

6. Krasnova, E.V., Kostylev, P. I., Red'kin, A.A. Polimorfizm kollekcionnogo materiala risa (Polymorphism of Collection Material of Rice), *Tavrisheskij vestnik agrarnoj nauki*, 2015, No 2(4), PP. 23-31.
7. Hafetov, Je.B., Shherbak, V.S. Avtopoliploidija – kak jeffektivnyj mehanizm v selekcii sel'skhozajstvennyh rastenij (Autopoliploidy - as an Effective Method in Agricultural Plant Breeding), *Mezhdunarodnye nauchnye issledovaniya*, 2016, T. 8, No 3, PP. 281-284.
8. Chu, C. The N₆ medium and its applications to anther culture of cereal crops / C. Chu // Proceedings of the Symposium on Plant Tissue Culture, Peking : Science Press, 1978, PP. 43-50.
9. D`Amato, F. Cytogenetics of plant cell and tissue cultures and their regenerates, F. D`Amato, *Critical Reviews in Plants Sciences*, 1985, Vol. 3, No 1, PP. 73-112.
10. He, Y. Genome duplication effects on pollen development and the interrelated physiological substances in tetraploid rice with polyploidy meiosis stability, Y. He, Q. Wei, J. Ge [et al.], *Planta*, 2010, Vol. 232, PP. 1219-1228.
11. He, Y. Using a polyploidy meiosis stability (PMeS) line as a parent improves embryo development and the seed set rate of a tetraploid rice hybrid, Y. He, J. Ge, Q. Wei [et al.], *Canadian Journal of Plant Sciences*, 2011, Vol. 91, PP. 325-335.
12. Luan, L. A comparative cytogenetic study of the rice (*Oryza sativa* L.) auto tetraploid restorers and hybrids, L. Luan, X. Wang, W.B. Long [et al.], *Генетика*, 2009, T. 45, No 9, PP. 1225-1233.
13. Mishra, R. Development and characterization of elite doubled haploid lines from two Indica rice hybrids, R. Mishra, G.J.N. Rao, R.N. Rao [et al.], *Rice Science*, 2015, Vol. 22, No 6, PP. 290-299.
14. Rout, P. Doubled haploids generated through anther culture from an elite long duration rice hybrid, CRHR32: method optimization and molecular characterization , P. Rout, N. Naik, U. Ngangkham [et al.], *Plant Biotechnology*, 2016, Vol. 33, PP. 177-186.
15. Song, Z.-J. Studies on awns in polyploidy rice (*Oryza sativa* L.) and preliminary cross experiments of a special awn low tetraploid rice, Z.-J.Song, C.-Q.Du, X.-H. Zhang [et al.], *Genet. Resour. Crop.Evol.*, 2014, Vol. 61, No 4, P.797-807.
16. Tu, S. Production and heterosis analysis of rice auto tetraploid hybrids / S. Tu, L. Luan, Y. Liu [et al.], *Crop Science*, 2007, Vol. 47, PP. 2356-2363.
17. Yamamoto, T. A study of somaclonal variation for rice improvement induced by three kinds of anther-derived cell culture techniques , T. Yamamoto, Y. Soeda, A. Nishikawa, H. Hirohara, *Plant Tissue Culture Letters*, 1994, Vol. 11, No 2, PP. 116-121.

УДК 635.21.6:631.5(571.6)
ГРНТИ 68.35.49; 68.29.19

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-13054

Киселев Е.П., д-р с.-х. нау, академик РАН

Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства
с. Восточное, Хабаровский р-н, Хабаровский край, Россия,
E-mai::info@dvniih.ru

СОЗДАНИЕ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ШИРОКОРЯДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

© Киселев Е.П., 2018

Территория Дальнего Востока составляет 36% России, побережье прилегает к Тихому океану от Крайнего Севера (Чукотка) до Желтого моря, которое омывает берега Приморья. Основные сельхозугодья, в т.ч. и пашины, расположены в Приморье и Приамурье. Именно здесь больше всего проявляют себя мощные циклоны и тайфуны. Возделывание сельскохозяйственных культур в таких агроклиматических условиях возможно только с учетом выращивания культур на гребнях и грядах. Для таких условий нужны и особенные сорта, устойчивые к переувлажнению, болезням и вредителям. Муссонный климат Дальневосточного региона уже на первых этапах переселения крестьян из европейской территории России поставил задачу – не

*только вырастить урожай, но сохранить его в период уборки (август, сентябрь). При создании Дальневосточного НИИСХ в 1935 г. была сразу поставлена задача разработки технологии возделывания и сохранения урожая в условиях избыточного переувлажнения почвы. Теория создания гребней и гряд как формы поверхности поля, прежде всего при возделывании овощных культур и картофеля, была разработана Бурлакой В.В. (1967г.). Комплексы агрегатов для возделывания растений на гребнях 70 см, 90 см и грядах 140 см были разработаны инженерно-техническим персоналом института под руководством Гнедина С.И. Основные положения комплексов техники и технологий изложены в книгах, изданных институтом в 1974 и 1979 гг. (под редакцией Казьмина Г.Т.). Селекция сортов картофеля, со дня завоза этой культуры из Чили в Португалию, насчитывает более 500 лет. В Европу вначале был завезен вид картофеля *S. Andigenum*, который совершенствовался методом отбора до 18 столетия, когда была завезена фитофтора с дикими видами картофеля из Северной Америки. В 19 и 21 веке основные селекционные программы были нацелены на борьбу с болезнями и вредителями картофеля. Создано более 15 тыс. сортов картофеля. В период с 1961 по 1990 гг. нами на территории ДВ было изучено около 3 тысяч сортов. Вся селекция сортов картофеля в Европе была проведена на ровной поверхности, а потом на гребнях 60-75 см. При изучении сортов европейской селекции в условиях муссонного климата и выращивании их на гребнях 90 и 140 см выяснилось, что только 3 – 5 % сортименты таких сортов можно использовать на более широкой поверхности. Это обусловлено условием отбора куста и формирования урожая в ограниченной поверхности гребня. Заложив серию опытов в 1980-1990 гг., а, главное, изучив сорта в производстве, пришли к мысли, что модель и параметры сорта для гряды должны быть другими. Таким образом, создана заявка на новый вариант селекции сортов. С учетом этих особенностей была разработана теория создания сортов картофеля для широкорядных посевов (Патент № 2032.32).*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. МУССОННЫЙ КЛИМАТ ДВ, ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ С.Х. КУЛЬТУР НА ГРЕБНЯХ И ГРЯДАХ. СОРТА КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ШИРОКО-РЯДНЫХ ПОСЕВОВ.

UDC 635.21.6:631.5(571.6)

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-13054

Kiselev E.P., Dr Agr. Sci. Academician of RAS,
Far East Research Institute of Agriculture,
Vostochnoye village, Khabarovsk district, Khabarovskii krai, Russia,
E-mail: info@dvniih.ru

THE CREATION OF POTATO VARIETIES FOR ENERGY SAVING TECHNOLOGY OF POTATOE WIDE-ROW CULTIVATION IN THE FAR EAST

The territory of the Far East is 36% of Russia. Its coast is adjacent to the Pacific Ocean from the Far North (Chukotka) to the Yellow Sea, which washes the coast of Primorye. The main agricultural lands, including arable lands, are located in Primorye and the Amur Region. These parts are the most exposed to powerful cyclones and typhoons. Cultivation of crops under such agro-climatic conditions is possible only when taking into account the cultivation of crops on the ridges. Such conditions also need special varieties resistant to overwetting, diseases and pests. The monsoon climate of the Far East region set a task before the peasants even at the first stages of their resettlement from the European territory of Russia

*– not only to grow a crop, but to save it during harvesting (August, September). When creating the Far East Research Institute in the year 1935, the development of the technology of cultivation and preservation of the crop under conditions of excessive overwetting became the problem number one for the Institute. The theory of creating ridges on the field surface, primarily in the cultivation of vegetable crops and potatoes, was developed by V.V. Burlaka (year 1967). Complexes of units for cultivation of plants on the ridges of 70 cm, 90 cm and 140 cm were developed by the engineering staff of the Institute under the guidance of S. I. Gnedin. Main regulations on the complexes of machinery and technologies are presented in the books published by the Institute in 1974 and 1979 (edited by G. T. Kazmin). Selection of potato varieties, from the date of import of this crop from Chile to Portugal, dates back over 500 years. First time the species of potato *S. Andegenum* was imported in Europe, which was improved by the method of selection until the 18th century, when *Phytophthora infestans* was imported with wild potato species from North America. In the 19th and 21st centuries, major breeding programs were aimed at controlling potato diseases and pests. More than 15 thousand varieties of potatoes were created. During the period from 1961 till 1990, we studied about 3 thousand varieties on the territory of the Far East. The whole selection of potato varieties in Europe was carried out on a flat surface, and then on the ridges of 60-75 cm. When studying the varieties of European selection in a monsoon climate and growing them on the ridges of 90 and 140 cm, it was found that only 3 – 5% of the assortment of such varieties can be used on a wider surface. This is due to the condition of choice of the bush and the formation of the crop in a limited surface of the ridge. Having conducted a series of experiments in 1980-1990, and, what was more important, having studied the varieties in production, we came to the idea that the model and parameters of the variety for the ridge should be different. Thus, an application for a new variant of selection of varieties was made up. Taking into account these features, the theory of creating potato varieties for wide-row cultivation was developed (Patent No. 2032.32).*

KEYWORDS: MONSOON CLIMATE OF THE FAR EAST, TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS ON THE RIDGES, POTATO VARIETIES FOR WIDE-ROW CULTIVATION.

Территория Дальнего Востока составляет 36% России, побережье прилегает к Тихому океану от Крайнего Севера (Чукотка) до Желтого моря, которое омывает берега Приморья. Основные сельскохозяйства, в т.ч. и пашни, расположены в Приморье и Приамурье. Именно здесь больше всего проявляют себя мощные циклоны и тайфуны. Возделывание с.х. культур в таких агроклиматических условиях возможно только с учетом выращивания культур на гребнях и грядах. Для таких условий нужны особенные сорта, устойчивые к переувлажнению, болезням и вредителям.

Планомерное исследование видов и сортов картофеля развернуто в 1961 г. на Дальневосточной опытной станции ВИР

Е.П. Киселёвым, направленным в Приморье после окончания Ленинградского сельскохозяйственного института. Профессором И.А. Веселовским, сотрудниками ВИР А.Я. Камераз, В.С. Лехнович и С.М. Букасовым разработана программа выделения исходных партнеров с высокой донорской комбинационной способностью селективируемых признаков гетерозисного или трансгрессивного характера. В задачи программы входило:

1. Выявить линии и клоны в пределах вида с высокими иммунологическими свойствами, желателно проверенными при тест-скрещиваниях.

2. Добиться полной информативности о генотипе и фенотипической изменчивости исходного образца.

3. Определить реакцию образцов на стрессовые ситуации биологического и химического характера.

4. Выявить при анализе тест-комбинаций дополнительные качества исходных форм с целью создания на их основе перспективных для получения сортов местной селекции родительских компонентов.

В качестве основных методических разработок были использованы труды Всероссийского института картофельного хозяйства (1964 г.), по фенологическим направлениям – методики ВИР (1973 г.), а количественные оценки картофеля в соответствии с Международным классификатором СЭВ (1984, 1986 гг.). Схемы селекционных программ с учетом особенностей климата Дальнего Востока разрабатывались на базе работ селекционеров европейской части России и Германии и совершенствовались местными специалистами – фитопатологами, вирусологами, бактериологами. Они изложены в докторской диссертации Е.П.Киселева (1981 г.), а впоследствии – в методических изданиях Дальневосточного центра (1985, 1990 гг.) и монографии Е.П.Киселева (2001, 2016 гг.).

В условиях Приморья, Приамурья, Камчатки и Сахалина автором и его аспирантами изучено: 136 видов (1265 образцов диких видов), 18 южноамериканских форм *S. Andigena* (1032 клона), а также около 3000 сортов и гибридов селекции России и стран мира (основные сорта из Германии, Голландии, Польши, Венгрии и др.) Сорта из России представлены из ВНИИКХ, Белоруссии, Украины, а гибридный материал – из ВИР.

Результатом этих исследований, кроме создания сортов, явились и фундаментальные разработки, проверенные на практике.

1. Разработка схем селекционных программ, задач и целей по каждой группе сортов, методов и приемов оценки селекционного материала, т.е. теории создания сортов для условий Дальнего Востока.

2. Выделение исходного материала для каждой группы спелости и значимости сроков с учетом особенностей дальневосточного климата.

3. Сделан важный вывод о необходимости более целесообразного контакта с ведущими селекционными центрами России и зарубежья. Малочисленность селекционных групп на Дальнем Востоке не давала возможности вовлекать в скрещивание дикие и культурные виды, тем более что эта работа проводилась в ВИР, ВНИИКХ и других мощных центрах. Была также апробирована практика обмена первичными материалами в пределах Дальнего Востока, а затем и европейских центров. Идея региональной экологической оценки исходного материала высказана нами в 1972 г. и изучалась в ВИР (по идее Н.И.Вавилова). Были разработаны и юридические позиции данной работы.

Базовые разработки дальневосточных селекционеров включены в перспективные программы создания сортов картофеля России. Ярким примером совместной работы сотрудников ВИР и дальневосточников явилось районирование в Приамурье сорта Пионер (1966), в Приморье сорта Филатовский (1976), сорта Богатырь (1976) с участием гибрида А.Я. Камераза (УО-432). К решению этих проблем, таким образом, пришли и сотрудники ВНИИКХ (Симаков Е.А., Яшина И.М. и др., 2008).

Наряду с расширением генетической базы исходного материала успех селекции определяется применением надежных методов отбора ценных форм. Особенно важное значение имеет испытание селекционного материала по адаптивности к неконтролируемым факторам внешней среды и разнообразию патогенов.

Для изучения влияния фона отбора разработана программа по параллельной оценке идентичных гибридных популяций в различных почвенно-климатических условиях России. Первоначально (1972-1973 гг.) в программе вместе с ВНИИКХ участвовали три опытные станции, в 1980 г. совместную работу прово-

дили 16 научных учреждений, в настоящее время многолетние испытания продолжают 10 учреждений. Для селекционной оценки в селекцентре ВНИИКХ в каждой популяции формировались три-четыре идентичных набора, которые рассылались в различные селекционные учреждения, расположенные в европейской части, в Сибири и на Дальнем Востоке. Во всех пунктах популяции испытывали по общепринятой схеме селекционного процесса.

Эффективность отбора оценивали по количеству сортов, внесенных в Государственный реестр. Результаты испытания показали, что в разных экологических пунктах новые сорта выделяются из разных популяций. Зарегистрирован только один случай отбора сибсов. Благодаря параллельному испытанию в разных пунктах существенно возросла доля сортов, отбираемых из одних и тех же популяций: на 20,8 % к 1998 г. и на 40 % к 2002 г. (Симаков Е.А. и др., 2008г.)

За последние 10 лет (1998 – 2007 гг.) институтом выведен 21 сорт, а совместно с сотрудничающими селекционерами из тех же популяций – 31, всего создано 52 оригинальных сорта, пригодных для раз-

личных почвенно-климатических условий. Эффективность отбора из оцененных популяций возросла более чем в 2 раза.

Значительных успехов дальневосточные селекционеры стали добиваться, когда ВНИИКХ (Всероссийский институт картофельного хозяйства) стал активно с 1990 г. рассылать клубневой дубль гибридов в Сибирь и на Дальний Восток. В результате деятельной и целенаправленной работы селекционеры этих институтов создали ряд доноров, которые стали основой сортов и, в частности, гибрид 9к-29Ru, созданный с участием *S. chacoense* и *S. stoloniferum*, на базе которого созданы сорта: Ветеран (ДальНИИСХ), Лакомка, Русский сувенир, Свяжский, Слава Брянщины (ВНИИКХ и его филиалы).

Из гибридного фонда ВНИИКХ 1993 г. за время испытания в Приамурье выделен также сорт картофеля Малышок (1979-42-8569-4 х 9к-29), переданный в государственное испытание по Хабаровскому краю в 2008 г., районирован в 2013 г. (табл. 2)

Таблица 1

Характеристика сорта картофеля Ветеран Д-1974-6 (Эффект х 9к-29) за период испытания в ДальНИИСХ по годам. Сорт Ветеран районирован в Приамурье в 2004 г., а также в Московской области

Год испытания	Питомник испытания	Урожай, ц/га	% товарных клубней	Вес одного клубня, г	% крахмала	Вкусовые качества, балл		Вирусные болезни, %	Фитофтороз, балл	Макроспориоз, балл	Бактериальные болезни, %
1993	Рамши	Посажено 255 шт., набрали 90 клонов									
1994	Клоны	275	70	96	Отбрали 3 номера предвар., 4 оставили - клоны						
1995	Предвар.	361	87	117	Перевели 2 номера в основное. 1 – предварит.						
1996*	Основ.	280	96	120	15,9	3+	0	9	7	0	
1997**	Основ.	252	93	140	15,1	4	0	7	7	9,2	
1998***	Основ.	203	86	83	18,6	4	0,1	9-9	-	0	
1999****	Конкурс.	230	92	110	16,4	4	5,0	9	9		
2000	Конкурс.	240	88	100	12,9	3	0	0	9		
2001	Конкурс.	220	88	107	18,5	4	3,0	0	0-7		

В 2000 г. передан в государственное испытание

С 1996 г. осталось в основном питомнике 2 гибрида по 2000 г.

Таблица 2

**Характеристики сорта картофеля Малышок (1979-428569 х 9к29)
за период испытания в ДальНИИСХ по годам**

Год испытания	Питомник испытания	Урожай, ц/га	% товарных клубней	Вес одного клубня, г	Содержание крахмала, %	Вкусовые качества, балл	Вирусные болезни, %	Фитофтороз, балл	Макроспориоз, балл	Бактериальная гниль, %
1995	Предвар.	196	86	94	-	-	0	1	9	0
1996*	Основн.	184	87	88	15,9	4+	0	5	5	0
1997**	Основн.	336	94	115	16,8	4	0	7-1	70	4
1998***	Основн.	180	83	92	17,0	4	0	0	9-7	0
1999	Конкурс.	260	94	94	15,4	4	1	0	9	5
2000	То же	193	86	84	14,6	4	0,3	0	3	0
2001	То же	210	92	90	13,9	4	0,3	0	8-5	0
2002	То же	280	86	92	14,2	4	0,2	8-3	5-3	0
2003	То же	200	88	87	13,0	4	4,8	0	7-3	10
2004	То же	340	82	83	13,7	4	0,1	0	7	5
2005	То же	170	76	70	13,4	4	0,2	0	1	0
2006	То же	230	88	87	12,9	4	0	6	0	0
2007	То же	287	92	80	13,4	1	1,0	0	0	1,0
2008	То же	340	90	85	14,6	4	1,0	0	-	1,0

* - ракоустойчивость

N – устойчивость к полевой нематоде

В ходе изучения видового, сортового и гибридного материала установлено, что наиболее агрессивные расы фитофторы формируются на Сахалине, вирусные заболевания типа морщинистой мозаики в Приморье, формы крапчатости, аукубы мозаики в Приамурье. Исследования этих заболеваний, штаммы вирусов скручивания листьев изложены в монографиях 2001, 2016 гг.

Разработаны методы и приемы фитопатологической экспертизы гибридного и сортового материала на фитофтороз, бактериальные и вирусные заболевания в условиях полевых эпифитотий.

Установлено также, что сорта, имеющие высокую степень устойчивости к отдельным штаммам вирусов и расам фитофторы, при широком масштабе их изучения и размножения теряют устойчивость быстрее, чем сорта с так называемой «полевой устойчивостью». В большинстве случаев это сорта, созданные на базе клонов культурного вида андигенум.

Установлено, что лимитирующими факторами урожайности в условиях

Дальнего Востока являются макроспориоз и вирусные заболевания. Поэтому в этом направлении, особенно в питомнике испытания клонов, велись отборы форм (гибридов), устойчивых к патогенам в сочетании с урожайностью, крахмалистостью и адаптивностью к климатическим факторам (устойчивость к переувлажнению, засухоустойчивость и т.д.).

Испытание сортов и гибридов на широкорядной гребневой поверхности в условиях региона показало, что это совершенно новое направление, требующее более длительного изучения.

В Германии при оценке гибридов первого поколения сеянцев отбор клонов проводится по следующим факторам (признакам): компактность куста, круглая форма клубней, а количество их в гнезде не должно превышать 20-25 штук. Прямостоячая форма куста с количеством стеблей 5-7 на куст обусловлена шириной междурядий, принятой на тот период в Европе – 60-70 см, при посадке на ровной поверхности с углублением в посадочной борозде и последующем оку-

чивании всходов и растений. Уже на первом этапе оценки сортов и гибридов в Приморье обращало внимание то, что только 5-7 % сортов формируют раскидистый куст, который способен закрыть 90 или 140 см поверхности гребня. При прямостоячем кусте освещенные междурядья быстро заполняются сорняками.

Наша экспертиза исходного и гибридного материала проводилась по схеме селекционного процесса, но с посадкой по формуле 140 x 27 – 30 см и оценкой перспективных гибридов на различных агрофонах минерального питания. Исследования были начаты в 1983 г. в Приамурье (Хабаровск). Изучено свыше 900 сортов и видов мировой коллекции и 3200 гибридов различной степени сложности.

При изучении различных сортов мировой коллекции установлено, что их реакция на загущение и расширение площади питания идет до определенного уровня. Оптимальным для формирования урожая, как доказано, является формирование на одном гектаре стеблестоя в пределах 200-250 тыс.шт. Альсмик П.И. (1979 г.) выявил, что урожайность сорта

имеет прямую зависимость от величины клубня при сравнительно слабом варьировании числа клубней. В то же время увеличение количества клубней высоко коррелирует с продуктивностью (Коллядо И.И. и др., 2009г.)

Павлович С.И. (1988) в Белоруссии при изучении сортов и гибридных популяций с площади питания растений 70 x 35 и 140 x 35 см и различных агрофонах установлена широкая норма их на эти изменения. При этом доказано, что количество клубней варьирует в меньшей степени, чем масса целого клубня.

Таким образом, продуктивность растений картофеля – это интегрированное влияние агроклиматических условий на формирование количества и среднюю массу клубней, генетически обусловленную для каждого сорта.

Нами проведена бонитировка сортов и гибридов по росту и развитию вегетативной массы. Этот элемент при широко-рядных посадках очень важен также в борьбе с сорной растительностью. Там, где пространство не осваивается культурными растениями, оно занимается сорняками (табл.3).

Таблица 3

Классификация мировой коллекции сортов по развитию вегетативной массы (данные 1986-1990 гг.)

Сортотип	Изучено сортов и образцов	Биомасса сорта занимает площадь питания, %		
		до 30	➤ 60	100
Ранние по скороспелости – типа Приекульский ранний	67	59	8	0
Средние – Пионер	184	137	33	14
Среднепоздние - Невский	493	407	49	37

Таблица 4

Характеристика сортов картофеля мировой селекции, обладающих мощно развитой ботвой, по основным показателям (данные 1985-1990 гг.)

Название сорта, гибрида	Поражение вирусными болезнями		Поражение грибными болезнями, балл		Урожайность, г/куст		Крахмало-накопление, %
	вид	%	макроспориоз	фитофтороз	min	max	
Невский	Закруч.лист.	9,0	5	7	500	1516	13,4
Мариелла	Крапчат.лист.	10,0	5	3	437	1670	12,9
Филатовский	Крапчат.лист.	30,0	3	3	500	1442	13,3
Elan	-	0	3	3	800	1800	15,6
Femina	-	15,0	5	3	400	2267	15,2
Heidram	-	0	5	5	600	2114	17,7
Desiree	-	0	5	5	789	1280	12,4
Poufo	-	0	3	3	622	2433	-
Pirat	-	0	5	5	694	1666	-
Ragna N	-	0	5	5	473	1800	-

Известно, что более мощную биомассу могут развивать позднеспелые сорта, что не всегда способствует их величине урожая. По мощности ботвы выделены сорта: Верба, Мавка, Мариелла, Невский, Пересвет, Филатовский, Aphrodita, Assia, Atol, Aurea, Berolina, Hilda, Marli, Moni, Otava, Rauca, Vorwärts и др.

Установлено, что высокоурожайные сорта имеют интенсивный рост надземных органов в период от всходов до цветения стебля, число которых не менее 4-7 шт. на куст, имеют ветвление в нижнем ярусе, а листья верхнего и нижнего ярусов сохраняются до конца вегетации (Маханько Л.А., Маханько А.П., 2008). При этом число клубней на один стебель должно быть не менее 3-4 шт. Альсмик П.И. (1979) доказал, что у раннеспелых и среднеспелых сортов наблюдается средняя и высокая корреляционная связь между массой ботвы и клубней, а у позднеспелых эта зависимость была значительно слабее. В этой же работе отмечается, что достоверная корреляция имеется между урожаем и числом стеблей на кусте только у скороспелых и среднеранних сортов и не просматривается у среднеспелых и поздних (Яшина И.М., 1923; Замотаев А.И., Лубенцов В.М., 1989).

Но эта закономерность, по-видимому, свойственна сортам при узкорядных способах их возделывания, где растение вынуждено конкурировать в борьбе за влагообеспечение и освещение. Для широкорядных посадок необходимо создавать сорта, интенсивные по скорости первоначального роста и развития, с большим количеством стеблей, более высокорослых и раскидистых, с увеличенной массой ассимиляционной поверхности. Число таких сортов, как видно из таблицы 1, весьма ограничено и полностью отсутствует среди скороспелой группы. Число клубней на куст в среднем по коллекции ($M \pm m$) за годы исследований (1985-1989) было в пределах $12,0 \pm 1,3$, в более влажные годы (1985, 1987, 1989) достигает $14,3 \pm 1,1 - 14,7 \pm 1,3$. В то же время у скороспелой группы сортов число клубней уменьшается до $8,7 \pm 0,9$, а позднеспелых достигает $17,4 \pm 2,9$. Число сортов многоклубневых (более 20

шт.) ограничено и по годам колеблется от 2,8 до 4,2 % от всей группы образцов изучаемой коллекции. Наиболее стабильно по годам урожай формируется в пределах от 200 до 846 ц/га за счет повышенного числа клубней (от 17 до 35 шт./куст) и высокой товарной части у сортов: Невский, Татьяна, Cardinsl, Heidrum, Rristall, Leander и др.

Заметно повышенное количество клубней у нематодоустойчивых сортов, созданных с участием *S.andigenum*. Средняя масса товарных (г) клубней по годам колеблется от 85 ± 17 до 109 ± 27 . Приведем, в качестве примера, характеристику сортов, наиболее перспективных для вовлечения в скрещивания по вышеуказанным показателям.

Широкорядные посадки дают возможность раскрыть в сортах потенциал диких и особенно культурных видов, так, в этом случае в меньшей степени селекционер будет бороться против длины столонов, сохранения числа клубней под кустом, а больше уделять внимание их внешнему виду, глубине глазков и выравниванию клубней в пределах гнезда, так как это будет естественное их развитие, не ухудшенное густотой стояния растений. Число повторных скрещиваний с сортами *S.tuberosum* уменьшится (Старовойтов В.И., Коршунов А.В., 2004).

Оценка селекционного материала, различной сложности гибридов, в том числе и межвидовых, при их выращивании на грядах проведена с целью создания сорта с компактным типом куста и гнезда, ограниченным развитием корневой системы и повышенной реакцией на минеральное и органическое питание. Для анализа потомства были выполнены циклы скрещиваний аналитического, синтетического и накапливающего характера. Итогом стала разработка «Способы создания сортов картофеля для широкорядной рядовой технологии возделывания», патент № 203232 1995 г. (Е.П. Киселёв).

Мировая практика селекционных работ до конца 1990 г. была направлена на создание сортов для узкорядных посадок картофеля (при ширине междурядий 62, 70, 75, 90 см, густоте стояния растений

для среднепоздней группы сортов не менее 50-55 тыс., для раннеспелых 60-65 тыс. растений на 1 га). Клубни высаживались при этом на ровной поверхности или сформированной гребневой профильной поверхности. При таком размещении растения была принята модель сорта с прямостоячим типом куста, количеством стеблей 3-4 штуки, количество клубней на стебле ограничено - 2-3 шт., а прикреплены они к кусту короткими столонами.

Формирование урожая при ограниченной ассимиляционной поверхности и уплотнении растений на единице площади происходит за счет увеличения массы клубня и незначительно за счет увеличения их количества. Для создания комбинации перспективных для отбора сортов картофеля с учетом диких и культурных видов доноров устойчивости растений к болезням и вредителям необходимо не менее 6-8 кратное их скрещивание с сортами *S. tuberosum*. При этом в процессе бонитировки селекционером бракуются гибриды, длина столонов у которых очень большая, а количество клубней в кусте ограничивается до 12-15 штук. Это связано с технологическими возможностями создания гребня при ограниченной площади питания растений в междурядье 62-75 см (50-80 тыс. растений на 1 га).

Имеющиеся сорта не отвечают требованиям распространяемой индустриальной грядовой технологии возделывания картофеля с расширением междурядий до 140 см.

Установлено, что интервал корреляционных связей – от слабо положительной до средне отрицательной между числом клубней и средней массой одного клубня, что дает возможность вести селекцию на каждый из этих признаков параллельно (И.И. Колядко. 2009, Е.А.Симаков, Яшина И.М. и др., 2008г.).

Цель достигается путем оценки исходного материала, подбора родительских пар, гибридизации, изучения и бонитировки гибридных популяций и отборе гибридов, обладающих хозяйственно-ценными признаками. Причем оценку исходного материала проводят

при посадке на гряде 140 см с нормой высадки клубней семенной фракции 1,5 – 1,8 т/га, густоте стояния - 25-40 тыс. штук на 1 га. При подборе родительских пар берут формы, положительно реагирующие (или пластичные) на расширение площади питания, и отбирают гибриды, обладающие следующими признаками: активным ростом вегетативной массы от входов до цветения; развитием стеблей не менее 4-7 штук на куст и ветвлением их в нижнем ярусе; хорошей облиственностью всех ярусов куста; формированием на 1 стебель 3-5 клубней и в целом на куст не менее 25-35 клубней, посадку клубней проводят по центру высокогребневой поверхности в один ряд с расстоянием между ними 20-30 см.

Для повышения продуктивности картофеля отбирались клоны с увеличенным числом клубней и высоким содержанием в них крахмала, так как урожайность находится в средней и высокой положительной зависимости от числа и массы клубней. Велись отборы форм (гибридов), устойчивых к патогенам в сочетании с урожайностью, крахмалистостью. Наиболее удачно из отечественных и созданных в ДальНИИСХ сортов вписываются в грядовую технологию сорта: Амурец 86, Евгирия, Камая, Мариелла, Ора, Чергая, Филатовский, Невский.

Ряд сортов был изучен на различном уровне минерального и органического питания. Установлено, что с повышением уровня питания усиливается развитие массы куста, увеличивается ветвистость, облиственность, возрастает урожайность.

Предлагаемый способ создания сортов картофеля для широкорядной грядовой технологии позволяет иметь сорта, сокращающие норму высадки клубней, снижающие затраты труда, расход горюче-смазочных материалов, повышающие в 1,2–1,3 раза производительность посадочных, культивационных, уборочных агрегатов. Расширение междурядий, создание высокообъемных гребней и сокращение числа междурядных обработок значительно увеличивает зону клубнеобразования, что создает благоприятные условия для роста и развития растений картофеля. При густоте стояния (140 x 20

– 30 см) 25-40 тыс. растений на 1 га создаются лучшие условия для формирования и работы фотосинтетического аппарата, накопления вегетативной массы и урожая. За счет указанных факторов обеспечивается образование большого количества клубней в гнезде, т.е. повышается коэффициент их размножения. Посевы за счет лучшей освещенности и циркуляции воздуха меньше поражаются грибными и вирусными болезнями, упрощаются условия проведения фитозащитных работ.

Предлагаемый способ позволяет создать сорта, пригодные для индустриальных приемов их возделывания, но более пластичные относительно площади питания, уровня минерального питания и биострессовых ситуаций. Такие сорта позволят достичь урожая:

- для раннеспелой группы сортов - 250-300 ц/г;
- для среднеспелой группы сортов - 300-400 ц/га;
- для среднепоздней группы сортов - 400-600 ц/га.

Способ создания сортов картофеля для широкорядной грядовой технологии

возделывания, включающий оценку исходного материала, подбор родительских пар, гибридизацию, изучение и бонитировку гибридных популяций и отбор гибридов, обладающих хозяйственно ценными признаками. Отличается тем, что оценку исходного материала проводят при посадке на гряде 140 см с нормой высадки клубней семенной фракции 1,5-1,8 т/га, густоте стояния 25-40 тыс. штук на 1 га, при подборе родительских пар берут формы, положительно реагирующие на расширение площади питания, и отбирают гибриды, обладающие следующими признаками: активным ростом вегетативной массы от всходов до цветения, развитием стеблей не менее 4-7 штук на куст и ветвлением их в нижнем ярусе, хорошей облиственностью всех ярусов куста, формированием на 1 стебель 3-5 клубней и в целом на куст не менее 25-35 клубней.

Характеристика сорта Оникс, переданного отделом картофеля ДальНИИСХ на Государственное испытание, отвечающего особенностям для возделывания его по грядовой технологии.

Таблица 5

**Урожайность и товарные качества сортов и гибридов
в конкурсном питомнике испытания, 2016 год**

Селекционный номер	Происхождение	Урожайность		Прибавка к стандарту		Товарность клубней, %	Масса товарного клубня, г	Содержание крахмала, %	Болезни клубней, %				
		г/куст	ц/га	Невский	Ветеран				парша	растрескивание	уродливость	израстание	Бактериальная
2761-31	Юбилей Жукова х Брянский надежный	950	315	105	35	87	80	14,8	0	0	0	0	3
****При 06-20-6-2	[При 9928-6-1 х (Ресурс х 1199-2) х Шурминский] х Жаворонок	1000	350	140	70	87	81	14,0	0	0	0	0	2
st	Невский	600	210	0	70	76	65	9,8	0	5	5	0	8
st	Ветеран	800	280	70	0	81	68	15,7	0	0	0	0	8

*-ракоустойчивость; НСП05 – 7,13 ц/га; N – немотодоустойчивость

За последние 20 лет селекционерами Камчатки для возделывания на гребнях 75-90 см созданы скороспелые сорта: Солнышко, Тамара, Камчатский, Гейзер; Якутским НИИСХ – Алданский. В Приморье ПримНИИСХ при оценке сортов на гребнях 90 и 140 см созданы и районированы сорта: Синева, Янтарь, Смак, Казачок, Дачный. В Приамурье ДальНИИСХ: Евгирия, Ветеран, Малышок.

В 2016 г. на Госсортоиспытание переданы сорта в Амурской обл., ВНИИ сои – Олимп; Приамурье, ДальНИИСХ –

Оникс, Борис; Приморье, ПООС – Солнцецвет; ПримНИИСХ – в 2017 г. Августин.

Работа по созданию сортов для гребне-грядовой технологии на Дальнем Востоке продолжается. Следует отметить, что в связи с расширением площади посевов при широкорядных (75-90 см) увеличивался поток сортов из Голландии и Германии для посадки на гребнях и грядах, разработанных ДальНИИСХ в 1970-1990 гг.

Библиографический список

1. Асеева, Т.А. Картофель на Дальнем Востоке (агробиология, технология возделывания и семеноводство) / Т.А. Асеева – Хабаровск: ТОГУ, 2015. – 261 с.
2. Альсмик, П.И. Селекция картофеля в Белоруссии / П.И. Альсмик. – Минск: Урожай, 1979. – 124 с.
3. Букасов, С.М. Селекция и семеноводство картофеля / С.М. Букасов, А.Я. Камераз - Москва: «Колос», 1972. – 328 с.
4. Бурлака, В. В. Растениеводство Дальнего Востока / В. В. Бурлака ; под ред. Героя Соц. Труда А. Г. Воложенина. - Хабаровск : Кн. изд-во, 1970. - 396 с.
5. Замотаев, А. И. Интенсивные технологии производства картофеля / А.И. Замотаев [и др.] - Москва: Россельхозагропромиздат, 1989. – 303 с.
6. Гребне-грядовая технология возделывания сельскохозяйственных культур на Дальнем Востоке / Науч. ред. акад. Г. Т. Казьмин. - Хабаровск : Кн. изд-во, 1974. - 286 с.
7. Киселев, Е. П. Селекция и семеноводство картофеля на Дальнем Востоке / Е.П. Киселев, А.К. Новоселов ; ДальНИИСХ, ПримНИИСХ. - Хабаровск : [б. и.], 2003. - 313 с.
8. Киселев, Е.П. Селекция и семеноводство картофеля на Дальнем Востоке: монография / Е. П. Киселев ; ред. Т. А. Асеева ; Дальневосточный методический центр Россельхозакадемии, Дальневосточный науч.-исследовательский институт с.х. - 2-е изд., перераб., доп. исследованиями за период 1995-2013 гг. - Хабаровск : Изд-во ТОГУ, 2016. – 319 с.
9. Колядко, И. И. Использование образцов коллекции всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР) в селекции картофеля в Беларуси / И. И. Колядко, Л. В. Незаконова, В. И. Маханько // К 80-летию мировой коллекции картофеля ВИР (Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 163). – Санкт-Петербург.: ВИР, 2007. – С. 186 – 198.
10. Павлович, С.И. Создание исходного материала для селекции сортов картофеля, пригодных к возделыванию в интенсивных условиях : автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук : 06.01.05 / Белорус. НИИ картофелеводства и плодоовощеводства. - п. Самохваловичи. Мин. обл., 1988. - 22 с.
11. Маханько, В.И. Исходный материал в селекции скороспелых сортов картофеля / В. И. Маханько // Картофелеводство : сб. науч. тр. – Минск [б. и.], 2008. – Т. 21. – С.181-188.
12. Симаков, Е.А. Методические аспекты интрогрессивной селекции картофеля на устойчивость к болезням /Е.А. Симаков, И.М. Яшина, Н.П. Склярова // Картофелеводство : сб. науч. тр. – Минск [б. и.], 2008. – Т. 21.– С.188-197.
13. Симаков, Е. А. Перспективные направления и методы селекции сортов нового поколения / Е. А. Симаков, И. М. Яшина, Н. П. Склярова // Картофелеводство: сб. науч. тр. матерю координационного совещания и науч.-практ. конф., посвященной 120-летию со дня рождения А. Г. Лорха / РАСХН, ВНИИКС: под ред. Е. А. Симакова. – Москва, 2009. – С. 23 – 34.
14. Современные технологии производства картофеля : Рекомендации / В.И. Старовойтов [и др.] - Москва : ФГНУ Росинформагротех, 2004 (Тип. ФГНУ Росинформагротех). - 72 с. - (Библиотека «В помощь консультанту»).
15. Яшина, И.М. Генетика полиплоидных видов картофеля. Генетика картофеля / И. М. Яшина, Н.П. Склярова. – Москва: изд. «Наука», 1973. – С.82-103.
16. Яшина, И.П. Цитологические основы скрещиваемости видов картофеля с различным уровнем плодности. Генетика картофеля / И.П. Яшина. – Москва: изд. «Наука», 1973 - С.121-131.

Reference

1. Aseeva, T.A. Kartofel' na Dal'nem Vostoke (agrobiologiya, tekhnologiya vozdel'yvaniya i semenovodstvo) (Potatoes in The Far East (Agrobiology, Cultivation Technique and Seed-Growing)), Khabarovsk, TOGU, 2015, 261 p.
2. Al'smik, P.I. Seleksiya kartofelya v Belorussii (Potato Selection in Belarus), Minsk, Urozhai, 1979, 124 p.
3. Bukasov, S.M. Seleksiya i semenovodstvo kartofelya (Potato Breeding and Seed Production), S.M. Bukasov, A.Ya. Kameraz, Moskva: «Kolos», 1972, 328 p.
4. Burlaka, V. V. Rasteniyevodstvo Dal'nego Vostoka (Crop Production in The Far East), V. V. Burlaka, pod red. Geroya Sots. Truda A. G. Volozhenina, Khabarovsk, Kn. izd-vo, 1970, 396 p.
5. Zamotaev, A. I. Intensivnye tekhnologii proizvodstva kartofelya (Intensive Potato Production Technologies), A.I. Zamotaev [i dr.], Moskva: Rossel'khozagropromizdat, 1989, 303 p.
6. Grebne-gryadovaya tekhnologiya vozdel'yvaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur na Dal'nem Vostoke (Ridge Technology of Cultivation of Crops in The Far East), nauch. red. akad. G. T. Kaz'min, Khabarovsk, Kn. izd-vo, 1974, 286 p.
7. Kiselev, E. P. Seleksiya i semenovodstvo kartofelya na Dal'nem Vostoke (Potato Breeding and Seed Production in the Far East), E.P. Kiselev, A.K. Novoselov, Dal'NIISKh, PrimNIISKh, Khabarovsk : [b. i.], 2003, 313 p.
8. Kiselev, E.P. Seleksiya i semenovodstvo kartofelya na Dal'nem Vostoke: monografiya (Potato Breeding and Seed Production in the Far East: monograph), E. P. Kiselev, red. T. A. Aseeva, Dal'nevostochnyi metodicheskii tsentr Rossel'khozakademii, Dal'nevostochnyi nauch.-issledovatel'skii institut s.kh., 2-e izd., pererab., dop. issledovaniyami za period 1995-2013 gg., Khabarovsk : Izd-vo TOGU, 2016, 319 p.
9. Kolyadko, I. I. Ispol'zovanie obraztsov kolleksii vserossiiskogo instituta rasteniyevodstva im. N.I. Vavilova (VIR) v seleksii kartofelya v Belarusi (Use of Samples of Collection of All-Russian Institute of Plant Growing named after N.I. Vavilov in Potato Breeding in Belarus), I. I. Kolyadko, L. V. Nezakonova, V. I. Makhan'ko, K 80-letiyu mirovoi kolleksii kartofelya VIR (Trudy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii, t. 163), Sankt-Peterburg, VIR, 2007, PP. 186 – 198.
10. Pavlovich, S.I. Sozdanie iskhodnogo materiala dlya seleksii sortov kartofelya, prigodnykh k vozdel'yvaniyu v intensivnykh usloviyakh (Creation of Base Line for Selection of Potato Varieties Suitable for Intensive Conditions), avtoreferat dis. ... kandidata sel'skokhozyaistvennykh nauk, 06.01.05, Belorus, NII kartofelevodstva i plodoovoshchevodstva, p. Samokhvalovich. Min. obl., 1988, 22 p.
11. Makhan'ko, V.I. Iskhodnyi material v seleksii skorospelykh sortov kartofelya (Base Line in Selection of Early-Ripening Potato Varieties), V. I. Makhan'ko, Kartofelevodstvo : sb. nauch. tr., Minsk [b. i.], 2008, T. 21, PP.181-188.
12. Simakov, E.A. Metodicheskie aspekty introgressivnoi seleksii kartofelya na ustoichivost' k boleznyam (Methodological Aspects of Introgressive Potatoes Breeding for Disease Resistance), E.A. Simakov, I.M. Yashina, N.P. Sklyarova, Kartofelevodstvo : sb. nauch. tr., Minsk [b. i.], 2008, T. 21, PP.188-197.
13. Simakov, E. A. Perspektivnye napravleniya i metody seleksii sortov novogo pokoleniya (Promising directions and methods of selection of new generation varieties), E. A. Simakov, I. M. Yashina, N. P. Sklyarova, Kartofelevodstvo: sb. nauch. tr. materyu koordinatsionnogo soveshchaniya i nauch.-prakt. konf., posvyashchennoi 120-letiyu so dnya rozhdeniya A. G. Lorkha, RASKhN, VNIKKh, pod red. E. A. Simakova, Moskva, 2009, PP. 23 – 34.
14. Sovremennye tekhnologii proizvodstva kartofelya : Rekomendatsii (Modern Potato Production Technologies: Recommendations), V.I. Starovoitov [i dr.], Moskva, FGNU Rosinformagrotekh, 2004 (Tip. FGNU Rosinformagrotekh), 72 p. (Biblioteka «V pomoshch' konsul'tantu»).
15. Yashina, I.M. Genetika poliploidnykh vidov kartofelya. Genetika kartofelya (Genetics of Polyploid Potato Species. Potato Genetics), I. M. Yashina, N.P. Sklyarova, Moskva, izd. «Nauka», 1973, PP.82-103.
16. Yashina, I.P. Tsitologicheskie osnovy skreshchivaemosti vidov kartofelya s razlichnym urovnem plodnosti. Genetika kartofelya (Cytological Bases of Cross Breeding Ability of Potato Species with Different Level of Bearing. Potato Genetics), Moskva, izd. «Nauka», 1973, PP.121-131.