

Результаты испытаний новых селекционных гибридов картофеля в условиях Волго-Вятского региона

© 2024. О. Н. Башлакова✉

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация

В период с 2020 по 2022 г. в условиях Кировской области проведена оценка гибридных комбинаций картофеля по важнейшим признакам – продуктивность и урожайность, потребительские и товарные качества клубней. В качестве объектов исследования использованы новые гибриды картофеля селекции Фалёнской селекционной станции – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока: 6-17 (Горняк x Манифест); 15-17 (428-05 x Манифест); 33-17 (132-07 x Манифест); 72-17 (Горняк x Ирбицкий); 78-17 (Удача x 428-05); 120-17 (Утенок x Регги); 25-16 (Купалинка x 428-05), которые выделены в качестве перспективных по результатам исследований 2016–2022 гг. В качестве стандарта использовали среднеранний сорт Невский, допущенный к использованию в Кировской области. Согласно методическим указаниям селекционного процесса картофеля, в питомнике были проведены фенологические наблюдения, оценка по продуктивности (на 65-й день), общей и товарной урожайности, определен химический состав клубней. В среднем за три года испытаний по комплексу хозяйственно ценных признаков выделен перспективный селекционный номер 33-17 – достоверное превышение общей урожайности (29,9 т/га) над стандартным сортом Невский составило 14,6 т/га. Клубни овальные с красной слегка сетчатой кожурой, глазки мелкие, неокрашенные, мякоть белая. Кроме того, при оценке продуктивных возможностей гибридов картофеля коэффициент адаптивности селекционного номера 33-17 составил 1,40, что дает возможность рекомендовать его для возделывания в данном регионе с целью получения стабильных урожаев.

Ключевые слова: *Solanum tuberosum* L., селекционный питомник, сорт, продуктивность, урожайность, степень устойчивости, коэффициент адаптивности, химический состав клубней, крахмал

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого» (тема № FNWE-2022-0007).

Автор благодарит рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: автор заявил об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Башлакова О. Н. Результаты испытаний новых селекционных гибридов картофеля в условиях Волго-Вятского региона. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024;25(4):583–591.

DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.4.583-591>

Поступила: 13.03.2024

Принята к публикации: 22.07.2024

Опубликована онлайн: 28.08.2024

Test results of new breeding potato hybrids in the conditions of the Volga-Vyatka region

© 2024. Olga N. Bashlakova✉

Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Kirov, Russian Federation

In the period from 2016 to 2022 in the conditions of the Kirov region, an assessment of hybrid potato combinations was carried out according to the most important traits - high productivity and yield, marketable and consumer qualities of tubers. New potato hybrids bred by the Falenki Breeding Station – branch of the FARC North-East were used as the objects of the research: 6-17 ('Gornyak' x 'Manifest'); 15-17 (428-05 x 'Manifest'); 33-17 (132-07 x 'Manifest'); 72-17 ('Gornyak' x 'Irbitsky'); 78-17 ('Udacha' x 428-05); 120-17 ('Utyonok' x 'Reggi'); 25-16 ('Kupalinka' x 428-05). They were noted as the most promising ones according to the results of the research of 2016–2022. The medium-early 'Nevsky' cultivar approved for use in the Kirov region was used as a standard. According to the methodological guidelines of the potato breeding process, phenological observations, productivity assessment (on day 65), total and commercial yields were carried out in the nursery, and the chemical composition of tubers was determined. As a result, on average, over three years of testing for a complex of economically valuable traits, a promising breeding number 33-17 was identified – a significant excess of the total yield (29.9 t/ha) over the standard 'Nevsky' cultivar was 14.6 t/ha. The tubers are oval with a red, slightly reticulated skin, the eyes are small, unpainted, the flesh is white. In addition, when evaluating the productive capabilities of potato hybrids, the coefficient of adaptability of breeding number 33-17 was 1.40, which makes it possible to recommend it for cultivation in this region in order to obtain stable yields.

Keywords: *Solanum tuberosum* L., breeding nursery, cultivar, productivity, yield, degree of stability, coefficient of adaptability, chemical composition of tubers, starch

Acknowledgements: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment of the Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky (theme No. FNWE-2022-0007).

The author thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Conflict of interest: the author declare no conflict of interest.

For citations: Bashlakova O. N. Test results of new breeding potato hybrids in the conditions of the Volga-Vyatka region. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2024;25(4):583–591. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.4.583-591>

Received: 13.03.2024

Accepted for publication: 22.07.2024

Published online: 28.08.2024

На начало 2023 года в Государственном реестре¹ зарегистрировано 506 сортов картофеля, из них 270 отечественных. Российские научные организации совместно с предприятиями реального сектора экономики в 2023 году произвели около 20 тыс. тонн элитных семян, что составляет почти 50 % потребности российского рынка. При сохранении таких темпов производительности Россия уже к 2025 году выйдет на уровень обеспеченности отечественным семенным материалом картофеля высших репродукций. Анализ российского рынка картофеля показал, что за период с 2013 года доля хозяйств населения в производстве картофеля снизилась с 77,7 до 65,8 % при одновременном увеличении доли сельхозорганизаций (СХО) с 13,8 до 21,0 %, крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ) и индивидуальных предпринимателей (ИП) – с 8,6 до 13,3 %. По данным экспертов, в последующие годы ожидается дальнейшее сокращение доли хозяйств населения в производстве картофеля. Увеличение валового производства в СХО, КФХ и ИП может быть достигнуто расширением площадей посадок и, особенно, повышением урожайности этой культуры [1]. В 2023 году валовой сбор картофеля этих участников рынка составил 8400 тыс. тонн при средней урожайности 25,5 т/га.

В последние годы, благодаря различным государственным программам и поддержке отрасли картофелеводства в сфере производства и оборота товарного и семенного картофеля, доступнее стали интенсивные технологии возделывания. При достаточной обеспеченности современной техникой и разработками лимитирующим фактором эффективности может стать неправильно подобранный сорт. На фоне наращивания объемов производства товарного и семенного картофеля возрастают требования сельхозтоваропроизводителей к современным сортам – это высокие и стабильные показатели урожайности, товарности и качества продукции для гарантированного сбыта, привлекательный внешний вид, высокие вкусовые и столовые качества клубней. Обязательным условием для выбора сорта является его адап-

тивность к почвенно-климатическим условиям выращивания. Исследования особенностей формирования урожайности у различных сортов картофеля и их реакции на условия внешней среды имеет особую актуальность и практическую значимость для создания региональной системы производства [2, 3, 4, 5].

Каждый сорт должен пройти госсортоиспытания и быть рекомендован для возделывания в определенной климатической зоне страны. Волго-Вятский регион относится к 4 региону допуска сортов в производство: Кировская, Нижегородская, Свердловская области, Пермский край, республики Марий Эл, Удмуртская и Чувашская. К возделыванию на территории региона допущен всего 131 сорт, из них 7 селекции Фаленской селекционной станции – Алиса, Виза, Вирав, Глория, Голубка, Огниво, Чайка, включенные в Госреестр за период с 2002 по 2018 год. Очевидно, что перед селекционерами стоит задача по созданию сортов картофеля с комплексом хозяйственно ценных признаков для конкретных условий выращивания.

Большинство исследований по созданию новых сортов картофеля направлены на изучение уровня продуктивности, урожайности, устойчивости к заболеваниям, товарной привлекательности клубней. Однако тенденции последних лет вносят корректировки в требования к качественным показателям сортов картофеля и пригодности их не только для переработки на картофелепродукты (сухое пюре, чипсы, картофель фри), но и в качестве сырья для производства крахмала и побочных продуктов. По данным Росстата, объем переработки картофеля в Российской Федерации в 2022 году составил 376,9 тыс. тонн, около 6 % от общего валового сбора. Уровень переработки картофеля в России очень низкий, в первую очередь, из-за отсутствия качественной сырьевой базы в необходимом объеме. При ориентировании на создание сорта картофеля для переработки его характеристики должны соответствовать следующим требованиям: массовая доля сухого вещества – 20–25 %; редуцирующих сахаров – 0,2–0,5 %; крахмала – не менее 16 % [6].

¹Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 631 с.

Углеводы присутствуют в картофеле главным образом в виде крахмала. В зависимости от сорта в клубнях содержится от 17 до 30 % сухого вещества, в котором 70–80 % приходится на крахмал и до 3 % – на белковые вещества. Многие сорта картофеля отличаются высоким содержанием белка (туберина), имеющего большое значение в обмене веществ в организме человека. Важным свойством картофельного белка является то, что он характеризуется повышенным содержанием лизина, лимитирующего пищевую ценность почти всех растительных белков, обладает почти 100%-ной перевариваемостью и усвояемостью в организме человека и животных. Наряду с белком в картофеле имеются свободные аминокислоты, на их долю приходится до 50 % от суммы веществ небелкового азота, биологическая ценность которых не уступает самому белку. Поэтому в клубнях картофеля зачастую определяют не содержание чистого белка, а так называемый сырой протеин, включающий в свой состав и небелковые азотистые соединения. По способности и скорости производить белок и крахмал на единицу площади картофель превосходит все другие сельскохозяйственные культуры [7].

Селекция картофеля направлена на достижение сложных и трудносочетаемых целей. Приоритетным становится, в том числе, соединение стрессоустойчивости сорта с его способностью к эффективному усвоению питательных веществ для лучшего реагирования на развивающиеся климатические изменения. В настоящее время процесс создания сорта занимает 10–12 лет. Успешная селекционная работа основана на больших объемах исходного материала (не менее 100 тыс. генотипов). Сортами становятся не более 2–3, а остальные бракуются в результате многолетней всесторонней оценки.

Комплекс параметров хозяйственно ценных признаков клубней, характеризующих тот или иной сорт, формируется, прежде всего, в процессе селекции, а реализуется уже при определенных почвенно-климатических условиях и технологии выращивания [8, 9].

Цель исследований – оценить перспективные селекционные гибриды картофеля сред-

нераннего срока созревания по хозяйственно ценным признакам в условиях Кировской области (Волго-Вятский регион), выделить лучшие по продуктивности, урожайности, потребительским и товарным качествам.

Научная новизна – в результате селекционных этапов оценки и отбора выделен перспективный гибрид картофеля 33-17, отвечающий требованиям производителей товарного картофеля и частного сектора по сроку спелости в Волго-Вятском регионе, продуктивности и внешнему виду клубней.

Материал и методы. Экспериментальная работа проведена в 2016–2022 гг. в Федеральном аграрном научном центре Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого. Селекционная работа по созданию новых гибридов и сортов для государственного испытания начиналась с питомника одноклубневок, полученных с Фаленской селекционной станции. В 2016 году было высажено 2168 гибридов, в 2017 – 1552 гибрида. Селекционный материал последовательно прошел все питомники: гибриды 2-го года, предварительное и основное испытание. В результате оценки и отбора к 2022 году осталось 7 селекционных гибридов в питомнике основного испытания картофеля, перспективных для передачи на ГСИ в качестве нового сорта: 6-17 (Горняк × Манифест), 15-17 (428-05 × Манифест), 33-17 (132-07 × Манифест), 72-17 (Горняк × Ирбицкий), 78-17 (Удача × 428-05), 120-17 (Утенок × Регги), 25-16 (Купалинка × 428-05). В качестве стандарта использовали сорт Невский, среднераннего срока созревания.

Почва участка, на котором были размещены селекционные питомники, дерново-подзолистая среднесуглинистая, сформированная на элювии пермских глин, $pH_{\text{сол}}$ – 4,6; содержание подвижного фосфора – 169 мг/кг, обменного калия – 172 мг/кг (по Кирсанову). Наблюдения, учеты и оценку проводили согласно методическим указаниям по технологии селекционного процесса картофеля^{2, 3}.

Соответствие качества семенных клубней определяли согласно ГОСТ 33996-2016⁴. Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову⁵.

²Симаков Е. А., Склярова Н. П., Яшина И. М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2006. 70 с.

³Методика оценки сортов на отличимость, однородность и стабильность на основе методик UPOV/23/5. Официальный бюллетень Госкомиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений РФ. 2002. № 6. С. 13.

⁴ГОСТ 33996-2016. Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества.

М.: Стандартинформ, 2017. 31 с. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63695/>

⁵Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 351 с.

Коэффициент адаптивности (Ka) рассчитан по методике⁶ выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм по параметру «урожайность».

Оценку селекционного материала по биохимическому составу клубней⁷ проводили в лаборатории агрохимии и качества ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока: содержание сухого вещества – методом высушивания до постоянного веса; крахмала – методом Эверса; аскорбиновой кислоты (витамин С) по И. Мурри; общего азота методом Кьельдаля в модификации Сереньева. Содержание сырого белка (%) вычисляли путем умножения количества общего азота (%) на коэффициент 6,25, редуцирующие сахара – фотометрическим методом с использованием пикриновой кислоты.

Результаты и их обсуждение. Метеорологические условия вегетационных периодов различались в годы испытаний. При оценке условий вегетации исходили из того, что опти-

мальный диапазон температуры воздуха для роста растений картофеля – 17–20 °С, температуры почвы для формирования клубней – 18–19 °С. Наблюдения за погодными условиями в конкретные годы позволяют сделать выводы о повышенной температуре воздуха в критические для развития растений картофеля периоды вегетации. Стресс, даже непродолжительный по времени, вызываемый высокими температурами, является причиной формирования клубней с деформацией, частичного изменения цвета кожуры и некроза мякоти. Растения картофеля в наших исследованиях в различные годы вступали в фазу «бутонизация» после 20 июня. В 2016, 2018, 2020 и 2022 гг. условия июля по температурному режиму можно оценить как неблагоприятные, так как средняя температура воздуха превышала норму на 1,1–2,5 °С. В отдельные дни наблюдали жару на уровне 30 °С (табл. 1).

Таблица 1 – Метеоусловия в период вегетации гибридов картофеля (г. Киров, по данным Кировского ЦГМС – филиала ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС») /

Table 1 – Weather conditions during the growing season of potato hybrids (Kirov, according to the Kirov CGMS – branch of the Federal State Budgetary Institution Verkhne-Volzhskoye UGMS)

Год / Year	Май / May		Июнь / June		Июль / July		Август / August	
	Температура воздуха / Air temperature							
	°C	± от нормы / ± of the norm	°C	± от нормы / ± of the norm	°C	± от нормы / ± of the norm	°C	± от нормы / ± of the norm
2016	14,0	+3,2	16,5	+0,1	20,8	+2,5	20,9	+5,7
2017	7,6	-3,2	13,7	-2,7	17,6	-0,7	17,1	+2,0
2018	11,6	+0,8	14,4	-1,7	20,6	+2,5	16,6	+1,5
2019	13,6	+2,8	15,8	-0,6	16,1	-2,2	13,4	-1,8
2020	12,1	+0,9	15,3	-2,4	20,5	+1,6	15,1	-0,5
2021	15,0	+3,8	19,9	+3,4	19,2	+0,3	18,8	+3,2
2022	8,5	-3,4	16,1	-0,3	20,0	+1,1	20,0	+4,0
Среднее / Average	11,8	-	15,9	-	19,3	-	17,4	-
Осадки / Rainfall								
Год / Year	мм / mm	% от нормы / % of the norm	мм / mm	% от нормы / % of the norm	мм / mm	% от нормы / % of the norm	мм / mm	% от нормы / % of the norm
2016	30	54	25	36	116	138	48	68
2017	56	102	88	126	159	189	39	55
2018	36	55	85	122	114	135	62	87
2019	38	68	93	134	57	68	63	88
2020	89	165	40	57	100	130	61	79
2021	57	105	63	80	94	122	37	48
2022	53	99	118	145	57	71	18	24
Среднее/ Average	51	-	73	-	99	-	47	-

⁶Животков Л. А., Морозова З. А., Секатуева Л. И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность». Селекция и семеноводство. 1994;(2):3–6.

⁷Кирюхин В. П. Методика физиолого-биохимических исследований картофеля. М.: НИИКС, 1989. 142 с.

Анализируя данные таблицы 1 за годы исследований, можно сделать вывод, что в 2016, 2020 и 2021 гг. недостаток влаги в виде осадков наблюдали в июне, в 2019 и 2022 – июле. Август во все годы наблюдений отмечен дефицитом влаги – от 24 до 88 % нормы. В целом, по сумме осадков и температурным условиям за месяцы вегетации с мая по август, самым неблагоприятным отмечен 2016 год – сумма составила 219 мм, а растения картофеля требуют обеспеченности не менее 300 мм осадков за сезон.

При наблюдаемых в последние два года погодных условиях – повышенные температуры воздуха и отсутствие влаги в критический период возделывания картофеля – стоит делать ставку на селекционные образцы с ранним образованием клубней и последующим быстрым накоплением урожая. Для этого необходимо в ходе испытаний гибридов оценить их способность формировать раннюю товарную продукцию, пригодную для реализации. В наших

исследованиях гибриды оценивали по продуктивности на 65-й день от посадки путем пробных копок в нескольких учетных точках (табл. 2). Результаты оценки показали, что в среднем за три года продуктивность с куста составила от 371,7 до 636,7 г, наибольшая отмечена у гибридов 33-17, 25-16, 6-17. По крупности клубня в первую учетную копку косвенно можно судить о раннеспелости сорта картофеля. Среди исследуемых гибридов на уровне стандарта выделен номер 25-16 со средней массой клубня 44,0 г. Число дней от посадки до формирования товарного урожая, согласно градации сортов картофеля по группам спелости для среднеранних сортов, составляет 70–80 дней. По нормативным документам товарными считаются клубни массой не менее 40 г. В наших исследованиях четыре гибрида – 6-17, 15-17, 33-17 и 25-16 имели среднюю массу клубня более 40 г на 65-й день от посадки, и они могут быть отнесены к группе среднеранних.

Таблица 2 – Продуктивность гибридов картофеля (2020...2022 гг.) /
Table 2 – Productivity of potato hybrids (2020...2022)

Гибрид / Hybrid	Количество клубней, шт/куст / Number of tubers, pcs/bush				Масса клубней, г/куст / Weight of tubers, g/bush				Средняя масса клубня, г / Average tuber weight, g
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее / average	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее / average	
	На 65-й день / On the 65th day								
Невский, ст. / ‘Nevsky’, st	14,0	8,0	7,0	9,7	448,0	472,5	372,5	431,0	44,4
6-17	11,0	7,5	16,5*	11,7	305,0	552,5	640,0*	499,2	42,7
15-17	10,0	6,5	11,0*	9,2	495,0	235,0	475,0*	401,7	43,7
33-17	18,0	14,0*	15,0*	15,7*	575,0	577,5	757,5*	636,7*	40,6
72-17	18,0	12,0	12,0*	14,0*	380,0	272,5	462,5*	371,7	26,6
78-17	17,0	13,5*	13,5*	14,7*	260,0	490,0	562,5*	437,5	29,8
120-17	10,0	15,0*	7,5	10,8	395,0	427,5	437,5	420,0	38,9
25-16	13,0	12,5*	12,5*	12,7	550,0	422,5	705,0*	559,2	44,0
HCP _{0,5} / LSD ₀₅	4,4	4,3	2,9	3,3	171,1	141,2	86,7	133,0	-
На 85-й день / On the 85th day									
Невский ст. / ‘Nevsky’, st.	12,5	7,0	9,0	9,5	730,0	685,0	635,0	683,3	71,9
6-17	10,5	9,5	14,5*	11,5	617,5	1112,5*	685,0	805,0	55,5
15-17	12,5	12,0*	11,0	11,8	520,0	805,0	560,0	628,3	53,2
33-17	12,0	12,5*	15,0*	13,2	812,5	855,0	855,0*	840,8	63,7
72-17	21,0*	8,0	20,5*	16,5*	765,0	480,0	905,0*	716,7	43,4
78-17	16,5*	21,5*	13,5*	17,2*	590,0	730,0	495,0	605,0	35,2
120-17	12,0	11,0*	8,5	10,5	485,0	705,0	560,0	583,3	55,6
25-16	26,5*	10,5	23,5*	20,2*	1765,0*	750,0	1090,0*	1201,7*	59,4
HCP ₀₅ / LSD ₀₅	3,7	3,7	3,2	4,9	197,2	204,2	107,8	255,2	-

* Уровень вероятности P > 0,95 / * Probability level P > 0.95

С целью определения динамики формирования урожая учет продуктивности гибридов проводили и на 85-й день от посадки (табл. 2). Данные показали, что растения гибрида 25-16 сформировали максимальную и достоверную к стандарту в среднем за 3 года продуктивность – 1201,7 г/куст (прирост за 20 дней составил в среднем 642,5 г/куст). Гибрид 25-16 (Купалинка×428-05) многоклубневый (в среднем 20,2 шт/куст), максимальное количество получено в 2020 году (26,5 шт/куст). Растения гибрида высотой до 50 см, куст полуразветвленный. Окраска венчика сине-фиолетовая, цветение слабое. Клубни округло-овальной формы со светло-бежевой кожурой, глазки мелкие неокрашенные, мякоть белая. Рекомен-



Рис. Внешний вид клубней гибрида картофеля 33-17 /
Fig. Appearance of potato hybrid tubers 33-17

Используя данные продуктивности, расчетным путем у гибридов была определена урожайность на 65-й день, уровень которой может служить характеристикой их способности к раннему накоплению урожая. Достоверной прибавки по урожайности у гибридов к стандарту Невский не выявлено. Наибольшая урожайность ранней продукции отмечена у гибрида 33-17 – 23,6 т/га, у которого получен наибольший уровень конечной урожайности как в среднем за 3 года – 29,9 т/га (прибавка к стандарту +14,6 т/га), так и отдельно по годам (табл. 3).

Гибрид 25-16 на 65-й день сформировал 97,2 % общего урожая. Этот показатель максимально близок к стандарту Невский и подтверждает, что растения гибрида способны к раннему формированию клубней и быстрому накоплению урожая.

дуется как перспективный гибрид среднераннего срока созревания с высокой продуктивностью и товарностью клубней – 86,3 % (табл. 3).

Достаточно стабильно за годы наблюдений по всем показателям показал себя гибрид 33-17 (132-07× Манифест) – наибольшая средняя масса клубня – 63,7 г, высота растений до 70 см, куст прямостоячий, венчик цветков сине-фиолетовый с интенсивной окраской. Клубни овальные с красной, слегка сетчатой кожурой, глазки мелкие, неокрашенные, мякоть белая. Рекомендован как высокоурожайный гибрид со стабильной урожайностью по годам, высокой выравненностью гнезда с привлекательными красными клубнями (рис.).



По оценке товарности – наличие в уборочной пробе клубней более 30 мм в диаметре и весом более 40 г – наибольший процент (90,7) отмечен у гибрида 33-17, на уровне стандарта Невский.

Оценка адаптивности позволяет уже на этапе создания сорта оценить его пригодность к конкретной почвенно-климатической зоне, так как в качестве родительских форм в процессе скрещивания использованы сорта и сортообразцы различных регионов происхождения.

Средний за три года коэффициент адаптивности (Ка) позволяет определить продуктивные возможности сорта: если Ка превышает единицу, то такой сорт потенциально является адаптивным. Высокую адаптивность к условиям возделывания (1,40) показал гибрид 33-17 со стабильно высокой урожайностью по годам.

Таблица 3 – Урожайность гибридов картофеля /
Table 3 – Yield of potato hybrids

Гибрид / Hybrid	Урожайность на 65-й день от посадки, т/га (среднее за 2020–2022 гг.) / Yield on the 65 th day from planting, t/ha (average for 2020–2022)	В % к общей урожаемости / In % of total yield	Урожайность общая, т/га / Total yield, t/ha			Товарность, % (среднее за 2020–2022 гг.) / Merchantability, % (average for 2020– 2022)	Коэффициент адаптивности (среднее за 2020–2022 гг.) / Coefficient of adaptability (average for 2020–2022)
			2020 г.	2021 г.	2022 г.		
Невский, ст. / 'Nevsky', st.	15,1	98,7	18,2	17,2	10,7	15,3	0,72
6-17	18,8	78,7	16,8	32,9*	22,2*	23,9*	1,10
15-17	14,7	75,8	14,6	23,8	19,7*	19,4	0,90
33-17	23,6	78,9	24,7*	32,4*	32,7*	29,9*	1,40
72-17	14,1	64,7	23,8	19,3	22,3*	21,8*	1,03
78-17	16,4	83,7	18,6	27,6*	12,7	19,6	0,90
120-17	15,2	76,8	17,1	24,8*	17,4*	19,8	0,82
25-16	20,9	97,2	26,3*	16,5	21,7*	21,5*	1,03
Средняя / Average	-	-	20,0	24,3	19,9	21,4	-
HCP ₀₅ / LSD ₀₅	9,4	-	5,9	7,0	5,8	5,9	-

* Уровень вероятности P > 0,95 / * Probability level P > 0,95

В наших исследованиях гибриды были оценены по потребительским качествам (табл. 4).

Результаты исследования наших образцов показали, что содержание сухого вещества в клубнях находилось в диапазоне 18,44...31,21 %, крахмала – 12,54...23,77 %. По среднему показателю содержания сухого вещества и крахмала выделился селекционный номер 15-17. Клубни гибрида овальные с бежевой кожурой и поверхностными неокрашенными глазками, мякоть очень белая.

По содержанию аскорбиновой кислоты отличился стандарт Невский – 16,41 мг%. Максимальное содержание за все годы испытаний отмечено у номера 25-16 – 16,98 мг%. По данным литературы, содержание аскорбиновой кислоты в клубнях находится в границах изменчивости от 5 до 40 мг% [10]. Величина зависит так же от физиологической фазы развития – максимального значения содержание аскорбиновой кислоты достигает в момент полной зрелости клубней, когда они находятся ещё на материнском растении, при хранении этот показатель снижается.

В отличие от аскорбиновой кислоты содержание сахаров в клубне при хранении возрастает, особенно когда температура хранения приближается к нулю. Перерабатывающая промышленность заинтересована в сортах картофеля с низким содержанием редуцирующих сахаров – не более 0,5 %, так как это влияет на цвет готового продукта (чипсы, картофель фри). Несмотря на то, что содержание сахаров считается довольно устойчивым сортовым признаком, в наших исследованиях видна разница между двумя годами исследований. Низкий уровень содержания сахаров в целом отмечен в 2022 году – менее 0,5 % у номеров 33-17, 72-17, 120-17 и 25-16. В среднем за три года наименьший показатель зафиксирован у стандарта Невский.

Содержание сырого протеина нормируется в основном специальными требованиями для сортов столового назначения, которые рекомендуются для употребления в свежем виде. Сорта картофеля для ранней продукции должны

содержать белка 1,0...1,2 %, для длительного зимнего хранения – 1,3...2,0 %, диетического питания – 2,5...3,0 % [11]. Наши селекционные

номера картофеля по этому показателю относятся к группе, пригодной на зимнее хранение с диапазоном содержания белка 1,34...2,02 %.

Таблица 4 – Потребительские качества клубней гибридов картофеля /
Table 4 – Consumer qualities of potato hybrid tubers

Год / Year	Невский, см. / 'Nevsky', st.	6-17	15-17	33-17	72-17	78-17	120-17	25-16
Сухое вещество, % / Dry matter, %								
2020	20,21	-	-	-	20,59	-	-	22,21
2021	21,53	24,68	31,21	21,49	22,39	22,34	21,07	26,75
2022	20,88	23,92	24,72	22,70	22,23	18,44	22,84	21,38
Среднее/ Average	20,87	24,30	27,97	22,09	21,74	20,39	21,96	23,45
Крахмал, % / Starch, %								
2020	11,24	-	-	-	12,54	-	-	14,13
2021	16,26	18,76	23,77	15,22	16,85	15,34	14,00	18,52
2022	19,52	18,43	20,66	17,29	17,33	12,82	17,39	13,17
Среднее/ Average	15,67	18,59	22,22	16,23	15,57	14,08	15,69	15,27
Аскорбиновая кислота, мг% / Ascorbic acid, mg%								
2021	15,40	12,32	12,32	13,90	10,74	9,42	12,76	14,96
2022	17,42	12,50	12,50	13,20	10,12	11,00	16,72	16,98
Среднее/ Average	16,41	12,41	12,41	13,55	10,43	10,21	14,74	15,97
Редуцирующие сахара, % / Reducing sugars, %								
2020	0,74	-	-	-	0,91	-	-	0,74
2021	0,58	0,95	1,21	1,11	0,88	0,92	1,26	0,86
2022	0,47	0,52	0,51	0,49	0,41	0,55	0,40	0,47
Среднее/ Average	0,59	0,74	0,86	0,80	0,71	0,74	0,83	0,69
Белок, % / Protein, %								
2022	1,84	1,86	1,75	1,41	1,31	1,34	1,81	2,02

Закключение. Процесс изучения и отбора селекционных номеров картофеля, проведенный в период с 2016 по 2022 год, позволил выделить ряд перспективных. Гибридные комбинации картофеля 6-17, 72-17 и 25-16 отвечают требованиям сельхозтоваропроизводителей и обычных потребителей по морфологическим признакам клубня – окраска кожуры и мякоти,

глубина глазков, форма клубней и выравненность их по размеру; 15-17 и 25-16 – по биохимическим признакам – повышенное содержание сухого вещества и крахмала, пониженное содержание сахаров. Селекционный номер 33-17 рекомендован как среднеранний сорт красного картофеля со стабильной урожайностью, с ровными клубнями и компактным гнездом.

Список литературы

1. Анисимов Б. В. Мировое производство картофеля: тенденции рынка, прогнозы и перспективы (аналитический обзор). Картофель и овощи. 2021;(10):3–8. DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.45.71.008> EDN: OQKWFB
2. Гериева Ф. Т., Ревазова З. И. Результаты испытаний перспективных сортов картофеля в почвенно-климатических условиях предгорной зоны РСО-Алания. Аграрный вестник Урала. 2023;23(10):34–48. DOI: <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2023-23-10-34-48> EDN: EMIMYM
3. Киселев А. И. Агроэкологическая оценка сортов картофеля нового поколения в условиях Центрального региона России. Картофель и овощи. 2021;(2):29–33. DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.77.11.006> EDN: HNUKEC
4. Гериева Ф. Т., Лекова И. А., Бекмурзов Б. В. Оценка и подбор жаро- и засухоустойчивых форм картофеля для почвенно-климатических условий Северного Кавказа. Вестник КрасГАУ. 2022;(9(186)):41–46. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49796699> EDN: ZHDPRL

5. Симаков Е. А., Митюшкин А. В., Журавлев А. А., Митюшкин Ал-р В., Гайзатулин А. С., Салюков С. С., Овечкин С. В., Семенов В. А. Селекция конкурентоспособных сортов картофеля для различного назначения. Картофель и овощи. 2023;(1):35–40. DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2023.49.99.005> EDN: BSDCPK
6. Сердеров В. К., Алилов М. М., Ханбабаев Т. Г. Подбор сортов картофеля для промышленной переработки. Бюллетень науки и практики. 2018;4(4):144–148. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1218295> EDN: XMFWWT
7. Смирнова Т. Б., Темерева И. В., Шепелев В. В. Регулирование содержания белка и крахмала в клубнях картофеля методами сортовой агрохимии. Теоретические знания – в практические дела: сб. ст. XX Международ. научн.-практ. конф. Омск, 2019. С. 65–71. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41229582> EDN: DFVCGD
8. Симаков Е. А., Анисимов Б. В., Митюшкин А. В., Журавлев А. А., Гайзатулин А. С. Развитие отечественной селекции и семеноводства картофеля на принципах государственно-частного партнерства. Картофель и овощи. 2021;(12):3–7. DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.13.13.001> EDN: IEXLOQ
9. Банадысев С. А., Шанина Е. П. Факторы конкурентоспособности селекции картофеля в России. Картофельная система. 2023;(3):44–53. Режим доступа: <https://potatosystem.ru/factory-konkurentosposobnosti-selekcii-kartofelya-v-rossii/>
10. Сурикова К. Н., Раскатова Е. А. Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля в зависимости от срока хранения. Экологическая безопасность в техносферном пространстве: сб. мат-лов Второй Всеросс. с междунаро. участием научн.-практ. конф. молодых ученых и студентов. Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2019. С. 246–249. Режим доступа: <https://elibrary.ru/nyrov> EDN: NYROVC
11. Коршунов А. В., Симаков Е. А., Лысенко Ю. Н., Анисимов Б. В., Митюшкина А. В., Гаитов М. Ю. Актуальные проблемы и приоритетные направления развития картофелеводства. Достижения науки и техники АПК. 2018;32(3):12–20. DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10303> EDN: NUZQKP

References

1. Anisimov B. V. World potato production: market trends, forecasts and prospects (analytical review). *Kartofel' i ovoshchi* = Potato and Vegetables. 2021;(10):3–8. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.45.71.008>
2. Gerieva F. T., Revazova Z. I. The results of testing promising varieties of potatoes in the foothills republic of North Ossetia – Alania. *Agrarnyy vestnik Urala* = Agrarian Bulletin of the Urals. 2023;23(10):34–48. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2023-23-10-34-48>
3. Kiselev A. I. Agro-ecological assessment of new generation potato varieties in the conditions of the central Russia. *Kartofel' i ovoshchi* = Potato and Vegetables. 2021;(2):29–33. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.77.11.006>
4. Gerieva F. T., Lekova I. A., Bekmurzov B. V. Assessment and selection of heat- and drought-resistant potato forms for the Northern Caucasus soil and climatic conditions. *Vestnik KrasGAU* = The Bulletin of KrasGAU. 2022;(9(186)):41–46. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49796699>
5. Simakov E. A., Mityushkin A. V., Zhuravlev A. A., Mityushkin Al-r V., Gayzatulin A. S., Salyukov S. S., Ovechkin S. V., Semenov V. A. Selection of competitive potato varieties for various purposes. *Kartofel' i ovoshchi* = Potato and Vegetables. 2023;(1):35–40. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2023.49.99.005>
6. Serderov V. K., Alilov M. M., Khanbabaev T. G. Selection of potatoes for industrial processing. *Byulleten' nauki i praktiki* = Bulletin of Science and Practice. 2018;4(4):144–148. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1218295>
7. Smirnova T. B., Temereva I. V., Shepelev V. V. Regulation of protein and starch content in potato tubers by methods of varietal agrochemistry. Theoretical knowledge to the practice: collection of articles of the XX International scientific and practical conf. Omsk, 2019. pp. 65–71. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41229582>
8. Simakov E. A., Anisimov B. V., Mityushkin A. V., Zhuravlev A. A., Gayzatulin A. S. Development of domestic potato breeding and seed production on the principles of public-private partnership. *Kartofel' i ovoshchi* = Potato and Vegetables. 2021;(12):3–7. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.13.13.001>
9. Banadysev S. A., Shanina E. P. Factors of competitiveness of potato breeding in Russia. *Kartofel'naya sistema*. 2023;(3):44–53. URL: <https://potatosystem.ru/factory-konkurentosposobnosti-selekcii-kartofelya-v-rossii/>
10. Surikova K. N., Raskatova E. A. The content of ascorbic acid in potato tubers depends on the shelf life. Environmental safety in the technosphere field: collection of articles of the 2nd All-Russian scientific and practical conference of young scientists and students with international participation. Ekaterinburg: Rossiyskiy gosudarstvennyy professional'no-pedagogicheskiy universitet, 2019. pp. 246–249. URL: <https://elibrary.ru/nyrov>
11. Korshunov A. V., Simakov E. A., Lysenko Yu. N., Anisimov B. V., Mityushkina A. V., Gaitov M. Yu. Actual problems and priority directions of innovative development of potato breeding. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of Science and Technology of AICis. 2018;32(3):12–20. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10303>

Сведения об авторах

✉ **Башлакова Ольга Николаевна**, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9013-1861>, e-mail: olga.bashlakova@mail.ru

Information about the authors

✉ **Olga N. Bashlakova**, PhD in Agricultural Science, senior researcher, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9013-1861>, e-mail: olga.bashlakova@mail.ru

✉ – Для контактов / Corresponding author