

ИЗУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ

DOI: 10.30901/2227-8834-2017-2-33-37

УДК 635.21:631.527

А. Ад. Подгаецкий,
Н. В. Кравченко,
А. Ан. Подгаецкий

Сумской национальный
аграрный университет,
Украина, 40021, г. Сумы, ул.
Г. Кондратьева, 160,
e-mail: podgaje@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ С УЧАСТИЕМ ВИДА *SOLANUM BULBOCASTANUM* DUN.

Ключевые слова:

картофель, межвидовые
гибриды, *Solanum*
bulbocastanum, родословная,
методы создания гибридов,
характеристика сортов.

Поступление:
24.03.2017

Принято:
12.06.2017

Начиная со середины прошлого столетия основу селекции картофеля составляет межвидовая гибридизация. Распирение генетической основы исходного селекционного материала за счет интрогрессии генов диких и культурных видов позволило не только решить ряд сложных задач, которые ставили под сомнение возможность выращивания картофеля, но и позволили поднять селекцию культуры на новый уровень с использованием гетерозисного эффекта. При создании новых сортов использовали сложные многовидовые гибриды, их беккроссы с участием видов, отнесенных к шести сериям, в том числе очень редко используемый дикий мексиканский вид *Solanum bulbocastanum* Dun. Методы общепринятые в селекции картофеля согласно утвержденной схемы процесса. Вовлечение в селекционную практику вида *S. bulbocastanum* позволило создать ряд сортов, отличающихся по агрономическим характеристикам. Многим из них свойственно редкое качество – высокая адаптивная способность к выращиванию в часто меняющихся метеорологических условиях.

STUDYING AND UTILIZATION OF PLANT GENETIC RESOURCES

DOI: 10.30901/2227-8834-2017-2-33-37

A. Ad. Podgaietskiy,
N. V. Kravchenko,
A. An. Podgaietskiy

Sumy National Agrarian
University,
160, St. G. Kondratieva, Sumy,
Ukraine, 40021,
e-mail: podgaje@mail.ru

THE RESULTS OF USE INTERSPECIFIC HYBRIDS WITH PARTICIPATION OF SPECIES *SOLANUM BULBOCASTANUM* DUN. IN POTATO BREEDING

Keywords:

potato, interspecific hybrids,
pedigree, methods of creating
hybrids, characterics of varieties

Recieved:
24.03.2017

Accepted:
12.06.2017

Since the middle of the last century, the basis for breeding potatoes is interspecific hybridization. Extension of the genetic basis of the original breeding material due to introgression of genes of wild and cultivated species allowed not only to solve a number of complex problems that called into question the possibility of growing potatoes, but also allowed raising the breeding of crop to a new level using the heterosis effect. When creating new varieties, complex multi-species hybrids were used, their backcrosses involving species classified into six series, including the very rarely used wild Mexican species *Solanum bulbocastanum* Dun. The methods are generally accepted in potato breeding according to the approved process scheme. Involvement of species *S. bulbocastanum* in breeding practice allowed creating a number of varieties differing in agronomic characteristics. Many of them are characterized by a rare quality – a high adaptive ability to grow in frequently changing meteorological conditions

Картофель – одна из наиболее распространенных сельскохозяйственных культур в мире. По причине невысокой требовательности к условиям выращивания, значительной адаптивности он произрастает в различных почвенно-климатических зонах. Один из главных недостатков культуры – поражаемость и повреждаемость многочисленными болезнями и вредителями. Известно несколько периодов в истории картофеля, когда по причине значительного распространения вредных организмов возможность выращивания его ставилась под сомнения. Решение проблем, которые возникали, стало возможным в результате вовлечения в практическую селекцию культурных и диких видов картофеля.

Наиболее экономически выгодным, санитарно и гигиенически безопасным, экологически оправданным методом выращивания картофеля в производстве является использование сортов, устойчивых к вредным организмам, что возможно только при вовлечении в селекционную практику сородичей сортов – культурных и диких видов. В настоящее время это, практически, единственный путь защиты культуры от болезней и вредителей в органическом земледелии, реализации генетического потенциала сортов по другим агрономическим признакам.

Среди генофонда картофеля возможен поиск источников устойчивости, практически, ко всем возбудителям болезней и вредителям. Очень ценным во многих отношениях является дикий мексиканский вид картофеля *Solanum bulbocastanum* Dup. Отдельные его образцы проявили полную устойчивость к фитофторозу в месте наибольшего распространения болезни – долине Толука (Мексика) (Zoteeva et al., 2004). По многочисленным данным кроме фитофтороза он устойчив к серебристой парше, картофельной моли (Zoteeva et al., 2004), колорадскому жуку и 28-пятнистой картофельной коровке, вирусу X, макроспориозу (Budin, 1986) и другим болезням и вредителям.

По нашим данным (Podgaietskiy, Koval', 1986; Podgaietskiy, Timoshenko, 1992; Podgaietskiy et. al., 2008), гибриды с видом *S. bulbocastanum* кроме очень высокой устойчивости к фитофторозу характеризуются аналогичной устойчивостью к макроспориозу, сухой фузариозной гнили, черной ножке.

Беккроссы межвидовых гибридов отличаются высокой комплексной устойчивостью к четырем-пяти вредным организмам (Podgaietskiy, 2012).

Несмотря на значительную селекционную ценность вид до последнего времени мало использовался при создании сортов картофеля. Основная причина изложенного – филогенетическая отдаленность от других видов и, особенно, сортов. Поэтому вовлечение *S. bulbocastanum* в скрещивание очень затруднено. В то же время, используя методы полиплоидии (Lebedeva, 1966) посредника (Zhitlova, 1971), в качестве последних применялись дикие виды *S. acaule* Bitt., *S. demissum* Lindl., удалось получить гибриды с участием этого ценного вида. Использование дополнительно в скрещивании других диких и культурных видов позволило создать четырех-, шестивидовые гибриды, которые для создания высоко ценного исходного селекционного материала неоднократно беккроссировали.

Как правило, большинство сородичей культурных сортов являются позднеспелыми формами, поэтому многие потомки, полученные с их участием, также отличаются этим признаком. Однако, в процессе беккроссирования, независимо от спелости другого компонента скрещивания в комбинациях с участием межвидовых гибридов можно выделить ранние формы с комплексом хозяйственно-ценных признаков. Среди девяти сортов, которые переданы в Государственное сортоиспытание и созданы с участием вида *S. bulbocastanum* в качестве второго родительского компонента в скрещиваниях использовали сорта: ранний 'Беллароза', среднеранний 'Пост 86', среднеспелые 'Санте', 'Аусония', 'Франзи', 'Багряна' и среднепоздний 'Воловецкий'. То есть, ранние сорта 'Днипрянка', 'Подольянка' и 'Щедрык' созданы от скрещивания беккроссов межвидовых гибридов и среднеспелых сортов и только сорт 'Завия' с участием среднераннего сорта 'Пост 86' (таблица).

Несмотря на изложенное выше, среди девяти сортов, в родословной которых присутствует вид *S. bulbocastanum*, три сорта: 'Днипрянка', 'Подольянка' и 'Щедрык' ранние, один среднеранний – 'Завия', четыре среднеспелые: 'Палитра', 'Базис', 'Околица', 'Анатан' и только один – 'Свиточ' – среднепоздний.

Таблица. Сорта картофеля, созданные с участием сложных межвидовых гибридов
The potato varieties, created with participation of interspecific hybrids

Название сорта	Группа спелости	Комбинация скрещивания	Происхождение гибрида	В Реестре с (год)
Институт картофелеводства НААН Украины				
Днипрянка	ранний	Санте × 85.314с27	*В ² с шестью видами	2002
Подольянка	ранний	Аусония × 88.1439с6	F ₂ В ² с шестью видами	2006
Палитра	среднеспелый	88.1450с2 × Франзи	F ₂ В ² с шестью видами	–
Щедрик	ранний	85.291с12 × Багряна	В ² с шестью видами	2011
Базис	среднеспелый	85.291с12 × Багряна	В ² с шестью видами	–
Околиця	среднеспелый	90.817с4 × Беллароза	В ³ с тремя видами	2011
Свиточ	среднепоздний	90.691/38 × Беллароза	В ³ F ₂ с четырьмя видами	–
Полесская опытная станция Института картофелеводства				
Завия	среднеранний	89.721с81 × Пост 86	В ² от скрещивания двух шестивидовых гибридов	2008
Сумской национальный аграрный университет				
Анатан	среднеспелый	94.922/6 × Воловецкий	В ³ с тремя видами	2014

*В – беккросс

Вовлеченные в скрещивания беккроссы межвидовых гибридов отличались по числу использованных видов, методами получения. Наибольшее количество сортов (шесть) создано на основе шести-видовых гибридов: $[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum} \times S. \text{andigenum} / \times S. \text{tuberosum}$, два – с участием трех видов ($S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{tuberosum}$ и один – четырех $[(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{andigenum}] \times S. \text{tuberosum}$. В двух схемах посредником при вовлечении в селекционную практику вида *S. bulbocastanum* использован *S. demissum*, а в одной – *S. acaule*.

При создании большинства сортов использован метод беккроссирования, однако, по количеству возвратных скрещиваний сорта очень отличались. Например, сорта ‘Днипрянка’, ‘Щедрик’, ‘Базис’ и ‘Завия’ являются двукратными беккроссами, сорт ‘Околиця’ – трехкратным, а сорт ‘Анатан’ – четырехкратным. В процессе беккроссирования также использовались разные сорта, однако некоторые из них встречаются в родословной созданных по несколько раз. В генеалогии четырех сортов на разных этапах скрещивания присутствует сорт ‘Гитте’. Два-

жды компонентами скрещивания использованы сорта ‘Марко’, ‘Воловецкий’, ‘Полесский розовый’ и ‘Аквила’ и по одному разу – ‘Аурелия’, ‘Немешаевский белый’, ‘Белорусский 3’. На промежуточных этапах у четырех сортов – ‘Днипрянка’, ‘Щедрик’, ‘Базис’ и ‘Завия’, в скрещивания вовлекались межсортные гибриды. Однако, изложенное не может относиться к последнему этапу скрещивания, когда только у двух сортов ‘Щедрик’ и ‘Базис’ опылителем был сорт ‘Беллароза’.

Три сорта – ‘Подольянка’, ‘Свиточ’ и ‘Палитра’, созданы с использованием (на одном из этапов вместо скрещивания) потомства от самоопыления, а у последнего сорта это имело место на промежуточном и последнем этапе. Единственный сорт ‘Завия’ получен от скрещивания двух беккроссов межвидовых гибридов.

Редкой особенностью созданных сортов является выделение двух из них (‘Щедрик’ и ‘Базис’) среди потомства одной комбинации. Ценность беккроссов межвидовых гибридов в качестве родительских форм также подтверждается повторяемостью отдельных беккроссов в происхождении созданных сортов. Например, у сортов ‘Дни-

пряка', 'Щедрык' и 'Базис' на промежуточных этапах скрещивания использован шестивидовой гибрид 81.386с103, а у сортов 'Околыця' и 'Анатан' – однократный бек-кросс трехвидового гибрида 85.568с9.

Особенность сортов, созданных с участием вида *S. bulbocastanum*, – высокая пластичность и адаптивная способность. Только сорт 'Завия' предложен для выращивания в одной почвенно-климатической зоне – Полесье. Сорт 'Анатан' рекомендован для производства в двух зонах: Полесье и Лесостепь, а остальные сорта – в трех, включая Степь.

Ввиду того, что в родословной сортов присутствуют многие виды, они характеризуются высокой устойчивостью к болезням и вредителям. Для всех их характерна высокая полевая устойчивость к вирусным болезням. Проявление этого признака не только позволяет реализовывать сортам генетически контролируемый потенциал урожайности, содержания крахмала и других признаков, а также положительно сказывается на ведении семеноводства с ними. Их сортообновление можно проводить на 2–3 года позже, чем у других сортов. При выращивании на юге большинство сортов характеризуются высокой устойчивостью к вырождению, формируя при этом значительный урожай.

Характеристика сортов

'Днипрянка'. Особенностью сорта является многоклубневость. Число клубней может быть до 16–18 шт. Для раннего сорта он характеризуется повышенным содержанием крахмала (15–16%). При ранней уборке его урожайность составляет 17 т/га, а в конце вегетации – 45. Клубни округло-овальные, желтые, мякоть желтая. Не поражается обычным биотипом рака картофеля и золотистой цистообразующей картофельной нематодой. Устойчив к вирусным болезням, стеблевой нематодой, относительно устойчив к фитофторозу и кольцевой гнили.

'Подольянка'. Сорт имеет урожайность на 40–45-й день после всходов 14–16,5 т/га, а в конце вегетации – 40–45 т/га. Клубни овальные с желтой кожурой и мякотью. Вкусовые качества хорошие. Мякоть не темнеет до и после варки. Не поражается

обычным биотипом рака картофеля. Устойчив к вирусным болезням, парше обыкновенной и ржавой пятнистости. Средне устойчив к фитофторозу, кольцевой гнили, бактериальной гнили.

'Щедрык'. Пользуется большой популярностью среди производителей картофеля. Он очень урожайный: на 40–45 день после всходов накапливает до 18 т/га клубней, а в конце вегетации – 50 т/га. Клубни округлые, желтые, мякоть белая. Отличные вкусовые качества. Содержание крахмала 13–14%. Не поражается обычным биотипом рака картофеля. Устойчив к вирусным болезням, фитофторозу, парше обыкновенной и другим заболеваниям.

'Околыця'. Сорт отличается активным началом клубнеобразования. На 40–45 день после всходов его урожайность составляет 20 т/га, а в конце вегетации – 45 т/га. Содержание крахмала 15–17%. Имеет хорошие вкусовые качества. Клубни овальные, белые, мякоть кремовая. Не поражается обычным биотипом рака картофеля. Относительно устойчив к вирусным болезням, фитофторозу, парше обыкновенной.

'Завия'. Сорт отличается повышенным содержанием крахмала – до 17–18 %, высокой урожайностью – до 40 т/га. Клубни желтые, округло-овальные, мякоть белая. Не поражается обычным биотипом рака картофеля. Устойчив к ржавой пятнистости клубней, фитофторозу (листья и клубни), парше обыкновенной, относительно устойчив к вирусным болезням.

'Анатан'. Сорт имеет высокую урожайность – до 55 т/га. Клубни розовые, овальные, мякоть светло-желтая. Вкусовые качества отличные. Не поражается обычным биотипом рака картофеля, золотистой цистообразующей картофельной нематодой. Высоко устойчив к вирусным болезням, парше обыкновенной, мокрым гнилям.

Заключение

Вовлечение в селекционную практику вида *Solanum bulbocastanum* позволило создать исходный селекционный материал, использование которого в практической работе привело к созданию сортов с особым ценным сочетанием агрономических признаков.

References/Литература

- Zoteeva N. M., Chzhanovskaya M., Evstratova L. P., Fasulati S. P., Yusupov T. M. Resistance of wild potato species accessions to diseases and pests // Katalog mirovoj kollekcii VIR, St. Petersburg: VIR, 2004, iss. 761, 88 p. [in Russian] (Зотеева Н. М., Хжановская М., Евстратова Л. П., Фасулати С. Р., Юсупов Т. М. Устойчивость образцов диких видов картофеля к болезням и вредителям // Каталог мировой коллекции ВИР. СПб., 2004. 88 с.).
- Budin K. Z. The genetic basis of potato breeding. Geneticheskie osnovy selekcii kartofelya. Leningrad: Agropromizdat, 1986, 192 p. [in Russian] (Будин К. З. Генетические основы селекции картофеля. Л.: Агропромиздат, 1986. 192 с.).
- Podgayetzkiy A. A., Koval' N. D. Perspective interspecific hybrids for potato breeding on resistance to dry fusarium rot // J. Selekcija i semenovodstvo, 1986, no. 6, pp. 29–30 [in Russian] (Подгаецкий А. А., Коваль Н. Д. Перспективные для селекции на устойчивость к сухой фузариозной гнили межвидовые гибриды картофеля // Селекция и семеноводство. 1986. № 6. С. 29–30).
- Podgayetzkiy A. A., Sidorchuk V. I., Pisarenko N. V. Characteristics of the initial potato breeding material resistant to diseases and other commercial traits. // Sbornik nauchnykh troudov "Kartofelevodstvo". Minsk, 2008, vol. 14, pp. 196–203 [in Russian] (Подгаецкий А. А., Сидорчук В. И., Писаренко Н. В. Характеристика исходного селекционного материала картофеля, устойчивого против болезней и другим хозяйственным признакам // Сб. научн. тр. «Картофелеводство». Минск, 2008. Т. 14. С. 196–203).
- Podgayetskiy A. A., Timoshenko T. V. Creating initial material of potato, resistant to black leg // Sbornik nauchnykh troudov "Sozdanie iskhodnogo materiala v selekcii kartofelya UAAN Institut kartofelevodstva. Kiev, 1992, pp. 1–11 [in Russian] (Подгаецкий А. А., Тимошенко Т. В. Создание исходного селекционного материала картофеля, устойчивого к черной ножке Межвидовая гибридизация в селекции картофеля в Украине // Сб. научн. тр. «Создание исходного материала в селекции картофеля УААН. Институт картофелеводства». Киев, 1992. С. 1–11).
- Podgayetskiy A. A. Interspecific hybridisation in potato breeding in Ukraine // Vavilovskii journal selekcii i genetiki, 2012, vol. 16, no. 2, pp. 171–479 [in Russian] (Подгаецкий А. А. Межвидовая гибридизация в селекции картофеля в Украине // Вавиловский журн. сел. и ген. 2012. Т. 16. № 2. С. 171–479).
- Lebedeva N. A. Change in potato properties and traits under the influence of polyploidy and use of experimental polyploidy in potato breeding // Avtoref. diss. ... doc. biol. nauk, Kiev, 1966, 34 p. [in Russian] (Лебедева Н. А. Изменение свойств и признаков картофеля под влиянием полиплоидии и использование экспериментальной полиплоидии в селекции картофеля // Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Киев, 1966. 34 с.).
- Zhitlova N. A. Experimental raising of polyploides of wild potato species and their use in interspecific hybridization // Bulletin of applied botany, genetics and plant breeding, vol 44, iss. 1, pp. 175–188 [in Russian] (Житлова Н. А. Экспериментальное получение полиплоидов диких видов картофеля и их использование в межвидовой гибридизации // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1971. Т. 44. Вып. 1. С. 175–188).