

Применение метода гибридизации для селекции картофеля в условиях Омской области

Application of the hybridization method for potato breeding in the conditions of the Omsk region

Красников С.Н., Черемисин А.И., Согуляк С.В.,
Красникова О.В., Пантеева К.О.

Krasnikov S.N., Cheremisin A.I., Sogulyak S.V.,
Krasnikova O.V., Panteeva K.O.

Аннотация

В статье представлены результаты использования в гибридизации наиболее перспективных сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции, выделившихся при изучении коллекции и конкурсного сортоиспытания. Цель исследований – создание новых гибридных популяций, отбор перспективных гибридов, а также поиск источников основных хозяйственно ценных признаков и устойчивости к болезням на основе изучения исходного материала в полевых условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Исследования проводили в 2021–2022 годах на опытном участке ФГБНУ «Омского АНЦ», расположенного в южной лесостепной зоне. Почва – черноземная, среднесуглинистая по гранулометрическому составу, хорошо обеспечена элементами питания, содержание гумуса в слое 0–20 см – 7%, реакция почвенного раствора (рН) – 7. Обеспеченность почвы: подвижного фосфора содержится 150–170 мг/кг, калия – 300–330 мг/кг (по Чирикову). В качестве объекта изучения взяты следующие родительские сорта: Алена, Антонина, Ариэль, Беллароза, Гала, Ирбитский, Коломба, Любава, Ривьера, Роко, Сокур и Удача. При подборе родительских сортов для скрещивания учитывали их хозяйственную ценность и географическое распространение. При гибридизации учитывали признаки: раннеспелость (предпочтение отдавалось схемам ранний × ранний, среднеранний × ранний, среднеспелый × ранний, среднеспелый × среднеранний, среднепоздний × ранний); устойчивость к нематоде (в паре обязательно один из родителей устойчив либо оба). Особое внимание уделяли устойчивости к стрессовым факторам и качеству клубней. В числе основных материнских форм использовали сорта Алена, Антонина, Гала, Ирбитский и др., в качестве опылителей – Ирбитский, Алена и др. С использованием ранее выделенных по ценным хозяйственным признакам коллекционных сортов картофеля в Омской области создан новый исходный материал. Наибольшую ценность для селекции представляют гибридные комбинации Гала × Ирбитский, Коломба × Ирбитский, и Ирбитский × Гала (завязываемость ягод в среднем за два года – 27,0, 23,8, и 21,8% соответственно). Сорт Ирбитский оказался лучшей как отцовской, так и материнской формой. Лучшие материнские формы – ранние сорта Коломба и Гала.

Ключевые слова: картофель, сорт, селекция, гибридизация, комбинации.

Для цитирования: Применение метода гибридизации для селекции картофеля в условиях Омской области / С.Н. Красников, А.И. Черемисин, С.В. Согуляк, О.В. Красникова, К.О. Пантеева // Картофель и овощи. 2022. № 11. С. 35–37. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.92.59.005>

Экстремальные условия Западной Сибири требуют создания сортов картофеля, более эффективно использующих биоклиматические ресурсы региона. Повышенную значимость для новых сортов имеют: стабильность биохимического состава клубней в период хранения; столо-

вые качества; морфологические признаки клубней (окраска кожуры и мякоти, глубина глазков, форма клубней, выравненность их по размеру; отсутствие дефектов, ростовых трещин, пониженное содержание редуцирующих сахаров и другие признаки) [1]. Создание сортов картофеля, устойчи-

вых к патогенам, проводят различными методами (соматической гибридизацией, переносом изолированных генов устойчивости методом трансгенеза и др.). В практической селекции в качестве доноров признаков устойчивости чаще всего используют межвидовые гибриды картофеля, получен-

Abstract

The article presents the results of the use in hybridization of the most promising potato varieties of domestic and foreign selection, which stood out during the study of the collection and competitive variety testing. The purpose of the research is the creation of new hybrid populations, the selection of promising hybrids, as well as the search for sources of the main economically valuable traits and disease resistance based on the study of the source material in the field conditions of the forest-steppe zone of Western Siberia. The research was carried out in 2021–2022 at the experimental site of the Omsk ARC, located in the southern forest-steppe zone. The soil is chernozem, medium loamy in granulometric composition, well provided with nutrients, the humus content in the 0–20 cm layer is 7%, the reaction of the soil solution is 7. Soil security: mobile phosphorus contains 150–170 mg/kg, potassium – 300–330 mg/kg (according to Chirikov). The following parent varieties were taken as the object of study: Alena, Antonina, Ariel, Bellarosa, Gala, Irbitiskii, Kolomba, Lyubava, Riv'era, Roko, Sokur and Udacha. When selecting parent varieties for crossing, their economic value and geographical distribution were taken into account. During hybridization, the following signs were taken into account: early maturity (preference was given to the schemes early × early, medium-early × early, medium-ripe × early, medium-ripe × early, medium-late × early); resistance to nematode (in a pair, one of the parents is necessarily stable, or both). Special attention was paid to resistance to stress factors and the quality of tubers. Among the main maternal forms, the varieties Alena, Antonina, Gala, Irbitiskii, etc. were used, as pollinators – Irbitiskii, Alena, etc. A new source material has been created in the Omsk region using previously selected collectible potato varieties based on valuable economic characteristics. The most valuable for breeding are hybrid combinations Gala × Irbitiskii, Kolomba × Irbitiskii, and Irbitiskii × Gala (the tying of berries in an average of two years is 27.0, 23.8, and 21.8%, respectively). The Irbitiskii variety turned out to be the best both paternal and maternal form. The best maternal forms are early varieties of Kolomba and Gala.

Key words: potato, variety, selection, hybridizations, combinations.

For citing: Application of the hybridization method for potato breeding in the conditions of the Omsk region. S.N. Krasnikov, A.I. Cheremisin, S.V. Sogulyak, O.V. Krasnikova, K.O. Panteeva. Potato and vegetables. 2022. No11. Pp. 35–37. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.92.59.005> (In Russ.).

ные методом половой гибридизации [2, 3].

Основное направление селекционной работы, проводимой в ФГБНУ «Омский АНЦ» – создание для Западно-Сибирского региона новых ранних и среднеранних сортов столового назначения, отвечающих современным требованиям рынка. У новых сортов должна быть высокая степень выравненности клубней и неглубокое залегание глазков, что сделает клубень картофеля внешне более привлекательным и в значительной степени облегчит труд по его очистке [4]. Среднеспелый сорт Ирбитский селекции Уральского НИИСХ отвечает этим требованиям – имеет красные клубни с мелкими глазками. Несет гены устойчивости к золотистой картофельной цистообразующей нематодой, возбудителю фитофтороза, морщинистой и полосчатой мозаике, вирусу скручивания листьев.

Цель исследований – создание новых гибридных популяций, отбор перспективных гибридов, а также поиск источников основных хозяйственно ценных признаков и устойчивости к болезням на основе изучения исходного материала в полевых условиях лесостепной зоны Западной Сибири.

Условия, материалы и методы исследований

Исследования проводили в 2021–2022 годах на опытном участке ФГБНУ «Омского АНЦ», расположенного в южной лесостепной зоне. Почва – черноземная, среднесуглинистая по гранулометрическому составу, хорошо обеспечена элементами питания. Содержание гумуса в слое 0–20 см – 7%, реакция почвенного раствора (рН) – 7. Обеспеченность почвы: подвижного фосфора содержится 150–170 мг/кг, калия – 300–330 мг/кг (по Чирикову). Площадь опытной деланки составляет 10 м². Предшественник – яровая пшеница [5]. Повторность опыта однократная.

Обработка почвы включала отвальную вспашку на глубину пахотного горизонта (25–27 см), ранневесеннее боронование, фрезерование. Перед фрезерованием внесли минеральные удобрения на планируемую урожайность (30 т/га). Погодные условия в 2021 году в целом характеризовались как засушливые: высокая температура с недобором осадков в мае, а в июне – июле преобладала прохладная погода с недобором осадков (55% от нормы). Более благоприятные условия для завязывания ягод складывались в течение вегетационного периода в 2022 году. Сумма вы-

Количество завязавшихся ягод по комбинациям скрещивания, 2021–2022 годы

Гибридная комбинация (♀ × ♂)	Опылено цветков, шт.	Количество ягод, шт.	Завязывание, %
2021 год			
Коломба × Ирбитский	9	1	11,1
Гала × Ирбитский	64	12	18,7
Ирбитский × Гала	545	116	21,3
Беллароза × Ирбитский	272	36	13,2
Алена × Ирбитский	210	9	4,3
Сокур × Ирбитский	110	4	3,6
Ирбитский × Беллароза	303	2	0,7
Любава × Ирбитский	173	3	1,7
Роко × Ирбитский	361	11	3,0
Удача × Ирбитский	231	3	1,3
Антонина × Ирбитский	243	2	0,8
Ирбитский × Любава	201	1	0,5
2022 год			
Коломба × Ирбитский	11	4	36,36
Гала × Ирбитский	164	58	35,36
Ирбитский × Гала	510	113	22,15
Беллароза × Ирбитский	296	45	15,20
Алена × Ирбитский	168	20	11,90
Сокур × Ирбитский	219	25	11,41
Ирбитский × Беллароза	733	67	9,14
Любава × Ирбитский	433	25	5,77
Роко × Ирбитский	376	19	5,05
Удача × Ирбитский	388	16	4,12
Антонина × Ирбитский	172	5	2,90
Ариэль × Ирбитский	723	20	2,76
Ирбитский × Любава	512	13	2,53
Всего	7427	630	–
Среднее	297,1	25,2	8,5

павших осадков в период массового цветения в июле составляла 121 мм (190% от нормы). В качестве объекта изучения взяты следующие родительские сорта: Алена, Антонина, Ариэль, Беллароза, Гала, Ирбитский, Коломба, Любава, Ривьера, Роко, Сокур и Удача. Срок посадки оптимальный (4 мая при температуре почвы 8–10 °С) на глубину 8–10 см, схема посадки – 70 × 70 см.

Уход за посадками картофеля заключался в проведении двух междурядных обработок и окучивания перед смыканием ботвы. Гибридизацию, учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам [6, 7].

Ежегодно проводили гибридизацию по 20–30 комбинациям скрещивания, опыляли до 3–4 тыс. цветков. Скрещивания в родительском питомнике (питомнике гибридизации) проводили в июне – июле в утренние часы. Пыльцу собирали встряхиванием пыль-

ников пинцетом техническим ПТ-115 мм на пергаментную бумагу для последующего использования при опылении бутонов. К опыленным соцветиям подвешивали пергаментные этикетки с обозначением комбинации скрещивания. На образовавшиеся ягоды надевали марлевые мешочки, которые собирали в сентябре и оставляли их в помещении для дальнейшей созревания.

При подборе родительских сортов для скрещивания учитывали их хозяйственную ценность и географию распространения. Особое внимание уделяли устойчивости к стрессовым факторам и качеству клубней. В числе основных материнских форм использовали сорта Алена, Антонина, Гала, Ирбитский и др., в качестве опылителей – Ирбитский, Алена и др.

При гибридизации учитывали признаки: раннеспелость (предпочтение отдавалось схемам ранний

× ранний, среднеранний × ранний, среднеспелый × ранний, среднеспелый × среднеранний, среднепоздний × ранний); устойчивость к нематоду (в паре обязательно один из родителей устойчив либо оба). Для получения в потомстве большего количества окрашенных клубней использовались родительские формы с красной и розовой окраской кожуры.

Результаты исследований

Объем проведенных скрещиваний в 2021 году составил 2722 бутон по 12 комбинациям скрещивания. В период цветения растений из-за засухи отмечено снижение интенсивности цветения, увядание и опадение большинства бутонов и завязей.

В 2022 году сложились благоприятные погодные условия для роста и развития картофеля. Цветение было обильным и продолжительным. В июне – июле опылили 4705 бутонов по 13 комбинациям скрещивания, получили 430 ягод.

Процент завязывания ягод по комбинациям представлен в таблице.

В 2021 году наилучшая завязываемость отмечена в ком-

бинациях Ирбитский × Гала – 21,3%, Гала × Ирбитский – 18,7%, Беллароза × Ирбитский – 13,2% и Коломба × Ирбитский – 11,1%. Лучшее всего в 2022 году завязались ягоды в следующих комбинациях: Коломба × Ирбитский – 36,4%, Гала × Ирбитский – 35,4% и Ирбитский × Гала – 22,2%. По комбинации Ирбитский × Гала собрано больше всего ягод как в 2021, так и в 2022 году. Таким образом, сорт Ирбитский – хорошая материнская форма и лучшая отцовская, а в качестве материнских форм выделились сорта с высоким потенциалом урожайности Коломба и Гала.

Выводы

С использованием ранее выделенных по хозяйственно ценным признакам коллекционных сортов картофеля в Омской области создан новый исходный материал. Наибольшую ценность для селекции представляют гибридные комбинации Гала × Ирбитский, Коломба × Ирбитский, и Ирбитский × Гала (завязываемость ягод в среднем за два года – 27,0, 23,8, и 21,8% соответственно). Сорт Ирбитский оказался лучшей как от-

цовской, так и материнской формой. Лучшие материнские формы – ранние сорта Коломба и Гала.

Среднеранний сорт немецкой селекции Гала обладает генами высокой стабильной урожайности так же, как отечественный, широко распространенный сорт Невский. У него клубень привлекательной формы с мелкими глазками. Сорт устойчив к раку картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоду.

Среднеспелый сорт Ирбитский селекции Уральского НИИСХ оказался хорошим опылителем. Кожура клубней красная, мякоть – светло-желтая, глазки поверхностные. Вкус хороший. Он устойчив к возбудителю рака картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематоду, среднеустойчив к возбудителю фитофтороза, устойчив к морщинистой и полосчатой мозаике, вирусу скручивания листьев.

Чрезвычайно ранний сорт голландской селекции Коломба обладает генами раннеспелости и высокой урожайности. Он устойчив к раку картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоду.

Библиографический список

1. Черемисин А.И. и др. Устойчивость новых сортов картофеля к основным болезням в условиях Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. №10. С. 62–66. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-11009.
2. Симаков А.А., Скляр Н.П., Яшина И.М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. М.: ООО Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2006. 71 с.
3. Картофелеводство России: состояние и перспективы в новых условиях / Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, С.В. Жевора, А.В. Митюшкин, А.А. Журавлев, С.Н. Зебрин // Картофель и овощи. 2022. №4. С. 3–6. DOI: 10.25630/PAV.2022.80.38.001.
4. Красников С.Н., Симаков Е.А. Сорт картофеля Саровский // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28. №12. С. 38–39.
5. Черемисин А.И. Урожайность и характеристики качества сортов картофеля в условиях южной лесостепи Омской области РФ // Картофель и овощи. 2022. №3. С. 23–26. DOI: 10.25630/PAV.2022.27.25.004.
6. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. М., 1997. 216 с.
7. Методика по изучению поражения картофеля болезнями в ВИЗР. М., 1994. 159 с.

References

1. Cheremisin A.I. et al. Resistance of new potato varieties to major diseases in Western Siberia. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2020. T. 34. No10. Pp. 62–66 (In Russ.).
2. Simakov A.A., Sklyarova N.P., Yashina I.M. Methodological guidelines on the technology of the potato breeding process. Moscow: OOO Redakciya zhurnala «Dostizheniya nauki i tekhniki APK». 2006. 71 p. (In Russ.).
3. Potato growing in Russia: state and prospects in new conditions. E.A. Simakov, B.V. Anisimov, S.V. Zhevor, A.V. Mityushkin, A.A. Zhuravlev, S.N. Zebrin. Potato and vegetables. 2022. No4. Pp. 3–6 (In Russ.).
4. Krasnikov S.N., Simakov E.A. Potato variety Sarovsky. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2014. T. 28. No12. Pp. 38–39 (In Russ.).
5. Cheremisin A.I. Productivity and quality characteristics of potato varieties in the conditions of the southern forest-steppe of the Omsk region of the Russian Federation. Potato and vegetables. 2022. No3. Pp. 23–26 (In Russ.).
6. Methodology of state testing of agricultural crops. Moscow. 1997. 216 p. (In Russ.).
7. Methodology for the study of potato diseases in the VIZR. Moscow. 1994. 159 p. (In Russ.).

Об авторах

Красников Сергей Николаевич, канд. с.-х. наук, вед.н.с., зав. лабораторией селекции картофеля, ФГБНУ «Омский АНЦ»

Черемисин Александр Иванович (ответственный за переписку), канд. с.-х. наук, вед.н.с., заведующий отделом картофеля, ФГБНУ «Омский АНЦ». E-mail: biocentr@bk.ru

Согуляк Сергей Владимирович, канд. с.-х. наук, вед.н.с., ФГБНУ «Омский АНЦ»

Красникова Оксана Васильевна, магистрант Омского ГАУ, ведущий специалист, ФГБНУ «Омский АНЦ»

Пантеева Ксения Олеговна, ведущий специалист, ФГБНУ «Омский АНЦ»

Author details

Krasnikov S.N., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow, Head of the Potato Breeding Laboratory of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Omsk Agricultural Research Center» (FSBSI «Omsk ARC»)

Cheremisin A.I. (the author for correspondence), Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow, Head of the Potato Department of the FSBSI «Omsk ARC». E-mail: biocentr@bk.ru

Sogulyak S.V., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow, FSBSI «Omsk ARC»

Krasnikova O.V., master's student of the Omsk State Agrarian University, leading specialist of the FSBSI «Omsk ARC»

Panteeva K.O., leading specialist of the FSBSI «Omsk ARC»