

6. Latartsev, P. Yu. Sravnitel'naya otsenka deystviya raznykh vidov i doz mineralnykh udobreniy na elementy struktury, urozhaynost i kachestvo semyan lna maslichnogo / P. Yu. Latartsev // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – No. 9 (215). – S. 5-11.

7. Kochkin, A. S. Vliyanie mineralnykh udobreniy na urozhaynost lna maslichnogo na chernozeme vyshchelochennom: spetsialnost 06.01.04 "Agrokhiimiya": dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni kandidata selskokhozyaystvennykh nauk / Kochkin Aleksandr Sergeevich. – Stavropol, 2010. – 149 s.

8. Bushnev A.S., Podlesnyy S.P., Orekhov G.I., Mamyрко Yu.V., Khatit A.B. Sravnitel'naya otsenka bakovykh smesey gerbitsidov pri vozdeleyvanii maslichnogo lna na chernozeme vyshchelochennom Zapadnogo Predkavkazya // Maslichnye kultury. 2021. Vyp. 2 (186). S. 68–74.

9. Sovershenstvovanie sistemy udobreniya yarovogo rapsa i lna maslichnogo v usloviyakh zon s neustoychivym uvlazhneniem: monografiya / O. I. Antonova, A. A. Stupina, E. M. Komyakova. – Barnaul: Altayskiy gos. un-t, 2021. – 196 s.

10. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy / B. A. Dospekhov. – 3-e izd., pererab. i dop. – Moskva: Kolos, 1973. – 336 s.



УДК 631.527:635.21(571.151)

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-255-1-30-38

Н.А. Окашева, Е.В. Рогозина,  
С.В. Жаркова, О.В. Сафонова  
N.A. Okasheva, E.V. Rogozina,  
S.V. Zharkova, O.V. Safonova

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ НИЗКОГОРЬЯ ГОРНОГО АЛТАЯ

### COMPARATIVE EVALUATION OF INTERSPECIFIC POTATO HYBRIDS IN THE LOW-MOUNTAIN TERRAINS OF THE ALTAI MOUNTAINS

**Ключевые слова:** картофель, межвидовой гибрид, сорт, условия, низкогорье, продуктивность, адаптация, урожайность, клубень, болезни, устойчивость.

Картофель одна из самых распространённых и востребованных населением сельскохозяйственная культура. В России картофель находится в группе сельскохозяйственных культур, составляющих основу продовольственной безопасности. В мировом земледелии по занимаемой картофелем площади и валовому сбору Россия занимает, соответственно, 6-е (1,1 млн га) и 7-е (19,3 млн т) место. В среднем величина валового сбора в России за 2020-2024 гг. колеблется на уровне 18-20 млн т. Климатические условия Республики Алтай для сельскохозяйственных культур недостаточно благоприятны, их можно охарактеризовать как экстремальные по отношению к биологическим особенностям выращиваемых растений. Цель исследования в 2024-2025 гг. – сравни-

тельная оценка межвидовых гибридов картофеля по показателям продуктивности, урожайности и устойчивости к болезням в условиях низкогорья Горного Алтая. Более полному изучению новых сортов и гибридов способствуют специальные научно-производственные площадки. В регионе низкогорья Горного Алтая агробиологическая станция (АБС) Горно-Алтайского государственного университета представляет собой именно такую площадку. Объекты исследований: межвидовые гибриды картофеля – 24-2, 160-1, 190-4, 90-6-2. Результаты исследований показали высокий уровень продуктивности гибрида 24-2, который обусловлен оптимальным сочетанием достаточно большого количества клубней в кусте и высокой массы товарного клубня, тогда как у гибридов 90-6-2 и 190-4 преобладание мелких клубней ограничивает реализацию урожайного потенциала. Менее урожайные гибриды (90-6-2 и 190-4) проявили достаточную жизнеспособность, однако требуют дальнейшей селекции по

увеличению коэффициента трансформации фотосинтезируемой массы в продуктивные органы. Изученные межвидовые гибриды картофеля обладают значительным адаптивным потенциалом, что открывает перспективы их использования в селекционно-интродукционной работе для обеспечения продовольственной безопасности и повышения стабильности урожая в экстремальных условиях низкотропического Горного Алтая.

**Keywords:** *potato, interspecific hybrid, variety, conditions, low mountains, productivity, adaptation, yielding capacity, tuber, diseases, resistance.*

Potato is one of the most widespread and popular agricultural crops. In Russia, potato is among the crops that form the basis of food security. In global potato growing, Russia ranks sixth regarding the area under the crop (1.1 million ha), and seventh regarding the gross yield (19.3 million tons). On average, the gross yield in Russia from 2020 through 2024 fluctuated at the level of 18-20 million tons. The climatic conditions of the Republic of Altai are not particularly favorable for crops; they may be described as extreme in relation to the biological characteristics of the plants grown. The

research goal in 2024 and 2025 was comparative evaluation of interspecific potato hybrids for their productivity, yields, and disease resistance under the low-mountain conditions of the Altai Mountains. Special research and production sites facilitate more comprehensive study of new varieties and hybrids. In the low-mountain region of the Altai Mountains, the Agro-Biological Station (ABS) of Gorno-Altaysk State University is one of such sites. The research targets were the following interspecific potato hybrids: 24-2, 160-1, 190-4, and 90-6-2. The research findings showed high productivity of the 24-2 hybrid which was determined by the optimal combination of sufficiently large number of tubers per plant and high marketable tuber weight. In contrast, the prevalence of small tubers in the 90-6-2 and 190-4 hybrids limited the realization of their yield potential. The lower-yielding hybrids (90-6-2 and 190-4) showed sufficient viability, but they required further selective breeding to increase the coefficient of transformation of photosynthetic mass into productive organs. The studied interspecific potato hybrids possess significant adaptive potential which opens up prospects for their use in breeding and introduction to ensure food security and increase crop stability under the extreme conditions of the low mountains of the Altai Mountains.

**Окашева Нурлана Амантаевна**, мл. науч. сотр., ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Российская Федерация, e-mail: onur\_lana@mail.ru.

**Рогозина Елена Вячеславовна**, д.б.н., вед. науч. сотр., Федеральный исследовательский центр «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, e-mail: rogozinaelena@gmail.ru.

**Жаркова Сталина Владимировна**, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: stalina\_zharkova@mail.ru.

**Сафонова Оксана Владимировна**, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Российская Федерация, e-mail: oksvarias@mail.ru.

**Okasheva Nurlana Amantaevna**, Junior Researcher, Gorno-Altaysk State University, Gorno-Altaysk, Russian Federation, e-mail: onur\_lana@mail.ru.

**Rogozina Elena Vyacheslavovna**, Dr. Bio. Sci., Leading Researcher, Federal Research Center the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Saint Petersburg, Russian Federation, e-mail: rogozinaelena@gmail.ru.

**Zharkova Stalina Vladimirovna**, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: stalina\_zharkova@mail.ru.

**Safonova Oksana Vladimirovna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Gorno-Altaysk State University, Gorno-Altaysk, Russian Federation, e-mail: oksvarias@mail.ru.

## Введение

Картофель – одна из важнейших продовольственных культур в мире. По данным ФАО картофель выращивают сельхозпроизводители более чем в 157 странах мира [1]. В Российской Федерации картофель находится в группе сельскохозяйственных культур, составляющих основу продовольственной безопасности нашей

страны. Россия как производитель картофеля входит в ТОП-10 стран мира – лидеров производства продукции данной культуры. По основным показателям данного рейтинга (площадь, занимаемая культурой, и валовой сбор) Россия занимает, соответственно, 6-е (1,1 млн га) и 7-е (19,3 млн т) место [1, 2]. В среднем величина валового сбора в России за 2020-2024 гг. колеб-

лется на уровне 18-20 млн т. В 2024 г. валовой сбор снизился относительно показателя 2023 г. (20,24 млн т) на 11,9% и составил 17,83 млн т. На снижение в большей степени повлияло уменьшение производства картофеля в промышленном секторе. Промышленное производство картофеля в 2024 г. снизилось до 7,4 млн т, уменьшение относительно 2023 г. составило 14,5% [3]. Сельхозпроизводители Алтайского края в 2024 г. вырастили более 80 тыс. т картофеля, что составило 13% от всего объёма, произведённого в Сибирском регионе, и 1% от общероссийского показателя [4]. Республика Алтай расположена в юго-западной части Сибирского региона. Климатические условия республики для сельскохозяйственных культур не достаточно благоприятны, их можно охарактеризовать как экстремальные по отношению к биологическим особенностям выращиваемых растений. И.В. Обухова и др. (2013) по результатам своих исследований отмечают, что интродуцированные в условия данного региона культуры, а именно картофель, должны «...обладать широким диапазоном онтогенетической адаптивности...» [5, 6].

Продуктивность картофеля зависит от многих факторов. Большое влияние на формирование урожайности культуры оказывают резко меняющиеся абиотические составляющие окружающей среды, качество посадочного материала и используемая агротехнология. Многие исследователи говорят о том, что увеличение частоты фиксации климатических рисков, ограниченность агроценозов влияют на продуктивность культуры, снижают показатели устойчивости к абиотическим и биотическим факторам среды. Один из путей повышения устойчивости сортов и гибридов картофеля к болезням и стрессорам окружающей среды, по мнению И.В. Рогозиной и др. (2018) – это межвидовая гибридизация. Она является перспективным направлением селекции благодаря возможности комбинировать генетические задатки различных видов *Solanum*, наделяя образцы устойчивостью к абиотическим стрессам, болезням и при этом сохраняя высокую урожайность. В агробиоценозе Горного Алтая с его резкими температурными перепадами,

недостаточным увлажнением и повышенным солнечным излучением проблема адаптации новых сортов и гибридов приобретает особую актуальность [5-8].

Более полному изучению новых сортов и гибридов способствуют специальные научно-производственные площадки. В регионе низкогогорья Горного Алтая агробиологическая станция (АБС) Горно-Алтайского государственного университета представляет собой именно такую площадку. В настоящее время это полигон для полевых исследований овощных, плодовых и ягодных культур. Резко континентальный климат с годовым количеством осадков 400-500 мм даёт возможность в полной мере оценить адаптивные свойства сортов и гибридов картофеля, дать оценку их устойчивости к абиотическим и биотическим стрессам. Полученные данные дают возможность определить селекционные перспективы новых гибридов, оптимизировать агротехнические мероприятия и повысить надёжность производства клубней в экстремальных условиях региона.

Результаты исследований, которые мы провели в 2020-2022 гг. в условиях высокогорья и низкогогорья Горного Алтая с использованием коллекции картофеля Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), дали возможность выделить наиболее перспективные сорта и гибриды картофеля для условий высокогорья [9].

**Цель** исследования в 2024-2025 гг. – сравнительная оценка межвидовых гибридов картофеля по показателям продуктивности, урожайности и устойчивости к болезням в условиях низкогогорья Горного Алтая.

**Задачи:** оценить межвидовые гибриды картофеля по показателям продуктивности и урожайности; дать оценку результатам фитомониторинга гибридов; выделить гибриды с большей адаптивной и продуктивной способностью к условиям низкогогорья Горного Алтая.

#### **Условия, объекты**

##### **и методика проведения исследований**

Полевые исследования были проведены в 2024-2025 гг. на опытном полигоне агробиостанции Горно-Алтайского государственного универ-

ситета (ГАГУ). Опытные площадки полигона обеспечивают репрезентативные условия для оценки изучаемых генотипов в типичном для региона агроклимате.

Почвенный покров агробиостанции ГАГУ представлен преимущественно чернозёмами, обладающими высокой естественной плодородностью и благоприятными физико-химическими свойствами для возделывания картофеля.

Климатические условия низкогорья Горного Алтая характеризуются резко континентальным климатом и значительными межгодовыми колебаниями метеорологических показателей. Условия 2025 г. отличны от 2024 г. более высокими летними температурами воздуха. Особенно аномально жаркой была погода в июле, когда средняя месячная температура достигала +36°C, что существенно превышает многолетние климатические нормы для данной зоны. Указанный температурный режим способствовал усилению термического стресса у растений и повышал риск дефицита влаги в почве. Вместе с тем август 2025 г., напротив, оказался необычно холодным: средняя температура составила лишь +8°C, что является минимальным значением за последние годы наблюдений. Понижение температур сопровождалось значительным увеличением количества осадков. Комплекс высоких температур в июле и холодно-влажных условий в августе сформировал контрастный по погодным параметрам вегетационный период.

#### **Объекты исследований**

Межвидовые гибриды картофеля (24-2, 160-1, 190-4, 90-6-2) были отобраны как перспективные для изучения в условиях Горного Алтая, прежде всего, благодаря их высокой потенциальной урожайности и хорошей товарности клубней. Важным фактором послужило и высокое содержание крахмала при одновременном сохранении хороших и отличных вкусовых качеств, что делает их перспективными как для столового, так и для перерабатывающего направления. Кроме того, данные гибриды характеризуются разной скороспелостью и морфологическими особенностями клубней, что позволяет оценить широкий спектр адаптивных

реакций в нестабильных климатических условиях региона. Межвидовое происхождение предполагает повышенный адаптационный потенциал и возможность сочетания ценных хозяйственно-полезных признаков. Наконец, предварительные данные по устойчивости к основным болезням картофеля делают эти образцы особенно интересными для освоения в зонах рискованного земледелия, к которым относится Горный Алтай.

По своей характеристике, представленной в Каталоге мировой коллекции ВИР (2018), данные гибриды различны по своим показателям.

Гибрид 24-2 (Atzimba × S. alandiae k-21240) по скороспелости относится к среднеранней группе. Формирует массу клубней до 306-933 г/куста с товарностью 77-92%. Масса товарного клубня 63-108 г. Среднее число клубней 7-10 шт/куст. Содержание крахмала 11,0-19,2%. Форма клубня округло-овальная. Цвет кожуры жёлтый. Глазки мелкие. Число глазков 10-12.

Гибрид 160-1 (F2 97-155-1). Среднеспелый с урожайностью 210-1030 г/куст. По товарности не выровнен, отмечают колебания от 36 до 95%. Масса товарного клубня 86-113 г. Среднее число клубней 8-12 шт/куст. Содержание крахмала 16,2-18,2%. Клубни округлые, поперечно-округлые. Цвет кожуры жёлтый, мякоть жёлтая. Глазки розовые, мелкие. Число глазков 12-13.

Гибрид 190-4 (Гибридный 14 × 194-1). Среднеспелый. Урожайность 560-930 г/куст. Товарность 72-94%. Масса товарного клубня 62-115 г. Среднее число клубней 10-13 шт/куст. Содержание крахмала 18-20,7%. Клубни округло-овальные, поперечно-овальные. Цвет кожуры жёлтый, мякоть жёлтая. Глазки поверхностные. Число глазков 12-14.

Гибрид 90-6-2 (194-1 × СІР 1059). Среднепоздний. Урожайность 600-1040 г/куст. Товарность 66-85%. Масса товарного клубня 77-93 г. Среднее число клубней 13-17 шт/куст. Содержание крахмала 16,6-17,7%. Клубни округлые, поперечно-округлые. Цвет кожуры жёлтый. Глазки красные, мелкие. Число глазков 8-11 [10].

Полевые опыты проводили в соответствии с общепринятыми требованиями методики полевого опыта и методических указаний [11-13].



Учётные делянки в опыте площадью 7,5 м<sup>2</sup> в 4-кратной повторности размещали рендомизированно. В качестве посадочного материала использовали клубни массой 50-80 г. Посадку проводили вручную по схеме 70×30 см с глубиной заделки клубней 6-8 см.

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения.

Урожайность оценивали при сплошной ручной уборке делянок с последующим раздельным взвешиванием общей и товарной части урожая. На основе этих данных рассчитывали товарность, среднюю массу клубня и среднее число клубней с куста [11, 12].

Оценку устойчивости к болезням проводили на естественном инфекционном фоне. Поражение фитофторозом учитывали визуально по общепринятой 9-балльной (или процентной) шкале, фиксируя степень поражения листьев и стеблей через 7-10 дней после появления первых симптомов и далее по мере развития болезни. Устойчивость к обыкновенной парше и гнилям определяли при анализе клубней после уборки: учитывали долю поражённых клубней и

интенсивность поражения по балльной шкале. Повреждённость клубней проволоочником устанавливали путём подсчёта числа повреждённых клубней и количества ходов на клубень. На основании совокупности показателей для каждого гибрида давали интегральную оценку устойчивости к основным болезням и вредителям [12].

Обработка данных выполнена в программном пакете Statistica по Д.У. Снедекору [14].

### Результаты исследований

Урожайность – важный производственный показатель для каждой сельскохозяйственной культуры. В нашем исследовании наибольшую урожайность, независимо от условий вегетации, показал гибрид 24-2 – 35,7 т/га в 2024 г. и 30,6 т/га в 2025 г. (табл. 1). В 2024 г. урожайность гибрида 35,7 т/га достоверно превысила средний показатель по данному году – 31,5 т/га и урожайность гибридов в опыте. Условия 2024 г. были более благоприятны для развития растений картофеля, поэтому урожайность всех гибридов превысила показатели 2025 г. на 3-5 т/га.

Таблица 1

*Урожайность гибридов, т/га 2024-2025 гг.*

Гибрид	2024 г.		2025 г.		2024-2025 гг.	
	т/га	Cv, %	т/га	Cv, %	т/га	Cv, %
24-2	35,7±0,3	1,1	30,6±0,6	2,5	33,1±2,6	8,5
160-1	32,6±0,4	1,3	27,1±0,4	1,8	29,9±2,8	10,0
90-6-2	30,5±0,8	3,3	25,4±0,2	0,9	28,0±2,6	10,0
190-4	27,2±0,3	1,4	22,7±0,4	2,2	25,0±2,3	9,8
Среднее	31,5	-	26,4	-	29,0	-
НСР <sub>05</sub>	0,94	-	0,83	-	2,8	-

В 2025 г. фиксировали недостаток влаги в период нарастания вегетативной массы и начала формирования клубней, поэтому урожайность гибридов относительно 2024 г. ниже, а вариабельность (у гибридов 24-2, 160-1, 190-4) выше, чем в 2024 г., что говорит о нестабильном формировании урожайности в условиях засухи.

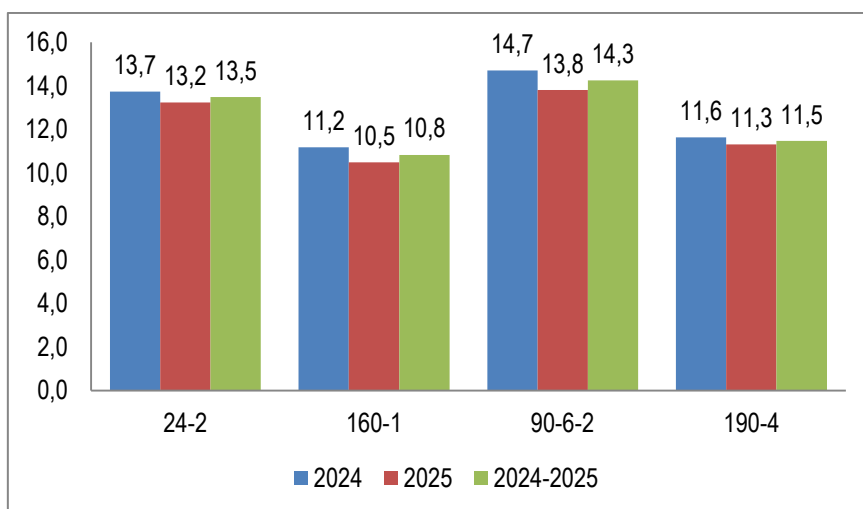
Средняя урожайность за два года исследований в целом коррелировала с величиной урожайности лет проведения опытов. Максимальный показатель получен у гибрида 24-2 – 33,1±2,6 т/га, второй по величине гибрид 160-1 –

29,9±2,8 т/га. Гибрид 24-2 более стабильно формировал урожайность, вариабельность гибрида минимальная в опыте составила Cv = 8,5%.

Признак число клубней с куста – один из основных показателей, влияющих на уровень урожайности [5, 6, 9]. По среднему числу клубней с куста гибриды различались менее резко (рис. 1). Максимальное количество клубней в оба года исследований формировал гибрид 90-6-2 – соответственно, 14,7 шт/куст (2024 г.) и 13,8 шт/куст (2025 г.). Наивысшее количество клубней у всех гибридов отметили в 2024 г. По-

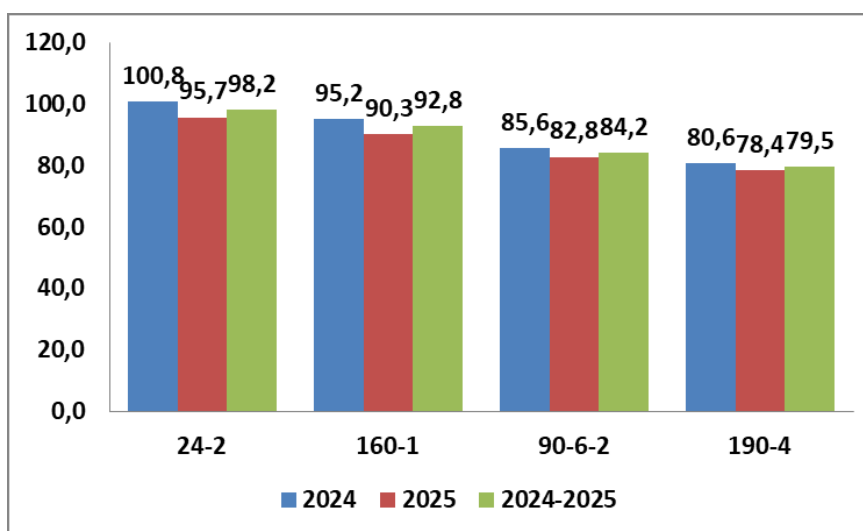
казатель данного признака в 2025 г. у всех гибридов был от 2,8% (гибрид 190-4) до 6,3% (гибрид 160-1) ниже уровня предыдущего года. Это значит, что гибрид 190-4 менее отзывчив на изменения погодных условий в период вегетации. В среднем за весь период исследований коли-

чество клубней формировалось на уровне 12,5 шт/куст. Два гибрида 24-2 и 90-6-2 по величине данного признака показали достоверное превышение остальных гибридов в опыте, сформировав, соответственно, 13,5 и 14,3 шт/куст.



$HCP_{05}, g: 2024 \text{ г.} - 0,8; 2025 \text{ г.} - 0,7; 2024-2025 \text{ гг.} - 0,6$

Рис. 1. Число клубней, шт/куст



$HCP_{05}, g: 2024 \text{ г.} - 0,8; 2025 \text{ г.} - 0,7; 2024-2025 \text{ гг.} - 0,6$

Рис. 2. Средняя масса товарного клубня

Крупность товарного клубня – не менее важный показатель при формировании товарной урожайности, характеризующий сорт или гибрид картофеля. В нашем исследовании масса товарного клубня варьировала от 100,8 г (гибрид 24-2, 2024 г.) до 78,4 г (гибрид 190-4, 2025 г.).

Наиболее крупные клубни формировал гибрид 24-2 (100,8 г в 2024 г. и 95,7 г в 2025 г.)

(рис. 3). У гибридов 90-6-2 и 190-4 средняя масса клубня была ниже – соответственно, 85,6-82,8 и 80,6-78,4 г, что в сочетании с умеренным числом клубней приводило к невысокой урожайности, а у гибрида 190-4 – к минимальной в опыте.

Исследуемые межвидовые гибриды были оценены на устойчивость к наиболее распро-

странённым в Горном Алтае болезням картофеля (фитофтороз, обыкновенная парша, сухие и мокрые гнили) и повреждениям проволочником.

Все четыре образца не проявили признаков поражения (табл. 2), что свидетельствует о высоком уровне их полевой устойчивости.

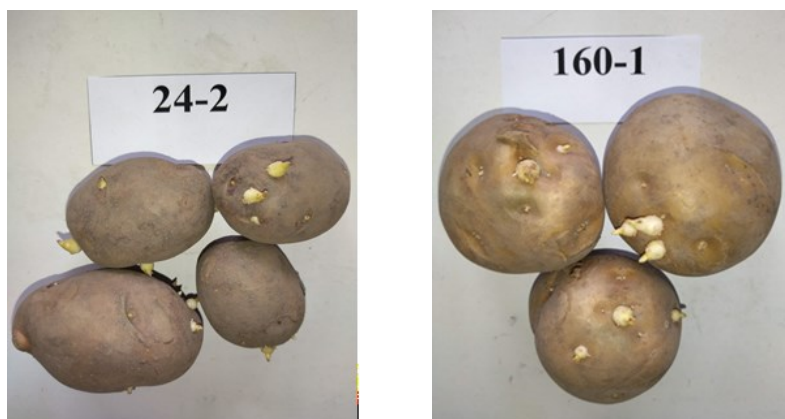


Рис. 3. Товарные клубни гибридов, 2024 г.

Таблица 2

**Поражение исследуемых генотипов распространенными в зоне исследования болезнями и вредителями, %, 2024-2025 гг.**

Гибрид	Фитофтороз		Парша обыкновенная		Гнили сухие		Гнили мокрые		Проволочник	
	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
90-6-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечание. \*2024 г.; \*\*2025 г.

Это делает данные гибриды ценным исходным материалом для селекции и позволяет рассчитывать на снижение пестицидной нагрузки, уменьшение потерь урожая при хранении и повышение экологической и экономической эффективности возделывания картофеля в регионе.

### Заключение

Высокий уровень продуктивности гибрида 24-2 обусловлен оптимальным сочетанием достаточно большого количества клубней на куст и высокой массы клубня, тогда как у гибридов 90-6-2 и 190-4 преобладание мелких клубней ограничивает реализацию урожайного потенциала. Менее урожайные гибриды (90-6-2 и 190-4) проявили достаточную жизнеспособность, однако требуют дальнейшей селекции по увеличению коэффициента трансформации фотосинтезируемой массы в продуктивные органы.

Изученные межвидовые гибриды картофеля обладают значительным адаптивным потенциа-

лом, что открывает перспективы их использования в селекционно-интродукционной работе для обеспечения продовольственной безопасности и повышения стабильности урожая в экстремальных условиях низкогорья Горного Алтая.

Оценка устойчивости растений и клубней гибридов к болезням и вредителям показала, что гибриды в период проведения исследований не проявили признаков поражения, что свидетельствует о высоком уровне их полевой устойчивости.

### Библиографический список

1. Жевора, С. В. Развитие селекции и семеноводства картофеля в России / С. В. Жевора. – Текст: непосредственный // Картофель и овощи. – 2025. – № 1. – С. 38-42.
2. Российское картофелеводство: современные вызовы и перспективы. – URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL> (дата обращения: 20.11.2025). – Текст: электронный.

3. Продукты животноводства и сельскохозяйственных культур. FAOSTAT. – URL: <https://lab-marketing.com/spec/rossijskoe-kartofelevodstvo-sovremennyye-vyzovy-i-perspektivy/> (дата обращения: 20.11.2025). – Текст: электронный.

4. Хлебно-гречишный край южной Сибири. Обзор алтайского АПК. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/regions/article/44637-khleбно-grechishnyy-kray-yuzhnoy-sibiri-obzor-altayskogo-apk/> (дата обращения: 18.11.2025). – Текст: электронный.

5. Продуктивность картофеля при государственном сортоиспытании в различных земледельческих зонах Горного Алтая / И. В. Обухова, Т. А. Стрельцова, А. А. Оплеухин, С. В. Жаркова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (100). – С. 5-8.

6. Стрельцова, Т. А. Экологическая изменчивость продуктивности сортов картофеля при интродукции в различные земледельческие зоны Горного Алтая / Т. А. Стрельцова, А. А. Оплеухин, С. В. Жаркова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 8 (118). – С. 12-18.

7. Межвидовые гибриды как родительские формы для упреждающей селекции картофеля на устойчивость к болезням и вредителям / Е. В. Рогозина, В. А. Бирюкова, Е. А. Симаков [и др.]. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32, № 1. – С. 26-31.

8. Оценка исходного материала картофеля по хозяйственно ценным признакам (Камчатский край) / Т. П. Шерстюкова, А. Д. Иващенко. – DOI 10.37102/0869-7698\_2022\_222\_02\_12. – Текст: непосредственный // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2022. – № 2 (222). – С. 131-136. – EDN: ECDJNM.

9. Изучение перспективности возделывания межвидовых гибридов картофеля в условиях высокогорья и низкогорья Республики Алтай / Н. А. Окашева, Е. В. Рогозина, Т. А. Стрельцова [и др.]. – DOI 10.53083/1996-4277-2023-225-7-9-16. – Текст: непосредственный // Вестник Ал-

тайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 7 (225). – С. 9-16. – EDN: GH0VPF.

10. Каталог мировой коллекции ВИР / Е. В. Рогозина, Н. А. Чалая, М. П. Бекетова [и др.]; Мин. обр. науки, ФИЦ ВИГРП им. Н. И. Вавилова. – Санкт-Петербург: ФГБНУ ФИЦ ВИГРП им. Н. И. Вавилова, 2018. – Вып. 866. – 35 с. – ISBN 978-5-905954-75-7. – DOI 10.30901/978-5-905954-75-7. – EDN: HVJQEI.

11. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля. – Москва: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. – 14 с. – Текст: непосредственный.

12. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету. – Москва, 1995. – 106 с. – Текст: непосредственный.

13. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.

14. Снедекор, Д. У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии / Д. У. Снедекор. – Москва: Сельхозгиз, 1961. – 503 с. – Текст: непосредственный.

## References

1. Zhevora S.V. Razvitie seleksii i semenovodstva kartofelya v Rossii // Kartofel i ovoshchi. 2025. No. 1. S. 38-42.

2. Rossiyskoe kartofelevodstvo: sovremennyye vyzovy i perspektivy [Elektronnyy resurs] URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL>. Data obrashcheniya: 20.11.25.

3. Produkty zhivotnovodstva i selskokhozyaystvennykh kultur. FAOSTAT [Elektronnyy resurs] URL: <https://lab-marketing.com/spec/rossijskoe-kartofelevodstvo-sovremennyye-vyzovy-i-perspektivy> Data obrashcheniya: 20.11.25.

4. Khleбно-grechishnyy kray yuzhnoy Sibiri. Obzor altayskogo APK [Elektronnyy resurs] URL: <https://www.agroinvestor.ru/regions/article/44637-khleбно-grechishnyy-kray-yuzhnoy-sibiri-obzor-altayskogo-apk>. Data obrashcheniya: 18.11.25.



5. Obukhova I. V. Produktivnost kartofelya pri gosudarstvennom sortoispytanii v razlichnykh zemledelcheskikh zonakh Gornogo Altaya / I. V. Obukhova, T. A. Streltsova, A. A. Opleukhin, S. V. Zharkova // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – No. 2 (100). – S. 5-7.

6. Streltsova T.A. Ekologicheskaya izmenchivost produktivnosti sortov kartofelya pri introduksii v razlichnye zemledelcheskie zony Gornogo Altaya/ T.A. Streltsova, A.A. Opleukhin, S.V. Zharkova // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – No. 8 (118). – S. 12-18.

7. Rogozina E.V. Mezhhvidovye gibrity kak roditelskie formy dlya uprezhdayushchey seleksii kartofelya na ustoychivost k boleznyam i vreditelyam / E.V. Rogozina, V.A. Biryukova, E.A. Simakov, V.A. Zharova, N.A. Chalaya, M.A. Kuznetsova, A.N. Rogozhin, M.P. Beketova, O.A. Fadina, E.E. Khavkin // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2018. T. 32. No. 1. S. 26-31.

8. Sherstyukova T. P. Otsenka iskhodnogo materiala kartofelya po khozyaystvenno tsennym priznakam (Kamchatskiy kray) / T. P. Sherstyukova, Ivashchenko A. D. // Vestnik Dalnevostochnogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk. 2022. No. 2 (222). S. 131–136. DOI: 10.37102/0869-7698\_2022\_222\_02\_12.

9. Okasheva N. A. Izuchenie perspektivnosti vzdelyvaniya mezhvidovykh gibridov kartofelya v usloviyakh vysokogorya i nizkogorya Respubliki Altay / N. A. Okasheva, E. V. Rogozina, T. A. Streltsova [i dr.] // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. No. 7 (225). S. 9–16. DOI: 10.53083/1996-4277-2023-225-7-9-16.

10. Katalog mirovoy kolleksii VIR / E. V. Rogozina, N. A. Chalaya, M. P. Beketova [i dr.]; Min. obr. nauki, FITS VIGRR im. N.I. Vavilova; Vyp. 866. – Sankt-Peterburg: FGBNU FITS VIGRR im. N.I. Vavilova, 2018. – 35 s. – DOI 10.30901/978-5-905954-75-7.

11. Metodicheskie ukazaniya po ekologicheskomu sortoispytaniyu kartofelya. – Moskva: Izd-vo VASKhNIL, 1982. – 14 s.

12. Metodika issledovaniy po zashchite kartofelya ot bolezney, vrediteley, sornyakov i imunitetu. – Moskva, 1995. – 106 s.

13. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) / B. A. Dospekhov. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

14. Snedekor D.U. Statisticheskie metody v primenenii k issledovaniyam v selskom khozyaystve i biologii. – Moskva: Selkhozgiz, 1961. – 503 s.



УДК 632.15

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-255-1-38-43

В.В. Матыченков, Е.А. Бочарникова, И.А. Косачев

V.V. Matychenkov, E.A. Bocharnikova, I.A. Kosachev

# ФИКСАЦИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА РАПСОМ И СОЕЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИМИ ПРЕПАРАТАМИ В УСЛОВИЯХ ВОДНОГО ДЕФИЦИТА, ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

## CARBON SEQUESTRATION BY RAPE AND SOYBEAN UNDER APPLICATION OF SILICON-BASED BIOSTIMULANTS AND WATER DEFICIENCY: GREENHOUSE EXPERIMENT

**Ключевые слова:** фиксация диоксида углерода, рапс, соя, биомасса, кремнезем, монокремниевая кислота, биостимулятор, хлорофилл, каротиноиды, дефицит воды.

**Keywords:** carbon sequestration, rape, soybean, biomass, silica, monosilicic acid, biostimulant, chlorophyll, carotenoids, water deficiency.