

Academy of Agricultural Sciences. Research in genetics, biotechnology, immunity and biochemistry of plants using modern equipment and information technologies are put on a wide scale. Varieties of agricultural crops bred in Siberia have been developed, and are successfully introduced in all agricultural zones of Russia.

Keywords: breeding, breeding center, variety, gene pool, complex program, spring wheat, barley, oats, fodder crop, vegetable crop, horticultural crop.

УДК 575.162

И.Е. ЛИХЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук, директор,
Г.В. АРТЁМОВА, кандидат биологических наук, заместитель директора,
П.И. СТЕПОЧКИН, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией,
А.А. СОТНИК, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом,
Е.Г. ГРИНБЕРГ, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции
e-mail: sibniirs@bk.ru

ГЕНОФОНД И СЕЛЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Представлены результаты многолетней работы по изучению сформированного в природных условиях Сибири специфического генофонда растений, адаптированных к условиям произрастания. С целью сохранения и изучения наиболее ценных генотипов сельскохозяйственных растений в Сибирском научно-исследовательском институте растениеводства и селекции собрана обширная коллекция зерновых, зернобобовых и овощных культур, включающая местные виды дикорастущих растений, коллекционные образцы ВИР, селекционные линии и сорта, созданные в научно-исследовательских учреждениях Сибири и Дальнего Востока. В результате многолетнего изучения сортообразцов созданы генетические и признаковые коллекции, выделены источники и доноры хозяйственно ценных признаков для использования в селекционной практике. С участием местных форм и доноров хозяйственно ценных признаков за 45-летний период в институте создано и внесено в Госреестр 155 сортов сельскохозяйственных растений.

Ключевые слова: генофонд, коллекция, доноры, источники, селекция, гибридизация, сорт, популяция, сельскохозяйственные культуры.

Генетический фонд растительных ресурсов представляет собой материальную и интеллектуальную ценность, обеспечивающую продовольственную и экономическую безопасность страны. Сбор, изучение и сохранение генетических ресурсов – первостепенная задача научных учреждений, выполняющих селекционные исследования по созданию новых сортов.

В природных условиях Сибири сформировался специфический генофонд растений, отличающихся рядом ценных свойств: уникальной зимостойкостью, скороспелостью, устойчивостью к засухе в первой половине вегетации и переносимостью воздушного переувлажнения при недостатке тепла в конце вегетации, устойчивостью к поздним весенним и ранним осенним заморозкам, к положительным пониженным температурам (холодостойкостью), быстрой восстанавливаемостью метаболических процессов после перенесенных заморозков и засухи [1].

Одним из приоритетных направлений исследований Сибирского научно-исследовательского института растениеводства и селекции (СибНИИРС) является расширение биоразнообразия, изучение и сохранение растительных ресурсов для использования их в народном хозяйстве. Сбор местного исходного материала для селекции начат с первого года организации Западно-Сибирской краевой опытной станции зернового хозяйства. В 1936–1941 гг. проводились экспедиции в районы Алтая, Кулунды, Хакасии, где были собраны дикорастущие формы люцерны, эспарцета, донника, ежи сборной, овсяницы, клевера, костра безостого, вики, местные сорта гречихи, озимой ржи и пшеницы. На основе этого материала методом массового отбора созданы сорта гречихи Горношоретская, эспарцета Новосибирский, тимopheевки луговой Новосибирская 4179, озимой ржи Новосибирская [2].

Планомерное и целенаправленное изучение и формирование сибирского генофонда сельскохозяйственных культур начато в 1972 г., когда Новосибирская ГСХОС была преобразована в Сибирский филиал ВИР. В 1972–1975 гг. организовано несколько экспедиций по Уралу, Западной и Восточной Сибири для пополнения коллекции местными образцами кормовых трав, овощных, зерновых и зернобобовых культур. Для создания сибирского генофонда в институте за десятилетний период (1972–1982) изучено более 28 тыс. сортообразцов различных сельскохозяйственных культур отечественной и иностранной селекции. Изучение коллекционных образцов проводится совместно со специалистами по иммунитету растений, биохимии, физиологии и генетике [3].

В результате многолетнего изучения мировой коллекции ВИР, селекционных линий и сортов, созданных в научно-исследовательских учреждениях Сибири и Дальнего Востока, а также сборов местных видов дикорастущих растений в СибНИИРСе сформирован уникальный сибирский генофонд наиболее адаптированных к местным условиям сортов сельскохозяйственных растений, обладающих рядом хозяйственно ценных признаков, обеспечивающих стабильное получение высокого урожая. Актуальность его сохранения и изучения связана с необходимостью целенаправленного подбора исходного материала для селекционных программ и научно-исследовательских работ по экологической адаптации и хозяйственной пригодности культурных растений. В настоящее время в генофонде сохраняется более 9 тыс. образцов зерновых и зернобобовых культур.

Коллекция яровой пшеницы включает виды *Triticum aestivum* L., *T. dicoccum* (Schränk) Schuebl., *T. durum* Desf., *T. carthlicum* Nevski, *T. timopheevii* (Zhuk.), местные и стародавние образцы и сорта сибирской селекции, а также сорта различного эколого-географического происхождения из европейской части России и более 50 зарубежных стран мира.

В настоящее время генофонд яровой мягкой пшеницы включает 2285 генотипов, поддерживаемых путем пересева в живом состоянии. Данные образцы представляют большой интерес для использования в качестве родительских компонентов в селекционной практике (табл. 1). Методом межсортовой гибридизации с участием местных форм и доноров хозяйственно ценных признаков за 45-летний период в институте создано и внесено в Государственный реестр селекционных достижений 25 сортов яровой мягкой пшеницы.

Таблица 1

Сибирский генофонд зерновых и зернобобовых культур СибНИИРСа (2003–2014 гг.)

Культура	Происхождение (число стран)	Число образцов в генофонде	Выделено источ- ников ценных признаков	Создано сортов (1977–2014 гг.)
Пшеница мягкая яровая	52	2285	83	25
Пшеница мягкая озимая	16	360	43	4
Тритикале	10	150	31	2
Овес	56	2560	47	5
Ячмень	52	1760	58	9
Горох посевной	42	1220	34	6
Вика яровая	38	1313	5	3

На основе стародавнего сорта Новосибирская 7 (разновидность *albidum*) методом радиационного мутагенеза был создан совместно двумя учреждениями (Институт цитологии и генетики СО РАН и СибНИИРС) высокопродуктивный сорт яровой мягкой пшеницы Новосибирская 67, районированный в 1974 г. и занимавший в течение десятилетия около 2,5 млн га посевных площадей.

С участием в гибридизации сорта Новосибирская 22 как источника скороспелости получены сорта Новосибирская 15 и Полюшко, стабильно формирующие урожайность зерна на уровне 2,2–2,5 т/га, устойчивые к пыльной головне, по качеству зерна соответствующие сильной пшенице.

Высокопродуктивный сорт сильной пшеницы Новосибирская 31 создан методом межсортового скрещивания [(Тюменская 80 × Л41, F1) × Sport]. Для улучшения селекционной линии Л 41, имеющей склонность к полеганию, недостаточно высокое качество зерна и поражаемость мучнистой росой, в гибридизацию были привлечены сорта-источники – Тюменская 80 (устойчивость к полеганию, стабильно высокое качество зерна, среднеранний тип созревания) и Sport (Швеция) (устойчивость к поражению мучнистой росой, прорастанию зерна в колосе, полеганию, с содержанием в зерне белка до 20 %, клейковины – около 40 %) [4].

В процессе фитопатологической оценки коллекционного и селекционного материала яровой мягкой пшеницы выявлены доноры устойчивости для использования в селекционной практике. Сформирован банк высокоэффективных генов устойчивости к возбудителям головневых и листовых заболеваний (пыльная головня, мучнистая роса, бурая и стеблевая ржавчина), включающий более 800 образцов различных эколого-географических групп. С включением в гибридизацию доноров резистентности созданы устойчивые к бурой ржавчине сорта пшеницы Обская 14, Удача, Новосибирская 44, Чагытай [5]. С использованием устойчивого к листовым заболеваниям сорта Тулайковская 10 и сорта Новосибирская 20 создан высокопродуктивный сорт Обская 2, включенный с 2014 г. в Государственный реестр селекционных достижений. Урожайность зерна на госсортоучастках области в 2012–2013 гг. составила 35,0–44,7 ц/га. Обская 2 включен в список ценных сортов, содержание сырой клейковины в муке у него составляет 35,8 %.

Большое значение для практической селекции имеют источники устойчивости к биотическим и абиотическим стрессовым факторам. На базе местных и коллекционных образцов методами полиплоидии и межвидовой гибридизации созданы ультраморозостойкие, короткостебельные, устойчивые к полеганию сорта диплоидной и тетраплоидной озимой ржи, высокозимостойкие сорта озимой пшеницы и тритикале, не имеющие аналогов в мировой практике. Использование в гибридизации коллекционного образца ВИР к-10028 как донора доминантного гена короткостебельности в сочетании с методом автополиплоидии позволило создать устойчивые к полеганию зимостойкие популяции ржи. Урожайность тетраплоидных сортов Тетра короткая и Влада на сортоучастках области составила в острозасушливом 2012 г. 3,5 т/га, в 2013 г. – 6,0 т/га.

Полученные совместными усилиями ученых ИЦиГ и СибНИИРСа сорта озимой пшеницы Новосибирская 32, Новосибирская 40, Новосибирская 51 по морозостойкости и зимостойкости превосходят все стандартные формы. В их родословных участвовали коллекционные высокопродуктивные сорта озимой пшеницы и пырея (*Agropyrum glaucum*).

Селекционный материал и генофонд озимой тритикале создавался на основе двухступенчатой гибридизации коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы, ржи Короткостебельная 69 и озимых форм гексаплоидных тритикале. Генофонд гексаплоидных озимых тритикале состоит из высокозимостойких, устойчивых к полеганию форм. Созданный генофонд представляет большую практическую ценность в качестве источников устойчивости к особо вредоносным болезням – видам головни, мучнистой росы, листовым ржавчинам и септориозу. В результате многолетней селекционной работы созданы высокопродуктивные, зимостойкие, устойчивые к полеганию и основным болезням сорта озимой тритикале Цекад 90 и Сирс 57 [6].

В генофонд ячменя включено 1760 наиболее адаптированных к местным условиям форм. Изучение рекомбинационной ценности и включение в селекционную программу в качестве родительских форм наиболее перспективных источников дало возможность получить гибридный материал с широким спектром генетического разнообразия, из которого методом индивидуального отбора выделены наиболее ценные линии и создано 9 сортов ячменя. Наибольшую площадь возделывания имеют сорта Ача (816,9 тыс. га) и Биом (528,5 тыс. га). Данные сорта характеризуются высокой продуктивностью – до 6,0–7,0 т/га, устойчивы к полеганию и болезням, возделываются в 23 субъектах РФ.

Генофонд овса представлен 2560 генотипами. На основе коллекционных форм селекционерами института создано 5 сортов, преимущественно методом мутагенеза. Сорт Новосибирский 5, внесенный в Государственный реестр в 2013 г., выделен из гибридной популяции Тарский 2 × Новосибирский 88. Урожайность в КСИ в 2008–2010 гг. составила 4,0–5,1 т/га. Сорт имеет высокое продовольственное качество зерна, устойчив к пыльной головне [7].

В результате селекционных исследований по кормовым культурам за период работы селекцентра внесено в Государственный реестр 16 сортов кормовых трав, обладающих высокой адаптивностью к агроклиматическим условиям региона и способностью стабильно давать продукцию (на

корм и семена) высокого качества. Сорта люцерны, вики посевной, овсяницы луговой, костреца безостого, суданки созданы в основном методом отбора из сложногибридных популяций с участием источников скороспелости, устойчивости и продуктивности [8].

Более 40 лет проводится в институте изучение, сохранение и размножение коллекционного и селекционного материала овощных культур. Создан ценный генофонд наиболее адаптированных к сибирским условиям сортов для использования в селекционной практике и введения в культуру дикорастущих видов.

Получены данные по морфобиологической характеристике более 7 тыс. сортообразцов 40 видов овощных культур. В настоящее время 1800 образцов сохраняется в живом виде, в том числе местные стародавние сибирские формы. Создано с использованием генофонда 80 сортов овощных культур (табл. 2). Сибирский сортимент более приспособлен к местным условиям возделывания, характеризуется стабильностью урожайности по годам, имеет высокие вкусовые и товарные качества продукции, устойчив к наиболее опасным патогенам.

Генофонд лука-шалота представлен 127 образцами различных эколого-географических групп и 303 селекционными формами, выделенными при изучении более 2 тыс. образцов. Методом клонового отбора из интродуцированных местных популяций создано 6 сортов. При создании поликроссных гибридов с большим спектром изменчивости в сочетании с клоновым отбором получено 7 сортов.

Ценный селекционный материал, сочетающий крупность луковиц с высокой сохранностью и устойчивостью к болезням, получен при межвидовой гибридизации лука-шалота и лука репчатого. Ряд сортообразцов подготовлен для передачи на государственное сортоиспытание.

Генофонд ярового и озимого чеснока включает 370 образцов, из которых выделено более 500 клонов. На основе клонового отбора из местных форм сибирского и уральского регионов создано 9 сортов озимого чеснока.

Таблица 2
Объемы генофонда и результаты селекции овощных культур СибНИИРСа (1974–2013 гг.)

Культура	Изучено образцов	Сохранено в живом виде	Создано сортов	
			всего	в том числе включено в Госреестр
Томат	1162	555	25	24
Огурец	1975	252	24	21
Перец сладкий	120	50	4	3
Баклажан	65	33	1	1
Лук-шалот	2094	430	16	13
Многолетние луки	381	316	6	3
Фасоль овощная	250	208	6	6
Чеснок озимый	167	370	9	9
Корнеплодные	308	–	–	–
Капустные	271	–	–	–
Зеленные и пряные	250	8	–	–
Бахчевые	591	71	4	–

В институте создан уникальный генофонд многолетних луков, включающий 322 образца 40 видов. Основу его составляют образцы ВИР, а также дикорастущие формы Сибири из экспедиционных сборов. Особую ценность представляют находящиеся на грани исчезновения в природных популяциях образцы лука-слизуна, черемши, шнитта, а также вид *Allium altaicum*, внесенный в Международную Красную книгу [9].

За годы исследования изучено более 1000 образцов томата из 47 стран мира. Коллекционный материал, выделенный по признакам устойчивости, продуктивности, длине вегетационного периода, составил основу генофонда как исходного материала для селекции. Методом индивидуально-отбора из коллекционных образцов создано 6 сортов, на основе межсортовой гибридизации с привлечением более 200 образцов коллекции ВИР – 13 сортов томата различных групп спелости. Получено 3 гетерозисных гибрида – Генератор F_1 , Родничок F_1 , Гречанка F_1 [10].

За годы исследований проведено изучение 30 видов тыквенных растений из 63 стран. Выделено 23 донора хозяйственно ценных признаков, с их участием создано 3 пчелоопыляемых сорта и 24 гетерозисных гибрида, 21 из которых внесен в Государственный реестр. В генофонде сохраняются 252 образца различных эколого-географических зон. Созданы 697 двудомных, более 4 тыс. однодомных и 7 гермафродитных линий селекции СибНИИРСа [11].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гончаров П.Л., Лихенко И.Е. Приумножая генофонд растений Сибири (к 80-летию Сибирского научно-исследовательского института растениеводства и селекции СО Россельхозакадемии) // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2006. – № 5. – С. 110–115.
2. Жуков В.И., Михеев В.А., Симаков Г.А., Малафеев В.С., Сотник А.Я., Зырянова А.Ф. Изучение мировой коллекции ВИР и местных форм сельскохозяйственных растений // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур Западной Сибири: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1986. – С. 10–17.
3. Сотник А.Я., Симаков Г.А., Зырянова А.Ф. Итоги формирования генофонда полевых культур // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1996. – С. 180–187.
4. Лихенко И.Е. Использование в селекции яровой мягкой пшеницы мирового генофонда и местных сортов // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2008. – № 1. – С. 25–30.
5. Сочалова Л.П., Лихенко И.Е. Изучение устойчивости пшеницы к листовым патогенам в условиях Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2011. – № 1. – С. 18–25.
6. Степочкин П.И., Лихенко И.Е., Артемова Г.В. и др. Генофонд пшеницы, ржи и тритикале в СибНИИРС как основа создания селекционных форм для разных агроклиматических зон Сибири // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – СПб., 2009. – Т. 166. – С. 1574–1578.
7. Сотник А.Я., Костикова И.В. Результаты селекции овса в СибНИИРС // Генофонд и селекция растений в 2 т. (п. Краснообск, 9–13 апреля 2013 г.). – Новосибирск, 2013. – Т. 1. – С. 424–429.
8. Гончаров П.Л., Гончарова А.В. Селекция кормовых трав в лесостепи Приобья // Селекция сельскохозяйственных растений: итоги и перспективы: сб. науч. тр. – Новосибирск, 2005. – С. 49–58.
9. Гринберг Е.Г. Генетические ресурсы луковых растений Сибирского НИИ растениеводства и селекции // Генофонд и селекция растений в 2 т. – Новосибирск, 2013. – Т. 2. – С. 102–110.
10. Губко В.Н., Житнековская О.А. Создание новых сортов томата и приемы повышения их семенной продуктивности для условий лесостепи Приобья // Генофонд и селекция растений в 2 т. – Новосибирск, 2013. – Т. 2. – С. 110–118.

11. **Штайнерт Т.В.** Генетические ресурсы тыквенных растений Сибирского НИИ растениеводства и селекции // Генофонд и селекция растений в 2 т. – Новосибирск, 2013. – Т. 2. – С. 357–360.

Поступила в редакцию 04.06.2014

**I.E. LIKHENKO, Doctor of Science in Agriculture, Director,
G.V. ARTEMOVA, Candidate of Science in Biology, Deputy Director,
P.I. STEPOCHKIN, Doctor of Science in Agriculture, Laboratory Head,
A.YA. SOTNIK, Candidate of Science in Agriculture, Department Head,
E.G. GRINBERG, Candidate of Science in Agriculture, Lead Researcher**

*Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding,
Russian Academy of Agricultural Sciences
e-mail: sibniirs@bk.ru*

GENE POOL AND BREEDING OF AGRICULTURAL PLANTS

Results are given from long-term studies into a specific gene pool of plants adapted to local growing conditions, which has been formed under natural conditions of Siberia. In order to conserve the most valuable genotypes of agricultural plants, and study them, we at the Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding have collected a comprehensive collection of cereals, grain legumes, and vegetable crops, including native species of wild plants, collection specimens of the N.I. Vavilov Research Institute of Plant Industry, breeding lines and varieties developed at the research establishments of Siberia and Far East. As a result of the years of studying samples, genetic and characteristic collections have been created; sources and donors of valuable traits to be used in breeding practice have been selected. For the 45-year period of the Institute's work, 155 varieties of agricultural plants were developed using native forms and donors of economic characters, and put in the State Register of Breeding Achievements.

Keywords: gene pool, collection, donor, source, breeding, hybridization, variety, population, agricultural crops.
