

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

Республиканское унитарное предприятие

**«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ
ПО КАРТОФЕЛЕВОДСТВУ
И ПЛОДОВОЩЕВОДСТВУ»**



**МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЕВОДСТВА»,
(посвященной 80 летию Института картофелеводства НАН Беларуси)**

(Минск-Самохваловичи,
15-17 июля 2008 года)

УДК 635.21: 631.52.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ

М.Н. Горковенко¹, Е.В. Рогозина¹, Н.В. Дергачева²

¹ ГНУ ГНЦ РФ ВНИИР, ² СибНИИСХ, Россия

e-mail: ¹ rogozinaelena@hotmail.com, ² dbor@bk.ru

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты трехлетнего изучения 12 гибридов картофеля межвидового происхождения селекции ГНУ ГНЦ РФ ВНИИР в трех контрастных географически удаленных точках, расположенных на территории Северо-Западного, Северо-Кавказского и Западно-Сибирского регионов России. Изучена степень изменчивости основных хозяйственно-ценных признаков, выделены наиболее пластичные образцы, пригодные для селекционного использования.

Ключевые слова: межвидовые гибриды, изменчивость, пластичность мировая коллекция картофеля ВНИИР.

ВВЕДЕНИЕ

Ботанико-географические основы селекции включают, в качестве одного из методов получения информации о генетических различиях сортов, выяснение роли среды в проявлении важнейших хозяйственно-ценных признаков [1].

Биология картофеля существенно отличается от биологии других сельскохозяйственных культур. Для картофельного растения характерны значительная площадь листовой поверхности и отток в клубни подавляющей части органических веществ, созданных в процессе фотосинтеза. При вегетативном размножении сортового картофеля в течение нескольких лет культивируют растения одного генотипа. Рост и развитие таких растений происходит путем чередования периодов активной вегетации и покоя. Особенности морфо-биологической конституции картофеля обуславливают его высокую адаптивную способность с одной стороны и восприимчивость к широкому кругу вредных организмов с другой. Высокая пластичность и способность картофеля к акклиматизации отмечена многими учеными агрономами еще в конце XIX - начале XX столетий. Установлено, что при выращивании на плодородных почвах урожай картофеля зависит в основном от метеорологических условий [2].

Изучение сортов и гибридов картофеля в различных почвенно-климатических условиях позволяет оценить степень изменчивости основных

хозяйственно-ценных признаков и выделить наиболее пластичные генотипы, пригодные для селекционного использования.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

В 2005-2007 годах 12 сложных межвидовых гибридов картофеля выращивали в трех контрастных географически удаленных пунктах, расположенных в Северо-Кавказском (Майкопская станция ВНИИР, Республика Адыгея), Северо-Западном (Пушкинская станция ВНИИР, Санкт-Петербург) и Западно-Сибирском (СибНИИСХ, г. Омск) регионах России. Изученные гибриды созданы в ГНУ ГНЦ РФ ВНИИР методом межвидовой гибридизации с последующим отбором на основе образцов диких (*Solanum stoloniferum*, *S. microdontum*, *S. chacoense*, *S. spgazzinii*) и культурных (*S. andigenum*, *S. phureja*, *S. rybinii*) видов картофеля, а также сортов. В испытании участвовали продуктивные образцы, с компактным гнездом, мелкими глазками, правильной формой клубней. Некоторые из них, по результатам предварительного изучения, были охарактеризованы как устойчивые к фитофторозу, вирусным болезням, золотистой картофельной нематоде.

Почвенно-климатические условия пунктов, где проводилось изучение межвидовых гибридов картофеля, существенно различаются.

В республике Адыгея (Майкопская опытная станция) Северо-Кавказского региона климат умеренно-теплый, годовое количество осадков 540-860 мм. В целом, условия благоприятны для роста теплолюбивых культур, однако, в зимнее время, а также в начале весны и осенью сильные ветры иссушают верхние слои почвы и иногда вызывают пыльные бури, которые возникают 3-4 раза за 10 лет в районе Майкопа. Почвы серые лесные и перегнойно-карбонатные. Природно-климатические особенности региона: высокие температуры и низкая относительная влажность воздуха, способствуют массовому размножению переносчиков вирусных, виroidных и микоплазменных болезней и их широкому распространению.

Климат Северо-Западного региона европейской части России – умеренно-континентальный, является одним наиболее благоприятных для возделывания картофеля, а также для возникновения и развития одного из наиболее опасных заболеваний – фитофтороза. Негативными факторами являются избыточное увлажнение (500-700 мм осадков), засоренность пашни камнями, средние и тяжелые по механическому составу подзолистые почвы повышенной кислотности. На Пушкинской опытной станции ВНИИР почвы полевого севооборота дерново-подзолистые, легкие суглинистые, слабокислые (pH=5,5-6,0). Многолетнее выращивание коллекции картофеля способствует накоплению в почве и на растительных остатках патогенной микрофлоры и создает повышенный инфекционный фон различных заболеваний картофеля.

В Западно-Сибирском регионе климат типично континентальный, с небольшим количеством осадков и резкими перепадами температур в любые отрезки времени: в течение вегетационного периода, месяца, недели, суток. Колебания метеорологических параметров (количество осадков, температуры

воздуха и почвы, относительная влажность и др.) негативно влияют на рост и развитие картофеля. Практически ежегодно наблюдаются летние засухи различной продолжительности и суховеи, которые также негативно сказываются на урожайности картофеля. За вегетационный период выпадает от 190 до 260 мм осадков (годовое количество 300-400 мм). В лесостепной зоне Омской области картофель возделывается на тяжелосуглинистых черноземах с высоким содержанием гумуса [3]. В регионе наиболее распространены и вредоносны вирусные болезни, альтернариоз, ризоктониоз, парша обыкновенная, эпифитотии фитофтороза наблюдаются в среднем 3-4 раза за 10 лет. Резкая смена благоприятных для роста растений условий неблагоприятными периодами, вызывает образование внешних и внутренних ростовых трещин, других дефектов клубней.

В каждом из пунктов испытания применяли типичную, для данной зоны, технологию возделывания картофеля. Наблюдения и анализы выполнены в соответствии с общепринятыми рекомендациями [4]. Во время вегетации оценивали интенсивность цветения растений и образования на них ягод от свободного опыления, а также визуально определяли степень поражения растений картофеля вирусными болезнями, фитофторозом, альтернариозом. Во время уборки учитывались продуктивность, товарность, средняя масса товарного клубня, число клубней на куст. В послеуборочный период отмечали степень поражения клубней ризоктониозом и паршой, определяли содержание крахмала в клубнях. Тестирование растений на наличие вирусной инфекции методом ИФА выполнено на Пушкинской опытной станции ВНИИР. Математическая обработка результатов опыта проведена методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А.) [5].

В каждом из пунктов испытания в течение трех лет (2005-2007 гг.) отмечены периоды разной тепло- и влагообеспеченности, в том числе неблагоприятные для возделывания картофеля.

На Майкопской опытной станции ВНИИР вегетационный период 2007 года характеризовался дефицитом влаги, т.к. с апреля по июль выпало 68,2% осадков от среднего многолетнего количества. В 2006 году, напротив, растения находились в условиях избыточного увлажнения (с апреля по июль выпало 141,6% осадков от нормы), что в сочетании с пониженной (на 0,4-1,8°C) температурой воздуха способствовало развитию фитофтороза. В условиях Пушкинской опытной станции ВНИИР вегетационный период 2005 года характеризовался избытком влаги, а летние месяцы 2006 года, наоборот – малым количеством осадков в сочетании с повышенной температурой воздуха. В условиях Омска аномально повышенным увлажнением характеризовался вегетационный период 2007 года, когда за май-август выпала двойная норма осадков.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных нами исследований в контрастных почвенно-климатических условиях трех географически удаленных точек России

установлена различная норма реакции межвидовых гибридов картофеля на колебание метеорологических факторов.

Средние величины основных агробиологических показателей 12 межвидовых гибридов картофеля по данным трехлетних испытаний представлены в таблице. По результатам исследований установлено, что в наибольшей степени потенциальная продуктивность гибридов была реализована в условиях Северо-Западного региона, где средняя продуктивность изучаемого набора образцов составила 574,7 г/куст, менее благоприятные условия наблюдались в Западно-Сибирском и Северо-Кавказском регионах, где этот показатель был, соответственно, 397,6 и 387,5 г/куст.

Дисперсионный анализ продуктивности показал, что вклад фактора «пункт испытания» был основополагающим - 78,1%, доля влияния генотипов в опыте составила 15,1%, что свидетельствует о контрастности условий испытания и о надежности полученных данных об адаптивности выделенных гибридов.

В зависимости от места испытания и погодных условий вегетации продуктивность межвидовых гибридов существенно варьировала, как по годам, так и в пунктах испытаний. Наиболее пластичными оказались гибриды 88-2, 99-6-10, 95-29-1 которые имели стабильно высокую продуктивность во всех пунктах. Высокоурожайный гибрид 122-29 проявил адаптивность в контрастных условиях Северо-Западного региона и Северного Кавказа, а гибрид 99-6-6 в Западной Сибири и Северо-Западном регионе.

На Майкопской опытной станции ВНИИР в 2005 г. максимальная продуктивность отмечена у гибрида 88-2 (825 г/куст), в 2006 г. – у образца 122-29 (1017 г/куст). При дефиците влаги в 2007 г. продуктивность картофеля была крайне низкой и максимум (292 г/куст) отмечен у гибрида 95-29-1. За годы испытаний у трех гибридов картофеля: 95-29-1, 99-6-6, 88-2 максимум продуктивности достигнут в 2005 г., а у остальных девяти гибридов – в 2006 г. По результатам трех лет испытаний по продуктивности выделены гибриды 88-2, 122-29, 95-29-1, 99-6-10.

В условиях Пушкинской опытной станции максимальная продуктивность в течение всех лет испытаний отмечена у гибрида 122-29 (782-1100 г/куст), средняя продуктивность гибрида 99-6-6 также превышала верхний предел доверительного интервала. За трехлетний период у четырех гибридов картофеля: 97-159-3, 95-29-1, 99-6-6, 99-4-1 максимум продуктивности достигнут в 2006 г., а у остальных девяти гибридов – в 2007 г. Анализ продуктивности 12 межвидовых гибридов картофеля в каждом из пунктов изучения показывает, что у большинства гибридов (10 из 12) этот показатель является наибольшим в условиях Пушкинской опытной станции ВНИИР.

В результате трехлетнего изучения в Омске по продуктивности лучшими были гибриды 88-2, 94-5, у которых среднее значение этого признака превысило верхнюю границу доверительного интервала, гибриды 96-6-6, 96-6-10, 97-159-3 также имели высокую продуктивность. По крупности клубней преимущество имел гибрид 99-6-5, а по общей оценке клубней 99-6-6.

Относительной устойчивостью к образованию внешних ростовых трещин выделились 88-2, 122-29, 95-25-1, 99-6-6.

Наиболее благоприятные условия для накопления крахмала наблюдались в Северо-Западном регионе и в Западной Сибири (средняя крахмалистость изученного набора образцов составила соответственно 17,5 и 17,4%), тогда как на Северном Кавказе этот показатель был ниже - 15,2%. Наибольшая амплитуда колебаний крахмалистости от 12,6 до 21,3% наблюдалась в Северо-Западном регионе. Влияние условий было преобладающим, вклад фактора «пункт испытаний» составил 73,1%.

Максимальные различия крахмалистости по годам отмечены в условиях Северо-Западного региона у гибридов 99-4-1, 99-6-10, 88-2, 94-5 и составили от 4,5 до 5,9%. Лучшими по содержанию крахмала во всех трех пунктах испытания были гибриды 99-6-2, 88-2 и 94-5. Стабильным накоплением крахмала характеризовался гибрид 99-6-2, который имел максимальное среднее значение этого признака в опыте - 18,9%.

Цветение и способность к ягодообразованию растений межвидовых гибридов картофеля определяют возможность использования их в селекции. В условиях Пушкинской опытной станции ВНИИР все гибриды проходили фазу цветения, однако у образца 95-29-1 эта стадия отмечалась не ежегодно. За трехлетний период испытаний в двух других пунктах у этого образца цветения не отмечено.

Нерегулярность цветения в разных почвенно-климатических условиях наблюдалась у гибридов 95-25-1, 97-159-3, 99-6-5, 88-2. Стабильным цветением вне зависимости от места выращивания характеризовались гибриды 180-1, 99-6-2, 99-6-6, 99-6-10, 99-4-1, 94-5, 122-29. Слабое ягодообразование характерно для большинства гибридов в условиях Северного Кавказа. В условиях Западной Сибири ежегодное, умеренное ягодообразование имели гибриды 180-1, 99-6-6, 94-5. Ежегодное образование ягод во всех трех пунктах отмечено у образцов 180-1, 99-6-6, 99-6-10, 99-4-1.

Поражение фитофторозом растений некоторых межвидовых гибридов картофеля значительно варьировало в зависимости от места испытания и погодно-климатических условий вегетационного периода. В условиях Майкопской опытной станции фитофтороустойчивость гибридов 94-5, 99-6-6, 99-6-10 колебалась от низкой и средней (3-5 баллов) до высокой (7 баллов). Наибольшая степень поражения фитофторозом отмечена в условиях Пушкинской опытной станции ВНИИР. В условиях Омска, при среднем развитии болезни относительную фитофтороустойчивость ботвы имели гибриды 94-5, 99-4-1. Стабильно высокой устойчивостью к заболеванию во всех экологических зонах характеризуются гибриды 97-159-3, 99-4-1, 99-6-2.

Симптомы вирусных болезней картофеля наиболее отчетливо проявляются в условиях южного региона (Майкопская опытная станция ВНИИР). Анализ данных визуальной диагностики и результатов тестирования растений методом ИФА, позволяет выделить наиболее устойчивые образцы. Из 12 изученных гибридов 180-1, 95-29-1, 88-2, 94-5 характеризуются относительной устойчивостью к комплексу вирусных заболеваний, гибрид 88-2

устойчив к вирусам картофеля X, Y, M, гибриды 94-5, 122-29 – к вирусам X, Y, S.

Климатические условия юга европейской части России благоприятны для развития возбудителя парши обыкновенной, который также является весьма распространенным и на черноземах юга Западной Сибири. Степень поражения этим заболеванием клубней картофеля выше на Майкопской опытной станции ВНИИР, нежели чем в условиях Омска. Средней и высокой степенью устойчивости к парше обыкновенной отличаются гибриды 97-159-3, 99-6-5, 99-6-6, 122-29. В условиях Северо-Западного региона, где распространена серебристая парша картофеля, на клубнях гибрида 97-159-3 отмечены симптомы этого заболевания.

Оценка устойчивости образцов к альтернариозу выполненная в СибНИИСХ и на Майкопской опытной станции, показала, что эта болезнь более распространена и вредоносна в условиях Омска, чем в условиях Майкопа. Высокой устойчивостью к альтернариозу в обоих пунктах изучения характеризуются гибриды 99-4-1 и 94-5.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам трехлетних исследований установлено, что наиболее благоприятные условия для реализации генетического потенциала межвидовых гибридов картофеля наблюдались в Северо-Западном регионе (Санкт-Петербург, Пушкинская станция ВНИИР), о чем свидетельствует максимальная средняя продуктивность у набора изучаемых гибридов, полученная в опыте.

Дисперсионный анализ продуктивности показал, что вклад фактора «пункт испытания» был основополагающим - 78,1%, доля влияния генотипов в опыте составила 15,1%, что свидетельствует о контрастности условий испытания и о надежности полученных данных об адаптивности выделенных гибридов.

Разнообразие экологических условий регионов, в которых проходило изучение межвидовых гибридов картофеля, определило высокий уровень изменчивости основных хозяйственно-ценных признаков. Наибольшей адаптивностью обладают гибриды 88-2, 95-29-1, 99-6-10, имевшие стабильно высокую продуктивность в трех контрастных экологических зонах.

Для использования в селекции на повышенное содержание крахмала целесообразно использовать гибриды 99-6-2, 88-2 и 94-5.

Для селекции на устойчивость к фитофторозу целесообразно использовать гибриды 97-159-3, 99-4-1, 99-6-2, к вирусным болезням – 88-2, 94-5, к парше обыкновенной - 97-159-3, 99-6-5, 99-6-6, 122-29.

По комплексу хозяйственно ценных признаков выделился гибрид 88-2, созданный с использованием *S. stoloniferum*, который целесообразно использовать в качестве исходной родительской формы для создания сортов в Северо-Западном, Северо-Кавказском и Западно-Сибирском регионах.

Литература

1. Вавилов, Н.И. Селекция как наука / Н.И.Вавилов //Теоретические основы селекции растений. Т.1. Общая селекция растений. М., 1935. С. 1-14.
2. Физиология картофеля / П.И. Альсмик [и др.] - М.: Колос. 1979. - 272 с.
3. Дорожкин Б.Н. Селекция картофеля в Западной Сибири / Б.Н. Дорожкин. - Омск., 2004. - 272 с.
4. Методические указания по технологии селекции картофеля. - М., 1994. -21 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 365с.

THE RESULTS OF ECOLOGICAL TRIALS OF INTERSPECIES POTATO HYBRIDS

M.N. GORKOVENKO¹, E.V. ROGOZINA¹, N.V. DERGACHEVA²

SUMMARY

The paper presents the results of three-year study of 12 interspecies potato hybrids. The investigation was carried out in three ecological locations: the North-West of Russia, the Northern Caucasus and the Western Siberia. Variability of the main agronomical and biological traits was studied and the most adaptable potato hybrids were selected and recommended for breeding use.

Таблица Агробиологическая характеристика межвидовых гибридов картофеля.

№ п/п	Гибрид	Продуктивность, г/куст			Содержание крахмала, %			Образование ягод ¹			Устойчивость к болезням ²							
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	фитофторозу			вирусным			парше	
											1	2	3	1	2 ³	3	1	2
1	180-1	394,3	579,0	260,0	15,7	14,7	14,9	+	+	++	4	3	6,2	5	SBK, MBK	6,5	3,7	6,5
2	95-25-1	255,0	280,0	366,7	14,9	17,3	17,4	±	+	+	4	6	4	1	YBK, SBK, MBK	6,2	4	4,7
3	95-29-1	494,3	599,5	436,7	14,8	16,6	16,0	-	-	-	4	3,7	6,5	4,3	YBK, MBK	6,3	3,7	5,7
4	97-159-3	285,6	636,0	430,0	13,1	15,3	16,0	-	-	+	7	8	7,8	1	SBK, MBK	6,5	5	7,2
5	99-4-1	341,6	516,0	183,3	16,9	18,3	17,8	++	++	+	7	6,7	8	3	YBK, MBK	7	3,7	6,7
6	99-6-2	367,5	322,0	420,0	17,6	19,3	19,9	+	+	+	7	7,3	7,5	2	SBK, MBK	7	4	6,7
7	99-6-5	318,3	483,9	383,3	15,2	18,9	18,3	-	-	-	7,5	6,3	7	1,7	SBK, MBK	6,3	5,7	6,2
8	99-6-6	266,0	689,3	453,3	14,4	16,8	16,1	+	+	++	6	6,3	7,2	2,3	SBK, MBK	6,8	5,7	6,2
9	99-6-10	461,0	618,5	443,3	14,9	18,0	16,8	+	++	+	6	5	4,2	1	SBK, MBK	6,3	5,3	5,5
10	88-2	548,3	622,7	553,3	16,3	19,0	18,2	-	+	+	4	1	5,6	5,7	SBK	7,3	4,3	6,7
11	94-5	387,0	607,7	473,3	15,9	18,4	18,4	-	+	++	5	1	8	5	MBK	7	4,3	7
12	122-29	531,0	941,2	363,3	12,4	17,1	18,7	-	-	-	6	5	6,3	3	MBK	6,6	5,7	6,3
	Среднее	387,5	574,7	397,6	15,2	17,5	17,4											
	$\bar{x} \pm ts_{\bar{x}}$	323,0 ÷ 452,0	466,4 ÷ 682,9	335,0 ÷ 459,4	14,4 ÷ 15,9	16,3 ÷ 18,5	16,7 ÷ 18,0											

Примечание. 1 - Майкопская ОС ВНИИР, р. Адыгея, 2- Пушкинский филиал ВНИИР С-Петербург, 3-СибНИИСХ, Омск, 2005-2007г.

¹ ++ ежегодное умеренное ягодообразование; + ежегодное слабое ягодообразование; ± не ежегодное ягодообразование; - отсутствие ягод; ² устойчивость к болезням по 9-ти балльной шкале; ³ вирусная инфекция, выявленная методом ИФА.

