

В.П. ВОЗНЮК, И.В. КИМ, О.В. АНИКИНА

Результаты исследований по селекции картофеля в условиях Приморского края

Представлены результаты исследований в области селекции картофеля в Федеральном научном центре агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки. В 2014 г. были выделены четыре перспективные гибридные комбинации: Очарование × Gala, Ручеек × Gala, Волта × Gala, Ломоносовский × Purple potato. Отобраны лучшие генотипы по хозяйственно ценным признакам. В настоящее время гибриды изучаются в питомнике конкурсного испытания и готовятся к передаче в государственное сортоиспытание.

Ключевые слова: картофель, селекция, гибридизация, хозяйственно ценные признаки.

Results of research on potato breeding in the conditions of the Primorsky Krai. V.P. VOZNYUK, I.V. KIM, O.V. ANIKINA (Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika, Ussuriysk, Timiryazevsky village).

The article presents the results of studies of the potato breeding process conducted in the A.K. Chaika Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East. Four promising hybrid combinations have been identified in 2014: Ocharovanie × Gala, Rucheeek × Gala, Volta × Gala, Lomonosovsky × Purple potato. As a result, the best hybrids were selected according to economically valuable characteristics. Currently, the hybrids are being studied in a competitive test nursery and are being prepared for the delivery to the State variety testing.

Key words: potato, breeding, hybridization, economically valuable traits.

Картофель – стратегически важная сельскохозяйственная культура в России. Его ежегодное производство в стране составляет около 30 млн т. Потребление картофеля на одного человека варьирует от 100 до 120 кг в год [3].

Исходя из того, что в нашей стране в структуре потребления картофеля свыше 50 % общего объема используется на продовольственные цели, перспективным направлением селекции является создание столовых сортов для приготовления картофеля в домашних условиях и для использования в современной индустрии общественного питания [11].

Помимо основных хозяйственно ценных признаков важными характеристиками сортов являются качественные параметры клубней. Каждый сорт картофеля имеет особенности в морфологии клубня и сочетании веществ, определяющих их питательную ценность [2, 5].

В селекции большое значение имеет всесторонняя оценка родительских форм по комплексу качественных показателей в зависимости от условий выращивания. Биологические и генетические особенности сортов составляют базис любой, в том числе и самой прогрессивной, технологии возделывания картофеля [1].

Основной путь создания новых сортов – гибридизация. Успех гибридизации картофеля зависит от многих факторов: погодных, агротехнических, организационных и т.д.

ВОЗНЮК Валентина Петровна – научный сотрудник, *КИМ Ирина Вячеславовна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, АНИКИНА Оксана Васильевна – младший научный сотрудник (Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки, Уссурийск, пос. Тимирязевский). *E-mail: kimira-80@mail.ru

Немаловажны также характеристики цветения и фертильности сортов, используемых в скрещиваниях.

В ФГБНУ «ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» в рамках государственного задания ведутся исследования в области селекции картофеля с использованием традиционных методов: подбор исходных форм из мирового сортимента, гибридизация и отбор, изучение гибридного материала по основным перспективным направлениям.

Цель настоящей работы – комплексное изучение сортов и гибридов картофеля и создание новых гибридных комбинаций для испытания по полной схеме селекционного процесса.

В основу исследования были положены полевые испытания сортов и гибридов картофеля на устойчивость к основным фитопатогенам и другие хозяйственно ценные признаки по методикам Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова [7] и Федерального исследовательского центра картофеля им. А.Г. Лорха [8, 10]. Изучение клубневых репродукций сеянцев и сортоиспытание гибридов проводили в полевых условиях [6]. Селекционные питомники находились в с. Пуциловка Уссурийского района, в долине р. Казачка (Приморский край). В биоресурсной коллекции образцы располагались на 2- и 5-рядковых делянках, в ряду 10 растений; в селекционных питомниках – на 1- и 3-рядковых делянках, в ряду 5–60 растений. Схема посадки 90 × 30 см. Для проверки достоверности полученных результатов применяли статистические программы MS Excel 2007 и Statistica 10 (StatSoft, Inc., США), рассчитывали средние (M) и $t_{0,05}^{1/2}SEM$.

Эффективность селекции во многом определяется наличием обширного и разнообразного исходного материала. В биоресурсной коллекции ФИЦ картофеля ежегодно изучается 250–300 сортов отечественного и зарубежного происхождения с широким диапазоном признаков. Многие из них вовлекаются в скрещивания. В селекционных питомниках проходят испытания гибриды, полученные ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки, Камчатским НИИСХ, ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха, Приморской овощной опытной станцией. Объем исследовательской работы по картофелю в период с 2014 по 2020 г. представлен в табл. 1.

Таблица 1

Объем работ в селекционных питомниках картофеля в 2014–2020 гг.

	Количество				
	растений в питомниках	комбинаций	растений в образце	повторностей	пунктов испытания
Коллекция	250–300	–	1–300	1	1
Сеянцы	7519–12517	24–73	26–494	1	1
Первая клубневая репродукция	2452–6955	28–91	3–302	1	1
Клоны	120–512	16–81	5	1	1
Предварительное испытание	25–114	11–46	30	1	1
Основное испытание	9–35	8–24	60	3	1
Конкурсное испытание	18–26	14–23	100–120	4	2

Успех селекции зависит прежде всего от наличия разнообразных исходных форм растений, их генетической изученности, методов гибридизации, оценки и отбора перспективных гибридов [9].

В 2014 г. в результате комплексного изучения были выделены сорта Очарование, Ручеек, Волта, Ломоносовский, Gala, Purple potato, которые характеризовались высокой урожайностью, хорошими биохимическими показателями, устойчивостью к болезням и вредителям, имели привлекательный внешний вид клубней. Было проведено скрещивание выделившихся сортов и определена их биологическая пригодность в качестве компонентов скрещивания, сформированы на их основе родительские пары, создано 86 гибридных комбинаций. Сложившиеся погодные условия благоприятно сказались на генеративных органах, и при опылении 1546 цветков было получено 679 ягод.

Ценность любого включенного в гибридизацию сорта определяется не только количеством полученных с ним гибридных форм, но и способностью проявлять свои положительные свойства в гибридном потомстве.

В результате жесткой браковки комбинаций сортов были выделены четыре лучшие по хозяйственно ценным признакам гибридные популяции различного происхождения: Очарование × Gala, Ручеек × Gala, Волта × Gala, Ломоносовский × Purple potato (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика выделившихся гибридных комбинаций, 2014–2020 гг.

Гибридные комбинации	Опылено цветков, шт.	Завязалось ягод, шт.	Количество семян, шт.	Питомники сортоиспытания, шт.					
				Сеянцы	Первая клубневая репродукция	Вторая клубневая репродукция	Предварительное испытание	Основное испытание	Конкурсное испытание
Очарование × Gala	18	18	2205	658	298	16	10	3	1
Ручеек × Gala	19	18	1940	349	184	5	4	1	1
Волта × Gala	13	10	785	334	136	7	1	1	1
Ломоносовский × Purple potato	10	8	536	224	85	2	2	1	1

В результате изучения выделившихся комбинаций получено сеянцев: Очарование × Gala – 658, Ручеек × Gala – 349, Волта × Gala – 334, Ломоносовский × Purple potato – 224 растения. По итогам целенаправленной оценки продуктивности, внешнего вида растений и клубней, устойчивости к грибным и вирусным заболеваниям в питомник предварительного испытания сортообразцов переведен небольшой объем гибридов (1–10 шт.). Для изучения в конкурсном сортоиспытании отобрано всего 4 перспективных гибрида. Характеристика выделившихся образцов представлена в табл. 3.

Таблица 3

Хозяйственно значимые признаки перспективных гибридов картофеля, 2018–2020 гг.

Гибридные комбинации	Вегетационный период, дн	Урожайность, т/га	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Фитофтороз, балл*	Вкус, балл**	Цвет мякоти
Юбилар, стандарт	69	27,6 ± 0,8	22,8 ± 0,7	16,9 ± 0,5	9,1 ± 0,1	3	9	Желтый
Adretta, стандарт	74	28,4 ± 0,8	24,1 ± 0,7	18,4 ± 0,5	12,5 ± 0,4	5	9	– » –
Янтарь, стандарт	95	30,0 ± 0,8	17,3 ± 0,5	11,4 ± 0,3	8,7 ± 0,1	8	7	– » –
При-14-4-2 Очарование × Gala	80	39,6 ± 0,9	22,1 ± 0,7	15,6 ± 0,4	13,3 ± 0,5	7	7	– » –
При-14-36-3 Ручеек × Gala	71	48,3 ± 0,9	18,5 ± 0,5	12,6 ± 0,3	10,2 ± 0,3	9	7	– » –
При-14-15-4 Волта × Gala	83	44,7 ± 0,9	20,7 ± 0,6	15,0 ± 0,4	13,6 ± 0,4	8	9	– » –
При-14-52-2 Ломоносовский × Purple potato	76	30,7 ± 0,9	22,7 ± 0,7	16,1 ± 0,5	28,4 ± 0,9	7	7	Желто-фиолетовый
НСР ₀₅		6,3	1,1	1,3	3,4			

*Устойчивость к фитофторозу: 9 баллов – очень высокая, 8 баллов – высокая, 7 баллов – относительно высокая, 5 баллов – средняя, 3 балла – низкая, 1 балл – очень низкая.

**Характеристика вкуса: 9 баллов – отличный, 7 баллов – хороший, 5 баллов – удовлетворительный, 3 балла – невкусный, 1 балл – плохой.

Изученные генотипы по сроку созревания были отнесены к среднеранней и среднеспелой группам сортов. Гибриды характеризовались высокой урожайностью, этот показатель варьировал в пределах 30,7–48,3 т/га. Образцы При-14-36-3 Ручеек × Gala и При-14-15-4 Волта × Gala имели наибольшую урожайность за последние три года изучения – 48,3 и 44,7 т/га соответственно.

Биохимический анализ позволил выделить сортообразцы с максимальным содержанием сухого вещества и аскорбиновой кислоты. Клубни гибридов При-14-4-2 Очарование × Gala и При-14-52-2 Ломоносовский × Purple potato имели преимущества по количеству сухого вещества – 22,1 и 22,7 % соответственно. Максимальное содержание аскорбиновой кислоты (28,4 мг/100 г) определено у гибрида При-14-52-2 Ломоносовский × Purple potato. Количество крахмала в группе изученных гибридов варьировало в пределах 12,6–16,1 %. По этому показателю образцы не превысили крахмалистый стандарт Adretta.

При визуальной оценке на грибные заболевания у образцов отмечена относительно и очень высокая устойчивость к фитофторозу (7–9 баллов). На растениях гибрида При-14-36-3 Ручеек × Gala пятна фитофтороза визуально не были обнаружены вообще (9 баллов).

Гибриды имели хорошие и отличные вкусовые свойства (7–9 баллов). На уровне стандартных сортов Юбиляр и Adretta с отличным вкусом был один гибрид – При-14-15-4 Волта × Gala.

У современных сортов картофеля пигментированная (окрашенная) мякоть пока встречается довольно редко. В результате наших исследований выделен образец с мякотью желто-фиолетового цвета и фиолетовой кожурой – гибрид При-14-52-2 Ломоносовский × Purple potato. Как правило, образцы с окрашенными клубнями содержат повышенное содержание антоцианов – источников ценных антиоксидантов. Такие сорта рекомендуется использовать в диетическом питании человека [4, 12]. Данный гибрид можно отнести к сортообразцам диетического назначения.

В результате проведенных исследований выделены источники для селекции картофеля в Приморском крае, обладающие ценными признаками. Созданы эффективные гибридные комбинации, получены высокоурожайные, с хорошими потребительскими качествами гибриды картофеля различного назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов Б.В., Еланский С.Н., Зейрук В.Н. и др. Сорта картофеля, возделываемые в России. 2013: ежегодное справ. изд. М.: Агроспас, 2013. 143 с.
2. Дергачева Н.В., Кожевникова Л.М. Изменчивость биохимических показателей клубней у сортов картофеля в условиях лесостепной зоны западной Сибири // Развитие новых технологий селекции и создание отечественного конкурентоспособного семенного фонда картофеля / ВНИИКС. М., 2016. С. 100–107.
3. Ким И.В., Гайнатулина В.В., Вознюк В.П., Волков Д.И., Аникина О.В., Хасбиуллина О.И. Направления и основные результаты исследований в селекции и семеноводстве картофеля на Дальнем Востоке // Состояние и перспективы селекции и семеноводства основных сельскохозяйственных культур / ФНЦ агроботехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки. Усурийск, 2019. С. 119–125.
4. Ким И.В., Волков Д.И., Захаренко В.М., Захаренко А.М., Голохваст К.С., Клык А.Г. Состав и содержание антоцианов в диетических сортах картофеля (*Solanum tuberosum* L.), перспективных для выращивания и селекции в условиях Дальнего Востока России // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55, № 5. С. 995–1003.
5. Костина Л.И., Фомина В.Е., Королева Л.В. и др. Исходный материал для селекции картофеля, выделенный на основе многоступенчатого скрининга // Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения: материалы Всерос. науч.-координац. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения акад. К.З. Будина, Санкт-Петербург, 28–29 июля 2009 г. СПб.: ВИР, 2009. С. 44–50.
6. Методика селекционных работ до 2010 г. по созданию высокопродуктивных, комплексно-ценных сортов зерновых, соев, многолетних трав, картофеля, овощей и плодово-ягодных культур в зоне Дальнего Востока / ВАСХНИЛ. Сиб. отд.-ние. ДальНИИСХ. Дальневост. селекц. центр. Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1990. 208 с.
7. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля / сост. С.Д. Киру, Л.И. Костина, Э.В. Трускинов и др.. СПб.: ВИР, 2010. 30 с.
8. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля / сост. Е.А. Симаков, Н.П. Склярова, И.М. Яшина. М.: ВНИИКС, 2006. 72 с.

9. Молявко А.А., Еренкова Л.А., Антощенко Ф.Е., Свист В.Н. Селекция и размножение сортов картофеля на Брянщине // Картофелеводство: материалы координац. совещ. и науч.-практ. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения А.Г. Лорха / ВНИИКХ. М., 2009. С. 112–116.
10. Пшеченков К.А., Давыденкова О.Н., Седова В.И. и др. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к переработке и хранению. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: ВНИИКХ, 2008. 39 с.
11. Симаков Е.А., Митюшкин А.В., Журавлев А.А. Создание конкурентоспособных сортов картофеля различного целевого использования // Вестн. КрасГАУ. 2016. № 10. С. 170–178.
12. Шабанов А.Э., Киселев А.И., Зебрин С.Н., Анисимов Б.В. Товарные и потребительские качества, пищевая ценность и дегустационные характеристики столовых сортов картофеля // Современная индустрия картофеля: состояние, перспективы развития: материалы VI межрегион. науч.-практ. конф. Чебоксары, 2014. С. 84–90.