

Анализ гибридных популяций картофеля в условиях Магаданской области

✉ Тищенко Г.В.

*Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –
филиал Федерального исследовательского центра «Всероссийский институт
генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова»*

Магадан, Россия

✉ e-mail: galinataiga@mail.ru

Приоритетным направлением в селекции картофеля в Магаданской области, учитывая короткий период вегетации и дефицит тепла, является создание преимущественно раннеспелых сортов. В статье представлены результаты оценки селекционных образцов картофеля по продуктивности и скороспелости. За два года исследовано около 3 тыс. образцов 67 гибридных комбинаций. Исследования проводили в 2022 и 2023 гг. на опытном поле Магаданского научно-исследовательского института сельского хозяйства на пойменных дерново-аллювиальных галечниково-супесчаных почвах. В питомнике сеянцев изучено более 2 тыс. образцов, представленных 25 гибридными комбинациями. Выделены гибридные комбинации, характеризующиеся высокой частотой отбора перспективных форм: Арктика × Эльбеда, Удача × Беллароза, Кроне × Беллароза, Чароит × Беллароза, Кроне × Лабадия, Арктика × Гала. В данных гибридных комбинациях отобрано в виде клонов от 7,6 до 17,9% образцов от общего количества высаженных в поле сеянцев. В питомнике гибридов 1-го года отобраны образцы с высокими показателями продуктивности. Максимальная масса клубней одного растения отмечена в популяциях Коломба × Крепыш (2010 г), Удача × Беллароза (1820), Арктика × Эльбеда (1825), Чароит × Беллароза (1800 г). В питомнике гибридов 2-го года по показателям урожайности и хозяйственно ценным признакам выделены гибриды с продуктивностью, превышающей 1000 г/куст: Коломба × Крепыш (2700 г/куст), Удача × Беллароза (1950), Арктика × Крепыш (1670 г/куст). Частота отбора продуктивных клонов здесь превысила 50%. Данные гибридные комбинации рекомендуются для селекционных исследований в условиях Магаданской области.

Ключевые слова: картофель, селекционные питомники, перспективные сеянцы, гибриды, Магаданская область

Analysis of hybrid potato populations in the conditions of the Magadan region

✉ Tishchenko G.V.

*Magadan Scientific Research Institute of Agriculture – Branch of the Federal Research Center
"N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources"*

Magadan, Russia

✉ e-mail: galinataiga@mail.ru

The priority direction in potato breeding in the Magadan region, given the short growing season and heat shortage, is the creation of predominantly early-ripening potato varieties. The article presents the results of the evaluation of potato breeding samples in terms of productivity and ripeness. Over two years, about three thousand samples of 67 hybrid combinations have been studied. The research was carried out in 2022–2023 on the experimental field of the Magadan Scientific Research Institute of Agriculture on floodplain, sod-alluvial, pebble-sandy loam soils. More than two thousand samples represented by 25 hybrid combinations were studied in the nursery of seedlings. Hybrid combinations characterized by a high frequency of selection of promising forms are identified, such as Arctica × Elbeida, Udacha × Bellarosa, Krone × Bellarosa, Charoite × Bellarosa, Krone × Labadia, Arctica × Gala. In these hybrid combinations, from 7.6 to 17.9% of the samples from the total number of the seedlings planted in the field were selected as clones. The samples with high productivity indicators were selected in the nursery of hybrids of the 1st year. The maximum weight of tubers of one plant was noted in the populations of Columba × Krepysch – 2010, Udacha × Bellarosa – 1820, Arctica ×

Elbeida – 1825, Charoite × Bellarosa – 1800. In the nursery of hybrids of the 2nd year, hybrids with productivity exceeding 1000 g/bush, such as Columba × Krepysh (2700 g/bush), Udacha × Bellarosa (1950 g/bush), Arctica × Krepysh (1670 g/bush), were identified in terms of yield and economically valuable characteristics. The frequency of selection of productive clones here exceeded 50%. These hybrid combinations are recommended for breeding research in the conditions of the Magadan region.

Keywords: potatoes, breeding nurseries, promising seedlings, hybrids, Magadan region

Для цитирования: Тищенко Г.В. Анализ гибридных популяций картофеля в условиях Магаданской области // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2024. Т. 54. № 8. С. 48–58. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-8-5>

For citation: Tishchenko G.V. Analysis of hybrid potato populations in the conditions of the Magadan region. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2024, vol. 54, no. 8, pp. 48–58. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-8-5>

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В нашей стране картофель относится к числу социально значимых культур, поскольку является незаменимым продуктом в рационе питания каждого человека [1]. Среди клубне- и корнеплодных культур он первый по объемам выращивания. Пищевая значимость картофеля во многом обусловлена высоким содержанием углеводов, значительным количеством аскорбиновой кислоты, антоцианов, хорошей усвояемостью белков, солей калия, кальция и магния [2].

Картофель играет существенную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. При этом эффективность картофелеводства на 70–80% зависит от сортовой составляющей. В связи с этим актуальной задачей селекционеров-картофелеводов является выведение новых сортов различных групп созревания и направлений использования, которые должны обладать высокой адаптивностью к условиям возделывания [3].

Один из основных и малозатратных факторов повышения урожайности – использование новых сортов. Сортосмена позволяет подбирать сорта, наиболее адаптированные к почвенно-климатическим условиям региона, и обеспечивать рост показателей по таким важнейшим параметрам, как продуктивность, качество урожая, устойчивость к болезням и вредителям, потребительские свойства продукции [4].

Сорт определяет урожайность, качество продукции, лежит в основе технологии выращивания, которая направлена на реализацию генетических возможностей культуры, экономическую эффективность производства. Сорт – это коммерческий товар, выводящий на рынок в целом традиционный продукт, но обладающий определенными потребительскими свойствами и параметрами (в картофелеводстве это крахмал, спирт, декстрины) [5].

Создание новых сортов картофеля, обладающих определенными хозяйственно ценными признаками, в настоящее время является приоритетной задачей отечественной селекции, для которой имеют значение ускорение селекционного процесса и повышение его эффективности. Для решения этой задачи необходимо выявление новых источников ценных признаков для важнейших направлений селекции. Современные сорта должны сочетать в себе такие свойства, как высокая продуктивность, пригодность к переработке, высокие кулинарные и технологические качества, устойчивость к наиболее вредоносным и распространенным заболеваниям [6].

Одним из важнейших достижений современной селекции картофеля считается создание сортов, обладающих целым комплексом признаков, в том числе сочетанием высокой продуктивности с устойчивостью к болезням и вредителям. Селекционная практика показывает, что при гибридизации следует подбирать более устойчивые формы, хорошо

передающие свою устойчивость потомству, полученному в результате самоопыления и скрещиваний с этими формами.

Важное значение для селекционной работы имеет использование родительских форм с целым комплексом хозяйственно ценных признаков. Немаловажной характеристикой сортов является их пригодность к использованию в качестве материнских и отцовских форм при получении гибридного потомства [7].

Подбор родительских пар в селекции картофеля считается ключевой проблемой. Фертильность исходных родительских форм – основополагающий признак, определяющий успех гибридизации [8].

Селекция высокопродуктивных сортов, адаптированных к негативному воздействию окружающей среды, предполагает изучение, отбор и выделение генетических источников с лучшими потребительскими качествами для включения их в практическую селекцию по заданным направлениям. В сложных природно-климатических условиях Дальневосточного региона РФ возникает необходимость всестороннего изучения исходного материала для создания современных конкурентоспособных сортов с онтогенетической адаптацией, способных приспосабливаться к внешним условиям [9].

При выборе пар для гибридизации селекционеры используют разные подходы и методы, включая подбор родительских пар на основе эколого-географических особенностей, различий по параметрам продуктивности, продолжительности фаз вегетации или неодинаковой устойчивости к болезням и вредителям, а также по результатам оценки комбинационной способности родительских форм [10].

Результативность селекционной работы в решающей степени определяется экологической приспособленностью исходного сорта или популяции. Подтверждается общемировая закономерность, что сорта местной селекции наиболее соответствуют климатическим условиям региона и технологическим

возможностям производителей, они более устойчивы к местным расам и штаммам фитопатогенов. В этой связи приобретают актуальность вопросы создания новых сортов, обладающих высоким адаптивным потенциалом к местным агроэкологическим условиям и сочетающих высокую продуктивность, высокую полевую устойчивость к заболеваниям и раннее накопление товарного урожая [11].

Сельскохозяйственное производство в Магаданской области сопряжено с рядом критических факторов, которые невозможно контролировать. В первую очередь это дефицит тепла и короткий вегетационный период. Ключевым фактором, влияющим на продуктивность картофеля, является фактор тепла [12]. Все это предполагает возделывание на данной территории преимущественно раннеспелых сортов картофеля.

При производстве картофеля в условиях северных регионов России необходимо использовать сорта ранней группы спелости, адаптированные к почвенным и климатическим условиям, обладающие высокой урожайностью, питательной ценностью, устойчивостью к основным фитопатогенам [13].

Обеспечение региона собственной сельскохозяйственной продукцией является актуальной и важнейшей задачей. При этом существенно снижаются затраты на транспортировку картофеля и риски потерь при его перевозке. Повысить валовой сбор можно при внедрении в производство новых сортов и использовании передовых технологий возделывания, учитывающих особенности конкретного региона.

Цель исследований заключается в анализе новых гибридных комбинаций картофеля в различных селекционных питомниках для последующего выявления перспективных гибридов в условиях Магаданской области.

Впервые в Магаданской области селекционные исследования по выведению и внедрению в производство новых высокоадаптивных сортов картофеля проводили с этапа сеянцев.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2022 и 2023 гг. в районе п. Ола, на поле № 16. Почвы участка пойменные дерново-аллювиальные галечниково-супесчаные, преимущественно среднекислые (рН солевой вытяжки 4,60–5,22). Содержание основных элементов питания находится на среднем уровне: азота аммиачного – 0,54–0,79 мг/100 г почвы, нитратного – 0,65–0,96 мг/100г почвы, калия – 8,13–18,36 мг/100 г почвы. Содержание фосфора достаточно высокое (93,0–148,5 мг/100 г почвы), однако в условиях высокой кислотности почвы и ее низкой биологической активности фосфор находится в малодоступном для растений состоянии, поэтому требовалось проведение известкования почв.

Макрорельеф без особенностей, участки отличаются хорошей выравненностью. Применяли двупольный севооборот: однолетние травы – картофель.

В III декаде мая проводили отвальную вспашку на глубину 18–20 см с одновременным боронованием трактором МТЗ-80 (плуг ПЛН-4-35). Нарезку борозд с междурядьями 70 см осуществляли культиватором КРН-4,2. Посадку проводили в предварительно нарезанные борозды по схеме 30 × 70 см на глубину 5–6 см вручную. В фазе полных всходов проведена культивация, через 14 дней – окучивание трактором МТЗ-80 с культиватором КРН-4,2. Минеральные удобрения ($N_{60}P_{60}K_{60}$) вносили вручную локально при посадке и перед окучиванием поделяночно под куст. Проведена обработка гербицидами Лазурит (действующее вещество – метрибузин в концентрации 700 г/кг) и Отличник (действующее вещество – хизалофоп-П-этила в концентрации 51,6 г/л). В питомнике сеянцев против личинок мертвоеда гладкого про-

водили трехкратную обработку препаратом Инта-Вир (действующее вещество – циперметрин в концентрации 37,5 г/кг).

При проведении исследовательской работы использованы методические указания по технологии селекционного процесса картофеля 2006 г.¹, методика проведения полевых обследований и послеуборочного контроля качества семенного картофеля², современные технологии хранения картофеля³. Закладка опытов осуществлена в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова⁴. Также использована методика проведения агротехнических опытов, учета, наблюдений и анализов на картофеле 2019 г.⁵

Ботанические семена картофеля были посеяны в предварительно подготовленные ящики 10–15 мая по схеме 1 × 3 см. До появления всходов поддерживался температурный режим 16–18 °С. С фазы массовых всходов рассаду выращивали в теплице при дневной температуре 14–16 °С, ночной – 10–12 °С. Уход за сеянцами заключался в прополках и поливах. Проводили двукратную подкормку раствором минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$. Визуальную оценку растений картофеля с точки зрения полевой устойчивости к болезням проводили по 9-балльной шкале (см. сноску 2) ежедекадно начиная с момента появления первых признаков заболеваний.

В питомнике предварительного испытания клубни высаживали на двухрядковых делянках по схеме 30 × 70 см в трехкратной повторности, площадь делянки 12,6 м² (по 60 клубней на делянке). В питомнике основного испытания – на двухрядковых делянках по схеме 30 × 70 см в трехкратной повторности, площадь делянки 12,6 м² (по 60 клубней на делянке).

Погодные условия вегетационного периода 2022 г. существенно отличались от сред-

¹Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля / сост. Е.А. Симаков. М., 2006. 70 с.

²Методика проведения полевых обследований и послеуборочного контроля качества семенного картофеля: метод. указания. М., 2005. 112 с.

³Современные технологии хранения картофеля: практические рекомендации. М., 2004. 56 с. (Библиотека «В помощь консультанту»).

⁴Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

⁵Методика проведения агротехнических опытов, учетов, наблюдений и анализов на картофеле: метод. указания. М., 2019. 120 с.

немноголетних показателей как по температурному, так и по влажностному режиму. Май был почти на 1 °С теплее обычного, что способствовало более быстрой оттайке почв. Осадков выпало втрое больше среднеголетних значений (см. табл. 1).

Начало июня было теплым и благоприятным для проведения агротехнических работ по посадке картофеля, почва на глубине пахотного горизонта прогрелась до 5–8 °С.

Температурно-влажностный режим июля – августа благоприятствовал формированию хорошего урожая, но обильные осадки в III декаде августа затруднили проведение уборочных работ, так как картофель был очень влажным и сильно напитан влагой, что

увеличило естественную убыль в период лечебного периода за счет потери влаги и интенсивности дыхания клубней.

Начало вегетационного периода в 2023 г. характеризовалось более низким по сравнению со среднеголетними показателями температурным режимом. Весна выдалась холодная и затяжная. Осадков в период всходов картофеля практически не было (всего за июнь выпало 1,2 мм, что почти в 28 раз меньше среднеголетних значений) (см. табл. 2).

Температура воздуха в июле – августе превышала средние показатели на 1–3 °С. Влага в период формирования и роста клубней оказалось достаточно. Все это способство-

Табл. 1. Метеорологические данные за 2022 г.
Table 1. Meteorological data for 2022

Месяц	Температура воздуха, °С			
	среднедекадная			среднемесячная
	I	II	III	
Май	0,9 (1,1)	3,0 (2,5)	4,2 (4,1)	3,7 (2,6)
Июнь	7,0 (6,2)	6,1 (7,8)	6,9 (10,0)	6,6 (8,0)
Июль	13,9 (11,4)	14,5 (12,4)	14,0 (12,8)	14,1 (13,2)
Август	13,6 (13,2)	14,5 (12,9)	12,8 (11,4)	13,6 (12,5)

Сумма активных температур выше 5 °С
за вегетационный период – 1343 (1327) °С

Месяц	Сумма осадков, мм			
	среднедекадная			за месяц
	I	II	III	
Май	– (–)	– (–)	– (–)	56,5 (22,0)
Июнь	9,2 (10,0)	20,1 (14,0)	4,5 (17,0)	33,8 (34,0)
Июль	1,5 (14,0)	0,8 (22,0)	34,0 (25,0)	36,3 (61,0)
Август	7,1 (27,0)	46,2 (24,0)	81,2 (30,0)	134,5 (81,0)

Сумма осадков за вегетационный период –
204,6 (176,0) мм
ГТК (выше 10 °С) – 2,0

Табл. 2. Метеорологические данные за 2023 г.
Table 2. Meteorological data for 2023

Месяц	Температура воздуха, °С			
	среднедекадная			среднемесячная
	I	II	III	
Май	–1,0 (1,1)	2,3 (2,5)	5,5 (4,1)	2,4 (2,6)
Июнь	8,7 (6,2)	7,6 (7,8)	12,3 (10,0)	9,5 (8,0)
Июль	14,8 (11,4)	13,9 (12,4)	14,5 (12,8)	14,4 (13,2)
Август	14,5 (13,2)	13,6 (12,9)	12,9 (11,4)	13,6 (12,5)

Сумма активных температур выше 5 °С
за вегетационный период – 1349 (1327) °С

Месяц	Сумма осадков, мм			
	среднедекадная			за месяц
	I	II	III	
Май	0,0 (6,0)	26,0 (7,0)	7,0 (9,0)	33,0 (22,0)
Июнь	0,4 (10,0)	0,5 (14,0)	0,3 (17,0)	1,2 (34,0)
Июль	28,5 (14,0)	3,8 (22,0)	57,8 (25,0)	90,1 (61,0)
Август	4,5 (27,0)	6,0 (24,0)	44,5 (30,0)	55,0 (81,0)

Сумма осадков за вегетационный период –
179,3 (176,0) мм
ГТК (выше 10 °С) – 1,7

Примечание. В табл. 1 и 2 в скобках приведено среднеголетнее значение показателей.

вало хорошему накоплению урожая. Обильные осадки в конце августа хотя и усложнили процесс уборки урожая, но существенно не отразились на лежкости клубней, однако привели к их сильному растрескиванию у отдельных гибридов. В целом вегетационный период был благоприятным для роста и развития растений и формирования высокого урожая клубней.

Селекционные питомники

1. Питомник сеянцев: Кроне × Беллароза, Терра × Беллароза, Бетина × Беллароза, Чароит × Беллароза, Лабадиа × Рикарда, Кроне × Лабадиа, Джувел × Лабадиа, Метеор × Гала, Флорице × Гала, Бетина × Гала, Рикарда × Гала, Балтикроуз × Гала, Озирис × Гала.

2. Питомник гибридов 1-го года: Арктика × Крепыш, Коломба × Крепыш, Удача × Беллароза, Арктика × Беллароза, Арктика × Гала, Кроне × Беллароза, Метеор × Гала, Кроне × Лабадиа, Арктика × Эльбейда, Чароит × Беллароза, Беттина × Гала.

3. Питомник гибридов 2-го года: Беллароза × Киви – 2 гибрида, Беллароза × Дубрава – 5 гибридов, Златка × Беллароза – 5 гибридов, Крепыш × Русский сувенир – 3 гибрида, Батя × Лабадиа – 2 гибрида, Фаворит × Инноватор – 1 гибрид, Фаворит × Лабадиа – 1 гибрид, Гулливер × Мираж – 1 гибрид. Сорт Колымский – раннеспелый стандарт, Сантэ – среднеранний стандарт.

4. Питомник предварительного испытания гибридов: 1-4/20 (Беллароза × Киви), 2-4/20 (Беллароза × Киви), 25-4/19 (Беллароза × Дубрава), 30-1/20 (Златка × Беллароза), 30-2/20 (Златка × Беллароза), 30-3/20 (Златка × Беллароза), 30-4/20 (Златка × Беллароза), 2-1/20 (Крепыш × Русский сувенир), 2-2/20 (Крепыш × Русский сувенир), 3-2/20 (Батя × Лабадиа). Колымский – раннеспелый стандарт, Сантэ – среднеранний стандарт.

5. Питомник основного испытания гибридов: 18-3/18 (Аллуэт × Инноватор), 14-8/18 (Кумач × Лабадиа), 11-4/18 (2479) (Фаворит × Лабадиа), 25-2/19 (Беллароза × Дубрава), 3-3/19 (ВР 808 × Сигнал), 28-1/19 (Лабадиа × Киви), 22-4/19 (Беллароза × Киви), Сеянец 15-562 и Сеянец 3-4/19 (ВР 808 × Сигнал). Колымский – раннеспелый стандарт, Сантэ –

среднеранний стандарт.

Исходный селекционный материал (гибридные ботанические семена) получен методом гибридизации. Этот этап ведется сотрудниками Федерального исследовательского центра картофеля им. А.Г. Лорха согласно заключенному договору. На втором этапе проводимых нами исследований применялся метод клонового отбора.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Питомник сеянцев

В питомнике предусматривается получение селекционного материала первого клубневого поколения. В 2022 г. в питомнике сеянцев было исследовано более полутора тысяч образцов 12 гибридных комбинаций.

Высадку рассады проводили 20–29 июня при высоте сеянцев 8–12 см с одновременным обильным поливом. Во время высадки отбраковывали растения по признакам отставания в росте либо по негативным морфологическим признакам. В период вегетации проводили четырехкратный полив и подкормку сеянцев перед окучиванием в дозе $N_{60}H_{60}K_{60}$. Болезней в период выращивания рассады не отмечено.

Визуально лучшим развитием, хорошей выравненностью растений выделились комбинации, имеющие в своем происхождении раннеспелые сорта Гала и Беллароза: Арктика × Гала, Метеор × Гала, Беттина × Гала, Кроне × Беллароза и Чароит × Беллароза. В то же время очень сильное расщепление наблюдалось в популяции 29-3/02. Исходный материал получен методом гибридизации и от самоопыления сорта Колымский. Растения здесь существенно различались по высоте, мощности развития и окраске цветков в фазу цветения.

Массового развития каких-либо болезней в указанном году не отмечено. Пораженность была низкой, в основном отмечали незначительное поражение альтернариозом и единичные случаи черной ножки (в основном в популяциях 29-3/02 (семена от самоопыления), Коломба × Крепыш, Арктика × Беллароза). Признаков фитофтороза в питомнике зафиксировано не было. Из вредителей за-

фиксировано большое число личинок мертвояда гладкого, против которых были проведены соответствующие обработки.

Во время уборки основную отбраковку осуществляли по морфологическим признакам, связанным с нетоварным видом клубней, наличием трещин и расколов. Больше всего таких образцов отмечено в популяциях Метеор × Гала, Кроне × Лабадия и Беттина × Гала. Отбраковка клубней, связанная с их позднеспелостью, преобладала в популяциях Арктика × Беллароза (19,8%) и Арктика × Крепыш (24,3% позднеспелых образцов).

Во время уборки наблюдалось сильное различие по форме, окраске, числу клубней в гнезде и их размеру в популяциях Удача × Беллароза, Кроне × Беллароза и Гала × Лабадия.

Анализ отобранных для дальнейшего исследования образцов показывает, что наибольшей частотой отбора характеризуются гибридные популяции, представленные сортами Арктика, Беллароза, Кроне: Арктика × Эльбеда (отобрано 52,3% от высаженных в поле гибридов), Удача × Беллароза (35,0), Кроне × Беллароза (36,0), Чароит × Беллароза (36,4), Кроне × Лабадия (34,8), Арктика × Гала (32,7%).

Фитопатологическая обстановка по фитофторозу в 2022 г. была благоприятной, и гибриды проявили высокую устойчивость в год испытания.

В 2023 г. в поле было высажено 832 сеянца 13 гибридных комбинаций. Все комбинации представлены ультраранними, ранними, среднеспелыми и среднеранними сортами.

Максимальное число образцов в виде клонов удалось отобрать в гибридных комбинациях, представленных сортом Беллароза. Особенно удачным здесь оказалось сочетание раннего сорта Беллароза со среднеранним сортом Кроне. В этой популяции доля отобранных клонов составила 17,9%. В комбинациях Белларозы с ультраранними и очень ранними сортами Терра и Чароит доля отбора хотя и была значительно ниже, но также высокая: Терра × Беллароза – 7,6%, Чароит × Беллароза – 8,9%. Связано это с большим числом клубней, имеющих уродливую форму либо трещины и расколы.

Высокие показатели по отбору перспек-

тивных клонов отмечены также в комбинациях со скороспелым сортом Гала, особенно в таких, как Метеор × Гала (16,7%), Рикарда × Гала (13,9% от количества высаженных в поле).

Питомник клонов 1-го года

В 2023 г. в питомнике клонов 1-го года изучали 12 гибридных комбинаций. Клоны отличались крупностью клубней, что отразилось на показателях продуктивности, достигших максимума в следующих популяциях: Коломба × Крепыш (очень ранний × ранний) – до 2010 г/куст, Удача × Беллароза (раннеспелый × ранний) – 1820, Арктика × Эльбеда (среднеранний × ранний) – 1825, Чароит × Беллароза (ультраранний × ранний) – 1800 г. Все выделившиеся комбинации представлены ранними и очень ранними сортами.

Питомник клонов 2-го года

В 2022 г. в питомнике проходило исследование 20 гибридов восьми гибридных комбинаций. Первые всходы появились на 22–29-й день от посадки, массовые – через 5–7 дней после начала всходов. Фаза бутонизации раньше всех наступила у гибридов популяции Златка × Беллароза – через две недели после массовых всходов, на 7–9 дней позже – у гибридов Фаворит × Лабадия и Гулливер × Мираж. Цветение было неравномерным и запоздалым. У гибридов популяций Беллароза × Киви и Беллароза × Дубрава интенсивность цветения оказалась слабой, у большинства же гибридов фаза массового цветения отмечена не была. Мощным развитием выделялись гибриды популяций Златка × Беллароза, Батя × Лабадия и Фаворит × Лабадия. Максимальная продуктивность гибридов (более 600 г/куст) отмечена в комбинациях Беллароза × Киви и Беллароза × Дубрава, Златка × Беллароза.

В 2023 г. в питомнике исследовали 64 гибрида 12 гибридных комбинаций. Состояние посадок в период вегетации было хорошим, общая оценка по ботве у большинства гибридов оказалась максимально высокой и находилась в пределах 6–7 баллов. По показателям урожайности и хозяйственно ценным признакам выделилась комбинация Коломба × Крепыш, где получен образец с

максимальной массой 2700 г/куст. Здесь же отмечена высокая частота отбора продуктивных клонов – 83,3%. Высокими показателями продуктивности одного растения также характеризуются гибриды комбинаций Удача × Беллароза (максимальная масса клубней одного растения здесь составила 1940 г), Арктика × Крепыш (1670), Метеор × Гала (1380), Арктика × Гала (1380 г).

Питомник предварительного испытания

В 2023 г. большинство гибридов характеризовались хорошим стартовым развитием и мощностью. Тем не менее по данным показателям они не опережали районированные стандартные сорта Колымский и Сантэ. Гибриды обильно цвели и сформировали ягоды. Исключение составляют оба гибрида популяции Беллароза × Киви, цветение которых было слабым, у гибрида 1-4/20 (Беллароза × Киви) цветение вообще отсутствовало.

Копка на раннеспелость, проведенная на 60-й день от посадки, позволила выделить образцы, способные сформировать высокий ранний урожай. Большинство гибридов по соотношению массы ботвы к массе клубней были предварительно отнесены к группе ранних. Однако ни один гибрид не сформировал ранний урожай выше стандартного ранне-

го сорта Колымский, хотя товарность клубней оказалась высокой – от 86,2 до 97,4% (см. табл. 3).

Учет урожая, проведенный по результатам уборки питомника, показал, что ни один гибрид не сформировал урожай клубней хотя бы на уровне стандартных сортов. В среднем урожайность изучаемых гибридов оказалась в 1,5–2,0 раза ниже, чем у стандартных сортов соответствующей группы спелости.

Основными показателями потребительского спроса у картофеля являются его вкусовые качества. Проведенные исследования (оценка по шкале от 1 до 9 баллов) показали, что по вкусовым качествам ни один из гибридов не превзошел районированный сорт Колымский, выведенный в Магаданском научно-исследовательском институте сельского хозяйства. Лишь гибрид 3-2/20 (Батя × Лабадиа) по вкусовым качествам был на уровне районированных стандартов (см. табл. 3).

Питомник основного испытания

В 2023 г. стартовое развитие всех гибридов было хорошим. Первые дружные всходы появились через 16–19 дней после посадки, и только гибрид 3-3/19 (ВР 808 × Сигнал) отставал в развитии. По общей оценке посадок все гибриды были на уровне стандартных

Табл. 3. Урожайность и товарность гибридов в питомнике предварительного испытания (2023 г.)
Table 3. Productivity and marketability of the hybrids in a preliminary test nursery (2023)

Селекционный номер	Гибридная комбинация	Копка на раннеспелость		Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта, т/га		Оценка вкуса, балл
		Ранний урожай, т/га	Товарность, %		Колымский	Сантэ	
1-4/20	Беллароза × Киви	20,7	95,4	21,5	–41,4	–34,3	1
2-4/20		25,2	87,3	27,1	–35,8	–28,7	3
25-4/19	Беллароза × Дубрава	24,0	97,4	21,3	–41,6	–34,5	3
30-1/20	Златка × Беллароза	22,3	86,5	29,7	–33,2	–26,1	5
30-2/20		28,3	95,3	34,2	–28,7	–21,6	3
30-3/20		33,0	90,7	39,1	–23,8	–16,7	1
30-4/20		23,1	86,8	27,5	–35,4	–28,3	3
2-1/20	Крепыш × Русский сувенир	19,5	86,2	27,1	–35,8	–28,7	–
2-2/20		27,3	89,2	25,9	–37,0	–29,9	–
3-2/20	Батя × Лабадиа	29,5	87,8	33,7	–29,2	–22,1	7
Колымский (стандарт)		49,3	99,0	62,9	0	7,1	8
Сантэ (стандарт)		29,3	98,0	55,8	–7,1	0	7
НСР ₀₅				35,2			

сорт или незначительно превышали их. Обильное дружное цветение отмечено только у стандартных сортов и гибридов Сеянец 15-562 и Сеянец 3-4/19 (ВР 808 × Сигнал). Цветение гибридов 11-4/18 (2479) (Фаворит × Лабадия), 25-2/19 (Беллароза × Дубрава), 3-3/19 (ВР 808 × Сигнал) было очень слабым (см. табл. 4).

На 60-й день от посадки проводили копку на раннеспелость. По отношению массы клубней к массе ботвы большинство гибридов проявили себя как среднеспелые. По величине раннего урожая большинство из них не превысили урожайность стандартного среднеспелого сорта, хотя и сформировали массу клубней более 20,0 т/га. Незначительное превышение (на 3 ц) раннего урожая по сравнению со стандартом отмечено лишь у гибрида 28-1/19 (Лабадия × Киви) (см. табл. 4).

По величине конечного урожая также ни один из гибридов не превзошел стандартные сорта. Отставание было существенным, несмотря на очень высокую товарность клубней, превышающую у большинства гибридов 96%. К тому же у гибридов 25-2/19 (Беллароза × Дубрава) и 28-1/19 (Лабадия × Киви) отмечалось большое количество клубней с трещинами и расколами. В связи с этим ни один гибрид не подлежит дальнейшему исследованию как существенно уступающий

по урожайности стандартным районированным сортам (см. табл. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили выделить в питомнике сеянцев гибридные комбинации, характеризующиеся высокой частотой отбора перспективных образцов: Арктика × Эльбейда, Удача × Беллароза, Кроне × Беллароза, Чароит × Беллароза, Кроне × Лабадия, Арктика × Гала.

В питомнике гибридов 1-го года получены образцы с высокой продуктивностью, достигающей максимума у представителей гибридных комбинаций Коломба × Крепыш (2010 г), Удача × Беллароза (1820), Арктика × Эльбейда (1825), Чароит × Беллароза (1800 г).

В питомнике клонов 2-го года в 2022 г. по признаку высокой продуктивности отмечены гибриды комбинаций Златка × Беллароза, Беллароза × Киви и Беллароза × Дубрава. В 2023 г. по показателям урожайности и хозяйственно ценным признакам выделены гибриды комбинаций Коломба × Крепыш, где получен образец с максимальной продуктивностью 2700 г/куст, Удача × Беллароза (1940 г/куст) и Арктика × Крепыш (1670 г/куст).

Выделенные в питомниках гибридов 1-го и 2-го годов образцы могут стать основой новых высокопродуктивных сортов, мак-

Табл. 4. Урожайность и товарность гибридов в питомнике основного испытания (2023 г.)

Table 4. Productivity and marketability of the hybrids in the main test nursery (2023)

Селекционный номер	Гибридная комбинация	Копка на раннеспелость		Урожайность, т/га	Товарность, %	Отклонение от стандарта, т/га	
		Ранний урожай, т/га	Товарность, %			Колымский	Сантэ
18-3/18	Аллуэт × Инноватор	19,2	93,0	21,5	94,6	–41,4	–34,3
14-8/18	Кумач × Лабадия	7,3	73,7	27,1	75,7	–35,8	–28,7
11-4/18 (2479)	Фаворит × Лабадия	20,0	88,3	21,2	88,3	–41,7	–34,6
25-2/19	Беллароза × Дубрава	23,4	97,4	29,7	99,4	–33,2	–26,1
3-3/19	ВР 808 × Сигнал	27,1	83,3	34,2	93,3	–28,7	–21,6
28-1/19	Лабадия × Киви	29,6	92,4	39,1	96,4	–23,8	–16,7
22-4/19	Беллароза × Киви	23,9	94,4	27,5	96,4	–35,4	–28,3
15-562	Сеянец	20,0	96,8	27,1	96,8	–35,8	–28,7
3-4/19	Сеянец (ВР 808 × Сигнал)	21,0	98,0	25,9	98,0	–37,0	–29,9
Колымский (стандарт)		49,3	99,0	62,9	99,2	–	–
Сантэ (стандарт)		29,3	95,2	55,8	95,8	–	–
НСР ₀₅				35,0			

симально адаптированных к суровым природно-климатическим условиям Магаданской области, способных сформировать высокий урожай клубней в ранние сроки и обеспечить население региона продукцией собственного производства.

В питомниках предварительного и основного испытания не удалось выделить ни одного перспективного гибрида, который по своим хозяйственно ценным признакам смог бы существенно превысить показатели стандартных сортов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филиппова С.В., Елисеева Л.В. Технология получения предбазисного семенного материала картофеля перспективных сортов отечественной селекции // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2022. № 7. С. 116–122. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-7-116-122.
2. Ким И.В., Волков Д.И., Захаренко В.М., Захаренко А.М., Голохваст К.С., Клыков А.Г. Состав и содержание антоцианов в диетических сорта картофеля (*Solanum tuberosum* L.), перспективных для выращивания и селекции в условиях Дальнего Востока России // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55. № 5. С. 995–1003. DOI: 10.15389/agrobiology.2050.5.995rus.
3. Рафальский С.В., Рафальская О.М., Мельникова Т.В. Основные направления и результаты НИР по селекции картофеля в Приамурье // Дальневосточный аграрный вестник. 2019. № 3 (51). С. 57–63. DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13036.
4. Гиченкова О.Г., Лаптина Ю.А., Кузнецова Н.В., Лаптина У.А. Адаптационные показатели сортов картофеля разных групп спелости в условиях Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2023. № 1 (69). С. 157–167. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-01-16.
5. Щегорев О.В. Системный кризис амурского картофелеводства и пути его преодоления // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. № 2 (62). С. 65–75. DOI: 10.22450/19996837_2022_2_65.
6. Костина Л.И., Косарева О.С., Трускинов Э.В., Кирпичёва Т.В. Коллекция селекционных сортов картофеля – источник исходного мате-

риала для селекции на продуктивность, скороспелость, устойчивость к болезням и вредителям // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181. № 2. С. 50–56. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-50-56.

7. Вознюк В.П., Аникина О.В., Ким И.В. Селекционная работа по выведению новых генотипов картофеля в условиях Приморского края // Овощи России. 2023. № 3. С. 5–9. DOI: 10.18619/2072-9146-2023-3-5-9.
8. Ермишин А.П., Воронкова Е.А. Новая парадигма выращивания и селекции картофеля // Наука и инновации. 2020. № 3 (205). С. 58–63.
9. Рафальский С.В., Рафальская О.М., Мельникова Т.В. Источники повышенной продуктивности клубней для селекции картофеля на Дальнем Востоке // Овощи России. 2020. № 3. С. 94–97. DOI: 10.18619/2072-9146-2020-3-94-97.
10. Гаджиев Н.М., Лебедева В.А., Рыбаков Д.А., Иванов А.В., Желтова В.В., Фомина Н.А., Антонова О.Ю., Гавриленко Т.А. Использование в практической селекции картофеля результатов ДНК-маркирования исходных родительских форм и межсортных гибридов // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55. № 5. С. 981–994. DOI: 10.15389/agrobiology.2020.5.981rus.
11. Башлакова О.Н., Синцова Н.Ф. Оценка селекционных номеров картофеля по комплексу признаков в Кировской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019. Т. 20. № 6. С. 575–584. DOI: 10.30766/2072-9081.2019.20.6.575-584.
12. Фандеева Я.Д., Тищенко Г.В. Специфика картофелеводства Магаданской области // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Т. 16. № 4. С. 63–69. DOI: 10.22450/199996837_2022_4_63.
13. Попова Л.А., Головина Л.Н., Шаманин А.А. Оценка гибридных образцов картофеля в селекционных питомниках в условиях северных регионов России // Аграрный вестник Урала. 2022. № 8 (223). С. 39–48. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-223-08-39-48.

REFERENCES

1. Filippova S.V., Eliseeva L.V. Technology to obtain pre-base seed material of domestic breeding promising varieties of potatoes. *Vestnik KrasGAU = Bulletin KrasSAU*, 2022, no. 7, pp. 116–122. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-7-116-122.

2. Kim I.V., Volkov D.I., Zakharenko V.M., Zakharenko A.M., Golokhvast K.S., Klykov A.G. Composition and quantification of anthocians in healthy-diet potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties for growing and selection in the Russian Far East. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya = Agricultural Biology*, 2020, vol. 55, no. 5, pp. 995–1003. (In Russian). DOI: 10.15389/agrobiology.2050.5.995rus.
3. Rafalskiy S.V., Rafalskaya O.M., Mel'nikova T.V. Main directions and findings of investigations on potato breeding Priamurye. *Dal'nevostochniy agrarniy vestnik = Far Eastern Agricultural Journal*, 2019, no. 3 (51), pp. 57–63. (In Russian). DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13036.
4. Gichenkova O.G., Laptina Yu.A., Kuznetsova N.V., Laptina U.A. Adaptation indicators of potato varieties of different maturity groups in the conditions of the Volgograd region. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*, 2023, no. 1 (69), pp. 157–167. (In Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-01-16.
5. Shchegorets O.V. The systemic crisis of the Amur potato growing and ways to overcome it. *Dal'nevostochniy agrarniy vestnik = Far Eastern Agricultural Journal*, 2022, no. 2 (62), pp. 65–75. (In Russian). DOI: 10.22450/19996837_2022_2_6.
6. Kostina L.I., Kosareva O.S., Truskinov E.V., Kirpicheva T.V. The collection of potato varieties as a reserve of source material for breeding for high yield, earliness, and resistance to diseases and pests. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i seleksii = Proceedings on applied botany, genetics and breeding*, 2020, vol. 181, no. 2, pp. 50–56. (In Russian). DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-50-56.
7. Voznyuk V.P., Anikina O.V., Kim I.V. Breeding work on new potato genotypes under the conditions of Primorsky Kray. *Ovoshchi Rossii = Vegetable crops of Russia*, 2023, no. 3, pp. 5–9. (In Russian). DOI: 10.18619/2072-9146-2023-3-5-9.
8. Ermishin A.P., Voronkova E.A. A new paradigm for potato growing and breeding. *Nauka i innovatsii = Science and Innovations*, 2020, no. 3 (205), pp. 58–63. (In Russian).
9. Rafalskiy S.V., Rafalskaya O.M., Melnikova T.V. Sources of increased productivity of tubers for potato breeding in the Far East. *Ovoshchi Rossii = Vegetable crops of Russia*, 2020, no. 3, pp. 94–97. (In Russian). DOI: 10.18619/2072-9146-2020-3-94-97.
10. Gadzhiev N.M., Lebedeva V.A., Rybakov D.A., Ivanov A.V., Zheltova V.V., Fomina N.A., Antonova O.Yu., Gavrilenko T.A. On using data from marker-assisted selection of source material and intervarietal hybrids in practical potato breeding. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya = Agricultural Biology*, 2020, vol. 55, no. 5, pp. 981–994. (In Russian). DOI: 10.15389/agrobiology.2020.5.981rus.
11. Bashlakova O.N., Sintsova N.F. The assessment of selection numbers of potato according to the combination of traits in the conditions of Kirov region. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*, 2019, vol. 20, no. 6, pp. 575–584. (In Russian). DOI: 10.30766/2072-9081.2019.20.6.575-584.
12. Fandeeva Ya.D., Tishchenko G.V. The specifics of potato growing in the Magadan region. *Dal'nevostochniy agrarniy vestnik = Far Eastern Agricultural Journal*, 2022, vol. 16, no. 4, pp. 63–69. (In Russian). DOI: 10.22450/199996837_2022_4_63.
13. Popova L.A., Golovina L.N., Shamanin A.A. Evaluation of hybrid potato samples in breeding nurseries in the conditions of the northern regions of Russia. *Agrarniy vestnik Urala = Agrarian Bulletin of the Urals*, 2022, no. 8 (223), pp. 39–48. (In Russian). DOI: 10.32417/1997-4868-2022-223-08-39-48.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

✉ **Тищенко Г.В.**, старший научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 685000, г. Магадан, ул. Пролетарская, 17; e-mail: galinataiga@mail.ru

AUTHOR INFORMATION

✉ **Galina V. Tishchenko**, Senior Researcher; **address:** 17, Proletarskaya St., Magadan, 685000, Russia; e-mail: galinataiga@mail.ru

Дата поступления статьи / Received by the editors 29.01.2024
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 17.04.2024
Дата публикации / Published 20.09.2024