

КОЛЛЕКЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЗЕРНОБОБОВЫХ ВИР КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОСНОВЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И БИОРЕСУРСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

М.А. ВИШНЯКОВА, доктор биологических наук
ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ
ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА»

Обсуждается значение коллекции зернобобовых ВИР для обеспечения продовольственной, экологической и биоресурсной безопасности. В сохраняемом в коллекции ВИР мировом генофонде зернобобовых имеется исходный материал для получения сортов всех направлений использования в соответствии с требованиями времени, что в значительной степени способствует обеспечению продовольственной, экологической и биоресурсной безопасности страны.

Ключевые слова: коллекция, генетические ресурсы зернобобовых, разнообразие, селекция, направления использования, исходный материал для специализированных сортов, безопасность

Коллекция генетических ресурсов зернобобовых ВИР имеет более чем вековую историю и представляет собой репрезентативную выборку мирового генофонда тех культур этой группы, которые пригодны для промышленного производства в почвенно-климатических условиях Российской Федерации. На современном этапе коллекция содержит 46 555 образцов разного географического происхождения (более 100 стран мира), различных по направлениям использования, агроклиматической приуроченности, ботанической и эколого-географической принадлежности, агрономическим характеристикам, биохимическим и технологическим свойствам, способности к азотфиксации, фиторемедиации, перспективам использования в различных отраслях народного хозяйства – в технике, фармакологии и т.д.

Основное назначение коллекции в качестве источника исходного материала для выведения сортов определилось со времени развития отечественной научной селекции. В начале XX века эти работы проводились под руководством Р.Э. Регеля в Бюро по прикладной ботанике, в дальнейшем под руководством Н.И. Вавилова. Планомерные, широкомасштабные и системные пополнение и изучение коллекции, организованные Н.И. Вавиловым, обеспечивали целенаправленное использование собираемого и сохраняемого генофонда для создания сортов, отвечающих требованиям своего времени. Поступательное создание отечественных сортов, введение в сельскохозяйственное производство новых культур и видов, увеличение посевных площадей шли в нашей стране нога в ногу с ростом коллекции ВИР, изменением ее качественного состава (появлением новых видов и культур, ранее не используемых в России), выявлением новых свойств растений и т.п. В качестве примера можно привести следующие цифры. В 1920 году, когда Н.И. Вавилов возглавил Отдел прикладной ботаники и селекции (ОПБиС) в коллекции бобовых на семена (зернобобовых) по данным отчетов ОПБиС было 334 образца. В России в это время в промышленных масштабах возделывали только горох, чечевицу и бобы. В незначительных количествах выращивали виковые смеси и люпин – на зеленое удобрение; высевали чину в степных районах, фасоль на огородах, ограниченно сою на Дальнем Востоке и там же, а также в Туркестане и на Кавказе – ограниченно нут и маш [1]. При этом крестьянские угодья были засеяны преимущественно хаотическими смесями ботанических форм.

В результате активной мобилизации материала уже в 1927 году коллекция зернобобовых составляла 15634 образца, а к 1940 году – 23792 и включала 15 культур. Соответственно, на полях страны в 1940 г. возделывали уже 77 районированных сортов

девяти зернобобовых культур: гороха, бобов, чечевицы, вики, нута, люпина, сои, чины, фасоли на общей площади 7,6 млн. га [2]. Существенную роль в этом сыграла организованная при ВИРе по инициативе Н.И. Вавилова Госсортосеть. В наши дни, когда коллекция по сравнению с 1940 г. увеличилась вдвое, на полях страны производится около 500 сортов 22-х зернобобовых культур [3].

Однако, задачи, стоящие перед селекцией в наши дни, усложнились. Возрастающие потребности населения, новые технологии переработки, новые вызовы времени (изменение климата, урбанизация, загрязнение окружающей среды и т.п.) постоянно поднимают планку требований к создаваемым сортам, и требования эти останутся и на перспективу.

Наряду с продуктивными и адаптированными к условиям конкретных регионов необходимо создавать сорта, обеспечивающие функциональную ценность получаемых из них продуктов питания и/или кормов, максимально реализующие свой симбиотический потенциал, выполняющие средоулучшающую функцию, пригодные для употребления в качестве профилактических и диетических продуктов, то есть, в целом способствующих повышению качества жизни. Диверсификация использования генофонда, основанная, в том числе, на раскрытии его ранее не ведомых свойств – давно стала насущным требованием времени.

До сих пор в селекции для получения сортов разных направлений использования и, тем более, в селекции в пределах одного направления используют традиционные, хорошо зарекомендовавшие себя в том или ином регионе сорта, часто называемые универсальными. К примеру, в селекции сои для получения масла, белковых текстуратов, соевого молока до сих пор, зачастую, используют любые высокопродуктивные сорта. Между тем, давно уже очевидно, что сорта целевого направления требуют исходного материала со специфическими именно для поставленной цели свойствами. Этому способствует широкая изменчивость признаков, выявленная в генофонде. Однако жизнь показывает, что спектр признаков культур очень широк и многолетнее изучение коллекции ВИР выявило его лишь частично. Тем не менее, накопленный багаж знаний о сохраняемом в коллекции ВИР генофонде, позволяет рекомендовать его использование более целенаправленно и эффективно.

К примеру, соя стала незаменимой частью индустрии здорового питания во многих азиатских странах и ее продукты – молоко, тофу, окара, текстураты и др. находят все больше потребителей и в нашей стране. Но для изготовления разных продуктов также нужны специализированные сорта. К примеру, для получения молока и соевых текстуратов–заменителей мяса нужны альтернативные по соотношению фракций запасных белков глицинина (11S) и β -конглицинина (7S) сорта. В связи с этим конструктивным путем поиска исходного материала может быть массовый скрининг по их выявлению. Производству молока должны удовлетворять сорта, содержащие больше конглицинина, поскольку он обладает эмульгирующими свойствами. Сорта с большей пропорцией глицинина в семенах сои, в свою очередь, должны быть пригодными для производства текстуратов белка. Известен значительный полиморфизм сортов сои по содержанию белков этих фракций [4, 5]. Сделано заключение о возможности селекции на преобладание той или иной фракции и даже ее субъединиц без снижения общего количества белка в зерне. Эти данные могут быть полезны и для определения тактики кормопроизводства, так как сорта, содержащие больше конглицинина, более удовлетворяют требованиям откорма свиней, в то время как крупному рогатому скоту более необходимы глицининовые фракции [6].

В наши дни уже ни у кого не вызывают сомнения данные о благотворном влиянии на здоровье и долголетие рациона с низким содержанием животных белков, и в выстраиваемой диетологами новой системе сбалансированного питания зернобобовые как «чемпионы» по содержанию белка должны занять заметное место. Но это вызовет к жизни и некие сдвиги в требованиях к употребляемым в пищу сортам. В них должно быть не только повышенное содержание белка и мало антипитательных факторов. Они должны быть обогащены основными питательными микроэлементами, такими как витамины и минералы. Этим занимается развиваемое в западных странах новое направление селекции –

биофортификация. Для зернобобовых культур актуальны поиск и создание сортов с повышенным содержанием железа, цинка, селена в семенах, увеличением в них содержания фолиевой и фитиновой кислот и т.п. Особую актуальность это приобретает с развитием нутригеномики, нутригенетики и нутрицевтики – новых наук о здоровье, призванных привести к гармонии питание конкретного человека с его геномом, образом жизни, поведением, желаниями. Говоря строго научным языком, нутригеномика изучает влияние питания человека на экспрессию генов, объектами изучения нутригенетики являются генетические предрасположенности к заболеваниям с учетом генетических вариаций и потреблением питательных веществ, а нутрицевтика (прикладная нутрициология) – занимается продуктами питания, их качеством и их ролью в развитии болезней и в поддержании здоровья.

Со стороны селекции – это должно выразиться в создании еще более специализированных сортов, основанных на полиморфизме исходного материала зернобобовых. Однако имеющийся запас данных по оценке коллекции на сегодняшний день не отвечает требованиям селекции для нужд нутрицевтики. Возможно, это задачи будут решать уже будущие поколения специалистов по генетическим ресурсам растений и селекционеров.

Диверсификацию продуктов, получаемых из зернобобовых культур, расширение сортимента этих продуктов также можно назвать важным приоритетом для формирования здорового рациона питания. Наряду с традиционным для России применением бобов, гороха, фасоли в качестве супов, каш и гарниров, их можно использовать в бесконечном множестве кулинарных комбинаций, включая десерты. Это также диктует необходимость знания и использования дифференциации генофонда.

Качество нашей пищи во многом определяется питательной ценностью и экологической чистотой кормов. В коллекции зернобобовых ВИР не менее 70% составляют образцы кормового использования: пелюшка, виды вики, чины, люпина. Многие элементы стратегии поиска и создания исходного материала для селекции сортов кормового использования те же, что и при поиске исходного материала для продовольственных сортов. Кормовые сорта также должны быть дифференцированы (зеленоукосные, силосные, сенные, зернофуражные, для изготовления сеной муки и т.д.), с высоким качеством зерна и зеленой массы, адресными в экологическом и климатическом отношении, созревающими в разные сроки для формирования «конвейера» свежей продукции, способными противостоять различным стрессорам и т.п. К тому же, нужно учитывать создаваемые селекционерами новации, которые заставляют корректировать традиционные подходы. К примеру, появилась зерновая пелюшка, созданная во ВНИИЗБК; во ВНИИ кормов созданы специализированные сорта вики зернофуражного типа; все более активизируется фитоценотическая селекция. Все это предполагает поиск соответствующего исходного материала в коллекции ВИР.

Общеизвестна средообразующая роль зернобобовых, способствующая экологичности окружающей среды, обусловленная их способностью положительно влиять на водный, воздушный, питательный режимы почвы, ее физические свойства и фитосанитарное состояние. Зернобобовые, как известно, необходимый компонент агросистем, ключевой компонент севооборотов из-за способности к азотфиксации. Это, наряду с экономичностью их посевов способствует здоровой экологической обстановке. В последние годы доказана возможность использования зернобобовых в качестве фиторемедиантов. В частности, на горохе показано, что в коллекции ВИР имеются контрастные по устойчивости к загрязненным тяжелыми металлами (кадмием) или кислым почвам (к подвижным к ионам алюминия) генотипы. В случае низкой аккумуляции этих поллютантов в тканях растения можно использовать их для производства кормов при выращивании на таких почвах или при способности накапливать поллютанты в зеленой массе в большом количестве на этих же почвах они могут служить в качестве фиторемедиантов [7, 8].

В коллекции зернобобовых ВИР имеется целый ряд культур с биоресурсным потенциалом. Самая известная в этом плане культура – соя, которая может быть источником

биодизеля. В США от 30% до 50% производимой сои идет на эти цели. По-видимому, для оптимизации его получения тоже нужны специализированные сорта с повышенным содержанием масла и его определенным жирнокислотным составом. Необходимы специальные исследования для изучения биоресурсного потенциала видов люпина, которые также могут быть источником масел, спирта, волокна. Горох с высоким содержанием крахмала (45-61%) может быть источником биоэтанола. Из сортов гороха, содержащих большое количество амилозы, получают более высокий выход спирта, поэтому положено начало поиску высокоамилозных образцов гороха в коллекции.

Постоянно осуществляемой работой с коллекцией является привлечение нового материала из дикой флоры, популяризация и введение в селекционный процесс недооцененных, забытых и новых перспективных культур.

Коллекция ВИР, играя безоговорочно важную роль в селекции не только в Российской Федерации, но и за рубежом, представляет неоценимый ресурс для науки. Это не только материал для изучения разнообразия мировых генетических ресурсов, их распространения и использования. Она позволяет понять эволюцию культурных растений, процессы доместикиции и историю селекции. Она содержит материал, по которому можно отследить историю интродукции тех или иных культур в разные регионы нашей страны. Она позволяет осуществлять мониторинг генетической эрозии и, напротив, появления новых аллелей генов. Коллекция – это материал для прикладных и фундаментальных исследований, для осуществления анализа использования генофонда и для прогнозирования его новых применений в различных отраслях народного хозяйства. Все это дает основание считать коллекцию генетических ресурсов растений ВИР объектом важного государственного значения и неотъемлемой составляющей основы продовольственной, экологической и биоресурсной безопасности.

Литература

1. Танфильев Г.И. Очерк географии и истории главнейших культурных растений. Одесса, 1923. - 192 с.
2. Сортовое районирование зерновых культур, подсолнечника, сои, люцерны и клевера на 1940 год // Государственная комиссия по сортоиспытанию зерновых культур при НКЗ СССР. ОГИЗ. Сельхозгиз. 1940.- 120 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – М. 2017.- 486 с.
4. Yoko S., Watanabe T. Differences in functional properties of 7S and 11S soybean proteins // Journal of Texture Studies. 2007. V. 9. – P. 135-157
5. Li J., Matsumoto S., Nakamura A., et al. Characterization and functional properties of sub-fractions of soluble soybean // BiosciBiotechnolBiochem. 2009. V. 73. – P. 2568-75.
6. Yaklich R. W. β -conglycinin and glycinin in high-protein soybean seeds. J. Agric. Food. Chem. 2001. V. 49:729-735.
7. Белимов А.А. и др. Использование симбиозов бобовых растений с микроорганизмами для фиторемедиации загрязненных тяжелыми металлами почв: возможности и проблемы // Матер. III междунар. конф. «Современные проблемы загрязнения почв». – М, МГУ. 2010. – С. 496-500.
8. Belimov A.A., Puhalsky I.V., Safronova V.I. et al. Role of plant genotype and soil conditions in symbiotic plant-microbe interactions for adaptation of plants to cadmium-polluted soils. Water, Air, & Soil Pollution. 2015. T. 226. – С. 1-15.

VIR COLLECTION OF GENETIC RESOURCES OF GRAIN LEGUMES AS AN INCORPORATIVE PART OF FOOD, ECOLOGICAL AND BIO-RESOURCE SAFETY

M.A. Vishnyakova

FGBNU «THE ALL-RUSSIAN VAVILOV'S INSTITUTE OF PLANT GENETIC RESOURCES»

Abstract: *The significance of grain legume collection of VIR for ensuring food, ecological and bioresource safety is discussed. The world gene pool of grain legumes preserved in the collection has a diverse source material for obtaining varieties of all uses in accordance with the requirements of the time, which contributes to a significant extent to ensuring food, environmental and bioresource security of the country.*

Keywords: collection, genetic resources of grain legumes plants, varieties, breeding, directions of use, source material for specialized varieties, safety.