

Chamurliov Georgy Omarievich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Av., 26), e-mail: gior-gostsamourlidis@mail.ru

Grigorov Sergey Mikhailovich, Doctor of Engineering Sciences, Professor of Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Av., 26), gsm.dtn@mail.ru

Sogomonyan Vladislav Kamoevich, graduate student of Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Av., 26), e-mail: sog.vladis@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-08

POTATO BREEDING ACCORDING TO ECONOMICALLY VALUABLE CHARACTERISTICS FOR THE CONDITIONS OF THE NORTH CAUCASUS REGION

A. H. Abazov¹, S. S. Basiev², M. D. Gazdarov², A. I. Sarbasheva¹

¹*Institute of Agriculture – branch of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the
Russian Academy of Sciences*

Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russian Federation

²*Gorsky State Agrarian University*

Vladikavkaz, Republic of North Ossetia-Alania, Russian Federation

Corresponding author E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Received 17.07.2023

Submitted 10.10.2023

Abstract

Introduction. Under the conditions of sanctions and import substitution, the main task facing the staff of scientific institutions is to develop new competitive varieties and hybrids of agricultural plants. In this regard, as part of the participation in the implementation of a comprehensive scientific and technical project (2018-2025), together with the industrial partner of LLC "Zolsky Potato", employees of the Gorsky State Agrarian University and the Institute of Agriculture – branch of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences are conducting research on potato breeding and seed production in the conditions of vertical zonality of the Central Caucasus. **The research materials** are varieties and hybrids of potatoes of domestic and foreign selection. All records and observations were carried out according to the methods of VNIKH, VIR and VISR. **The purpose** of these studies is to derive a highly productive potato genotype with a complex of economically valuable traits, high plasticity and resistance to pathogenic organisms. The passage of all stages of the selection process is a condition and guarantee of a high probability of obtaining the predicted result. **Results and conclusions.** In the course of scientific work, it was revealed that the indicator of the number of ovaries formed is not in correlation with the indicator of the number of seeds formed in one berry, and the overall effectiveness of hybridization is a feature of the combination of parent pairs and depends on natural and climatic conditions. In the nursery of the competitive test of the 2nd year in 2021, hybrids 13.61/104, 13.61/102 and 13.61/101 were identified (Table 4), exceeding the standard (Zhukovsky early) and, which showed yields in the range of 37.1-41.4 t/ha, marketability – 94.8–96.6%, weight of commercial tuber – 84.4-95.0 g. Hybrids of this nursery are highly resistant to major diseases. Average yield of hybrids of the 3rd year competitive test 12.58/212, 10.11/1044, 10.11/716 it was noted at the level of 40.9, 46.2, 42.8 t/ha, respectively. These indicators significantly exceed the results of the standard grade (in the range of 40.5 – 58.4%).

Key words: potato selection, potato hybridization, potato genotypes, potato yield, potato marketability.

Citation. Abazov A. H., Basiev S. S., Gazdarov M. Dz., Sarbasheva A. I. Potato breeding according to economically valuable characteristics for the conditions of the North Caucasus region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 4(72). 81-93. (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-08.

Author's contribution. All the authors of this study were directly involved in the planning, execution or analysis of this study. All the authors of this article have read and approved the submitted final version.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

УДК 635.21:631.527

**СЕЛЕКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ
ДЛЯ УСЛОВИЙ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО РЕГИОНА****А. Х. Абазов¹**, кандидат сельскохозяйственных наук**С. С. Басиев²**, доктор сельскохозяйственных наук**М. Дз. Газдаров²**, кандидат сельскохозяйственных наук**А. И. Сарбашева¹**, старший научный сотрудник¹Институт сельского хозяйства – филиал

ФГБНУ ФНЦ «Кабардино-Балкарский научный центр РАН»

г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет

г. Владикавказ, Республика Северная Осетия-Алания, Российская Федерация

Актуальность. В условиях санкций и импортозамещения основной задачей, стоящей перед сотрудниками научных учреждений, является выведение новых конкурентоспособных сортов и гибридов сельскохозяйственных растений. В связи с этим в рамках участия в выполнении комплексного научно-технического проекта (2018-2025 гг.) совместно с индустриальным партнером ООО «Зольский картофель» сотрудники ФГБОУ ВО Горский ГАУ и ИСХ КБНЦ РАН проводят исследования по селекции и семеноводству картофеля в условиях вертикальной зональности Центрального Кавказа. **Материалами исследований** являются сорта и гибриды картофеля отечественной и зарубежной селекции. Все учеты и наблюдения проводились по методикам ВНИИКС, ВИР и ВИЗР. **Цель данных исследований** – выведение высокопродуктивного генотипа картофеля, обладающего комплексом хозяйственно-ценных признаков, высокой пластичностью и устойчивостью к патогенным организмам. Прохождение всех этапов селекционного процесса является условием и гарантией высокой вероятности получения прогнозируемого результата. **Результаты и выводы.** В процессе научной работы выявлено, что показатель количества образовавшихся завязей не находится в корреляции с показателем количества семян, сформированных в одной ягоде, а общая эффективность гибридизации является особенностью комбинации родительских пар и зависит от природно-климатических условий. В питомнике конкурсного испытания 2-го года в 2021 году были выявлены гибриды 13.61/104, 13.61/102 и 13.61/101 (таблица 4), превосходившие стандарт (Жуковский ранний) и, которые показали урожайность в пределах 37,1-41,4 т/га, товарность – 94,8-96,6 %, вес товарного клубня – 84,4-95,0 г. Гибриды данного питомника обладают высокой устойчивостью к основным болезням. Средняя урожайность гибридов конкурсного испытания 3-го года 12.58/212, 10.11/1044, 10.11/716 отмечена на уровне 40,9, 46,2, 42,8 т/га, соответственно. Данные показатели значительно превышают результаты стандартного сорта (в пределах 40,5 – 58,4 %).

Ключевые слова: селекция картофеля, гибридизация картофеля, генотипы картофеля, урожайность картофеля, товарность картофеля.

Цитирование. Абазов А. Х., Басиев С. С., Газдаров М. Дз., Сарбашева А. И. Селекция картофеля по хозяйственно-ценным признакам для условий Северо-Кавказского региона. *Известия НВ АУК*. 2023. 4(72). 81-93. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-08.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились с представленным окончательным вариантом и одобрили его.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Перспективы развития агропромышленного направления деятельности Российской Федерации, обеспечения стабильного роста продукции сельского хозяйства и снижения ее себестоимости во многом связаны с наличием собственного се-

менного фонда высокопродуктивных, устойчивых к болезням и стрессам различного характера сортов сельскохозяйственных культур. В этой связи особую важность имеет наличие эффективной системы получения новых генотипов и воспроизводства посевного материала различных сельскохозяйственных культур, в том числе и картофеля, в достаточном количестве, удовлетворяющем потребности аграриев страны вне зависимости от организационно-правовой формы их деятельности.

Так, в 2018 г. доля используемых в России зарубежных семян картофеля составила 40–50 % [1].

Поиск и выведение новых генотипов с целью создания высокопродуктивных, устойчивых к основным болезням, приспособленных к возделыванию в различных природно-климатических зонах образцов привело к тому, что на текущий момент в мире существует более 5000 сортов картофеля. Получение новых генотипов картофеля, обладающих высоким биологическим потенциалом и широкими адаптивными возможностями, является важным элементом инновационных технологий в картофелеводстве. Рациональный подбор устойчивых к различным биотическим и абиотическим условиям сортов повышает рентабельность на этапе выращивания за счёт высокой урожайности и высокого качества продукции. При этом снижается химическое воздействие на агробиоценоз, улучшается экологическая обстановка в целом [2].

Глобальные изменения различного характера, сопровождающие жизнедеятельность современного человечества и затрагивающие все биологические сферы планеты и виды деятельности человека, делают более острыми вопросы обеспечения продовольственной и экологической безопасности. В области растениеводства возрастают требования к вновь создаваемым сортам. На семенном рынке в области картофелеводства наиболее востребованы сорта, устойчивые к распространённым и адаптирующимся популяциям болезней и вредителей, а также способные противостоять действию абиотических и биотических факторов [3, 4].

Формирование современного сорта картофеля – сложный селекционный процесс, который предполагает оценку перспективного генотипа более чем по 50 различными признакам. Данные признаки характеризуют качественные и количественные показатели, необходимые для объективной оценки биологического и экономического потенциала генотипа: урожайность, сроки созревания, устойчивость к распространённым болезням и вредителям, адаптивность к стрессам, к условиям применяемой агротехники и механизированной уборке, пригодность к длительному хранению. Кроме того, с точки зрения маркетинга важен и комплекс признаков клубня – привлекательная форма, желаемая окраска кожуры и мякоти, мелкие глазки [5, 6].

Современное картофелеводство невозможно представить без понятия «сортная технология». Правильный выбор сорта и реализация всех необходимых агроприёмов в соответствии с разработанной сортной технологией гарантирует получение высокого урожая. Правильность выбора, обусловлена наличием привлекательного товарного вида клубней, а также их высокими вкусовыми качествами. Этими показателями обусловлены потребительский спрос и цена продукции [7, 8].

В связи с этим можно отметить, что сорт, являясь совокупностью культурных растений, полученных путем селекции и обладающих определенными наследственными морфологическими, биологическими и хозяйственно-ценными признаками и свойствами, всегда был и остается важнейшим фактором научно-технического прогресса в сельском хозяйстве. Грамотное использование биологических возможностей различных генотипов, в том числе и сроков спелости сортов, позволяет получать стабильный урожай на фоне снижения затрат на мероприятия по защите от болезней и вредителей.

Обеспечение условий, предотвращающих совпадение активных фаз развития патогенных микроорганизмов и периода максимально активного накопления урожая растениями картофеля, способствует снижению негативного воздействия на экологическое состояние агробиоценоза [9, 10, 11].

В связи с актуальностью данного направления работы определена следующая цель научных исследований: создание новых сортов и гибридных популяций картофеля, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков для условий гор и предгорий Северо-Кавказского региона и субъектов ЮФО Российской Федерации; получение новых генотипов картофеля и комплексная оценка хозяйственно-ценных признаков новых сортов и гибридов картофеля [12, 13].

Материалы и методы. В 2019-2021 годы создание сортов картофеля с высокой продуктивностью и устойчивостью к вирусам, хорошо приспособленных для условий горной и предгорной зон Северного Кавказа, требовало решения следующих задач:

- проведение гибридизации;
- обработка и анализ учетов в селекционных питомниках всех типов (сеянцев первого года, сеянцев второго года и т.д.), включая наблюдения в коллекционном питомнике;
- оценка полученного материала.

Гибридизацию проводили в родительском питомнике в утренние часы при оптимальных условиях температурного и влажностного режима на свежих цветках. Собирали цветки сортов-опылителей, кончиком канцелярского пера снимали пыльцу с тычинок и наносили на рыльце пестика цветка материнского сорта.

В питомниках селекционного процесса все учеты и наблюдения проводились по методикам ВНИИКС, ВИР и ВИЗР. Схема посадки 70×30 см.

В питомниках конкурсного испытания проводили более тщательную оценку гибридов.

Результаты и обсуждение. В годы исследований (2019-2021 гг.) в рамках решения проблемы по созданию сортов для условий горной и предгорной зон Северного Кавказа гибридизация проводилась согласно утвержденной модели сорта. Но неблагоприятные климатические условия в период скрещивания внесли свои коррективы в ягодообразование. В 2019 году ягоды были получены в 2-х комбинациях родительских пар; в 2020 – в 5-ти и 2021 – в 3-х комбинациях. Из 50 подобранных родительских пар доля образовавшихся завязей составила по годам исследования 0,04; 0,1 и 0,06 %, соответственно.

Эффективность скрещивания за анализируемый период в целом составила 0,2 %. Результаты, отражающие как эффективность гибридизации, так и количественные показатели образовавшихся семян отражены в таблице 1.

Представленные результаты показывают, что при скрещивании комбинации генотипов родительских пар проявляют различную способность образования завязи. Более интенсивно данный процесс происходил в комбинациях 275 (Инноватор х Каменский), 283 (Резерв х Предгорный) и 296 (81.14/61 х Здабыток), где доля эффективного оплодотворения составила 10,2-11,2 %. Средний уровень данного показателя продемонстрировали комбинации 269, 270, 277, 279 и 290, где доля цветков, образовавшихся завязей после гибридизации, составила 5,6, 6,6, 4,8, 7,8, 9,3 %, соответственно. В комбинациях 267 и 268 опадание оплодотворенных цветков было гораздо значительнее, а доля завязавшихся составила 1,6 и 2,8 %, соответственно.

Более полную характеристику потенциала комбинаций скрещиваемых генотипов представляет показатель количества образовавшихся гибридных семян в расчете на одну ягоду. Максимальные результаты по данному показателю отмечены по комбинации

ям 269, 275, 279 и 290, в которых в каждой ягоде сформировалось 91,2, 101,7, 89,7 и 96,8 шт. семян, соответственно. Средний уровень показателя образования гибридных семян выявлен по комбинациям 267 и 268 (51,3 и 47,2 шт.). Остальные комбинации формировали ягоды, содержащие от 16,6 до 22,5 шт. гибридных семян.

Таблица 1 – Результаты гибридизации за 2019–2021 гг.

Table 1 – Hybridization results, 2019-2021

№		Проведены комбинации скрещивания / Conducted crossbreeding combinations		Опылено цветков, шт.	Число завязавшихся продуктивных ягод, шт. / на ягоду	Количество полученных гибридных семян, шт, на ягоду	Число генотипов, шт./ выход в процентах
п/п	комбинация	♀	♂				
1	2	3	4	5	6	7	8
2019							
1	267	Andra	Предгорный	180	3	154/51,3	134/87,0
2	268	Adretta	Барс	140	4	189/47,2	131/69,3
2020							
3	269	Невский	Earli Roza	158	8	730/91,2	213/29,2
4	270	Нальчикский	Libana	105	7	158/22,5	89/56,3
5	275	Инноватор	Каменский	147	15	1526/101,7	598/39,2
6	277	Инноватор	Prmyer	164	8	159/19,9	68/42,8
7	279	Голубой Дунай	Кузнечанка	127	10	897/89,7	356/39,7
2021							
8	283	Резерв	Предгорный	146	15	249/16,6	112/44,9
9	290	Надежда 25-N	Roko	139	13	1258/96,8	159/12,6
10	296	81.14/61	Здабыток	152	17	369/21,7	103/27,9

Полученные результаты свидетельствуют о том, что показатель количества образовавшихся завязей не находится в корреляции с показателем количества семян, сформированных в одной ягоде, а общая эффективность гибридизации является особенностью комбинации родительских пар и зависит от природно-климатических условий.

Особенности реализации традиционной селекции требуют прохождения всех ее этапов, что является условием и гарантией высокой вероятности получения прогнозируемого результата – выведения высокопродуктивного генотипа картофеля, обладающего комплексом хозяйственно ценных признаков, высокой пластичностью и устойчивостью к патогенным организмам.

Показатель продуктивности является базовым, отслеживается по каждому генотипу начиная с питомника предварительного испытания и до питомника конкурсного испытания 3-го года включительно. С целью демонстрации процесса прохождения отбора перспективных гибридов в течение периода 2019-2021 гг. представлена информация показателя продуктивности генотипов в различных питомниках селекционного процесса (таблицы 2, 3 и 4).

Представленные данные показывают, что в 2019 году из 8 гибридных потомства 5 превысили основные показатели по формированию урожая в сравнении со средним результатом контрольного варианта (сорт Жуковский ранний – 25,4 т/га). Уровень превышения урожайности гибридов 13.61/104, 13.61/102, 13.62/17, 13.61/101 и 13.61/136 находился в пределах 7,4 – 51,5 % (на 1,2-17,4 т/га).

Таблица 2 – Результаты структуры урожая в питомниках селекционного процесса за 2019 г.
Table 2 – Results of the crop structure in nurseries of the breeding process, 2019

№ п/п	Стандарт / Гибрид	кг/ куст	Показатели на делянку Indicators per plot					Вес одно- го товар- ного клубня, г	Урожай- ность, т/га
			общий вес клуб- ней, кг	общее кол-во клуб- ней, шт.	число товар- ных клубней , шт.	вес то- варных клубней , кг	общая товар- ность, %		
Питомник основного испытания									
1	Жуковский ранний – St.	0,55	11,1	162	141	10,3	92,8	73,1	25,9
2	13.61/88	0,34	6,8	156	100	5,9	86,8	59,0	16,1
3	13.61/104	0,71	14,4	196	176	14,0	98,6	79,5	33,4
4	13.61/102	0,82	16,4	176	157	15,8	96,3	100,6	38,5
5	13.61/98	0,22	4,3	79	60	3,6	83,7	59,9	10,3
6	Жуковский ранний – St.	0,53	10,7	165	145	10,3	96,3	60,0	24,9
7	13.62/17	0,71	14,2	152	107	9,9	69,7	92,5	33,4
8	13.62/26	0,28	5,6	165	98	4,8	85,7	48,9	13,2
9	13.61/101	0,76	15,1	176	157	14,6	96,7	93,0	35,7
10	13.61/136	0,58	11,6	168	139	10,6	91,4	76,2	27,3
Питомник конкурсного испытания									
11	Жуковский ранний – St	0,46	9,2	151	133	8,7	88,2	66,5	21,6
12	12.58/212	0,64	12,9	210	158	12,2	81,7	79,0	30,1
13	12.40/62	0,51	9,9	192	139	8,8	73,4	67,3	23,9
14	12.58/59	0,41	8,4	196	141	7,4	73,3	52,6	19,3
15	10.11/1044	0,89	17,0	283	198	15,8	78,1	78,2	41,8
17	10.11/716	0,92	17,9	252	220	17,2	87,9	81,4	43,2
18	13.62/1	0,40	8,2	141	123	7,5	87,5	61,6	18,8
	НСР ₀₅								1,3

В среднем урожайность гибридов питомника составила 28,2 т/га, товарность – 79,1 %. Вес товарного клубня колебался от 48,1 г (гибрид 13.62/26) до 92,8 г (13.61/101), в среднем достигая 70,3 г. Большинство гибридов имеют округлую или округло-овальную форму, белую кожуру и мякоть, мелкие глазки белого цвета и среднюю глубину столонного следа.

Отобранные гибриды отличались высокой устойчивостью к вирусным, грибным, микоплазменным и виroidным болезням.

Таким образом, следует выделить как наиболее перспективные гибриды:

- 13.61/101 с урожайностью 35,5 т/га, товарностью 89,2 %, весом товарного клубня 92,8 г, однако обладающего средней глубиной столонного следа и глазков;
- 13.61/104 с урожайностью 33,6 т/га, товарностью 89,5 %, весом товарного клубня 80 г, с поверхностным столонным следом, мелкими глазками, характеризующегося удлиненным клубнем белого цвета.
- 13.61/136 с урожайностью 27,2 т/га;
- 13.61/102 с рекордной для данного питомника урожайностью 43,4 т/га, но невысокой товарностью – 64,9 %.
- 13.62/17 с высокой урожайностью 33,4 т/га, но невысокой товарностью – 69,7 %.

Результат анализа материалов, полученного в питомнике конкурсного испытания 1-го года в 2019 году, также был обнадеживающим. Из 7 гибридов различных комбинаций превышение показателя урожайности в сравнении с контрольным сортом Жуковский ранний (21,6 т/га) отмечено по 4 гибридам – 12.58/212, 12.40/62, 10.11/1044, 10.11/716. Данные гибриды демонстрировали урожай выше контрольного на 10,6–100 % (урожайность – от 30,3 до 43,7 т/га, товарность – 78,1-87,9 %, вес товарного клубня – 78,2-81,4 г).

В то же время указанные гибриды немного уступают стандарту в товарности. Данный показатель исследуемых гибридов ниже контрольного на 0,3–14,8 %. В среднем по питомнику товарность выделенных гибридов составила 80,3 %.

Оценивая морфологические показатели качества клубней питомника, можно заключить, что гибриды отличаются разной степенью удлиненности формой клубней как красного, так и белого цвета, белой мякотью, мелкими и средними глазками, мелкой и средней глубиной залегания глазков и столонного следа.

Все гибриды проявили высокую устойчивость к вирусным, грибным, микоплазменным и виroidным болезням.

Аналогичным образом проводилась селекционная работа и в 2020 году. В питомнике основного испытания было высажено 9 гибридов, 6 из которых продемонстрировали урожайность, значительно превышающую данный показатель по контрольному сорту, Жуковский ранний (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты структуры урожая в питомниках селекционного процесса за 2020 г.

Table 3 – Results of the crop structure in nurseries of the breeding process, 2020

№ п/п	Стандарт / Гибрид	кг/куст	Показатели на делянку					Вес одного товарного клубня, г	Урожайность, т/га
			общий вес клубней, кг	общее кол-во клубней, шт.	число товарных клубней, шт.	вес товарных клубней, кг	общая товарность, %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Питомник основного испытания									
1	Жуковский ранний-st	0,62	6,2	80	65	5,5	88,7	84,6	29,1
2	15.160/133	1,46	14,6	137	120	13,7	93,8	114,2	68,6
3	15.160/257	1,21	12,1	122	105	11,3	93,4	107,6	56,9
4	15.160/398	1,46	14,6	227	156	13,2	90,4	84,6	68,6
5	15.160/240	0,92	9,2	100	79	9,0	97,8	90,0	43,2
6	Жуковский ранний-st	0,63	6,3	84	72	5,8	92,1	80,6	29,6
7	15.160/184	0,82	8,15	108	81	7,7	94,5	85,1	38,5
8	15.160/230	0,62	6,2	93	70	5,8	93,5	82,9	29,1
9	15.160/128	0,93	9,3	87	74	9,2	98,9	124,3	43,7
10	15.160/40	0,61	6,1	131	107	5,9	96,7	55,1	28,7
11	15.160/235	0,47	4,7	56	43	4,5	95,7	104,6	22,1
Питомник конкурсного испытания I									
11	Жуковский ранний-st	0.51	10.2	151	139	9.9	97.1	71.2	24.0

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	13.61/104	0,68	13.6	185	171	13.4	98.5	78.4	32.0
13	13.61/102	0,78	15.6	164	150	15,4	97.5	102.7	36.7
14	13.62/17	0,61	12.2	141	127	12.0	98.4	94.5	28.7
15	13.61/101	0,71	14.2	165	148	13.9	97.9	93.9	33.4
16	13.61/136	0,50	10.0	156	140	9.7	97.0	69.3	23.5
	НСР ₀₅								0,94
Питомник конкурсного испытания II									
17	Жуковский ранний-st	0,56	9,2	142	131	9.0	97.8	68.7	26.3
18	12.58/212	0,74	12,9	186	166	12.6	97.7	75.9	34.8
19	12.40/62	0,51	9,9	179	168	9.7	97.9	57.7	24.0
20	10.11/1044	0,79	17,0	201	198	16.8	98.8	84.8	37.1
21	10,11/716	0,82	17,9	189	175	17.8	99.4	101.7	38.5
	НСР ₀₅								0,65

Превышение урожайности гибридов 15.160/133, 15.160/257, 15.160/398, 15.160/240, 15.160/184 и 15.160/128 в сравнении с сортом Жуковский ранний составило от 30,0 до 135,7 %. Лучшие результаты отмечены по гибридам 15.160/133 и 15.160/398. Продуктивность каждого из них в сравнении с сортом Жуковский ранний выше на 39,5 т/га. Товарность выделенных гибридов не уступает или выше товарности клубней контрольного варианта.

В питомнике конкурсного испытания 1-го года в 2020 году были представлены 5 гибридов 13.61/104, 13.61/102, 13.62/17, 13.61/101 и 13.61/136. Полученные результаты показывают, что в 2020 году из 5 гибридных потомства четыре превысили основные показатели по формированию урожая в сравнении с результатом контрольного варианта (сорт Жуковский ранний – 24,0 т/га). Уровень превышения урожайности гибридов 13.61/104, 13.61/102, 13.62/17 и 13.61/101 находился в пределах 19,6–52,9 % (на 3,7 – 12,7 т/га).

Товарность выделенных гибридов также была выше в сравнении с контрольным вариантом на 0,4–1,4 %, а вес одного товарного клубня испытуемых гибридов находился в пределах 94,4 – 102,6 г, тогда как в контрольном варианте данный показатель отмечен на уровне 71,2 г.

В этом же году конкурсное испытание второго года прошли четыре генотипа различных гибридных комбинаций. Три комбинации отмечены как перспективные, обеспечившие продуктивность значительно более высокую в сравнении с контролем – сортом Жуковский ранний. Урожайность гибридов 12.58/212, 10.11/1044 и 10,11/716 достигла 34,8, 37,1 и 101,7 т/га, что на 31,9-46,3 % превышает контрольные показатели.

Товарность гибрида 12.58/212 незначительно уступает в сравнении с Жуковским ранним (меньше на 0,1 %), остальные из отобранных гибридов формировали товарных клубней больше, чем контрольный сорт (на 1–1,6 %). Вес одного товарного клубня перспективных гибридов находился в пределах 75,9 – 101,7 г, что на 10,4–48,3 % больше, чем аналогичный показатель в контрольном варианте.

Селекционный процесс носит преемственный характер, что обеспечивает его непрерывность и позволяет наблюдать обусловленность получаемых результатов в процессе динамики проявления качественных и количественных характеристик исследуемых генотипов. В 2021 году из 12 исследуемых гибридов основное испытание про-

шли четыре гибрида собственной селекции: 20.108/174, 20.108/120, 20.107/50 и 20.107/30. Урожайность этих генотипов находилась в пределах 36,2 – 48,4 т/га, что существенно выше среднего результата по сорту Жуковский ранний (30,2 т/га).

Товарность гибрида 20.108/174 уступает контрольному варианту на 9,2 %. Гибриды 20.108/120, 20.107/50 и 20.107/30 превзошли контроль по данному показателю на 6,7, 1,3 и 0,7 %, соответственно. Анализ параметра массы одного клубня показывает, что клубни гибридов 20.108/174 и 20.108/120 обладают большей массой в сравнении с контролем (средняя масса одного клубня сорта Жуковский ранний составляет 80,4 г), а гибриды 20.107/50 и 20.107/30 уступают по этому показателю контрольному варианту (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты структуры урожая в питомниках селекционного процесса за 2021 г.

Table 4 – Results of the crop structure in breeding process nurseries, 2021

№ п/п	Стандарт / Гибрид	кг/ куст	Показатели на делянку					Вес одного товарного клубня, г	Урожайность, т/га
			общий вес клубней, кг	общее кол-во клубней, шт.	число товарных клубней, шт.	вес товарных клубней, кг	общая товарность, %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Питомник основного испытания									
1	Жуковский ранний-st	0,58	5,8	78	62	5,3	91,4	85,5	27,3
2	20.108/88	0,58	5,8	80	60	5,0	86,2	83,3	27,3
3	20.108/174	0,79	7,9	100	65	6,5	82,2	100,0	37,1
4	20.108/165	0,53	5,3	204	80	3,9	73,6	48,8	24,9
5	20.108/15	0,55	5,5	132	82	4,9	89,1	58,8	25,8
6	Жуковский ранний-st	0,69	6,9	98	82	6,3	91,4	76,8	32,4
7	20.108/120	1,03	10,3	114	104	10,1	98,1	97,1	48,4
8	20.108/103	0,58	5,8	97	76	5,4	93,1	71,1	27,3
9	20.108/142	0,61	6,1	132	112	5,5	90,2	49,1	28,7
10	20.108/61	0,34	3,4	70	55	2,9	85,3	52,7	16,0
11	Жуковский ранний-st	0,66	6,6	96	76	6,0	90,9	78,9	31,0
12	20.107/50	0,77	7,7	176	120	7,1	92,2	59,2	36,2
13	20.107/48	0,65	6,5	135	112	6,0	92,3	53,6	30,6
14	20.107/30	0,83	8,3	124	100	7,6	91,6	76,0	39,0
15	20.107/25	0,45	4,5	92	75	3,8	84,4	50,7	21,2
Питомник конкурсного испытания I									
16	Жуковский ранний-st	0,54	10,8	132	120	10,5	97,2	87,5	25,4
17	15.160/133	1,06	21,2	216	206	20,9	98,6	101,6	49,8
18	15.160/257	1,01	20,2	218	208	20,0	99,0	96,2	47,5
19	15.160/398	1,00	20,0	202	202	19,7	98,5	97,5	47,0
20	15.160/240	0,89	17,8	182	179	17,5	98,3	97,8	41,8
22	15.160/184	0,65	13,0	139	131	12,8	98,5	97,7	30,5

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	15.160/230	0,56	11,2	131	120	10,8	96,4	90,0	26,3
24	15.160/128	0,99	19,8	219	196	19,5	98,5	99,5	46,5
	НСР ₀₅								0,91
Питомник конкурсного испытания II									
25	Жуковский ранний-st	0,59	11,8	146	123	10,9	92,4	88,6	27,7
26	13.61/104	0,79	15,8	201	179	15,1	95,6	84,4	37,1
27	13.61/102	0,88	17,6	200	176	17,0	96,6	95,0	41,4
28	13.62/17	0,56	11,2	149	125	10,3	92,0	82,4	26,3
29	13.61/101	0,87	17,4	212	186	16,5	94,8	88,7	40,9
	НСР ₀₅								0,38
Питомник конкурсного испытания III									
30	Жуковский ранний-st	0,62	12,4	136	128	12,0	96,8	93,7	29,1
31	12.58/212	0,87	17,4	189	172	16,9	97,1	98,3	40,9
32	10.11/1044	0,98	19,6	209	189	19,0	96,9	100,5	46,1
33	10.11/716	0,91	18,2	205	186	17,6	96,7	94,6	42,8
	НСР ₀₅								1,6

В питомнике конкурсного 1-го года испытания были изучены семь перспективных гибридов. Все гибриды, за исключением 15.160/230, превзошли по показателям урожайности, товарности и массы одного клубня результаты по сорту Жуковский ранний. Превышение по урожайности находилось в пределах 20,1–96,1 %. Максимальный результат отмечен по гибриду 15.160/133 (49,8 т/га). Товарность гибридов 15.160/133, 15.160/257, 15.160/398, 15.160/240, 15.160/184, 15.160/128 была выше контрольного варианта на 1,1–1,7 %. Аналогичное соотношение отмечено и по массе одного клубня. Клубни гибридов обладали большей массой, чем у сорта Жуковский ранний (на 10–14 г).

В питомнике конкурсного испытания 2-го года (таблица 4) испытывали 4 гибрида, из которых три превысили показатели контрольного варианта. Гибриды 13.61/104, 13.61/102 и 13.61/101 показали урожайность в пределах 37,1 – 41,4 т/га, товарность 94,8–96,6 %, вес товарного клубня 84,4 – 95,0 г.

Гибриды данного питомника обладают высокой устойчивостью к основным болезням.

В конкурсном испытании 3-го года были изучены три перспективных гибрида: 12.58/212, 10.11/1044, 10.11/716. Средняя урожайность этих гибридов отмечена на уровне 40,9, 46,2, 42,8 т/га, соответственно. Данные показатели значительно превышают результаты стандартного сорта (в пределах 40,5–58,4 %). Товарность клубней исследуемых гибридов выше контрольных результатов, аналогично и масса одного товарного клубня. Вес товарного клубня гибридов 12.58/212, 10.11/1044, 10.11/716 находился в пределах 94,6 – 100,5 г, тогда как данный показатель в контрольном варианте отмечен на уровне 93,7 %.

Последовательная кропотливая целенаправленная деятельность селекционеров Горского ГАУ дает положительные результаты.

В 2020 году в рамках участия в реализации комплексного научно-технического проекта для ООО «Зольский картофель» был получен среднеранний сорт картофеля «Осетинский», допущенный к использованию в Северо-Кавказском регионе. Аналогичное достижение Горского ГАУ было реализовано и в 2021 году – включен в реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ (по шестому региону) среднеранний сорт «Фарн».

Заключение. 1. Показатель количества образовавшихся завязей не находится в корреляции с показателем количества семян, сформированных в одной ягоде, а общая эффективность гибридизации является особенностью комбинации родительских пар и зависит от природно-климатических условий.

2. Прохождение всех этапов селекционного процесса является условием и гарантией высокой вероятности получения прогнозируемого результата – выведения высокопродуктивного генотипа картофеля, обладающего комплексом хозяйственно ценных признаков, высокой пластичностью и устойчивостью к патогенным организмам.

3. В питомнике конкурсного испытания 2-го года в 2021 году из четырех изученных гибридов лучшими характеристиками, превосходящими по всем параметрам стандартный сорт, обладают гибриды 13.61/104, 13.61/102 и 13.61/101 показали урожайность в пределах 37,1–41,4 т/га, товарность 94,8–96,6 %, вес товарного клубня 84,4–95,0 г. Гибриды данного питомника обладают высокой устойчивостью к основным болезням.

4. Средняя урожайность гибридов конкурсного испытания 3-го года 12.58/212, 10.11/1044, 10.11/716 отмечена на уровне 40,9, 46,2, 42,8 т/га, соответственно. Данные показатели значительно превышают результаты стандартного сорта (в пределах 40,5 – 58,4 %).

Conclusions. 1. The indicator of the number of ovaries formed is not in correlation with the indicator of the number of seeds formed in one berry, and the overall hybridization efficiency is a feature of the combination of parent pairs and depends on natural and climatic conditions.

2. The passage of all stages of the selection process is a condition and guarantee of a high probability of obtaining the predicted result – the elimination of a highly productive potato genotype with a complex of economically valuable features, high plasticity and resistance to pathogenic organisms.

3. In the nursery of the competitive test of the 2nd year in 2021, out of the four hybrids studied, hybrids 13.61/104, 13.61/102 and 13.61/101 showed the best characteristics superior in all respects to the standard variety, showed a yield within the range of 37.1–41.4 t/ha, a marketability of 94.8–96.6%, a commodity tuber weight of 84.4–95.0 g. Hybrids of this nursery have high resistance to the main diseases.

4. The average yield of hybrids of the competitive test of the 3rd year 12.58/212, 10.11/1044, 10.11/716 was noted at the level of 40.9, 46.2, 42.8 t/ha, respectively. These indicators significantly exceed the results of the standard grade (within 40.5–58.4%).

Библиографический список

1. Воротников И. Л., Муравьева М. В., Петров К. А. Информационное обеспечение управления процессами регулирования зависимости сельского хозяйства России от импорта семян и семенного материала. Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2019. Т. 12. №. 4. С. 228–234.

2. Киру С. Д., Рогозина Е. В. Источники и доноры устойчивости к золотистой картофельной нематоды *G. rostochiensis* Woll. из мировой коллекции картофеля ВИР. Развитие новых технологий селекции и создание отечественного конкурентоспособного семенного фонда картофеля. 2016. С. 28–37.

3. Шелабина Т. А., Завьялова С. А. О качестве семенного материала картофеля в тестовой коллекции лучших сортов российской и белорусской селекций. Аграрная Россия. 2015. № 5. С. 24–25.

4. Abazov A., Abidov Kh., Basiev S., Nazranov Kh. Breeding of early ripening potato varieties under the conditions of the Kabardino-Balkarian foothill zone. E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2021. V. 262. P. 01034.

5. Басиев С. С., Лазаров Т. К., Гаплаев М. С., Гериева Ф. Т., Шишхаев И. Ю. Достижения селекции картофеля на Центральном Кавказе. Серия конференций ИОР: Науки о Земле и окружающей среде. Издательство ИОП, 2021. № 659 (1). С. 012085.

6. Мушинский А. А., Аминова Е. В., Герасимова Е. В. Подбор сортов картофеля для почвенно-климатических условий степной зоны Южного Урала. Достижения науки и техники АПК. 2017. № 4. С. 51–54.

7. Журавлева Е. В. Селекция и семеноводство – комплексный подход, современное состояние и перспективы. Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. №. 12. С. 5–6.

8. Kim I. V., Chibizova A. S., Shishchenko E. V., Fisenko P. V., Chekushkina T. N., Barsukova E. N., Volkov D. I., Klykov A. G. Methods of biotechnology in the improvement of promising potato hybrids (*Solanum tuberosum* L.). *Research on Crops*. 2021. V. 22. № S. P. 96-99.

9. Щегорец О. В. Системный кризис амурского картофелеводства и пути его преодоления. *Дальневосточный аграрный вестник*. 2022. №. 2 (62). С. 65-75.

10. Андрианов Д. А., Андрианов А. Д. Селекция картофеля в Республике Башкортостан. *Вестник Башкирского государственного аграрного университета*. 2018. №. 1. С. 16-22.

11. Косарева О. С. Оценка селекционных сортов картофеля мировой коллекции ВИР в условиях северо-западного региона России. *Аграрная Россия*. 2019. № 4. С. 19-23.

12. Филиппова С. В., Кириллов Н. А. Опыт получения здоровых мини-клубней картофеля с максимальной репродуктивной способностью. *Аграрная Россия*. 2022. № 5. С. 37-39.

13. Евдокимова З. З., Калашник М. В. Селекция сортов картофеля для условий северо-запада и европейского севера РФ. *Аграрная Россия*. 2015. № 4. С. 10-13.

References

1. Vorotnikov I. L., Muravyeva M. V., Petrov K. A. Information support for managing the processes of regulating the dependence of agriculture in Russia on the import of seeds and seed material. *Bulletin of the Voronezh State Agrarian University*. 2019. Vol. 12. No 4. Pp. 228-234.

2. Kiru S. D., Rogozina E. V. Sources and donors of resistance to the golden potato nematode *G. rostochiensis* Woll. from the world collection of VIR potatoes. Development of new breeding technologies and creation of a domestic competitive potato seed fund. 2016. Pp. 28-37.

3. Shelabina T. A., Zavyalova S. A. About the quality of potato seed material in the test collection of the best varieties of Russian and Belarusian selections. *Agrarian Russia*. 2015. No 5. Pp. 24-25.

4. Abazov A., Abidov Kh., Basiev S., Nazranov Kh. Breeding of early ripening potato varieties under the conditions of the Kabardino-Balkarian foothill zone. *E3S Web of Conferences*. EDP Sciences, 2021. V. 262. P. 01034.

5. Basiev S. S., Lazarov T. K., Gaplaev M. S., Gerieva F. T., Shishkhaev I. Yu. Achievements of potato breeding in the Central Caucasus. *IOP conference series: Earth and Environmental Sciences*. IOP Publishing House. 2021. V. 659 (1). P. 012085.

6. Mushinsky A. A., Aminova E. V., Gerasimova E. V. Selection of potato varieties for soil and climatic conditions of the steppe zone of the Southern Urals. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2017. No 4. Pp. 51-54.

7. Zhuravleva E. V. Breeding and seed production – an integrated approach, current state and prospects. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2015. Vol. 29. No 12. Pp. 5-6.

8. Kim I. V., Chibizova A. S., Shishchenko E. V., Fisenko P. V., Chekushkina T. N., Barsukova E. N., Volkov D. I., Klykov A. G. Methods of biotechnology in the improvement of promising potato hybrids (*Solanum tuberosum* L.). *Research on Crops*. 2021. Vol. 22. No S. Pp. 96-99.

9. Shchegorets O. V. Systemic crisis of Amur potato growing and ways to overcome it. *Far Eastern Agrarian Bulletin*. 2022. No 2 (62). Pp. 65-75.

10. Andrianov D. A., Andrianov A. D. Potato breeding in the Republic of Bashkortostan. *Bulletin of the Bashkir State Agrarian University*. 2018. No 1. Pp. 16-22.

11. Kosareva O. S. Evaluation of breeding potato varieties of the world VIR collection in the conditions of the north-western region of Russia // *Agrarian Russia*. 2019. No 4. Pp. 19-23.

12. Filippova S. V., Kirillov N. A. The experience of obtaining healthy mini-tubers of potatoes with maximum reproductive capacity. *Agrarian Russia*. 2022. No 5. Pp. 37-39.

13. Evdokimova Z. Z., Kalashnik M. V. Selection of potato varieties for the conditions of the north-West and the European north of the Russian Federation. *Agrarian Russia*. 2015. No 4. Pp. 10-13.

Сведения об авторах

Абазов Аниуар Хамидович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции и семеноводства картофеля, Институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук» (Российская Федерация, 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Кирова, д. 224), ORCID: 0000-0002-7389-9833, e-mail: kbniish2007@yandex.ru

Басиев Солтан Сосланбекович, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства; заведующий селекционно-семеноводческим центром, ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет (Российская Федерация, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, улица Кирова, д. 37), ORCID: 0000-0003-2920-2143, e-mail: basiev_s@mail.ru

Газдаров Магомет Дзанхотович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник селекционно-семеноводческого центра, ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет (Российская Федерация, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, улица Кирова, д. 37), ORCID: 0000-0002-1316-0922, e-mail: gazdmag@yandex.ru

Сарбашева Асият Идрисовна, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией химических анализов и биологических исследований; Институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук» (Российская Федерация, 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Кирова, д. 224), ORCID: 0000-0003-4708-1293, e-mail: sarbashasi59@mail.ru

Author's Information

Abazov Aniuar Hamidovich, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Head of the Potato Breeding and Seed Production Laboratory, Institute of Agriculture – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center" Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (Russian Federation, 360004, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Kirov St., 224), ORCID:0000-0002-7389-9833, e-mail: kbniish2007@yandex.ru

Basiev Soltan Soslanbekovich, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agriculture, Plant Breeding, Breeding and Seed Production; Head of the Breeding and Seed Production Center; Gorsky State Agrarian University (Russian Federation, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, Kirov St., 37), ORCID: 0000-0003-2920-2143, e-mail: basiev_s@mail.ru

Gazdarov Magomet D., Candidate of Agricultural Sciences, Researcher of the Breeding and Seed Center; Gorsky State Agrarian University (Russian Federation, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, Kirov St., 37), ORCID: 0000-0002-1316-0922, e-mail: gazdmag@yandex.ru

Sarbasheva Asiyat Idrisovna, Senior Researcher, Head of the Laboratory of Chemical Analysis and Biological Research; Institute of Agriculture – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center" Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (Russian Federation, 360004, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Kirov St., 224), ORCID: 0000-0003-4708-1293, e-mail: sarbashasi59@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-09

STUDY OF THE INFLUENCE OF CLIMATIC PARAMETERS ON THE YIELD OF POTATOES UNDER IRRIGATED CONDITIONS OF THE STEPPE ZONE OF THE SOUTHERN URALS

T. N. Vasilyeva, A. A. Mushinskiy, A. Zh. Saudabaeva

*Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences
Orenburg, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: aleka_87@bk.ru

Received 27.09.2023

Submitted 05.12.2023

The research was carried out on the topic of State Law FNWZ-2022-0015) "Create new highly productive varieties of cereals and cereals, potatoes with a complex of economically valuable traits, increased resistance to biotic and abiotic stress factors based on comprehensive studies of biore-sources, improve the genetic fund, improve the system seed production, to develop new methods of cultivation technologies for these crops; to develop effective methods for assessing the genetic potential using DNA technologies for the selection improvement of grain crops and the creation of varieties with desired economically valuable properties"

Summary

The article presents data from a study of the influence of climatic parameters on potato yields in irrigated conditions of the steppe zone of the Southern Urals