

Г.А. КУЗЬМИЦКАЯ, В.А. КИЩЕНКО, Р.У. СВАДКОВА

Сравнительная оценка новых генотипов картофеля из коллекции генетических ресурсов ВИР в условиях муссонного климата Приамурья

В работе представлены результаты исследований по изучению генетического материала картофеля различного происхождения с улучшенными экономически значимыми свойствами с целью дальнейшего использования наиболее перспективных форм для создания сортов, максимально адаптированных к муссонному климату Приамурья. Отобран элитный материал с высокой степенью адаптации к условиям региона, который впоследствии будет использован в качестве источников и доноров хозяйственно ценных признаков с целью создания сортов с улучшенными экономически значимыми свойствами (урожайность, качество продукции), комплексной устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам Хабаровского края.

Ключевые слова: картофель, гибрид, генетические ресурсы, продуктивность, устойчивость к болезням, Хабаровский край.

Comparative assessment of new potato genotypes from genetic resources collection of VIR in the monsoon climate of Priamurye. G.A. KUZMITSKAYA, V.A. KISHCHENKO, R.U. SVADKOVA (Khabarovsk Federal Research Centre FEB RAS, Far Eastern Research Institute of Agriculture, Khabarovsk).

The results of the researches of potato genetic material of different origin with improved economically significant properties with the aim of further use of the most perspective forms for creation the sorts maximally adapted to the monsoon climate of Priamurye are presented in this article. The elite material with high degree of adaptation to the region conditions is selected. Further it will be used as sources and donors of economically valuable properties for creation of sorts with improved economically significant properties (productivity, production quality), complex resistance to biotic and abiotic factors of Khabarovsk Region.

Key words: potato, hybrid, genetic resources, productivity, disease-resistance, Khabarovsk Region.

Введение

Картофель, являющийся одним из основных продуктов питания на большей части территории России, относится к стратегически важным сельскохозяйственным культурам. Следует отметить, что в большинстве регионов страны картофель подвержен сильному вырождению. Значительные потери урожая и снижение товарных и семенных качеств клубней связаны также с поражением картофеля грибными, бактериальными и неинфекционными болезнями. В связи с этим существует потребность пополнения сырьевой базы картофеля сортами отечественной селекции, в максимальной степени адаптированными к условиям конкретного региона.

*КУЗЬМИЦКАЯ Галина Антониевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, КИЩЕНКО Владимир Алексеевич – старший научный сотрудник, СВАДКОВА Раиса Усмановна – научный сотрудник (Хабаровский федеральный исследовательский центр ДВО РАН, обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Хабаровск).

*E-mail: galina-kuzmitskaya@mail.ru

Создание устойчивых к болезням сортов культурных растений – важнейшая задача селекции. Проблема исходного материала наряду с методами генетического анализа и основными приемами селекции остается краеугольным камнем в работе по созданию новых сортов картофеля. Сорта интенсивного типа можно создавать при условии включения в селекционный процесс хозяйственно ценного исходного материала, т.е. доноров-улучшателей существующих сортов [5]. Для селекции на адаптивность важно использовать жизненные формы разного эколого-генетического материала. При создании сортов для отдельных регионов требуется постоянный поиск новых генотипов среди большого разнообразия сортов, видов, форм и разновидностей картофеля [3].

Для создания высокопродуктивных сортов картофеля нового поколения ежегодно проводится комплексное изучение гибридного материала на всех этапах селекционного процесса с последующим выделением и отбором хозяйственно значимых генотипов. Основные направления, по которым ведутся селекционные работы, – продуктивность, скороспелость, качество клубней, устойчивость к раку, картофельной нематоде, фитофторозу, ризиктониозу, парше, макроспориозу, бактериальным и вирусным заболеваниям [1].

Цель исследований – провести оценку и отбор элитного материала генетической коллекции картофеля с целью создания сортов с улучшенными экономически значимыми свойствами (урожайность, качество продукции), комплексной устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам Хабаровского края.

Основные задачи исследовательской работы – изучить коллекцию картофеля в гибридном питомнике по основным хозяйственно ценным признакам; выделить наиболее перспективные источники этих признаков с целью дальнейшего использования селекционного материала для производства сортов, максимально адаптированных к абиотическим и биотическим факторам Хабаровского края.

Новизна. Впервые в условиях Хабаровского края проведено изучение и оценка гибридных сортообразцов картофеля различного происхождения с улучшенными экономически значимыми признаками. Выделен элитный материал для дальнейшего вовлечения в селекционный процесс в качестве источников хозяйственно ценных признаков с целью создания новых сортов картофеля для условий Хабаровского края.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили на полях селекционного севооборота ДВ НИИСХ. Предшественник в опыте – зерновые. Агротехника, общепринятая для условий Хабаровского края, включала: вспашку поля с осени на зябь, перепахивание весной, весеннюю культивацию, нарезку гряд, внесение комплексного удобрения с маркировкой $N_{15}P_{15}K_{15}$ из расчета 500 кг в физическом весе на 1 га перед посевом.

Объектом исследований служили 163 гибрида картофеля из коллекции генетических ресурсов Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова.

В гибридном питомнике образцы картофеля высаживали вручную на делянках площадью 6 м². Стандарты – районированный в регионе сорт картофеля Ветеран местной селекции и инорайонный сорт Юбилар.

Уход за посевами заключался в междурядных обработках в период до всходов и в фазу полных всходов и окучивании растений картофеля в период вегетации. В фазу цветения в питомнике проведена фитопрочистка и обработка гербицидом Зонтран, ККР из расчета 1 л/га для уничтожения сорной растительности. Далее провели первую обработку против фитофторы препаратом Метамил МЦ из расчета 2,5 кг/га и вторую обработку препаратом Курзат Р из расчета 2,5 кг/га.

В период вегетации проводили фенологические наблюдения: у растений отмечали начало и полные всходы; начало и массовое цветение; увядание ботвы.

Фитопатологическую оценку коллекционных образцов картофеля проводили визуально в фазу бутонизации – начала цветения по вегетативной части растений.

Уборку клубней осуществляли вручную с определением урожайности путем взвешивания. Все учеты и наблюдения в период вегетации проводили в полном соответствии с Методикой полевого опыта и Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2, 4, 6]. После уборки проведен клубневый анализ картофеля.

Метеорологические условия в период исследований

Климатические условия в период активной вегетации картофеля складывались по-разному. Для начального роста и развития культуры гидротермические условия были преимущественно благоприятными. В апреле в основном преобладала теплая сухая погода. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0 °С к положительным значениям произошел 2–4 апреля. В целом за месяц среднесуточные температуры приземного слоя воздуха были на 1,2 °С выше средних многолетних значений (рис. 1).

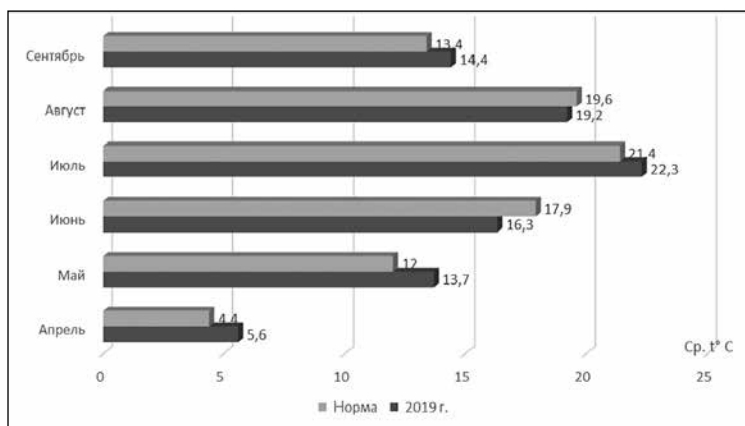


Рис. 1. Температура приземного слоя воздуха в период активной вегетации картофеля в районе исследований

В течение мая наблюдалось чередование периодов тепла и холода. Аномально теплая погода отмечалась в первой и третьей пятидневках мая, а также в середине третьей декады, среднесуточная температура воздуха в эти дни на 7–10 °С превышала климатическую норму. Во второй половине мая установилась дождливая погода. Количество выпавших за май осадков составило 115 мм при среднемноголетних значениях 60 мм (рис. 2).

На полях отмечалось переувлажнение почвы вследствие продолжительных ливневых осадков. Несмотря на это, картофель посадили в оптимальные сроки – 25 мая. В период появления всходов картофеля отмечалась достаточная тепло- и влагообеспеченность.

Среднемесячная температура приземного слоя воздуха в июне была на 1–3 °С ниже среднемноголетних значений, вторая декада месяца характеризовалась особенно пониженным температурным режимом. Шли проливные дожди, местами сильные с суточной интенсивностью 19–40 мм, месячное их количество составило 123 % к среднемноголетним значениям. Несмотря на неустойчивый гидротермический режим, условия для развития картофеля были удовлетворительными.

Для июля были характерны значительные колебания температуры воздуха и влажности. Максимальная дневная температура приземного слоя воздуха в наиболее теплые дни повышалась до 34 °С в первую и вторую декады месяца, ночная температура понижалась до 11 °С. Поверхность почвы прогревалась до 37–45 °С. Достаточная теплообеспеченность

посадок картофеля способствовала наступлению цветения и началу клубнеобразования. В течение всей третьей декады июля шли интенсивные ливневые дожди, приведшие к критическому переувлажнению почвы. Относительная влажность воздуха достигала 100 %, что способствовало массовому появлению и развитию фитофтороза на растениях картофеля.

В августе отмечалось опасное агрометеорологическое переувлажнение почвы вследствие чрезмерного количества выпавших осадков, высокой влажности воздуха и порывистого ветра (скорость до 20 м/с). Сложившиеся стрессовые условия способствовали развитию патогенов культуры картофеля разной этиологии и затрудняли уборку.

Гидротермический коэффициент за период вегетации картофеля варьировал от 0,1 до максимальных значений в августе – 5,4 (рис. 3).

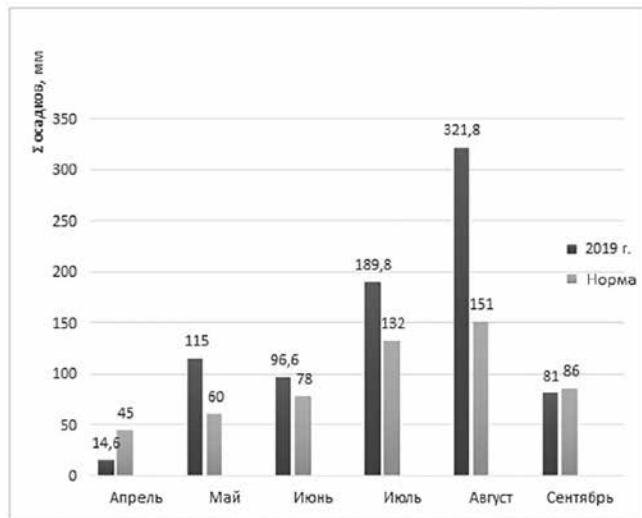


Рис. 2. Количество осадков, выпавших в период активной вегетации картофеля

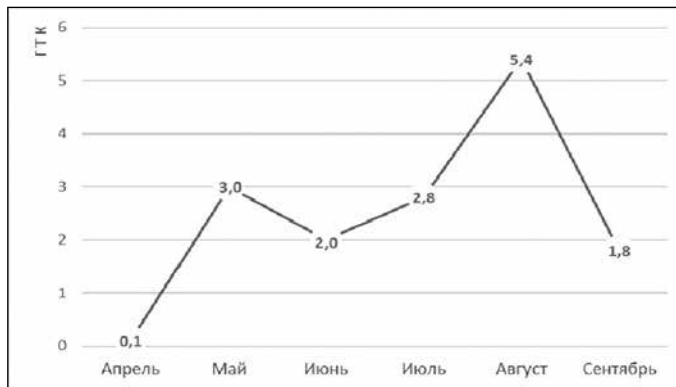


Рис. 3. Гидротермический коэффициент (ГТК) в период проведения исследований

Столь неоднозначные погодные условия в отдельные периоды вегетации позволили дать объективную оценку селекционному материалу по устойчивости к био- и абиострессам региона.

Результаты исследований

В питомнике проведена всесторонняя оценка 163 гибридов картофеля из коллекции генетических ресурсов ВИР им. Н.И. Вавилова. Основные параметры, по которым проводилось изучение представленного исходного материала, – продолжительность вегетационного периода, устойчивость ботвы и клубней к вирусным и грибковым заболеваниям, продуктивность и крахмалистость клубней.

Анализ показал, что из представленных в питомнике 163 гибридных сортообразцов всего 25 (15,3 %) оказались высокоадаптированными к стрессовым гидротермическим условиям Хабаровского края, сложившимся в период проведения исследований, и могут представлять интерес для дальнейшего изучения. Данные гибридные комбинации в благоприятных погодных условиях в начале вегетации показали высокую всхожесть (80–100 %) и отличались наиболее ранними сроками наступления и прохождения фенологических фаз «посадка–всходы» и «всходы–цветение». Самые ранние массовые всходы отмечались 5 июня у гибридов 2212-4 (Беллароза × Киви) и 2346-20 (Удача × Гала), что на 5–9 дней раньше, чем у стандартных сортов. Позже других, 24 июня, взошли образцы 2304-4 и 2304-6 (Метеор × Беллароза). Массовое отмирание ботвы у изучаемых гибридных образцов было довольно растянутым (15 дней) и наблюдалось в период с 26 августа по 10 сентября.

Возникновение и распространение болезней на посадках картофеля может привести к потере половины урожая и более, а также значительно ухудшить его качество, что и произошло в учетном году.

Фитопатологическая оценка устойчивости гибридного материала к основным болезням картофеля, проведенная в фазу цветения, позволила установить, что изучаемые гибридные образцы в начале своего роста и развития проявили различную степень поражения фитофторозом листьев. И хотя подавляющее большинство сортообразцов (84,6 %) оказались в сильной степени пораженными данным патогеном (балл устойчивости 1–3), все же была выделена группа перспективных гибридов в количестве 25 сортообразцов, у которых на 22 августа отсутствовало проявление данного заболевания на листьях, а балл устойчивости составил 5–7 и 8–9 (рис. 4).

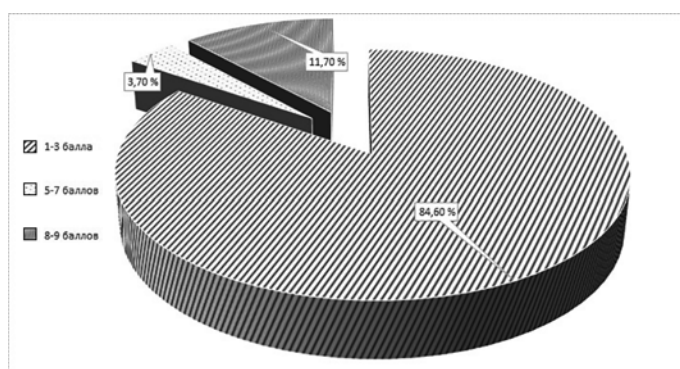


Рис. 4. Степень устойчивости картофеля к фитофторозу листьев

Однако сложившиеся впоследствии погодные условия оказались крайне благоприятными для распространения фитофтороза сначала на вегетативных органах, а затем и на клубнях. Развитие указанного заболевания в дальнейший период исследований приняло эпифитотийный характер. Вследствие этого к началу уборки у большинства анализируемых образцов наблюдалось массовое поражение фитофторозом клубней, в результате чего отмечалось сильное снижение урожайности не только у всех изучаемых образцов, но и у районированных сортов-стандартов. Экстремальные погодные условия в период клубнеобразования позволили провести более достоверную оценку гибридов на устойчивость к стрессовым факторам внешней среды.

Визуальный учет поражения клубней основными патогенами показал, что распространенность фитофтороза на клубнях была различной. В наименьшей степени (0–5 %) пораженными оказались сортообразцы из выделенной при проведении исследований группы наиболее перспективных, а образцы 2212-12; 2304-6; 2342-25; 2380-22 проявили полный иммунитет к данному заболеванию (см. таблицу).

Характеристика перспективных сортообразцов картофеля

Селекционный номер	Происхождение	Урожайность, ц/га	Прибавка к стандарту, ц/га		Устойчивость к болезням, баллы		Уродливость клубней, %	Растрескивание, %	Крахмал, %
			Юбиляр	Ветеран	фитофтороз				
					макроспориоз	листьев клубней			
2214-4	Беллароза N × Киви N*	175,0	0	-70,0	8	5	5	0	10,2
2210-6	Дубрава N × Киви N	192,5	+17,0	-52,5	9	7	5	5	11,7
2212-12	Беллароза N × Киви N	245,0	+70,0	0	9	7	0	0	16,2
2380-3	Суларья N × Лабадия N	192,5	+17,5	-52,5	9	7	5	5	10,7
2304-5	Метеор N × Беллароза N	210,0	+35,0	-35,0	9	5	5	0	11,5
2304-4	Метеор N × Беллароза N	175,0	0	-70,0	8	7	5	0	12,2
2304-6	Метеор N × Беллароза N	245,0	+70,0	0	9	7	0	5	13,2
2346-1	Удача × Галя N	175,0	0	-70,0	8	7	5	5	10,2
2212-1	Беллароза N × Киви N	157,5	-17,5	-87,5	8	7	5	5	11,7
2346-8	Удача × Галя N	210,0	+35,0	-35,0	9	5	5	5	10,2
2346-20	Удача × Галя N	175,0	0	-70,0	9	7	5	0	9,8
2346-9	Удача × Галя N	245,0	+70	0	8	7	5	5	13,7
2209-2	ВР808 N × Киви N	227,5	+52,5	-17,5	9	7	5	5	17,2
2342-25	8-5-2004 N × Галя N	175,0	0	-70,0	9	7	0	0	11,7
2380-22	Суларья N × Лабадия N	192,5	+17,5	-52,5	9	5	0	5	9,9
2342-4	8-5-2004 N × Галя N	157,5	-17,5	-87,5	9	5	5	5	11,9
2346-12	Удача × Галя N	175,0	0	-70,0	9	7	5	5	8,4
2380-4	Суларья N × Лабадия N	175,0	0	-70,0	9	7	5	5	10,7
2342-8	8-5-2004 N × Галя N	210,0	+35,0	-35,0	9	7	5	5	13,4
2380-15	Суларья N × Лабадия N	175,0	0	-70,0	8	7	5	0	10,7
2210-5	Дубрава N × Киви N	192,5	+17,5	-52,5	8	7	5	0	10,5
2212-15	Беллароза N × Киви N	245,0	+70,0	0	9	7	5	5	14,7
2277-6	Фелокс N × FL2373	245,0	+70,0	0	8	7	5	0	13,7
2346-3	Удача × Галя N	175,0	0	-70,0	9	7	5	5	11,0
2277-1	Фелокс N × FL2373	192,5	+17,5	-52,5	9	7	5	0	12,4
Ст.	Юбиляр	175,0	0	-70,0	8	5	5	5	12,1
Ст.	Ветеран	245,0	+200	0	8	5	5	5	16,2
	НСР ₀₅	70,0							

Эти же гибриды показали наименьший процент поражения клубней паршой (от 0 до 5 %). Степень устойчивости к данным патогенам у перспективных сортообразцов – на уровне стандартных сортов Ветеран и Юбиляр.

В результате исследований установлено, что среди болезней, отмеченных на гибридных образцах, преобладали вирусные: вирусное скручивание листьев и морщинистая мозаика. Вредоносной вирусной инфекцией с различной степенью распространенности (5–100 %) было поражено подавляющее большинство гибридов питомника – 98 образцов.

Из выделенной группы перспективного генетического материала мозаика незначительно (5 %) проявилась лишь у 2380-15 (Сударыня × Лабадия) и сорта-стандарта Ветеран. Деформации листьев у перспективных гибридов не выявлено.

При определении структуры урожая наиболее продуктивными с высоким содержанием товарных клубней (11 шт.) и массой 0,7 кг (245 ц/га) в гнезде оказались гибриды 2212-15; 2304-6; 2346-9; 2212-12; 2277-6, показавшие значения, равные таковым у сорта-стандарта Ветеран и превзошедшие по данному показателю сорт-стандарт Юбиляр на 200 г с куста (70 ц/га). Остальные изучаемые гибриды оказались менее урожайными, масса клубней в гнезде не превышала 0,45 кг.

Содержание крахмала у представленных сортообразцов было на уровне 8,4–16,2 %, что характерно для среднекрахмалистых сортов. Исключением явился гибридный образец 2209-2 (ВР 808 × Киви), у которого содержание крахмала составило 17,2 % – больше, чем у стандартных сортов Юбиляр (на 5,1 %) и Ветеран (на 1,0 %).

У выделенных перспективных образцов преобладали клубни округлой и округло-овальной формы со средним их числом в гнезде не менее 11 шт. и массой 70–100 г. Глазки мелкие до среднеглубоких с равномерным распределением по всему клубню.

Заключение

В гидротермических условиях прошедшего вегетационного периода, сложившихся в Хабаровском крае, путем всестороннего анализа коллекции генетического материала выделено 25 перспективных гибридов, которые могут быть использованы в селекционном процессе в качестве источников и доноров ценных признаков.

Наиболее интересными для применения по различным направлениям селекции оказались следующие гибриды:

на продуктивность: 2212-15; 2304-6; 2346-9; 2212-12; 2304-6; 2304-5; 2209-2; 2342-8; 2277-6, имеющие в гнезде максимальное количество товарных клубней с наибольшей массой, урожай 240–245 ц/га;

на устойчивость к комплексу заболеваний: 2304-4; 2210-6; 2212-12; 2212-1; 2380-4; 2212-15;

на повышенное содержание крахмала: 2209-2; 2212-12; 2212-15; 2304-6.

Выделенный элитный селекционный материал в дальнейшем будет использован для создания сортов с улучшенными экономически значимыми свойствами, комплексной устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессорам Хабаровского края.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болиева З.А., Плиев И.Г., Царикаев З.А. Результаты исследований гибридов картофеля селекции Горского ГАУ // Горное сельское хозяйство. 2017. № 3. С. 57–63.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Кабунин А.А., Кабунина И.В. Организация селекционной работы с картофелем // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 5. С. 5–6.
4. Киселёв Е.П., Новосёлов А.К. Селекция и семеноводство картофеля на Дальнем Востоке. Хабаровск, 2001. 262 с.
5. Мамедов М.И., Скворцова Р.В., Кондратьева И.Ю., Пышная О.Н. Научный уровень лаборатории селекции пасленовых культур // Науч. тр. по селекции и семеноводству. Т. 1. М., 1995. С. 96–109.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1985. Вып. 1. 269 с.