научно-исследовательских учреждений и передовой практики, хозяйства различных форм собственности способны получать урожайность клубней до 40–50 т/га [9, 10]. Для обеспечения высокого урожая необходимо возделывать высокопродуктивные и адаптивные к местным условиям сорта картофеля [11].

Цель исследования заключалась в изучении высокопродуктивных сортов картофеля в конкретных условиях региона, определении их адаптивности и пригодности для селекционного процесса.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыты закладывали в 2019–2021 гг. на опытных полях Сибирского НИИ растениеводства и селекции – филиала ИЦиГ СО РАН в лесостепной зоне Новосибирского Приобья. Севооборот четырехпольный: пшеница – овес – сидеральный пар (рапс) – картофель. Почвенный покров представлен среднесиловым выщелоченным черноземом со следующей агрохимической характеристикой пахотного слоя почвы (0–30 см): гумуса (по Тюрину) – около 5 %, общего азота – 0,34 % (по Кьельдалю), валового фосфора – 0,30 %, подвижного фосфора и калия (по Чирикову) 29 и 13 мг/100 г почвы соответственно, pH 6,7–6,8.

Материалом для исследований послужили высокопродуктивные сорта картофеля из коллекции СибНИИРС – филиала ИЦиГ СО РАН.

Закладка опыта, проведение учетов, оценка образцов в полевых условиях проводились согласно методическим рекомендациям ВИР (2010) и ВНИИКС им. А.Г. Лорха (1980).

Клубни высаживали в принятые для Новосибирской области сроки (третья декада мая) по общепринятой для этого исследования схеме. Площадь посадки 70 x 35 см,

площадь делянки 30 м², учётная – 25 м², повторность трехкратная, размещение делянок рендомизированное. Посадка производилась вручную по бороздам, уборка – механизированно. Обработка: прополки, рыхление, окучивание, двукратная обработка инсектицидом против колорадского жука – проводилась по мере необходимости.

Метеоусловия в годы исследований (2019–2021 гг.) характеризовались достаточно влажной весной и высокой суммой эффективных температур, кроме мая 2021 г., который отличался низкой влажностью – 25,1 мм (при среднемноголетней 37 мм), но достаточно высокими температурами, что дало возможность получить дружные всходы – на уровне 2019–2020 гг. Летние месяцы вегетации в годы исследований характеризовались благоприятными условиями для развития растений. Сумма температур выше 10°C была выше средней многолетней на 293, 102 и 200 °C. Самым благоприятным был 2019 г., когда влагообеспеченность в целом за вегетацию была выше средней многолетней на 12%, а сумма положительных температур на 293°C. Это дало возможность растениям картофеля оптимально реализовать свой потенциал.

Коэффициент адаптивности рассчитан по методике выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм по параметру «урожайность» [12].

Определение фертильности пыльцы проводили методом окрашивания ацетокармином согласно методическим указаниям по низкозатратной технологии селекционного процес-

са на этапах гибридизации и выращивания сеянцев (ВНИИКС, 2009).

Математическую обработку данных выполняли методом дисперсионного анализа, используя программное обеспечение SNEDECOR, разработанное О.Д. Сорокиным (2009).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В СибНИИРС – филиале ИЦиГ СО РАН в 2019–2021 гг. были проведены специальные опыты по выявлению источников высокой продуктивности сортов картофеля в условиях Новосибирского Приобья.

С учетом предыдущих результатов изучения коллекции были выделены 13 высокопродуктивных сортов картофеля разных групп спелости (табл.1). Значительное влияние на продуктивность исследуемых сортов оказали метеорологические условия выращивания. В 2019 г. сложились благоприятные условия для растений картофеля, и сорт-стандарт Гала имел наибольшую урожайность среди исследуемых сортов – 1653 г/куст. В 2020 г. диапазон колебаний продуктивности варьировал от 702 г/куст у сорта-стандарт до 1081 г/куст у сорта Призер. В последний год исследования два сорта достоверно превысили сорт-стандарт: Терра (1280 г/куст) и Садон (1377 г/куст). В среднем за три года наибольшая продуктивность отмечена у сорта Аляска (1229 г/куст).

Таблица 1

Продуктивность и коэффициент адаптивности сортов картофеля (2019–2021 гг.)
Productivity and adaptability factor of potato varieties (2019-2021)

Сорт	Группа спелости	Урожайность, г/куст				Средний коэффициент адаптивности (K _a)
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	средняя	
1	2	3	4	5	6	7
Терра	03	1077	1067	1280	1141	1,01
Легенда	03	1140	1004	1019	1054	0,93
Сальса	04	1397	992	1178	1189	1,04
Гала (st)	04	1653	702	1189	1181	1,01
Садон	04	1200	963	1377	1180	1,03
Призер	04	1243	1081	1154	1159	1,02
Сударыня	04	1057	997	1221	1092	0,96

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Сафо	04	1340	812	1109	1087	0,94
Аляска	05	1600	976	1110	1229	1,07
Гранд	05	1283	1054	1170	1169	0,92
Пламя	05	1157	1007	1206	1123	0,89
Сигнал	05	1237	884	1246	1122	0,89
Кумач	05	1093	1076	1195	1121	0,99
Средне- сортовая урожайность		1267	970	1189		
НСР ₀₅		92	71	90		

В методике, предложенной Л. А. Животковым, для анализа продуктивного и адаптивного потенциала сортов по варьированию их урожайности используется понятие «среднесортовая урожайность» [12]. В данном случае сопоставление урожайности изучаемых сортов проводится не со стандартом, а со средней урожайностью по всем сравниваемым сортам. Показатель нормы реакции сортов в каждом году принимается за 1. По рассчитанным данным коэффициента адаптивности (K_a) оценивали адаптивные и продуктивные возможности изучаемых сортов. При этом выявлено, что за период исследований 46% исследуемых сортов отличались высокими продуктивными способностями и имели коэффициент адаптивности свыше 1. Наибольшее значение показателя адаптивности отмечено у сорта Аляска (1,07).

Продуктивность картофельного растения складывается из двух компонентов: количества клубней и средней массы клубня. Оба показателя генетически детерминированы [13].

Количество товарных клубней – важный хозяйственный показатель продуктивности картофеля. W.A. Rield [14] доказал, что данный признак передается по потомству. Пределы изменчивости этого признака варьировали от 9 шт/куст у сорта Терра до 19 шт/куст у сорта Гала (табл. 2). Средняя масса товарного клубня колебалась в значительных пределах: от 60 г у сорта Гала до 123 г у сорта Терра.

В данном опыте к товарным отнесены клубни, имеющие, в соответствии с положениями ГОСТ 7176 (2017), размер более 50 мм [15]. В среднем за три года товарность варьировала от 87% у сорта Сударыня до 98% у сорта Гранд.

По результатам трехлетнего изучения в условиях Новосибирского Приобья выделены сорта с высокой продуктивностью: Призер, Гранд, Гала, Садон, Сальса и Аляска, средняя урожайность которых превысила 40 т/га. Средняя товарная урожайность свыше 40 т/га отмечена у следующих сортов: Гала, Садон, Гранд, Сальса и Аляска.

Таблица 2

Оценка структуры товарного урожая изучаемых образцов картофеля в среднем за 2019–2021 гг.
Evaluation of the commercial yield structure of the studied potato samples on average for 2019–2021

Сорт	Количество товарных клубней, шт.	Средняя масса 1 товарного клубня, г	Товарность, %	Средняя урожайность, т/га	Средняя товарная урожайность, т/га	Cv, %
1	2	3	4	5	6	7
Терра	9	123	97	39,9	38,7	6,8
Легенда	13	79	97	38,4	37,2	6,5

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Сальса	12	96	97	41,6	40,4	5,5
Гала	19	60	97	41,3	40,1	17,8
Садон	12	95	97	41,3	40,1	14,4
Призер	10	112	97	40,6	39,4	14,3
Сударыня	16	59	87	38,2	33,2	13,2
Сафо	11	97	97	38,0	37,2	14,4
Аляска	12	97	95	43,0	40,9	16,2
Гранд	16	72	98	40,9	40,1	14,4
Пламя	12	91	97	39,3	38,1	14,0
Сигнал	15	72	96	39,3	37,7	13,0
Кумач	11	99	97	39,2	38,0	13,3

Анализ сортов, находящихся в изучении, показал, что урожайность картофеля в 2019–2021 гг. варьировала в средней степени, значение коэффициента вариации было установлено в пределах 13,0–17,8 % (см. табл. 2). Стоит обратить внимание на сорта Терра, Легенда и Сальса со слабым варьированием признака (значение C_v от 5,5 до 6,8%), следовательно, данные сорта имели более стабильную урожайность по годам.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа, представленные в табл. 3, показывают, что факторы «год», «взаимодействие генотип – среда», а также случайные факторы вносят практически одинаковый вклад в изменчивость урожайности (соответственно 34; 32 и 28 %). Вклад генотипа в изменчивость составил всего лишь 6 %, однако действие только этого источника варьирования на изменчивость урожайности было достоверным ($p < 0,05$).

Таблица 3

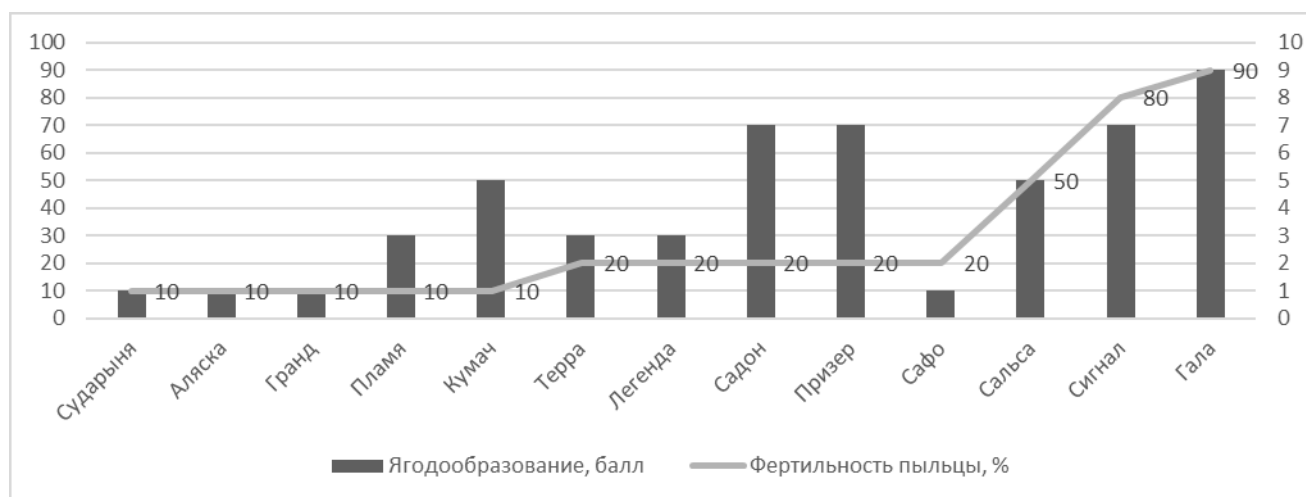
Результаты двухфакторного дисперсионного анализа сортов картофеля по признаку «урожайность» (2019–2021 гг.)

Results of a two-factor variance analysis of potato varieties by “yield” trait (2019-2021)

Источник варьирования	Сумма квадратов отклонения	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\text{факт.}}$	F_{05}	Сила влияния фактора, %
Общая	6016	116	52	-	-	100
Генотипы (А)	363	12	30	1,44	1,88	6
Годы (В)	2057	2	1028	49,05	3,96	34
Взаимодействие АхВ	1961	24	82	3,89	1,65	32
Случайные отклонения	1635	78	21	-	-	28

Подбор родительских пар в селекции картофеля является ключевой проблемой. Фертильность исходных родительских форм – основополагающий признак, определяющий успех гибридизации [16]. Однако потенциальные возможности выбора фертильных сортов весьма ограничены, так как большинство из них имеют стерильную пыльцу [17].

В результате изучения продуктивных сортов картофеля низкую фертильность пыльцы (10–20%) показали 77% образцов, в силу чего их затруднительно вовлечь в селекционный процесс (рисунок). Сорта Сальса, Сигнал и Гала имели фертильность от 50 до 90%, что позволяет использовать их в качестве опылителей в процессе гибридизации.



Ягодообразование и фертильность продуктивных сортов (среднее за 2019–2021 гг.)

Berry production and fertility of productive varieties (average for 2019–2021).

Успех скрещивания зависит не только от опылителя, но и от материнской формы. Для обеспечения высоких результатов запыляемости ягод при гибридизации особенно эффективно использование сортов с высоким баллом естественного ягодообразования. Высокое ягодообразование (7–9 баллов) отмечено у четырех сортов: Садон, Призер, Сигнал и Гала – данные сорта рекомендуются для селекционного процесса в качестве материнских растений.

ВЫВОДЫ

1. В результате изучения коллекции сортов картофеля в условиях лесостепи Новосибирского Приобья были выделены 13 сортообразцов картофеля, обладающих повышенной продуктивностью клубней – от 38,0 т/га у сорта Сафо до 43,0 т/га у сорта Аляска.

2. В 2019 г. сорт-стандарт Гала имел наибольшую урожайность среди исследуемых сортов – 1653 г/куст. В 2020 г. все исследуемые сорта превысили стандарт, максимальная продуктивность отмечена у следующих сортов: Терра (1067 г/куст), Кумач (1076 г/куст) и Призер (1081 г/куст). В последний год исследования два сорта достоверно превысили сорт-стандарт: Терра (1280 г/куст) и Садон (1377 г/куст). В среднем за три года наибольшая продуктивность отмечена у сорта Аляска (1229 г/куст). Величина коэффициента вариации у сортов Терра, Легенда и Сальса составила от 5,5 до 6,8%, следовательно, данные сорта имели более стабильную урожайность.

3. По данным коэффициента адаптивности (K_a) выделено 6 сортов картофеля: Терра, Гала, Призер, Садон, Сальса и Аляска, кото-

рые отличались высокими продуктивными способностями и имели коэффициент адаптивности свыше 1. Наибольшее значение показателя адаптивности отмечено у сорта Аляска (1,07).

4. Количество товарных клубней варьировало от 9 шт/куст у сорта Терра до 19 шт/куст у сорта Гала. Средняя масса товарного клубня колебалась в значительных пределах: от 60 г у сорта Гала до 123 г у сорта Терра. В среднем за три года товарность варьировала от 87% у сорта Сударыня до 98% у сорта Гранд.

5. По результатам трехлетнего изучения в условиях Новосибирского Приобья с высокой продуктивностью выделились сорта Призер, Гранд, Гала, Садон, Сальса и Аляска, средняя урожайность которых превысила 40 т/га. Средняя товарная урожайность свыше 40 т/га отмечена у следующих сортов: Гала, Садон, Гранд, Сальса и Аляска.

6. По результатам двухфакторного дисперсионного анализа, наибольшее влияние на варьирование признака «урожайность» оказал фактор «год» – 34%, кроме этого, значительное влияние оказывало взаимодействие факторов «генотип × год» – 32%. По метеорологическим условиям самым благоприятным был 2019 г., когда влагообеспеченность в целом за вегетацию была выше средней многолетней на 12%, а сумма положительных температур – на 293°C, что позволило сортам картофеля оптимально реализовать свой потенциал продуктивности. Наименьшее значение имел фактор «генотип», сила влияния которого составила всего 6%.

7. В условиях лесостепи Новосибирского Приобья для селекции на высокую продуктивность в качестве опылителей рекоменду-

ются сорта Сальса, Сигнал и Гала, имеющие фертильность от 50 до 90%.

8. Высокое естественное ягодообразование (7–9 баллов) отмечено у четырех сортов: Садон, Призер, Сигнал и Гала – данные сорта рекомендуются для селекционного процесса в качестве материнских растений.

Полевое изучение коллекционных образцов выполнено в рамках бюджетного проекта ИЦиГ СО РАН № FWNR-2022-0008. Определение фертильности пыльцы образцов картофеля проведено при поддержке бюджетным проектом ИЦиГ СО РАН № FWNR-2019-0012

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Костина Л.И., Косарева О.С. Коллекция селекционных сортов картофеля для селекции на продуктивность, скороспелость, устойчивость к фитофторозу, вирусным болезням и *Globodera rostochiensis* Woll // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2018. – Т. 179, № 4. – С. 74–81.
2. Генетическое разнообразие мировой коллекции картофеля ВИР и ее использование в селекции / С.Д. Киру, Л.И. Костина, О.С. Косарева [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2015 – Т. 29, № 7. – С. 31–34. – EDN UCPKHP.
3. Состояние и актуальные проблемы картофелеводства в России / С.В. Жевора, Б.В. Анисимов, Е.А. Симаков [и др.] // Агроинновации. – 2019. – № 1(1). – С. 4–14.
4. Дорожкин Б.Н. Селекция картофеля в Западной Сибири: монография / РАСХН, Сиб. отделение. Сиб. НИИ сел. хоз-ва. – Омск, 2004. – 271 с.
5. Чевычелова Н.В., Жаркова С.В. Оценка сортов картофеля по признаку «урожайность» в условиях Юга Западной Сибири // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 5–2. – С. 79–81.
6. Оценка гибридов картофеля по динамике накопления урожайности и содержанию крахмала в клубнях в агроэкологических условиях Волго-Вятского региона / Н.Ф. Синцова, И.В. Лыскова, Е.И. Кратюк, В.М. Архипов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2022. – № 23 (4). – С. 423–432.
7. Дергачева Н.В. Источники основных хозяйственно-ценных признаков для селекции картофеля в Западной Сибири // Вестник АГАУ. – 2016. – №7 (141). – С. 21–25.
8. Kaur R., Chaudhary B., Alamo W. Associations among yield and yield contributing traits of potato (*Solanum tuberosum*) in north-western plains of India // Indian Journal of Agricultural Sciences. – 2017. – Vol. 87 (10). – P. 1409–1411.
9. Галеев Р.Р., Ковалев Е.А., Шульга М.С. Урожайность и качество картофеля в зависимости от применения микроэлементов в северной лесостепи Новосибирского Приобья // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 1 (58). – С. 27–35.
10. Петухова Н.В., Шипицына О.В. Оценка уровня развития картофелеводства Новосибирской области // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – 2016. – № 23. – С. 11–15.
11. Мингалева С.К., Тютенов Е.С. Продуктивность сортов картофеля в острозасушливом году // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 3. – С. 43–45.
12. Животков Л.А., Замотаева З.А., Секатуева Л.М. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3–6.
13. Moeller K.H. Untersuchungen an Testkreuzungen zur Auswahl geeigneter Eltern und Kombinationen in der Kartoffelzuechtung. – Diss. Berlin. – 1965. – 177 s.
14. Rield W.A. The inheritance of tuber-set in *Solanum tuberosum* L. // Wuomming Agric. Exper. Sta. – 1948. – N 287. – 340 p.
15. ГОСТ 7176-2017 Картофель продовольственный. Технические условия. – М: Стандартинформ, 2017. – 11 с.
16. Ермишин А.П., Воронкова Е.А. Новая парадигма выращивания и селекции картофеля // Наука и инновации. – 2020. – № 3 (205). – С. 59–63.

17. *Cytoplasmic genetic diversity of potato varieties bred in Russia and FSU countries* / T.A. Gavrilenko, N.S. Klimenko, N.V. Alpatieva [et al.] // *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. – 2019. – Vol. 23, N 6. – P. 123–134.

REFERENCES

1. Kostina L.I., Kosareva O.S., *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii*, 2018, T. 179, No. 4, pp. 74–81. (In Russ.)
2. Kiru S.D., Kostina L.I., Kosareva O.S. [i dr.], *Dostizhenija nauki i tehniki APK*, 2015, T. 29, No. 7, pp. 31–34, EDN UCPKHP. (In Russ.)
3. Zhevara S.V., Anisimov B.V., Simakov E.A. [i dr.], *Agro-innovacii*, 2019, No. 1(1), pp. 4–14.
4. Dorozhkin B.N., *Selekcija kartofelja v Zapadnoj Sibiri* (Potato breeding in Western Siberia), RASHN, Sib. otd-nie, NII sel. hoz-va, Omsk: 2004, 271 p.
5. Chevychelova N.V., Zharkova S.V. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk*, 2019, No. 5–2, pp. 79–81. (In Russ.)
6. Sincova N.F., Lyskova I.V., Kratjuk E.I., Arhipov V.M., *Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2022, No. 23 (4), pp. 423–432. (In Russ.)
7. Dergacheva N.V., *Vestnik AGAU*, 2016, No. 7 (141), pp. 21–25. (In Russ.)
8. Kaur R., Chaudhary B., Alam W., Associations among yield and yield contributing traits of potato (*solanum tuberosum*) in north-western plains of India, *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 2017, Vol. 87 (10), pp. 1409–1411.
9. Galeev R.R., Kovalev E.A., Shul'ga M.S., *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2021, pp. 27–35. (In Russ.)
10. Petuhova N.V., Shipicyna O.V., *Prioritetnye nauchnye napravlenija: ot teorii k praktike*, 2016, No. 23, pp. 11–15. (In Russ.)
11. Mingalev S.K., Tjutenov E.S., *Agrarnyy vestnik Urala*, 2018, No. 3, pp. 43–45. (In Russ.)
12. Zhivotkov L.A., Zamotaeva Z.A., Sekatueva L.M., *Selekcija i semenovodstvo*, 1994, No. 2, pp. 3–6. (In Russ.)
13. Moeller K.H., *Untersuchungen an Testkreuzungen zur Auswahl geeigneter Eltern und Kombinationen in der Kartoffelzuechtung*, Diss. Berlin, 1965, 177 p.
14. Rield W.A., The inheritance of tuber-set in *Solanum tuberosum* L., *Wuomming Agric. Exper. Sta*, 1948, No. 287, 340 p.
15. *GOST 7176-2017, Kartofel' prodovol'stvennyj, Tehniceskie uslovija*, Moscow: Standartinform, 2017, 11 p.
16. Ermishin A.P., Voronkova E.A., *Nauka i innovacii*, 2020, No. 3 (205), pp. 59–63. (In Russ.)
17. Gavrilenko T.A., Klimenko N.S., Alpatieva N.V. [et al.], *Cytoplasmic genetic diversity of potato varieties bred in Russia and FSU countries*, *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 2019, Vol. 23, No. 6, pp. 123–134.