

УДК 635.21:631.52:635.96

Н.А. Чалая, Е.В. Рогозина

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР), г. Санкт-Петербург, Россия

E-mail: spb.chalaya@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДНЫХ КЛОНОВ КАРТОФЕЛЯ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ КЛУБНЕЙ

РЕЗЮМЕ

Проведена оценка селекционного материала из коллекции гибридов картофеля ВИР по технологическим, биохимическим и морфологическим показателям клубней. Большинство гибридных клонов имеют клубни округло-овальной формы с высокими потребительскими качествами: хорошим вкусом, высоким содержанием крахмала, нетемнеющей сырой и после отваривания мякотью. Лучшие гибридные клоны сочетают высокие потребительские качества с устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессорам.

Ключевые слова: картофель, гибридные клоны, технологические качества, вкус, крахмал, потемнение мякоти, форма клубней.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях формирующегося рынка продовольственного картофеля высокие требования предъявляются к потребительским качествам клубней столовых сортов, среди которых привлекательный внешний вид (окраска и форма клубней, глубина глазков), дегустационные показатели, нетемнеющая мякоть в сыром и вареном виде [1].

В коллекции ВИР представлено более 100 гибридных клонов картофеля, сочетающих хорошие агрономические качества и устойчивость к болезням (фитофторозу, глободерозу, вирусным заболеваниям и раку).

Гибридные клоны получены в результате скрещиваний образцов диких видов с культурным картофелем и последующего отбора селекционно ценных форм [2, 3]. В сотрудничестве со специалистами ВНИИ фитопатологии, ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии и ВИЗР среди гибридных клонов выделены источники и доноры устойчивости картофеля к патогенам [4, 5]. Межвидовые гибриды – доноры устойчивости картофеля к фитофторозу, вирусу Y, нематоде патотипа Ro1 переданы в селекционные учреждения России и Беларуси, где проходят тщательную оценку по комплексу признаков, в том числе имеющих особую значимость для конкретного региона [6, 7].

Для практической селекции картофеля важное значение имеет всесторонняя характеристика исходного материала не только по иммунологическим свойствам, но и по другим хозяйственно ценным признакам. Нами впервые проведено изучение гибридных клонов картофеля из коллекции ВИР по технологическим свойствам клубней. Оценены показатели, важные для разных направлений использования картофеля (внешний вид клубней, вкусовые качества, биохимические показатели, изменение окраски в сыром и вареном состоянии). Полученные результаты позволят более точно рекомендовать гибридные клоны в качестве родительских форм при создании сортов продовольственного назначения или для промышленной переработки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Исследования проводились в Пушкинском филиале ВИР в 2013–2015 гг. Проведена оценка 63 гибридных клонов из коллекции картофеля ВИР по технологическим, биохимическим и морфологическим показателям. По срокам созревания гибридные клоны относятся к ранней (7 клонов), среднеранней (19), среднеспелой (18), среднепоздней (7) и поздней (12) группам спелости. В качестве стандартов использованы районированные сорта Удача (ранний), Елизавета (среднеранний), Наяда и Петербургский (среднеспелые).

Оценивали потребительские качества клубней. Каждый гибридный клон оценивали в течение не менее трех лет. Для определения вкусовых качеств клубней их отваривали на пару в кожуре без добавления соли. Вкус охарактеризован по 9-балльной шкале, где 9 – отличный вкус.

Содержание крахмала в клубнях определяли по удельному весу путем взвешивания клубней в воздухе и в воде.

Потемнение мякоти определяли у свежих и отварных клубней на срезах. Для анализа отбирали не менее трех (мелкий, средний и крупный) здоровых клубней, разрезали в продольном направлении и раскладывали срезами вверх. Через 5–8 минут визуально определяли скорость потемнения. По данному показателю образцы классифицируют: очень медленно темнеющие (9 баллов); медленно темнеющие (7); среднетемнеющие (5); быстро темнеющие (3); очень быстро темнеющие (1).

Интенсивность потемнения определяли визуально по истечении 2 часов. По данному признаку картофель классифицируют: нетемнеющий (9 баллов); слабо темнеющий (7); умеренно темнеющий (5); сильно темнеющий (3); очень сильно темнеющий (1).

Для определения формы клубней производили измерения в трех взаимно перпендикулярных плоскостях с помощью штангенциркуля. Определяли длину (L), измеряя от верхушечных почек до столонного следа, ширину (S) и толщину (h). Отношение длины к ширине (L/S) характеризует округлость клубней, а отношение ширины к толщине (S/h) – уплощенность клубней. Различают следующие соотношения длины и ширины в зависимости от формы клубней: 1,0 – округлая; 1,3 – округло-овальная; 1,6 – овальная; 1,9 – удлинненно-овальная;

2,5 – длинная. По соотношению ширины и толщины различают форму клубней: 1 – поперечно-округлая; 1,5 – уплощенная; более 1,5 – плоская [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Российское население предпочитает традиционный способ потребления картофеля и кулинарные качества являются важным показателем при выборе сорта, особенно при его выращивании в личных подсобных хозяйствах. В этой связи в описание материала, предоставляемого российским селекционерам из коллекции картофеля ВИР, включена характеристика вкусовых качеств. Проведена сравнительная оценка потребительских качеств клубней 63 гибридных клонов и трех сортов картофеля. В состав оценочной комиссии каждого теста входило не менее 5 дегустаторов (обычно 6–7). Вкусовые качества клубней у 3 гибридных клонов (122-29, 138-3-2006, 117-2) оценены как отличные (9 баллов), 49 клонов имеют клубни хорошего вкуса (7 баллов) и у 11 клонов клубни удовлетворительного вкуса (табл. 1). Вкусовые качества клубней сортов: Удача – удовлетворительные, Елизавета и Петербургский – хорошие, Няда – отличные.

Сравнение результатов дегустации клубней сортового картофеля в разные годы выявило зависимость их вкусовых качеств от года проведения дегустации. Вероятно, почва и погодные условия вегетационного периода оказывают влияние на биохимический состав клубней. Выявлена несогласованность оценок сортов картофеля разными дегустаторами, что, по-видимому, отражает субъективное мнение и индивидуальные предпочтения членов оценочной комиссии.

Вкусовые качества клубней гибридных клонов изменяются в разной степени. Наиболее стабильны оценки клонов 122-29, 117-2 (8–9 баллов) и клона 52-8 (6–7 баллов). Высокая степень изменчивости вкусовых качеств клубней отмечена у всех среднеспелых гибридных клонов (117-1, 135-3-2005 и 134-2-2006). В разные годы вкус клубней каждого из этих клонов оценивался как пресный (неприятный), удовлетворительный, хороший или отличный (от 2 до 9 баллов соответственно). Возможно, различия погодных условий на стадии

Таблица 1– Распределение гибридных клонов картофеля по показателям технологических свойств клубней

Технологические свойства	Оценено – всего, шт.	Из них имеют балл, %			
		9	7	5	3
Вкус	63	4,7	77,7	17,5	0
Содержание крахмала в клубнях	63	0	65,1	33,3	1,6
Скорость потемнения мякоти клубней	61	85,3	8,2	4,9	1,6
Интенсивность потемнения мякоти клубней	61	34,4	34,4	27,9	3,3

формирования или в период созревания клубней среднеспелых гибридных клонов в отдельные годы оказали влияние на их качественные характеристики и привели к нестабильности показателей вкуса.

В целом наши результаты свидетельствуют о хороших и стабильных вкусовых качествах клубней большинства гибридных клонов, равно как и сортового картофеля. Лучшие показатели в исследованной выборке (63 гибридных клона и 4 сорта картофеля) выявлены у сорта Наяда и клона 122-29, который был отобран в потомстве от скрещивания двух сложных межвидовых гибридов. В родословной клона 122-29 представлены сорта, культурные (*Solanum andigenum* Juz. et Buk., *S. rybinii* Juz. et Buk) и дикие виды картофеля (*S. spgazzinii* Bitt., *S. microdontum* Bitt., *S. stoloniferum* Schlecht.).

Вследствие рекомбинации генетического материала различного происхождения после нескольких циклов скрещиваний и отборов сформировался уникальный генотип 122-29 раннего срока созревания, продуктивный, с хорошими вкусовыми качествами, нетемнеющей мякотью клубней, относительно устойчивый к вирусным заболеваниям и высоким температурам вегетации.

Известно, что содержание крахмала в клубнях картофеля варьирует в зависимости от погодных условий, места произрастания и т. д. [9]. Оценку гибридов на содержание крахмала проводили в 2014 и 2015 гг. Образцов с очень низким (менее 10 %) и очень высоким (более 24 %) содержанием крахмала не выявлено. Высоким содержанием крахмала (18,1–24,0 %) характеризуется 41 образец из 63 изученных. Образцы с высоким и средним содержанием крахмала встречаются в разных группах спелости. Наиболее высокой крахмалистостью характеризуются следующие гибриды: среднеранний 99-1-3 (22,9 %); среднеспелые 135-1-2006 (22,1); 160-17 (22); среднепоздний – 39-1-2005 (23,5); поздний 27 (21,8 %). Один среднеранний образец (194-3 т) имеет низкое содержание крахмала (13,6 %) (см. табл. 1).

Картофель, применяемый для переработки, должен соответствовать определенным требованиям. Одним из основных технологических качеств для любого вида картофелепродуктов является нетемнение окраски мякоти в сыром и отварном состоянии.

По данному признаку оценен 61 гибридный клон, в качестве стандарта использован сорт Леди Клер (Ledy Claire), пригодный для переработки на чипсы. Скорость потемнения сырой мякоти очень медленная у большинства (52) изученных клонов, 5 клонов имеют медленно темнеющую, 3 – среднетемнеющую и 1 – быстро темнеющую мякоть клубней.

Нетемнеющую или слабо темнеющую сырую мякоть клубней имеют 42 образца (по 21 в каждой группе). У 17 гибридных клонов мякоть умеренно темнеющая и только у двух гибридных клонов – сильно темнеющая. Образцов с очень сильно темнеющей мякотью не выявлено (см. табл. 1). У всех оцененных гибридных клонов мякоть клубней не темнела спустя 24 часа после варки.

Важным морфологическим признаком картофеля, используемого для переработки на картофелепродукты, является форма клубня. У большинства образцов,

Таблица 2 – Характеристика межвидовых гибридов картофеля ВИР по комплексу селекционно ценных качеств

Гибрид ВИР	Группа спелости	Урожайность, г/куст	Содержание сухого вещества, %	Содержание крахмала, %	Вкус, балл	Интенсивность потемнения мякоти клубней, балл	Форма клубня (L/S) / (S/h)	Устойчивость
122-29	Ранняя	1200	21,9	16,2	9	9	Округло-овальная / поперечно-округлая	Высокие температуры вегетационного периода
134-3-2006	Ранняя	580	22,3	16,6	7	9	Округлая / поперечно-округлая	Высокие температуры вегетационного периода
135-2-2006	Средне-ранняя	570	26,4	20,7	7	9	Округлая / поперечно-округлая	Нематода
99-6-10	Средне-спелая	760	24,1	18,4	7	8	Округло-овальная / поперечно-округлая	Нематода, вирусы
159-1	Средне-спелая	980	25,5	19,8	7	8	Округло-овальная / поперечно-округлая	Фитофтороз листьев
23-1-2007	Средне-спелая	640	24,9	19,2	7	8	Округло-овальная / поперечно-округлая	Вирусы
118-6-2011	Средне-спелая	580	26,9	21,2	7	8	Округло-овальная / поперечно-округлая	Фитофтороз листьев
160-1	Средне-спелая	730	22,0	16,3	7	8	Округлая / поперечно-округлая	Фитофтороз листьев
38	Поздняя	600	26,6	20,9	7	9	Округлая / поперечно-округлая	Фитофтороз листьев
16/27-09	Поздняя	920	26,9	21,2	7	9	Удлиненно-овальная / поперечно-округлая	Фитофтороз листьев
Сорт Наяда (St)	Средне-спелая	760	25,4	19,7	9	5	Округло-овальная / поперечно-округлая	Нематода
Сорт Петербургский (St)	Средне-спелая	900	21,2	15,5	7	н/д	Округлая / поперечно-округлая	н/д

оцененных по данному признаку, выявлена округло-овальная и округлая форма клубней (57 из 63). Гибриды 27, 118-5-20011 и 16/27-09 имеют удлинено-овальную, а 40-2000, 15/13-09 и 15/13-09 – овальную форму клубня. Поперечно-округлую форму имеют большинство (60 из 63) изученных образцов. У гибридов 97-162-5, 23-3-2007 и 135-5-2005 форма клубней уплощенная.

Сравнительное изучение гибридов картофеля из коллекции ВИР по технологическим, биохимическим и морфологическим свойствам показало, что наилучшим сочетанием ценных признаков характеризуются 10 образцов (табл. 2). Гибриды разных сроков созревания по продуктивности превышают (клон 122-29), близки (клоны 99-6-10, 159-1 и 16/27-09) или немного уступают сортам-стандартам Наяда и Петербургский. По содержанию сухого вещества и крахмала некоторые гибриды (135-2-2006, 118-6-2011, 38 и 16/27-09) также превосходят сорта-стандарты. По вкусовым качествам гибридные клоны не уступают сорту Петербургский, а по изменению окраски мякоти превосходят сорт Наяда.

Полученные результаты указывают, что гибридные клоны, рекомендованные для селекции на устойчивость к опасным патогенам картофеля – фитофторозу, вирусам, золотистой нематоды или устойчивые к действию повышенных температур, имеют высокие потребительские качества. Выделенный селекционный материал пригоден для использования в создании сортов разного назначения – как столовых, так и для переработки на картофелепродукты. Различия в сроках созревания клонов картофеля из коллекции ВИР позволяют вовлекать их в гибридизацию с широким перечнем сортов, в разных комбинациях скрещивания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Межвидовая гибридизация с использованием генофонда диких и культурных родичей картофеля позволяет создавать генетически различные формы, обладающие комплексом ценных для селекции признаков. Гибридные клоны в коллекции ВИР имеют высокие потребительские качества в сочетании с устойчивостью к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам.

Список литературы

1. Симаков, Е.А. Перспективы селекции картофеля для переработки и производства продуктов питания / Е.А. Симаков // Картофелеводство: сб. / ВНИИКХ. – М., 2006. – № 1. – С. 13–16.
2. Рогозина, Е.В. Южноамериканские дикорастущие виды картофеля: особенности онтогенеза и перспективы использования в селекции / Е.В. Рогозина // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – № 5. – С. 33–41.
3. Рогозина, Е.В. Дикие клубненосные виды рода *Solanum* L. и перспективы их использования в селекции картофеля на устойчивость к патогенам: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.01.05 / Е.В. Рогозина; ВИР. – СПб., 2012. – 42 с.
4. Рогозина, Е.В. Исходный материал для селекции сортов картофеля с групповой устойчивостью к патогенам / Е.В. Рогозина, Л.А. Лиманцева, А.В. Хютти // Вестн. защиты растений. – 2008. – № 4. – С. 62–64.

5. Late blight resistance of *Solanum* species and potato hybrids: the evidence from coupled phytopathological and molecular study / E.V. Rogozina [et al.] // PPO-Special Report, 15. – 2011. – P. 49–54.

6. Жарова, В.А. Использование исходного материала ВИР в селекции картофеля / В.А. Жарова, Н.П. Слярова, Г.Л. Белов // Картофелеводство: сб. / ВНИИКС. – М., 2011. – С. 81–86.

7. Козлов, В.А. Созданные в ВИР межвидовые гибриды картофеля – источники ценных признаков для селекции картофеля в Белоруссии / В.А. Козлов, Е.В. Рогозина // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции / ВИР. – СПб., 2014. – Т. 175. – Вып. 2. – С. 62–74.

8. Изучение технологических свойств картофеля: метод. указания / сост. В.И. Шинкарев; под ред. В.И. Комарова / ВНИИР им. Н.И. Вавилова (ВИР), 1988. – 134 с.

9. Физиология картофеля / П.И. Альсмик [и др.]. – М.: Колос, 1979. – 272 с.

Поступила в редакцию 14.11.2016 г.

N.A. CHALAYA, E.V. ROGOZINA

CHARACTERISTICS OF POTATOES INTERSPECIFIC HYBRID CLONES FROM VIR COLLECTION ON TECHNOLOGICAL TUBERS PROPERTIES

SUMMARY

The breeding material of potatoes hybrid clones from the VIR collection was evaluated on technological, biochemical and morphological tubers properties. Most part of hybrid clones produce tubers with round-oval shape and high consumer qualities: good taste, high starch content, non-darkening flesh. Most hybrid clones combine high consumer qualities with resistance to abiotic and biotic stressors.

Key words: potatoes, hybrid clones, processing quality, taste, starch content, raw darkening, tubers form.