

АГРОНОМИЯ

AGRONOMY

Научная статья

УДК 635.2:631.52

EDN UNTBKE

DOI: 10.22450/1999-6837-2024-18-1-5-15

**Создание и оценка новых генотипов картофеля
с применением методов традиционной селекции****Оксана Васильевна Аникина¹, Ирина Вячеславовна Ким²**^{1,2} Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки
Приморский край, Тимирязевский, Россия¹ oksanavas1975@mail.ru, ² kimira-@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительной оценки коллекции сортов картофеля по хозяйственно ценным признакам. Выделенные генотипы включены в целенаправленное скрещивание. Получены и отобраны новые гибридные комбинации для селекции картофеля, характеризующиеся наличием важнейших показателей. Работа выполнена на коллекционно-селекционном участке Федерального научного центра агробиотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки, расположенном в с. Пуциловка Уссурийского района Приморского края. При выполнении исследований за основу приняты методики Федерального исследовательского центра картофеля имени А. Г. Лорха и Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова. Биохимический анализ клубней (содержание сухого вещества и крахмала) выполняли по методике удельного веса цифровыми весами PW-2050 (Великобритания); содержание белка, витамина С, редуцирующих сахаров проводили в лаборатории агрохимических анализов. В коллекционном питомнике изучалось 368 сортов картофеля российской и зарубежной селекции. В результате исследований выделены сорта с высокими показателями продуктивности (700 г/куст и более); ранним образованием товарной продукции на 70-й день после посадки (500 г/куст и выше); биохимическим показателям; столовым качествам (вкус 7,0–9,0 баллов); выходом полноценного картофеля (88,10 % и более) после длительного хранения (9 месяцев); пригодности к промышленной переработке. К указанным сортам отнесены Ариэль, Варяг, Жемчужина Камчатки, Кумач, Мерлот, Никулинский, Третьяковка, а также гибриды 4634-34 Крепыш × Vora Valley, 14-11-8, 17K10-2, 55-10-38. При участии выделенных источников получены гибридные комбинации, которые характеризуются культурной формой клубней и устойчивостью к болезням: Очарование × Регги, Чароит × Дарница, Чароит × Манифест, Барин × Регги, Очарование × Люкс, Королева Анна × Казачок, Аврора × Дарница, Ирбитский × Казачок. Полученные генотипы будут изучены по схеме селекционного процесса.

Ключевые слова: картофель, селекция, сорт, гибрид, гибридизация, продуктивность, биохимический состав

Для цитирования: Аникина О. В., Ким И. В. Создание и оценка новых генотипов картофеля с применением методов традиционной селекции // Дальневосточный аграрный вестник. 2024. Том 18. № 1. С. 5–15. doi: 10.22450/1999-6837-2024-18-1-5-15.

Original article

Creating and evaluating new potato genotypes using traditional breeding methods

Oksana V. Anikina¹, Irina V. Kim²^{1,2} Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika, Primorsky krai, Timiryazevskii, Russian Federation¹ oksanavas1975@mail.ru, ² kimira-@mail.ru

Abstract. The paper presents a comparative evaluation of economically important traits of potato variety collection. Selected genotypes were included in directed crossbreeding. New hybrid combinations with the most significant parameters were created for potato breeding. The research was carried out in a breeding field plot of Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika, Putsilovka, Ussuriysk district, Primorsky krai. The research was based on the methodology developed by Federal Potato Research Center named after A. G. Lorkh and the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N. I. Vavilov. The biochemical analysis of tubers (the content of dry matter and starch) was performed by the method of the specific weight using a digital scale PW-2050 (UK). The content of protein, vitamin C, and reduced sugars was determined by the Laboratory of Agrochemical Analysis. In a collection nursery 368 potato varieties of Russian and foreign breeding were studied. The conducted research allowed the selection of genotypes with high productivity indicators, biochemical parameters, taste qualities and processing profitable. Such genotypes included varieties Ariel, Varyag, Zhemchuzhina Kamchatki, Kumach, Merlot, Nikulinskii, Tretyakovka and hybrids 4634-34 Krepysh × Bora Valley, 14-11-8, 17K10-2, and 55-10-38. The selected genotypes were used to obtain hybrid combinations characterized by correct tuber shape and resistance to diseases: Ocharovanie × Reggi, Charoit × Darnitsa, Charoit × Manifest, Barin × Reggi, Ocharovanie × Lyuks, Koroleva Anna × Kazachok, Avrora × Darnitsa, and Irbitskii × Kazachok.

Keywords: potato, breeding, variety, hybrid, hybridization, productivity, biochemical composition

For citation: Anikina O. V., Kim I. V. Creating and evaluating new potato genotypes using traditional breeding methods. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*. 2024;18;1:5–15. (in Russ.). doi: 10.22450/1999-6837-2024-18-1-5-15.

Введение. Картофель – важнейшее культурное растение разнообразного использования [1]. Он входит в перечень основных социально значимых продовольственных продуктов в стране.

В промышленном секторе площади, занятые под этой культурой, выросли с 301,9 (2022 г.) до 305,0 тыс. га (2023 г.) [2]. При высокой культуре земледелия картофель является самым высокоурожайным и рентабельным [3]. Общий валовый сбор картофеля в агропромышленном секторе на октябрь 2023 г. составил 6,7 млн. тонн.

По сравнению с другими культурами, картофель содержит большое количество белка и богат витаминами [4], служит ценной сельскохозяйственной культурой, потребность в которой сохраняется кру-

глый год, поэтому важным аспектом в картофелеводстве является выведение сортов, не теряющих свойства в течение периода хранения, пригодных к переработке не только сразу после сбора урожая, но и в течение периода хранения [5].

Одной из главных проблем, с которой сталкиваются производители при переработке картофеля, выступает отсутствие необходимой сырьевой базы. Сорта, пригодные для приготовления фри и чипсов, преимущественно иностранной селекции, сырье и семена которых поставляются зарубежными странами [6].

Поэтому в решении современных проблем картофелеводства роль сортов возрастает. Они должны быть пластичны, давать высокие урожаи даже при воздей-

ствии неблагоприятных факторов, а также быть пригодными для современного интенсивного уровня их возделывания.

Важнейшим свойством сортов будущего является их адаптивность. Специфическая адаптивная способность – это свойство растения максимально утилизировать благоприятные условия среды (солнечную радиацию, длину дня, влагу и др.) и противостоять существующим в данной местности стрессам (болезням, вредителям, засухе, повышенной или пониженной температуре и др.). Наряду со специфической, сорта должны обладать и общей адаптивной способностью – реализовать потенциальную продуктивность при ежегодных изменениях погоды [7].

Муссонный климат на юге Дальнего Востока (Приморский край) крайне затрудняет ведение картофелеводства. Обильные дожди являются причиной наводнений, которые могут повторяться за летний период несколько раз [8]. С учетом специфики природно-климатических условий, необходимо создавать генотипы картофеля, устойчивые к стрессовым факторам, особенно к переувлажнению почвы. В связи с этим существует потребность в сортах раннего срока созревания.

Цель исследований – оценить коллекцию сортов картофеля по хозяйственно ценным признакам; выделенные генотипы включить в целенаправленные скрещивания; получить и отобрать перспективные гибридные комбинации и гибриды.

Условия, объекты и методика исследований. Работа выполнена на коллекционно-селекционном участке Федерального научного центра агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки, расположенном в с. Пуциловка Уссурийского района Приморского края, в долине реки Казачка.

Посадку образцов в коллекционном питомнике осуществляли в первой декаде мая. Посев семян в теплице выполнялся 25 мая, пикировку – 21 июня, уборку селекционных питомников начали с 8 сентября. Vegetационный период у изучаемых сортообразцов составил 90–120 дней.

Почва опытных участков аллювиальная, легко-суглинистая, с содержанием: гумуса – 2,1–2,9 %; легкогидролизуе-

мого азота – 7,0–7,7 мг/100 г почвы; P_2O_5 и K_2O – 18,1–19,1 и 10,2–11,8 мг/100 г почвы соответственно; рН солевой вытяжки составляет 5,4–5,8.

Условия произрастания в 2023 г. были неблагоприятными для формирования картофеля, главным образом из-за неравномерного распределения и избыточного количества осадков в течении вегетации. В довсходовый период значение гидротермического коэффициента (ГТК) изменялось от 0,4 до 4,6; в послевсходовый период наблюдался избыток продуктивной влаги – уровень ГТК доходил до 10,2 (согласно данным метеостанции АМС «Тимирязевский») (рис. 1).

Условия произрастания по температурному фактору в начале онтогенеза превышали соответствующие среднемноголетние значения: в период прорастания и появления единичных всходов превышение составило 1,2–2,4 °С; массовых всходов – 1,9 °С; бутонизации – 2,9 °С.

В межфазный период «посадка – массовые всходы» гидротермический коэффициент составил 0,1–0,7, что негативно повлияло на появление всходов (рис. 2).

Дальнейшее развитие растений картофеля проходило на фоне повышенных температур воздуха и достаточной обеспеченности продуктивной влагой: условия произрастания менялись от очень влажных до избыточно влажных (значения ГТК от 2,0 до 4,6). Показатели температуры воздуха в межфазный период «налив клубней» на 1,2–4,2 °С превысили соответствующие среднемноголетние значения, при избыточном количестве осадков (ГТК составил от 5,2 до 10,2).

В период с 11 по 25 августа в крае произошло стихийное явление в виде тайфунов Ханун и Лан; сумма осадков за месяц составила 461,7 мм при среднемесячной норме 134,0 мм, что привело к сильным вымоканиям посадок картофеля.

Объектом исследований послужили сорта отечественной и зарубежной селекции, сортообразцы Федерального научного центра агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки, Приморской овощной опытной станции, Камчатского НИИ сельского хозяйства, Магаданского НИИ сельского хозяйства, Федерального исследовательского центра картофеля

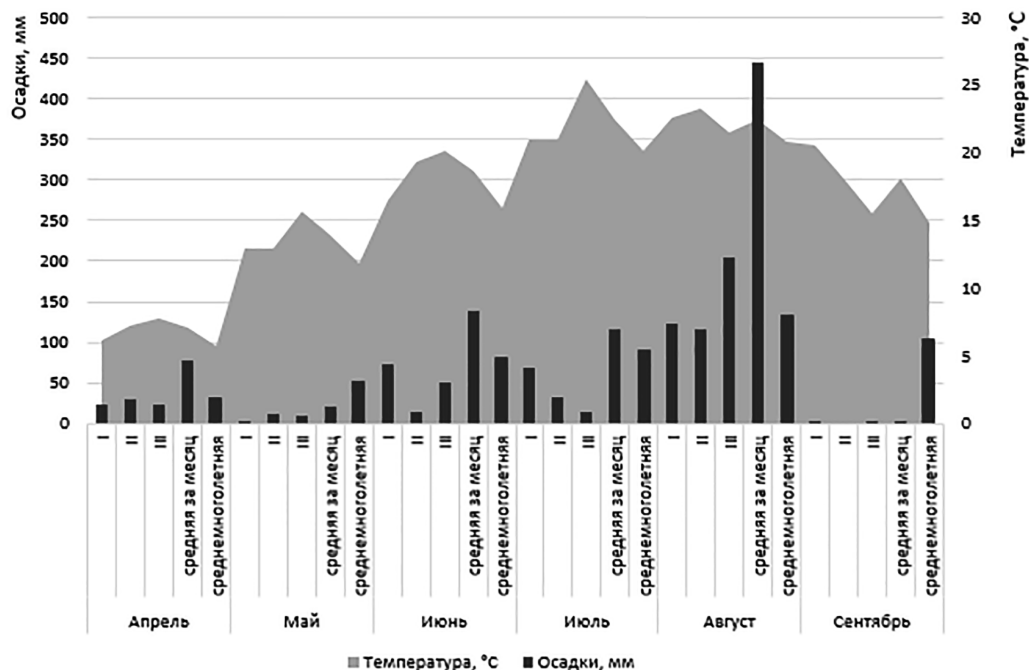


Рисунок 1 – Метеорологические условия вегетационного периода 2023 г. (по данным АМС «Тимирязевский» (с. Пуциловка))

Figure 1 – Meteorological conditions during the growing period of 2023 (according to Timiryazevskii Agricultural Meteorological Station, Putsilovka)



Рисунок 2 – Гидротермический коэффициент за период активных температур (более 10 °C)

Figure 2 – Hydrothermal coefficient for the period of active temperatures (above 10 °C)

имени А. Г. Лорха, НИИ сельского хозяйства Северного Зауралья, Научно-практического центра Национальной академии Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству.

В коллекционном питомнике образцы располагались на 1–6-рядковых делян-

ках, в ряду по 10–25 растений; в селекционных питомниках – на 1–3-рядковых делянках, в ряду по 5–60 растений. Схема посадки 90×30 см.

В качестве стандартов использовали сорта Дачный, Жуковский ранний, Янтарь, Юбиляр, Adretta, Sante.

При испытании материала за основу были приняты методики Федерального исследовательского центра картофеля имени А. Г. Лорха (ФИЦ) [9, 10] и Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (ВИР) [11].

При определении скороспелости образцов руководствовались методикой ВИР (2010) [11]; при этом первое определение выполнялось на 60-й день после посадки и затем каждые 10 дней, до 80-го дня после посадки клубней.

Биохимический анализ клубней (содержание сухого вещества и крахмала) выполняли по методике удельного веса цифровыми весами РW-2050 (Великобритания) [9]; установление содержания белка, витамина С, редуцирующих сахаров проводили в лаборатории агрохимического анализа Федерального научного центра агробиотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки.

Результаты исследований и их обсуждение. В 2023 г. в коллекции находилось 368 сортов картофеля российской и зарубежной селекции. Генотипы оценивались по основным хозяйственно ценным признакам (продуктивность, способность раннего накопления товарной продукции, биохимические показатели, столовые качества, лежкоспособность клубней в период длительного хранения, пригодность к промышленной переработке).

В результате исследований нами выделены сорта с высокими показателями по направлениям:

1. *Повышенная продуктивность* (на уровне 700 г/куст и более) – Ариэль, Варяг, Жемчужина Камчатки, Кумач, Мерлот, Никулинский (Россия); Гарантия, Лад, Нара; гибриды 021521-44 и Г204уа17-5 (Республика Беларусь).

2. *Раннее образование товарной продуктивности на 70-й день после посадки* (500 г/куст и выше) – Альвара, Арроу, Ариэль, Варяг, Восторг, Жуковский ранний (st), Жемчужина Камчатки, Индиго, Исетский, Кармен, Кузьмич, Купец, Кумач, Колымский, Лорх, Лыковский, Новичок, Никулинский, Прайм, Пламя, Синеглазка, Сентябрь, Третьяковка, Тюменский, Фламинго, Флагман, Хозяюшка, Янтарь (st) (Россия); Баярскі, Максимум, Мастак, Юлия (Республика Беларусь); Adretta (st),

Эпока, Isola (Германия); Latona, Sante' (st), Saturna (Нидерланды); Lastrada (Великобритания); 4634-34 Крепыш × Bora Valley (гибрид ФИЦ); гибриды белорусской селекции Г204уа17-3а, 021521-45, 0213230-15, 234ху04-11, 0215258-4, 142-14-40.

3. *Высокое содержание сухого вещества* (22,2–27,8 %) – Никулинский (Россия); Баярскі, Выток, Здабытак, Максимум (Республика Беларусь); гибриды белорусской селекции 17К10-2, 55-10-38, 14-11-8.

4. *Высокое содержание крахмала* (18,0 % и более) – Максимум, гибрид 17К10-2 (Республика Беларусь).

5. *Низкое содержание крахмала* (от 12,0 % и менее) – Альвара, Ариэль, Банкир, Варяг, Жуковский ранний (st), Жемчужина Камчатки, Индиго, Кармен, Кумач, Колымский, Лыковский, Мерлот, Новичок, Прайм, Пламя, Спринтер, Сентябрь, Садон (Россия); Эпока, Isola (Германия); Fresco, Latona (Нидерланды); Першацвет, Палац, Сапфир, гибриды 02.15.258-3, 144-05-9, 201.206-48 (Республика Беларусь); ГК 17-7 (гибрид ВИР).

6. *Высокое содержание витамина С* (15,1 % и выше) в осенний период – Алуэт, Аризона, Ариэль, Восторг, Голубизна, Даренка, Жуковский ранний (st), Жемчужина Камчатки, Изюминка, Индиго, Синеглазка, Спринтер, Свенский, Садон (Россия); Выток, Зодар, Здабытак, Крок, Максимум, Палац, Темп, Юлия, гибриды 24ху99-1, Г204уа17-3а, 021521-44, 0213230-14, 17К10-2, 55-10-38, 14-11-8, 0215.79-7, 13-12-10 (Республика Беларусь); Isola (Германия); Sante' (st) (Нидерланды); 4634-34 Крепыш × Bora Valley (гибрид ФИЦ); ГК 17-7 (гибрид ВИР).

7. *Низкое содержание редуцирующих сахаров в осенний период* (0,4 % и менее) – Голубизна, Изюминка, Мерлот, Пламя, Синеглазка (Россия); Зодар, гибриды 021521-44, 16608-9, 14-11-8 (Республика Беларусь); Sante' (st) (Нидерланды); Isola (Германия); 4634-34 Крепыш × Bora Valley (гибрид ФИЦ).

8. *Повышенное содержание белка* (1,4 % и более) – Кураж, Третьяковка (Россия); Упноватор (Нидерланды); 16-77-63 и 1688-2 (гибриды ФИЦ).

9. *Высокий выход полноценного картофеля* (88,10 % и более) после длительного хранения (9 месяцев) – Новичок

(Россия); Margarita, Fridor (Нидерланды); FL-2434 (BP808 × Сатурна) и 16882-2 (гибриды ФИЦ).

10. *Отличные вкусовые качества* (8,0–9,0 баллов) осенью и весной – Варяг, Жемчужина Камчатки, Никулинский (Россия); Гарантия, Здабытак, Зодар, Крок, Максимум, Юлия (Республика Беларусь); Latona, Sante' (st), Saturna (Нидерланды).

11. *С комплексом хозяйственно значимых признаков* – Ариэль, Варяг, Жемчужина Камчатки, Кумач, Мерлот, Никулинский, Третьяковка, гибриды 4634-34 Крепыш × Vora Valley, 14-11-8, 17K10-2, 55-10-38.

Одним из важных направлений в селекции картофеля является изучение и поиск источников, пригодных на переработку и получение продуктов [12, 13, 14].

Наиболее значимыми исходными формами были 36 сортов отечественной и зарубежной селекции, обладающие генетическими свойствами родительских форм. На их основе подобраны родительские пары и проведено целенаправленное скрещивание по 72 гибридным комбинациям. Несмотря на то, что погодные условия в период опыления складывались вполне благоприятно, не все родитель-

ские формы оказались биологически пригодными компонентами для скрещивания. Так, при опылении 2 732 цветка получено всего 668 ягод. Процент удачных скрещиваний был невысоким (24,5 %).

Внутривидовое скрещивание осуществлялись в полевых условиях. Выделены наиболее эффективные отцовские формы по оплодотворяющей способности (более 50,0 %) – Дарница, Казачок, Люкс, Манифест, Регги; а также лучшие материнские формы – Аврора, Барин, Вектор, Королева Анна, Ирбитский, Люкс, Очарование, Танай, Удача, Чародей, Чароит. Выявлены самые результативные комбинации, обеспечившие высокое ягодообразование – свыше 50,0 % на каждую полученную гибридную комбинацию.

Для создания новых генотипов использованы сорта картофеля, которые по литературным данным пригодны на переработку с целью получения картофелепродуктов (чипсы и картофель фри) [15, 16, 17]. Предположительно, полученные образцы, наряду с высокой адаптивной способностью к местным агроклиматическим условиям, будут соответствовать требованиям производства картофелепродуктов (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты скрещиваний по лучшим гибридным комбинациям, 2023 г.
Table 1 – Crossing results for the best hybrid combinations, 2023

Гибридные комбинации	Опылено цветков, шт.	Получено ягод	
		шт.	процент
Очарование × Регги	23	21	91,3
Чароит × Дарница	29	25	86,2
Чароит × Манифест	28	22	78,6
Барин × Регги	55	42	76,4
Очарование × Люкс	22	16	72,7
Королева Анна × Казачок	11	8	72,7
Аврора × Дарница	40	29	72,5
Ирбитский × Казачок	36	26	72,2
Ирбитский × Дарница	47	32	68,1
Танай × Регги	36	23	63,9
Чародей × Дарница	51	31	60,8
Удача × Люкс	42	24	57,1
Вектор × Дарница	36	20	55,5
Барин × Люкс	54	30	55,5
Вектор × Казачок	27	14	51,8
Люкс × Манифест	47	24	51,1

Наибольшее количество цветков (40–50 шт.) было опылено с участием сортов Аврора, Барин, Дарница, Ирбитский, Люкс, Манифест, Регги, Удача, Чародей.

Повышенной ягодообразующей способностью (72,2–91,3 %) обладали гибридные комбинации Очарование × Регги, Чароит × Дарница, Чароит × Манифест, Барин × Регги, Очарование × Люкс, Королева Анна × Казачок, Аврора × Дарница, Ирбитский × Казачок. Максимальное количество ягод получено от гибридной популяции Барин × Регги – 42 шт.

Таким образом, выделенный нами селекционный материал характеризуется высокой степенью цветения, обильным ягодообразованием, а также имеет комплекс положительных морфологических признаков для создания сортов, пригодных к переработке.

В питомнике сеянцев в 2023 г. изучено 7 848 растений по 43 гибридным комбинациям. Процент зараженности вирусными заболеваниями был незначительным и составил 2,3 %. Остальные растения по результатам оценки оказались без внешних признаков поражения (их количество зафиксировано в пределах 97,7 %). При визуальном учете грибных болезней

в гибридном потомстве выявлена устойчивость (7,0–9,0 баллов).

В связи с погодными условиями, обусловленными наличием обильных осадков (444,0 мм в августе), часть селекционного материала теплицы потеряна, что составило 23 образца (53,5 %).

Главной задачей селекционного отбора в питомнике сеянцев является отбраковка по негативным признакам (неправильная форма клубней, глубокие глазки, длинные столоны, восприимчивость к болезням). В наших исследованиях по разным комбинациям селективность варьировала от 6,7 до 35,4 %. Показатель отбора (более 30,0 %) имели гибридные комбинации, показанные на рисунке 3.

В результате анализа имеющей выборки образцов отобрано 933 одно-клубневых гибрида по 20 гибридным комбинациям. Данные генотипы имели привлекательную форму, неглубокое залегание глазков, что является основным признаком для переработки на картофелепродукты.

В питомнике первой клубневой репродукции изучалось 3 821 растение по 98 гибридным комбинациям местной селекции; а также селекций Камчатского

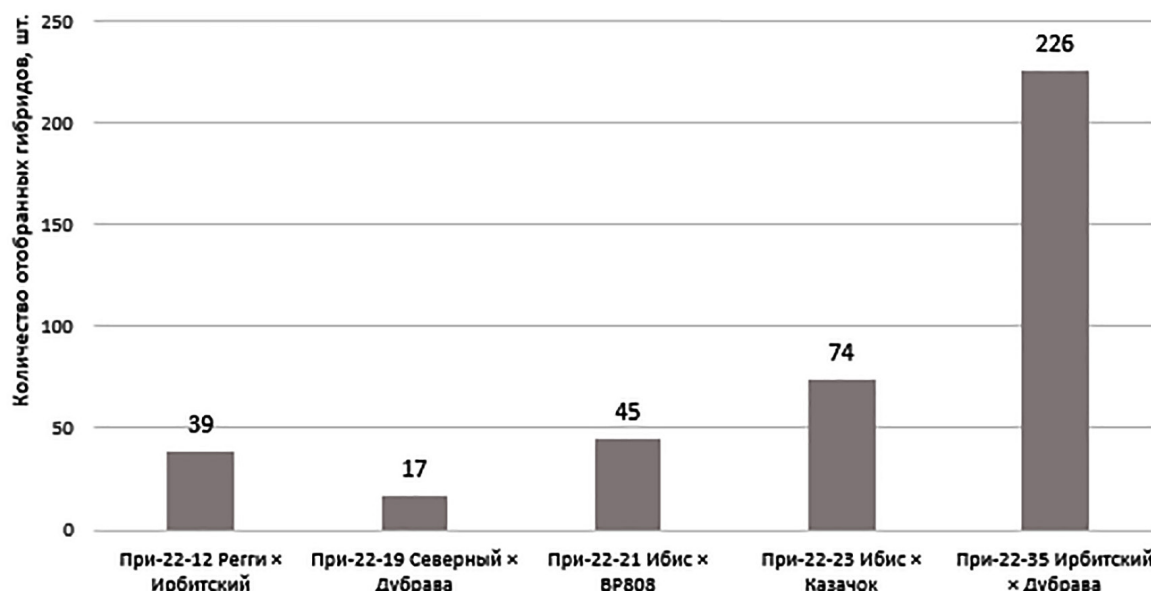


Рисунок 3 – Селекционный отбор образцов в питомнике сеянцев (более 30 %), 2023 г.

Figure 3 – Selective samplings in seedlings nursery (above 30 %), 2023

НИИ сельского хозяйства, Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Федерального исследовательского центра картофеля имени А. Г. Лорха.

В период вегетации растений при визуальной оценке к вирусной инфекции отмечена 71 гибридная комбинация, которая отличилась отсутствием внешних признаков поражения, что составило 72,4 %.

В фазу бутонизации растений развитие фитофтороза и альтернариоза было незначительным (7,0–8,0 баллов). Другое грибное заболевание (ризоктониоз) отмечен на 342 гибридах (8,9 % от общего числа одноклубневок).

В результате жесткого отбора в питомник испытания клонов было выделено 54 гибрида по 25 гибридным комбинациям (25,5 % от выращенных одноклубневок); 73 образца сгнили в результате обильных осадков, что составило 74,5 % от общей выборки.

Заключение. Проведенные исследования позволили выделить генотипы с комплексом хозяйственно значимых признаков (продуктивность от 700 г/куст и более, образование товарной продуктивности на 70-й день после посадки, повышенные биохимические показатели). К ним относят Ариэль, Варяг, Жемчужина Камчатки, Кумач, Мерлот, Никулинский, Третьяковка, а также гибриды 4634-34 Крепыш × Bora Valley, 14-11-8, 17K10-2, 55-10-38.

Определены наиболее эффективные опылители: Дарница, Казачок, Люкс, Манифест, Регги. Выделены лучшие материнские формы – Аврора, Барин, Вектор, Королева Анна, Ирбитский, Люкс, Очарование, Танай, Удача, Чародей, Чароит.

На их основе подобраны родительские пары и проведено целенаправленное скрещивание для создания новых генотипов, пригодных на переработку с целью получения картофелепродуктов (чипсы и картофель фри).

Список источников

1. Вознюк В. П., Ким И. В., Корнилова Т. О., Мороз А. А. Характеристика перспективных генотипов картофеля селекции ФНИЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки в условиях муссонного климата Приморского края // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2022. № 3 (223). С. 49–60. doi: 10.37102/0869-7698_2022_223_03_5. EDN HLBQDS.
2. Картофель России: в 3 т. Т. 1. Селекция, семеноводство, сертификация / под ред. А. В. Коршунова. М., 2003. 411 с.
3. Щегорец О. В. Системный кризис амурского картофелеводства и пути его преодоления // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Т. 16. № 2. С. 65–75. doi: 10.22450/19996837_2022_2_65. EDN EOJYRN.
4. Ким И. В., Вознюк В. П., Корнилова Т. О. Новый сорт картофеля Моряк // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Т. 16. № 2. С. 16–23. doi: 10.22450/19996837_2022_2_16. EDN AGKSWZ.
5. Волков Д. И., Ким И. В., Гисюк А. А., Клыков А. Г. Оценка клубней сортов картофеля на содержание редуцирующих сахаров и лежкость // Дальневосточный аграрный вестник. 2021. № 1 (57). С. 5–13. doi: 10.24412/1999-6837-2021-1-5-13. EDN YZYJHN.
6. Гуреева Ю. А., Батов А. С. Изучение среднеспелых сортов картофеля для переработки на хрустящий картофель и фри // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2023. № 11 (229). С. 55–61. doi: 10.53083/1996-4277-2023-229-11-55-61. EDN YVNHQQ.
7. Молявко А. А., Марухленко А. В., Борисова Н. П. Коэффициент адаптивности сорта картофеля определяет его продуктивность // Картофель и овощи. 2012. № 3. С. 10–11. EDN PEOBNR.
8. Ким И. В., Волков Д. И., Маханько В. Л., Гунько Ю. В. Белорусские сорта картофеля как источники хозяйственно ценных признаков // Вестник Дальневосточного отделения Рос-

сийской академии наук. 2023. № 3 (229). С. 56–64. doi: 10.37102/0869-7698_2023_229_03_6. EDN PIDEVP.

9. Симаков Е. А., Склярова Н. П., Яшина И. М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. М. : Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства, 2006. 72 с. EDN QKYSYN.

10. Шабанов А. Э., Анисимов Б. В., Киселев А. И., Попова Н. П., Долгова Т. И., Машута О. В. Методическое положение (руководство) по оценке продуктивности и столовых качеств картофеля (кулинарный тип). М. : Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства, 2017. 20 с.

11. Киру С. Д., Костина Л. И., Трускинов Э. В., Рогозина Е. В., Королева Л. В., Фомина В. Е. [и др.]. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля. СПб. : ВИР, 2010. 30 с. EDN: DLUNCD.

12. Ceroli P., Procaccini L. M. G., Corbino G., Monti M., Huarte M. Evaluation of food conservation technologies for potato cubes // *Potato Research*. 2018. Vol. 61. No. 4. P. 219–229. <https://doi.org/10.1007/s11540-018-9370-7>.

13. Amaral R. D. A., Benedetti B. C., Pujolà M., Achaerandio I., Bachelli M. L. B. A first approach of using ultrasound as an alternative for blanching in vacuum-packaged potato strips // *Food Bioprocess. Technology*. 2016. Vol. 9. No. 10. P. 1794–1801. <https://doi.org/10.1007/s11947-016-1758-2>.

14. Feng Y., Liu Q., Liu P., Shi J., Wang Q. Aspartic acid can effectively prevent the enzymatic browning of potato by regulating the generation and transformation of brown product // *Postharvest Biology and Technology*. 2020. Vol. 166. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2020.111209>.

15. Митюшкин А. В., Григорьев Г. В., Журавлев А. А., Симаков Е. А., Кондратьев Р. Б. Модифицированный метод оценки пригодности сортообразцов картофеля для переработки // *Достижения науки и техники АПК*. 2010. № 8. С. 15–17. EDN MUPIEP.

16. Пшеченков К. А., Зейрук В. Н., Мальцев С. В., Белов Г. Л. Качество столового картофеля и продуктов его переработки в зависимости от сорта, типа почвы и условий хранения // *Земледелие*. 2018. № 5. С. 27–29. doi: 10.24411/0044-3913-2018-10507. EDN XRTQIX.

17. Joardder M. U. H., Masud M. H. Food preservation techniques in developing countries // *Food Preservation in Developing Countries: Challenges and Solutions*. Cham : Springer, 2019. P. 67–125. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11530-2_4.

References

1. Voznyuk V. P., Kim I. V., Kornilova T. O., Moroz A. A. Characterization of promising potato genotypes bred in FSC of agricultural biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika under the conditions of the monsoon climate. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk*, 2022;3(223):49–60. doi: 10.37102/0869-7698_2022_223_03_5. EDN HLBQDS (in Russ.).

2. Korshunov A. V. (Eds.). *Potatoes of Russia. Vol. 1. Breeding, seed production, certification*, Moscow, 2003, 411 p. (in Russ.).

3. Shchegorets O. V. The systemic crisis of the amur potato growing and ways to overcome it. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik*, 2022;16(2):65–75. doi: 10.22450/19996837_2022_2_65. EDN EOJYRN (in Russ.).

4. Kim I. V., Voznyuk V. P., Kornilova T. O. A new potato variety Moryak. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik*, 2022;16(2):16–23. doi: 10.22450/19996837_2022_2_16. EDN AGKSWZ (in Russ.).

5. Volkov D. I., Kim I. V., Gisyuk A. A., Klykov A. G. Evaluation of potato tubers of the reducing sugar content and keeping quality. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik*, 2021;1(57):5–13. doi: 10.24412/1999-6837-2021-1-5-13. EDN ZZYJHN (in Russ.).

6. Gureeva Yu. A., Batov A. S. Study of mid-ripening potato varieties for processing into crisps and french fries. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2023; 11(229):55–61. doi: 10.53083/1996-4277-2023-229-11-55-61. EDN YVHHQQ (in Russ.).
7. Molyavko A. A., Marukhlenko A. V., Borisova N. P. The coefficient of adaptability of potato cultivar determines its productivity. *Kartofel' i ovoshchi*, 2012;3:10–11. EDN PEOBNR (in Russ.).
8. Kim I. V., Volkov D. I., Makhan'ko V. L., Gun'ko Yu. V. Belarusian potato varieties as sources of economically important traits. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk*, 2023;3(229):56–64. doi: 10.37102/0869-7698_2023_229_03_6. EDN PIDEVP (in Russ.).
9. Simakov E. A., Sklyarova N. P., Yashina I. M. *Methodological instructions on potato breeding process technology*, Moscow, Vserossiiskii nauchno-issledovatel'skii institut kartofel'nogo khozyaistva, 2006, 72 p. EDN QKYCYN (in Russ.).
10. Shabanov A. E., Anisimov B. V., Kiselev A. I., Popova N. P., Dolgova T. I., Malyuta O. V. *Methodological regulation (guideline) on assessment of productivity and table qualities of potatoes (culinary type)*, Moscow, Vserossiiskii nauchno-issledovatel'skii institut kartofel'nogo khozyaistva, 2017, 20 p. (in Russ.).
11. Kiru S. D., Kostina L. I., Truskinov E. V., Rogozina E. V., Koroleva L. V., Fomina V. E. [et al.]. *Methodological guidelines for the maintenance and study of the world potato collection*, Saint-Petersburg, VIR, 2010, 30 p. (in Russ.). EDN: DLUNCD.
12. Ceroli P., Procaccini L. M. G., Corbino G., Monti M., Huarte M. Evaluation of food conservation technologies for potato cubes. *Potato Research*, 2018;61;4:219–229. <https://doi.org/10.1007/s11540-018-9370-7>.
13. Amaral R. D. A., Benedetti B. C., Pujolà M., Achaerandio I., Bachelli M. L. B. A first approach of using ultrasound as an alternative for blanching in vacuum-packaged potato strips. *Food Bioprocess. Technology*, 2016;9;10:1794–1801. <https://doi.org/10.1007/s11947-016-1758-2>.
14. Feng Y., Liu Q., Liu P., Shi J., Wang Q. Aspartic acid can effectively prevent the enzymatic browning of potato by regulating the generation and transformation of brown product. *Postharvest Biology and Technology*, 2020;166. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2020.111209>.
15. Mityushkin A. V., Grigoryev G. V., Zhuravlev A. A., Simakov E. A., Kondratyev R. B. Modification method of suitability assessment of potato varieties for finished product processing. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2010;8:15–17. EDN MUPIEP (in Russ.).
16. Pshechenkov K. A., Zeyruk V. N., Maltsev S. V., Belov G. L. Quality of table potato and processed products depending on variety, soil type and storage conditions. *Zemledelie*, 2018;5:27–29. doi: 10.24411/0044-3913-2018-10507. EDN XRTQIX (in Russ.).
17. Joardder M. U. H., Masud M. H. Food preservation techniques in developing countries In.: *Food Preservation in Developing Countries: Challenges and Solutions*, Cham, Springer, 2019, P. 67–125. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11530-2_4.

© Аникина О. В., Ким И. В., 2024

Статья поступила в редакцию 05.02.2024; одобрена после рецензирования 27.02.2024; принята к публикации 29.02.2024.

The article was submitted 05.02.2024; approved after reviewing 27.02.2024; accepted for publication 29.02.2024.

Информация об авторах

Аникина Оксана Васильевна, младший научный сотрудник, Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0643-100X>, Author ID: 1076012, oksanavas1975@mail.ru;

Ким Ирина Вячеславовна, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0656-0645>, Author ID: 681163, kimira-@mail.ru

Information about the authors

Oksana V. Anikina, Junior Researcher, Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0643-100X>, Author ID: 1076012, oksanavas1975@mail.ru;

Irina V. Kim, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0656-0645>, Author ID: 681163, kimira-80@mail.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.