ние в сторону уменьшения признака, около 24 % – доминирование и сверхдоминирование в сторону увеличения признака, остальные демонстрировали промежуточный характер наследования.

Таким образом, анализируя проявление гетерозиса у F_1 и F_2 гибридов льна, его более частое проявление выявлено по признаку «масса 1000 семян». Характер наследования этого признака у гибридов F_1 и F_2 был достаточно стабильным. Наиболее частым проявлением значений признаков «техническая длина стебля» и «содержание волокна» у F_1 было доминирование и сверхдоминирование в сторону уменьшения признака, у F_2 – разнонаправленный характер наследования. Наследование признака «содержание масла» у гибридов F_2 был по типу промежуточного наследования и сверхдоминирования в сторону уменьшения признаков.

Список литературы

1. Тарутина Л.А. Изменчивость эффекта гетерозиса у диаллельных гибридов кукурузы в различных условиях среды / Л.А. Тарутина, Л.В. Хотылева, Л.М. Полонецкая, И.Б. Капуста // Изменчивость и отбор. Минск. – 1980. – С. 20-28.
2. Брюбейкер Дж. Л. Сельскохозяйственная генетика. – М.: Колос, 1966. – 224 с.
3. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, реком-биногенез, агробиноценоз). – Кишинев, «Штиинца», 1980. – 588 с.

DOI 10.18699/GPB2020-95

О достижениях селекции и биотехнологии картофеля в Таджикистане

*Нихмонов И.С., н.с.; Гулов М.К., к.б.н., докторант; Партоев К. *, д.с.-х.н., профессор.*

Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН Республики Таджикистан, г. Душанбе, Таджикистан.

**e-mail: pkurbonali@mail.ru*

В условиях Таджикистана в течение более 20 лет благодаря сочетанию методов традиционной селекции и современной биотехнологии получены новые перспективные сорта и гибриды картофеля. Для повышения эффективности селекционно-семеноводческой работы в будущем особая роль принадлежит комплексному сочетанию традиционных методов селекции картофеля с методами биотехнологии. Благодаря сочетанию этих методов создан новый сорт картофеля «Таджикистан», который с гектра дает по 35–40 тонн урожая клубней, что на 40–60 % больше по сравнению со стандартным сортом – «Кардинал» и другими сортами картофеля. Новый сорт картофеля – «Таджикистан» сейчас выращивается на площади более 3000 га в разных картофелеводческих хозяйствах республики.

Ключевые слова: картофель, селекция, биотехнология, сорт, продуктивность, Таджикистан.

About successes of breeding and biotechnology of potato in Tajikistan

Nikhmonov Imatbeg Sirojovich, Gulov Makhmali Kodirovich, Partoev Kurbonali. Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics of Academy Science of the Republic of Tajikistan, Dushanbe, e-mail: pkurbonali@mail.ru

In the conditions of Tajikistan within more than 20 years through combinations of methods of traditional breeding and modern biotechnology are received new perspective varieties and hybrids of a potato. For increase of efficiency of breeding and seed-growing works in the future the special role belongs to a complex combination of traditional methods of breeding of a potato and biotechnology methods. Thanking combinations these methods received the new variety of a potato "Tajikistan", which with hectare gives on 35–40 tons of a yield of tubers is created that it on 40–60 % is more in comparison about a standard variety- "Cardinal" and other varieties of a potato. The new variety of a potato – "Tajikistan" is now growing up on the area more than 3000 hectares in different potato growing farmers economy.

Key words: potato, breeding, biotechnology, variety, productivity, Tajikistan.

Картофель в Таджикистане считается ценной сельскохозяйственной культурой, и Правительство республики уделяет особое внимание дальнейшему развитию картофелеводства. Для усиления научной работы по селекции и семеноводству картофеля ученые Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ в течение десяти последних лет при сотрудничестве с Международным центром картофелеводства (СИП, Перу), с Институтом садоводства и овощеводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук, с Таджикским аграрным университетом им. Ш. Шотемура путем использования традиционных методов селекции и современной биотехнологии создали перспективные гибриды и сорта картофеля [1, 5]. В процессе создания новых генотипов картофеля одним из важных научных методов является способ скрещивания разных генотипов с комплексом набора генов разных видов картофеля. В результате скрещивания разных сортов картофеля удалось получить новые перспективные гибриды и изучать их в различных почвенно-климатических условиях республики [5]. Картофель, с точки зрения селекции, имеет ряд особенностей, к которым относятся способ размножения вегетативными органами, гетерозиготность, большая пластичность, стерильность многих сортов и сеянцев [2, 4, 5–7]. Первые три свойства облегчают селекционную работу. Благодаря вегетативному размножению отбор гибридов можно производить в F_1 , так как при клубневом

размножении расщепления в том виде, как это имеет место у семеноразмножающихся растений, у картофеля почти не бывает. После перехода на клубневое размножение получают гибриды, относительно однородные по морфологическим признакам. Поэтому при селекции картофеля нет необходимости в течение ряда поколений отбирать константные формы, так как по мере перехода на клубневое размножение, F_1 становится относительно константным.

Материалом для проведения наших исследований послужили элитные и сортовые семенные клубни (I-II-ой семенной репродукции) различных сортов, гибридов и клонов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) коллекционного материала Института ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан (ИБФиГР АН РТ), Института картофельного хозяйства Российской Федерации им. А.Г. Лорха, Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР) и селекционные материалы в виде пробирочных растений и гибридных семян F_1 , полученных из Международного Центра Картофеля (СИП, Перу, 2005 г.).

Экспериментальные работы по скрещиванию сортов картофеля и изучению селекционного материала проводились в течение 2005–2015 гг. в условиях высокогорья (Ляхшский район, на высоте более 2700 м над уровнем моря) и в условиях лаборатории молекулярной биологии и биотехнологии Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ (840 м над уровнем моря).

При выращивании гибридов картофеля использовалась общепринятая в горной зоне агротехника. Статистическую обработку данных проводили по [3].

В конце вегетации на основе визуальной оценки растений по признакам отсутствия поражения грибных, бактериальных и вирусных болезней на стеблях, листьях и клубнях, исследуя компактность гнезд, количество клубней, глубину глазков, размер столонов, окраску клубней, продуктивность кустов, легкость выделения клубней от столонов и другие признаки, провели клоновые отборы. Выделенные клоны среди популяции гибридов F_1 , были изучены в $F_1 C_1$ (первое клубневое поколение или питомник изучения гибридов первого года) в сравнении с родительскими формами.

В экспериментах нами установлено, что частота полезных клоновых отборов среди популяции гибридов F_1 картофеля, составляет от 4,76 до 20 %.

Установлено что, между признаками количества клубней, массой одного клубня и продуктивности растений, существует положительная коррелятивная связь ($r=0,876$), а между количеством клубней на одно растение и массой одного клубня – отрицательна ($r= -0,673$). В настоящее время нами ведется селекционная доработка этих гибридов с целью использования их в скрещивании и передачи на Государственное сортоиспытание для оценки в разных зонах возделывания.

Нами изучались особенности роста, развития и продуктивность перспективных сортов картофеля в условиях высокогорья (таблица).

Как видно из таблицы новый сорт картофеля «Таджикистан» по сравнению со стандартным сортом – «Кардинал» является высокоурожайным (на 62,8 %), а также и по сравнению с другими сортами имеет высокую урожайность. Этот новый сорт картофеля сейчас в разных картофелеводческих хозяйствах республики выращивается на площади более 3000 га.

Таблица – Продуктивность сортов картофеля в горной зоне Таджикистана (Лахшский район, 2700 м над уровнем моря, 2014–2016 гг.)

Сорта картофеля	Количество клубней, шт./раст.	Масса одного клубня, г	Продуктивность, г/раст.	Урожайность	
				т/га	отклонение от St., %
«Кардинал» (St.)	9,0±0,4	50,5±1,8	455±8,8	22,8±1,5	0,0
«Таджикистан»	10,8±0,7	68,7±1,6	742±8,5	37,1±1,3	62,7
«Рафт»	5,9±0,6	100,7±1,9	594±7,8	29,7±1,1	30,3
«Файзабад»	8,9±0,3	70,0±1,8	623±6,9	31,2±1,6	36,8
«Дусти»	7,7±0,6	76,9±1,9	592±7,9	29,6±1,4	29,8
«АН-1»	8,2±0,7	64,3±1,6	527±8,9	26,4±1,8	15,8
НСР ₀₅	1,33	14,9	52,72	2,71	-

Сорт «Таджикистан». Сорт «Таджикистан» выведен в результате совместной селекционной работы ученых Института ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан, Института садоводства и овощеводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук и Международного центра картофелеводства (СИП).

Сорт представляет собой индивидуальный клоновый отбор из сеянца гибрида F₁ (387521.3 x Aphrodite), выделенного нами в 2005 г.

В течение 2006–2015 годов, путем ускоренного размножения методом биотехнологии в условиях лаборатории (*in vitro*), в теплицах и в открытом, чистом от переносчиков вирусной инфекции поле (*in vivo*), в горной зоне, на высоте 2700 метров над уровнем моря, он был протестирован в селекционных питомниках.

Ускорения селекционного процесса добились микрочеренкованием пробирочных растений в условиях *in vitro*, посадкой пробирочных растений и микроклубней в условиях световой комнаты, теплицы и в открытом поле (*in vivo*), путем размножения пробирочных растений и микроклубней в условиях световой комнаты в осенне-зимний и весенний период, нам удалось в два раза сократить сроки изучения и накопления селекционного материала. Данный клон был изучен в полевых условиях разных горных районов республики (Файзабадский, Джиргитальский, Ганчинский, Муминабадский, Варзобский и др.).

Рисунок. Лист, цветок и клубни сорта «Таджикистан».

Сорт «Таджикистан» успешно прошел Государственное сортоиспытание и районирован в 2015 г. (патент № 126 от 15 апреля 2015 г.) для возделывания во всех зонах республики. Сорт высокорослый, длина стебля достигает 100–120 см, многолистный, листья темно-зеленого цвета. Формирует мало цветков, окраска цветков фиолетовая, продолжительность цветения короткая. Сорт имеет малое формирование ягод и малый их размер. Клубни имеют округло-овальную форму, красную окраску и хорошие вкусовые качества. Окраска мякоти желтая, с фиолетовым оттенком (рисунок). Глубина расположения глазков поверхностная. Окраска глазков и ростков фиолетовая. Сорт является среднепоздним. На одно растение формируется по 9–12 шт. клубней, урожайность высокая, она достигает до 35 – 40 тонн с гектара. Кожа клубней нежная, лежкость клубней при хранении хорошая. Сорт устойчив к вирусному скручиванию листьев (вирусу L), фузариозному увяданию, макроспориозу и другим, бактериальным и грибковым заболеваниям. В клубнях сорта «Таджикистан» в два-три раза больше содержится железа, столь необходимого от заболевания анемии у людей.

Таким образом, в условиях Таджикистана в течение более 20 лет благодаря сочетания методов традиционной селекции и современной биотехнологии получены новые перспективные сорта и гибриды картофеля, а также налажен процесс получения оздоровленного семенного материала. Для повышения эффективности селекционно-семеноводческой работы в будущем особая роль принадлежит комплексному сочетанию традиционных методов селекции картофеля с методами биотехнологии.

Список литературы

1. Алиев К.А. Биотехнология растений: клеточно-молекулярные основы. Душанбе, 2012. – 173 с.
 2. Джонгиров Д.О. Биологические особенности диких видов, межвидовых гибридов и сортов картофеля в горных условиях Западного Памира // Автореф. дис... к.б.н. – Душанбе, 1995. – 25 с.
 3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. – 334 с.
 4. Киру С.Д. Итоги и перспективы исследований мировой коллекции картофеля // Сборник докладов Международной конференции – Генетические ресурсы культурных растений в XX веке. Санкт-Петербург, 2009. – с. 233–238.
 5. Партоев К. Селекция и семеноводство картофеля в условиях Таджикистана. Душанбе, 2013. – 190 с.
 6. Росс Х. Селекция картофеля. Проблемы и перспективы. М.: Агропромиздат, 1989. – 184 с.
- Carli C., Khalikov D., Yuldashev F., Partoev K., Melikov K., Naimov S.// In: Abstracts Global Potato Conference, Delhi, 2008, pp. 31–32.

DOI 10.18699/GPB2020-96

Биологическое тестирование неповирусов земляники садовой на индикаторном растении *Cucumis sativus*

Огородникова О.В., м.н.с.

СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирск, Россия.

e-mail: olesya-ogorodnikova@yandex.ru

Неповирусы мозаики арабиса (*ArMV*), кольцевой пятнистости малины (*RRSV*) и латентной кольцевой пятнистости земляники (*SLRV*) имеют широкий спектр хозяев и заражают несколько видов плодово-ягодных растений, и являются одними из основных патогенов земляники садовой. В качестве индикаторных растений для выявления вирусных инфекций используются травянистые индикаторные растения *Chenopodium quinoa*, *Cucumis sativus*, *Phaseolus vulgaris*, *Catharantus roseus* и другие. Для эффективности переноса вирусов из зараженных листьев земляники садовой на индикаторное растение *Cucumis sativus* нами использовался фосфатный буфер. Через три недели визуальный осмотр привитых растений *Cucumis sativus* выявил явное присутствие неповирусов в сортах земляники Даренка, Фея, Карусель и форма 19-1-6. Исследования проводились в 2019 году.

Ключевые слова: земляника садовая, неповирусы, травянистые растения индикаторы, фосфатный буфер.