

УДК 631.527.11

UDC 631.527.11

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (биологические науки, сельскохозяйственные науки)

4.1.2. Plant breeding, seed production and biotechnology (Biological sciences)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ ВИР В ГОРНОМ АЛТАЕ**

**RESULTS OF TESTING VIR POTATO HYBRIDS IN THE ALTAI MOUNTAIN REGION**

Окашева Нурлана Амантаевна  
Мл. Научный сотрудник  
SPIN-код: 9345-1470, AuthorID: 1194428  
E-mail: [onor\\_lana@mail.ru](mailto:onor_lana@mail.ru)  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Россия*

Nurlana Amantaevna Okasheva  
Jr. Researcher  
RSCI SPIN-code: 9345-1470, AuthorID: 1194428  
E-mail: [onor\\_lana@mail.ru](mailto:onor_lana@mail.ru)  
*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Gorno-Altai State University", Gorno-Altai, Russia*

Рогозина Елена Вячеславовна  
Д. биол. наук, ведущий научный сотрудник отдела Генетических ресурсов картофеля  
SPIN-код: 2407-1201, AuthorID: 166172  
E-mail: [erogozina@vir.nw.ru](mailto:erogozina@vir.nw.ru)  
*Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, г. Санкт-Петербург, Россия*

Rogozina Elena Vyacheslavovna  
Dr.Sci. in Biology, Leading Researcher, Potato Genetic Resources Department.  
RSCI SPIN-code: 2407-1201, AuthorID: 166172  
E-mail: [erogozina@vir.nw.ru](mailto:erogozina@vir.nw.ru)  
*Federal Research Centre All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov, Moscow, Russia. N.I. Vavilov Federal Research Centre, St. Petersburg, Russia*

Сафонова Оксана Владимировна  
к.с.-х.н., доцент кафедры биологии и химии  
SPIN-код: 7422-8502, AuthorID: 725075  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Россия*

Safonova Oksana Vladimirovna  
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and Chemistry  
RSCI SPIN-code: 7422-8502, AuthorID: 725075  
*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Gorno-Altai State University", Gorno-Altai, Russia.*

Воронков Евгений Григорьевич  
к. биол. наук, доцент кафедры физического воспитания и спорта, физиологии и безопасности жизнедеятельности  
SPIN-код 3502-4769, AuthorID: 291262  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Россия*

Voronkov Evgeny Grigorievich  
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education and Sports, Physiology and Life Safety  
RSCI SPIN-code 3502-4769, AuthorID: 291262  
*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Gorno-Altai State University", Gorno-Altai, Russia*

Худякова Надежда Ефремовна  
к. биол. наук, доцент кафедры биологии и химии,  
SPIN-код: 1644-0001, AuthorID: 717942  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Россия*

Khudyakova Nadezhda E. Khudyakova  
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and Chemistry,  
RSCI SPIN-code: 1644-0001, AuthorID: 717942  
*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Gorno-Altai State University", Gorno-Altai, Russia*

Горный Алтай отличается специфическими климатическими условиями: перепады температур и высотное разнообразие. Испытания в таких условиях помогают оценить устойчивость гибридов к различным погодным факторам и стрессам, что критически важно для создания сортов, адаптированных к экстремальным климатическим условиям. Испытание гибридов картофеля в Горном Алтае не только способствует улучшению местного сельскохозяйственного производства, но и играет важную роль в решении глобальных вопросов, таких как устойчивое развитие и продовольственная безопасность. В статье представлены результаты испытания новых гибридов картофеля ВИР (Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И.) в Горно-Алтайске в полевых условиях 2022-2023 гг. Для выявления результатов оценки изучаемых гибридов в Горном Алтае были изучены продуктивность (г/куст), оценка устойчивости к основным болезням картофеля. Результаты исследования сложились так, что 2024 год стал благоприятным для изучения гибридов картофеля ВИР, чем полевые условия 2023-го года. Новые гибриды часто предназначены для увеличения урожайности и улучшения качества клубней. Высокая продуктивность на единицу площади может способствовать повышению экономической эффективности сельского хозяйства в регионе

Ключевые слова: ГИБРИДЫ КАРТОФЕЛЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗОНА, ИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ, ГОРНЫЙ АЛТАЙ

The Altai Mountains are characterized by specific climatic conditions: temperature variations and altitudinal diversity. Testing under these conditions helps to assess the resistance of hybrids to different weather factors and stresses, which is crucial for the development of varieties adapted to extreme climatic conditions. Testing potato hybrids in the Altai Mountains not only contributes to improving local agricultural production, but also plays an important role in addressing global issues such as sustainable development and food security. The article presents the results of testing new potato hybrids of VIR (All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I.) in Gorno-Altai under field conditions in 2022-2023. To identify the results of the evaluation of the studied hybrids in Gorno-Altai were studied - productivity (g / bush), evaluation of resistance to major potato diseases. The results of the study were such that the year 2024 was more favourable for the study of VIR potato hybrids than the field conditions of 2023. New hybrids are often developed to increase yield and improve tuber quality. High productivity per unit area can help improve the economics of agriculture in the region

Keywords: POTATO HYBRIDS, PRODUCTIVITY, ECOLOGICAL ZONE, HYBRID TESTING, ALTAI MOUNTAINS

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-204-044>

**Введение.** Картофель играет ключевую роль в сельском хозяйстве многих регионов России, выступая в качестве одного из основных источников питания и дохода для местных фермеров. Испытание новых гибридов картофеля ВИР в Горном Алтае не только расширяет наши знания о возможности внедрения новых сортов в сельскохозяйственную практику, но и способствует устойчивому развитию аграрного сектора в условиях изменения климата и роста глобальных продовольственных требований.

Проблема сохранения и устойчивого использования генетических ресурсов растений в экстремальных условиях Горного Алтая приобретает

<http://ej.kubagro.ru/2024/10/pdf/44.pdf>

большую актуальность. Неблагоприятные биотические и абиотические факторы среды, интенсивность действия которых постоянно нарастает, подавляют продуктивность, рост и развитие генотипов картофеля. В связи с этим изучение экологической оценки и биоресурсного потенциала межвидовых гибридов картофеля ВИР в Республике Алтай становится одной из важных задач для селекции [1].

Горный Алтай, с его уникальными природно-климатическими условиями, служит идеальной площадкой для проведения испытаний различных сортов и гибридов картофеля. Это географическое положение предопределяет наличие как континентального, так и горного климата с резкими температурными колебаниями, что делает регион пригодным для тестирования на устойчивость и адаптивность.

Метеоусловия в годы испытаний резко отличались по температурному и водному режиму, что, безусловно, приводило растения к стрессам и очень повлияло на адаптацию разных по происхождению генотипов картофеля в суровых горных условиях [2]

*Цель проведения исследования* – оценить новые гибриды картофеля в условиях г. Горно-Алтайска в полевых условиях 2023-2024 года по продуктивности и основным хозяйственно ценным признакам, осуществить отбор перспективных клонов для создания новых селекционных линий.

Задачи исследования:

1. Определить продуктивность новых гибридов ВИР в условиях Горного Алтая;
2. Исследовать способность гибридов адаптироваться к климатическим условиям Горного Алтая;
3. Оценить сопротивляемость гибридов к распространённым болезням и вредителям региона.

Эти испытания должны помочь в создании более продуктивных, устойчивых и качественных сортов картофеля, адаптированных для выращивания в специфических условиях Горного Алтая.

**Объект и методы исследования.** Новые межвидовые гибриды ВИР (Автор Рогозина Е.В.) 25-2-2007, 159-1, 24-2, 141-4-2013, 144-3-2013, 23-1-2007, 90-6-2, 160-1, 190-4 были испытаны в полевых условиях 2023-2024 года в низкогорье Горного Алтая.

Посадка указанных генотипов была осуществлена в 2023 году 28 мая, в 2024 году – 6 июня из-за погодных условий, это обильные осадки.

Опыты проведены согласно «Методическим указаниям по экологическому сортоиспытанию картофеля» (1982) [4]. Определение болезней картофеля основывается на различных методах, которые включают визуальный осмотр, лабораторные тесты, а также современные технологии. Мы в данной работе приведем результаты визуальной диагностики - это осмотр растений и клубней на наличие характерных симптомов, таких как изменения цвета и формы листьев, пятна, гниль и деформация клубней.

Межвидовые гибриды картофеля ВИР 25-2-2007, 159-1, 24-2, 141-4-2013, 144-3-2013, 23-1-2007, 90-6-2, 160-1, 190-4 посажены в одинаковых экологических условиях. Это позволяет сравнивать их продуктивность. Результаты обработаны с применением пакета программ Microsoft.

Исследования, проводимые в Горном Алтае, направлены на оценку продуктивности, устойчивости к стрессовым факторам и качественных характеристик гибридов картофеля в условиях, приближенных к экстремальным. Это позволит выбрать наиболее перспективные межвидовые гибриды для дальнейшего разведения и использования в регионах с похожими климатическими условиями.

Результаты и их обсуждение. Новые гибриды часто предназначены для увеличения урожайности и улучшения качества клубней. Высокая

продуктивность на единицу площади может способствовать повышению экономической эффективности сельского хозяйства в регионе.

Продуктивность гибридов картофеля может существенно варьироваться в зависимости от множества факторов, включая конкретный гибрид, условия выращивания, климат, почвенные характеристики и методы ухода.

Основные факторы, влияющие на продуктивность гибридов картофеля - почва и климат. Оптимальные условия для выращивания картофеля включают хорошо дренированные, плодородные почвы и умеренный климат. Гибриды могут иметь разные требования к таким условиям. На рисунке 1 видим общую продуктивность гибридов за 2023-2024 годы испытания, пункт один и тот же (низкогорье Горного Алтая). У гибрида 190-4 общая продуктивность составила в 2023 году 430 г/куст, в 2024 году – 450 г/куст. Продуктивность гибрида 90-6-2 в 2023 году равен 570 г/куст, в 2024 году 620 г/куст. Это самые низко продуктивные гибриды по сравнению с остальными (рисунок 2). При чем показатели продуктивности в 2023 году у всех сортов были чуть ниже, чем в условиях, сложившихся в пункте, расположенном в низкогорье Горного Алтая в 2024 году.



Рисунок 1. Общая продуктивность гибридов, г/куст

Показатель общей продуктивности гибрида 25-2-2007 составил 730 г/куст в 2023 году и 800 г/куст в 2024 году.



Рисунок 2. Клубни низко продуктивного гибрида картофеля 190-4

Самыми высокими показателями общей продуктивности обладали гибриды 159-1, что составило 1250 г/куст в 2023 году, 1670 г/куст в 2024 году и у образца 144-3-2013 – 1100 и 1300 г/куст соответственно (рисунок 3). У остальных гибридов общая продуктивность составила от 860 и до 950 г/куст в 2023 году, в 2024 – от 890-980 г/куст соответственно.



Рисунок 3. Высокопродуктивные гибриды (фото авторов)

Хотя в 2023 году количество высоких положительных температур было выше, а количество осадков меньше, что, возможно, стало причиной низких показателей общей продуктивности.

По сравнению с погодными условиями, сложившимися в низкогорье в 2023 году, нестандартные погодные условия сложились в 2024 году в низкогорье Горного Алтая: третья декада мая характеризовалась дождливой погодой, а после посадки с 6 июня и до начала июля стояла сухая погода, с высокими дневными температурами воздуха 38°C, ночные показатели температуры составляли в среднем 24 градуса.

А весь последний месяц лета стояла влажная погода, с большим количеством осадков, в начале августа прошел первый град с размерами градин до 1 сантиметра, спустя четыре дня прошел еще один крупный град с размером градин до 5 сантиметров, в результате чего некоторые кусты изучаемых гибридов оказались в лежачем положении.



Рисунок 4. Гибрид 24-2 (фото авторов)

Только спустя полторы недели только часть кустов обрел прежний прямостоячий вид, даже образовывали ягодки (рисунок 4).

Первая декада сентября 2024 года сопровождалась обильными осадками, в начале второй декады выпал снег, только потом стояла солнечная погода, снег растаял и удалось провести уборку гибридов картофеля ВИР, и подсушить клубни естественным путем.

Следующий фактор, влияющий на продуктивность гибридов это устойчивость к болезням и вредителям. Современные гибриды часто создаются с учётом устойчивости к основным заболеваниям, таким как фитофтороз, и к вредителям. Начальные симптомы болезни чаще всего появляются на верхних, затем на средних и нижних листьях и стеблях. Эта особенность в развитии фитофтороза сделала его еще более вредоносным, так как гибель верхних, растущих, функционально наиболее активных тканей значительно снижает продуктивность растений [3].

Проведено наблюдение за устойчивостью к распространённым болезням картофеля и стрессовым условиям, таким как засуха или переувлажнение в условиях, сложившихся в 2023-2024 г. в низкогорье Горного Алтая. На рисунке 5 гибрид картофеля 23-1-2007, который в годы испытания был поражен фитофторозом.



Рисунок 5. Межвидовой гибрид картофеля 23-1-2007

Кроме поражения фитофторозом на товарную продуктивность изучаемых гибридов повлияли размеры клубней, где много мелких клубней до 2-3 сантиметров, например, у гибрида 90-6-2. У этого же гибрида обнаружены клубни с мокрой гнилью.

Мокрые гнили картофеля представляют собой заболевание, вызываемое различными патогенными микроорганизмами, в основном бактериями и грибами. Они могут приводить к значительным потерям урожая. Как мы знаем, чаще всего возбудителями мокрых гнилей являются бактерии рода *Pectobacterium* и *Dickeya*. Они проникают в клубни через механические повреждения, раны или естественные отверстия.

В нашем случае, высокая влажность в комбинации с повышенной температурой создал идеальные условия для развития патогенных бактерий и грибов.

Для предотвращения и борьбы с мокрыми гнилями следует соблюдать правильную агротехнику, контролировать условия хранения и минимизировать повреждения клубней.

Остальные гибриды картофеля ВИР показали высокую устойчивость к болезням.

Использование удобрений и защита от вредителей и болезней также влияют на повышение продуктивности, что будет проверено в следующем году в разных экологических пунктах Горного Алтая в зависимости от вертикальной зональности. С целью достижения наилучшего результата важно подобрать гибрид, который будет наилучшим образом подходить для конкретных условий выращивания.

### **Вывод.**

1. Таким образом, испытание гибридов картофеля ВИР в Горном Алтае не только расширяет наши знания о возможности внедрения новых сортов в сельскохозяйственную практику, но и способствует

- устойчивому развитию аграрного сектора в условиях изменения климата и роста глобальных продовольственных требований;
2. Гибриды 159-1, 144-3-2013, 160-1 и 141-4-2013 показали высокую продуктивность. Это свидетельствует о том, что эти гибриды хорошо адаптированы к данным условиям выращивания, имеют высокую устойчивость к местным болезням и вредителям, а также обладают превосходными агрономическими характеристиками.
  3. По сравнению с перспективными сортами коллекции лаборатории экологической генетики и селекции растений Горно-Алтайского госуниверситета, межвидовые гибриды картофеля ВИР обладают улучшенной устойчивостью к заболеваниям, это особенно важно, так как испытание гибридов картофеля в Горном Алтае проводим без применения химических средств защиты растений;
  4. Следует проводить дальнейшие исследования и испытания гибрида 190-4, чтобы определить причины низкой продуктивности и возможности улучшения агротехнических мероприятий;
  5. Дальнейшая работа должна включать более подробный анализ каждого гибрида, чтобы оптимизировать производственные процессы и выбрать наиболее подходящие гибриды для конкретных условий выращивания.

#### Список литературы:

1. Окашева, Н. А., Стрельцова Т. А., Рогозина Е. В. Изучение клонов межвидовых гибридов картофеля ВИР как биологического ресурса селекционного значения при возделывании в суровых условиях горного Алтая V Вавиловская международная конференция: к 135-летию со дня рождения Н.И. Вавилова: тезисы докладов, Санкт-Петербург, 21–25 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, 2022. – С. 145-146. – DOI 10.30901/978-5-907145-90-0. – EDN FTRSKS.
2. Окашева, Н. А., Стрельцова Т. А., Рогозина Е. В., Киру С. Д. Оценка биоресурса признаков картофеля у межвидовых гибридов ВИР при адаптации к экстремальным условиям горного Алтая 125 лет прикладной ботаники в России: сборник тезисов, Санкт-Петербург, 25–28 ноября 2019 года / Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральный исследовательский центр Всероссийский

институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова", 2019. – С. 171. – EDN QGBVQW.

3. Козлов В. А., Чашинский А. В., Русецкий Н. В., Шутинская И. А. Создание на основе диких видов картофеля сложных межвидовых гибридов с комплексом хозяйственно ценных признаков *Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля : сборник научных трудов международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ВНИИКХ, п. Красково, 05–06 октября 2015 года.* – п. Красково: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха", 2015. – С. 33-39. – EDN YSWUAP.

4. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля. - М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. – 14 с.

### References

1. Okasheva, N. A., Strel'cova T. A., Rogozina E. V. *Izuchenie klonov mezhvidovyh gibridov kartofelja VIR kak biologicheskogo resursa selekcionnogo znachenija pri vozdeleyvanii v surovyyh usloviyah gornogo Altaja V Vavilovskaja mezhdunarodnaja konferencija: k 135-letiju so dnja rozhdenija N.I. Vavilova: tezisy dokladov, Sankt-Peterburg, 21–25 nojabrja 2022 goda.* – Sankt-Peterburg: Federal'nyj issledovatel'skij centr Vserossijskij institut geneticheskikh resursov rastenij im. N.I. Vavilova, 2022. – S. 145-146. – DOI 10.30901/978-5-907145-90-0. – EDN FTRSKS.

2. Okasheva, N. A., Strel'cova T. A., Rogozina E. V., Kiru S. D. *Ocenka bioresursa priznakov kartofelja u mezhvidovyh gibridov VIR pri adaptacii k jekstremal'nym usloviyam gornogo Altaja 125 let prikladnoj botaniki v Rossii: sbornik tezisov, Sankt-Peterburg, 25–28 nojabrja 2019 goda / Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya RF, Federal'nyj issledovatel'skij centr Vserossijskij institut geneticheskikh resursov rastenij im. N.I. Vavilova.* – Sankt-Peterburg: Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe nauchnoe uchrezhdenie "Federal'nyj issledovatel'skij centr Vserossijskij institut geneticheskikh resursov rastenij imeni N.I. Vavilova", 2019. – S. 171. – EDN QGBVQW.

3. Kozlov V. A., Chashinskij A. V., Ruseckij N. V., Shutinskaja I. A. *Sozdanie na osnove dikih vidov kartofelja slozhnyh mezhvidovyh gibridov s kompleksom hozjajstvenno cennyh priznakov Kartofelevodstvo: istorija razvitija i rezul'taty nauchnyh issledovanij po kul'ture kartofelja : sbornik nauchnyh trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 85-letiju VNIKХ, p. Kraskovo, 05–06 oktjabrja 2015 goda.* – p. Kraskovo: Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe nauchnoe uchrezhdenie "Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut kartofel'nogo hozjajstva imeni A.G. Lorha", 2015. – S. 33-39. – EDN YSWUAP.

4. *Metodicheskie ukazaniya po jekologicheskomu sortoispytaniyu kartofelja.* - М.: Изд-во VASHNIL, 1982. – 14 с.