



УДК:631.527:633:574

РОЛЬ ЧЕЧЕВИЦЫ (*LENS CULINARIS MEDIK.*) ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ СЕЛЕКЦИИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

К.Б. Шихалиева

Институт генетических ресурсов Национальной академии наук Азербайджана

*Эл. почта: kamila53@mail.ru

Статья поступила в редакцию 24.0.2022; принята к печати 02.12.2022

Глобальное потепление климата приводит к тому, что все большие территории подвергаются воздействию засухи. В связи с этим в земледелии необходимо расширение зоны возделывания засухоустойчивых культур, к числу которых относится чечевица. Во многих сельскохозяйственных регионах Азербайджана, подверженных периодическим засухам, в последние годы растут посевные площади под этой культурой. Статья содержит обзор направлений по сбору, изучению, приумножению и полезности использования генофонда зернобобовых культур для селекции. В коллекцию включены около 400 образцов чечевицы, представленных экспедиционными сборами, местными и селекционными сортами с известными свойствами, собранными со всех регионов республики, и некоторые интродуцированные зарубежные формы из Международного научно-исследовательского центра ICARDA. Нами создан новый сорт чечевицы “Жасмин”, который благополучно прошёл государственное сортоиспытание и районирован в 2017 году.

Ключевые слова: *Апшерон, чечевица, сорт, генетические коллекции, ценные селекционные признаки.*

ROLE OF LENTIL (*LENS CULINARIS MEDIK.*) FROM LEGUME COLLECTION IN THE SOLUTION OF BREEDING PROBLEMS IN AZERBAIJAN

K.B. Shikhaliyeva

Institute of Genetic Resources of Azerbaijan National Academy of Sciences

*E-mail: kamila53@mail.ru

Increasing global temperature leads to increasing susceptibility to drought over large areas. Therefore, -resistant plants should be cultivated wider. The article is an overview of approaches to collecting, studying, augmenting, conserving and using of the gene pool of legumes in breeding. Taking into account the current requirements and the agroclimatic potential of Azerbaijan, about 400 lentil entries were included into a collection comprised of expedition findings, local varieties with known properties from all regions this country, and some introduced varieties obtained from ICARDA. Using the collection, the novel original lentil variety “Jasmin” has been developed. It has passed State Testing in 2017 and recommended for defined territories.

Keywords: *Absheron, lentil, variety, genetic collections, valuable breeding traits.*

Использование генетических ресурсов растений для создания улучшенных культур и сортов, адаптированных к специфическим условиям конкретных агроэкосистем, имеет ключевое значение для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого производства сельскохозяйственных культур.

Для реализации продовольственной программы страны громадным потенциалом обладают зернобобовые культуры, наиболее распространенными из которых являются фасоль, горох, нут и чечевица. Они характеризуются высоким содержанием белков, клетчатки, различных витаминов и аминокислот, а также обладают большой энергетической ценностью. Зернобобовые входят в продуктовую корзину, используемую при разработке стратегий содействия в обеспечении населения продовольствием в рамках Всемирной продовольственной программы [1]. Они используются как в питании населения, так и в качестве корма для сельскохозяйственных животных. Также они имеют и немаловажное агротехническое значение, обогащая почву азотом и являясь хорошими предшественниками для многих культур севооборота. Зернобобовые культуры являются бережливыми и экономными «хозяевами» на поле. Они улучшают почву, а соответственно, являются отличными предшественниками для многих культур [2].

Сочетание почвенно-климатических условий в различных регионах Азербайджана нередко складывается неблагоприятно для сельскохозяйственных растений, что приводит к значительному снижению урожаев и даже полной гибели разных культур. Поэтому при селекции

новых сортов большое внимание уделяется оценке степени устойчивости их к экстремальным условиям (засухо-, соле-, жароустойчивости и т.д.). Реакция растений на засуху не сводится к изменению каких-то отдельных процессов или свойств, а затрагивает все стороны жизнедеятельности растений. В познании этого сложного явления представляет интерес изучение отдельных звеньев метаболизма, обуславливающих различную сопротивляемость организмов недостаточному увлажнению. Пигментный комплекс растительного организма относится к числу систем, отличающихся значительной чувствительностью к изменяющимся условиям среды. Под влиянием засухи или водного стресса происходит снижение содержания зеленых пигментов, ослабление прочности связи хлорофилла с липопротеидным комплексом мембран хлоропластов, падение их фотохимической активности [3].

Учитывая перспективность и ценность коллекций зернобобовых культур в Институте генетических ресурсов НАНА с 2003 года проводятся работа по выявлению, сбору, воспроизводству и охране генофонда от уничтожения, а также по изучению и использованию образцов чечевицы и других зернобобовых культур. Это местные и селекционные сорта с известными свойствами, из разных местообитаний для максимально полной представленности фенотипического, экотипического и генотипического разнообразия генофонда зернобобовых.

Чечевица является одной из наиболее распространенных зернобобовых культур в мире и относится к числу важнейших бобовых культур и имеет большое народнохозяйственное значение. Семена ее характеризуются высоким содержанием белка (27-36%), в котором содержатся почти все незаменимые аминокислоты, а также витамины группы В. Важна чечевица и как кормовая культура, особенно в засушливых зонах. В корм употребляют солому, мякину, отходы, полученные при сортировке семян, сена и зеленую массу.

Чечевица пищевая (*Lens culinaris* Medik.) – это мелкий, сильно ветвящийся однолетник высотой 31-56 см с перистосложными листьями, несущими на конце цепкий усик, с невзрачными белыми или голубоватыми цветками и короткими бобами, содержащими по два уплощенных линзовидных семени. Окраска семян варьируется от светло-зеленой до черной.

Но у производителей сельхозпродукции отсутствует интерес к возделыванию этой культуры из-за несовершенства большинства существующих сортов. К числу их главных недостатков относят низкую нестабильную урожайность и недостаточную технологичность [4,5]. Это обусловлено такими биологическими особенностями растений, как сильная ветвистость, тонкостебельность и связанная с ними полегаетость, низкое прикрепление первых бобов, слабая конкурентоспособность по отношению к сорной растительности, низкая толерантность к гербицидам, неравномерность созревания, растрескивание бобов и осыпание семян, низкая устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам. В совокупности это и определяет выбор основных векторов селекции чечевицы, направленных на создание сортов нового поколения, максимально соответствующих запросам современного сельскохозяйственного производства.

Современные сорта зернобобовых культур хорошо растут как на плодородных, так и на бедных почвах с pH от 5,0 до 7,5. К тому же это высокопроизводительный биоавтомат по фиксации азота воздуха. Азот корневых и пожнивных остатков практически не вымывается, т.к. минерализуется постепенно, в течение 3-5 лет.

По сравнению с другими зернобобовыми культурами во многих сельскохозяйственных зонах Республики, подверженных периодической засухе (Ширван, Гобустан, Южная Мугань, Нахчыванская АР), происходит увеличение посевных площадей под нут и чечевицы, как одних из самых засухоустойчивых и жаростойких среди зерновых бобовых культур.

Для повышения эффективности селекции чечевицы необходимо вести целенаправленный поиск новых источников высокой продуктивности, крупносемянности, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам. Выведение новых сортов, соответствующих этим параметрам, базируется в первую очередь на разнообразии исходного материала. Следует также отметить, что подавляющее большинство районированных сортов зернобобовых культур выведено методами индивидуального и массового отбора и в меньшей мере методом гибридизации.

Основной целью работы было всестороннее изучение коллекции образцов чечевицы и выделение наиболее ценного исходного материала для использования в селекционных программах.

Материал и методы

Исследования местных образцов чечевицы из коллекции Национального Генбанка Азербайджана и интродуцированных образцов чечевицы, полученных из Генбанка ICARDA, проводились на опытном участке Апшеронской экспериментальной базы Института генетических ресурсов НАНА. Климат Апшерона – климат умеренно теплых полупустынь и сухих степей. Лето сухое жаркое, осень тёплая солнечная, зима мягкая. На климат большое влияние оказывает Каспийское море. Опытный участок находится на высоте 80 м над уровнем моря. Средняя многолетняя годовая температура воздуха +14,2°C. Более 8 месяцев (с марта по октябрь) на Апшероне засушливые. Средняя температура января 3,4°C–3,8°C, июля – 25,4°C. Морозы в основном приходятся на январь и февраль месяца (до –6–8°C) и носят неустойчивый характер. Осадки большей частью выпадают в зимне-весенний период (150–200 мм). В период вегетации зернобобовых культур подзимних сроков сева выпадающие здесь осадки не обеспечивают нормальное развитие посевов, и поэтому они нуждаются в искусственных поливах не менее 5 раз в период с мая по июнь. В целом, климатические условия Апшерона для культур зерновых и зернобобовых являются экстремальными. Песчаные, серозёмно-бурые почвы Апшерона бедны основными питательными элементами (азотом, фосфором). Содержание гумуса в почвах невысокое: в верхних слоях колеблется от 1,29–1,76%, а в нижнем слое – 0,44%. Количество общего азота колеблется от 0,11 до 0,05%, однако начиная с 28 см слоя почвы и дальше этот элемент отсутствует. Посевы нуждаются в ежегодном внесении фосфорно-калийных удобрений осенью (суперфосфат, из расчета 200-250 кг/га), калийных (калий-фосфат 100-115 кг/га) и азотных (азот 90 кг/га) удобрений в подкормку весной.

Посев коллекционных образцов проводили в третьей декаде ноября каждый год, вручную. Стандартный образец высевали через каждые 20 образцов. Начало прорастания отмечали 10–11 декабря, всхожесть – 15–20 декабря, начало цветения – 27 апреля, полное цветение – с 3 по 10 мая. Созревание семян у разных образцов чечевицы наблюдалось с 5 по 10 июня. Коллекционные образцы чечевицы изучали и оценивали в соответствии с методическими указаниями и классификатором ICARDA [6].

Проводили структурный анализ у 50 сортообразцов по ценным селекционным признакам, определяющим семенную продуктивность и приспособленность к механизированному возделыванию. Ботаническое описание, изучение и оценку всех образцов осуществляли при сравнении со стандартом. Измеряли высоту растения от почвы до его высшей точки (см), высоту прикрепления нижнего боба (см), число продуктивных ветвей, число бобов на одном растении, массу семян с одного растения, массу 100 семян (г). В течение вегетации проводили фенологические наблюдения и отмечали продолжительность межфазных периодов.

Результаты и обсуждение

Поскольку одной из основных задач селекции является подбор подходящих образцов чечевицы с высокой урожайностью и создание на их основе новых сортов, более пригодных для механизированной уборки – высокорослых, с высоким прикреплением нижних бобов, дружно созревающих и неосыпающихся, а также устойчивых к грибным, бактериальным и вирусным болезням, нами всесторонне изучалась коллекция чечевицы. Предварительные результаты наших исследований свидетельствуют о том, что перенесение срока посева с весеннего на ранневесенний или под

зимний в умеренных климатических зонах обеспечивает значительный прирост урожая чечевицы. При проведении структурного анализа растений чечевицы нами было установлено, что высота растений, сухая масса, количество бобов и семян с одного растения, при осеннем сроке посева были выше (на 20–25%), чем при весеннем. [7]

Вегетационный период у стандартного образца – сорта Арзу составил 195 суток, а у коллекционных образцов его продолжительность варьировала в пределах 200–205 суток. Средняя высота растений у стандартного сорта чечевицы составила 45 см, а у коллекционных образцов – от 31 до 56 см. Число бобов с одного растения у стандарта составило 85, а у коллекционных образцов – от 48 до 169 бобов. Масса 100 семян у стандартного образца составила 6,0 г, у коллекционных образцов минимальное значение 2,9 г, максимальное 6,0 г. Масса семян с единицы площади у сорта Арзу составила 632,0 г, этот показатель у коллекционных образцов варьировал от 188,0 до 745,0 г. По массе зерна с делянки были выделены превосходящие стандартный сорт Арзу образцы: Flip 2012-53L(745,0), Flip 2012-99L(652,0), Flip 2012-231L(665,0), Flip 2012-244L(700,0), Flip 2013-51L(715,0), Flip 2010-97L(734,0), Flip 2011-32L(720,0), 1092(688,0), Flip 2011-61L(740,0).

Были выделены перспективные образцы чечевицы – Flip 2012-191L, Flip 2012-244L, Flip 2013-51L, Flip 2011-32L и новый районированный сорт Жасмин –, которые могут быть с успехом использованы как исходный материал для селекции. Они отличились значительной высокорослостью, числом бобов с растения и массой зерна с делянки.

В настоящее время особенности наследования хозяйственно ценных признаков культуры достаточно хорошо изучены, но в ряде случаев они требуют уточнения. Для большинства зернобобовых культур масса 100 семян является определяющим фактором роста урожайности в процессе селекции и критерием их потребительских достоинств [8]. В тоже время выявлена отрицательная корреляция между размером семян и содержанием белка [9]. Чечевицу можно считать исключением из этого правила. У этой культуры содержание белка положительно коррелирует с размером семян, хотя уровень связи невысок [10]. Не только размер семян, но и цвет семенной кожуры в большой степени определяет востребованность культуры на потребительском рынке. Семенная кожура чечевицы имеет 4 основных цвета: черный, коричневый, серый и зеленый.

В настоящее время большинство сортов чечевицы в мире имеют семенную кожуру, которая темнеет при хранении, а при кулинарной обработке становится коричневой или темнокоричневой. Это определяется присутствием полифенольных соединений из класса танинов.

Окраска семядолей контролируется у чечевицы тремя основными генами: Y (желтый), B (коричневый) и Dg (темнозеленый). Двойная доминантная комбинация ВВУУ определяет оранжевую окраску семядолей, которая характерна для красnoseмянной чечевицы [11]. В нашей коллекции тоже имеются такие образцы, один из них сорт Жасмин.

Генетика засухоустойчивости чечевицы сейчас также активно изучается, но практически отсутствуют данные о характере наследования устойчивости к засоленности, дефициту питательных веществ и токсичности почвы, хотя в роде *Lens* выявлены формы, устойчивые к этим абиострессорам [12].

Не менее важно проводить селекцию и на устойчивость к болезням. У чечевицы наиболее распространенными заболеваниями являются ржавчина, фузариоз, аскохитоз, антракноз и др.

Селекцию и производство чечевицы в нашей стране необходимо интенсифицировать. В нашей коллекции имеются ценные источники продуктивности, крупносемянности, высокорослости, компактности куста, устойчивости к фузариозу и аскохитозу.

Проблема высокого качества зерна актуальна для всей группы культур и непосредственно связана с направлением их использования. В частности, у чечевицы качество зерна для пищевой промышленности предполагает высокое содержание белка (до 35%), крупносемянность, цвет зерна и вкусовые качества. Выявлено, что содержание белка в семенах коллекции в целом варьируются в интервале 22,1–34,9%, а триптофан – 90–235 мг в 100г. Из выделенных нами образцов чечевицы отобраны элитные растения и созданы отдельные линии.

Семенной материал некоторых форм чечевицы, выделившихся комплексом хозяйственно ценных признаков, в том числе засухо- и аскохитоустойчивостью был размножен и передан фермерским хозяйствам Джалилабадского, Сальянского, Кусарского и Габлинского районов Азербайджана.

Испытания местных и интродуцированных сортов позволили выявить ряд перспективных направлений для широкого внедрения производства, а также для целенаправленного использования в качестве исходного материала в селекционном процессе получения новых сортов чечевицы.

В результате проведенных исследований в Государственную Комиссию по Испытанию и Охране Селекционных Достижений АР был представлен новый высокорослый, зимостойкий, аскохитоустойчивый и высокоурожайный сорт чечевицы “Жасмин”, полученный нами методом повторного индивидуального отбора из коллекции ICARDA.

Сорт “Жасмин” среднеранний, период от полных всходов до начала технической спелости 173 суток. Растение кустовой формы высотой 40–50 см. Листья парноперистые, темно-зеленого цвета и заканчивается усиком. Цветки белые, мелкие, а парус светло-голубого цвета и цветов на цветоносе от 2 до 3. Бобы светло-бурого цвета (1-2)-семянные. Семена округлые, линзообразные, светло-желтого, оранжевого цвета. Масса 100 семян составляет 5,2–5,5 г. Высота прикрепления нижних бобов над поверхностью почвы – 20–29 см, что позволяет проводить механизированную уборку. Сорт неполегающий, зимостойкий, высокоурожайный, устойчивый к заболеваниям и условиям выращивания. Содержание белка в семенах составляет 27,4%. Урожайность семян 13 – 15 ц/га.

Заключение

В последние годы в коллекцию зернобобовых растений Института генетических ресурсов НАНА включено около 400 образцов чечевицы, представленных экспедиционными сборами, местными и интродуцированными сортами Международного научно-исследовательского центра ICARDA, из которых в результате проведенных исследований были отобраны образцы чечевицы, отличившиеся высокорослостью, массой 100 семян и числом семян с делянки (Flip 2012-244L, Flip 2013-51L, Flip 2011-20L, Flip 2010-36L); массой зерна с делянки (Flip 2012-53L, Flip 2013-51L, Flip 2010-97L, Flip 2011-61L, Flip 2012-244L). В ходе реализации селекционной программы с использованием полученных результатов нами был выведен новый высокорослый зимостойкий, болезнеустойчивый и высокоурожайный сорт “Жасмин” (патент № 00214) методом повторного индивидуального отбора из коллекции ICARDA.

Литература

1. По всему миру отмечают запуск годовой инициативы ООН – Международного года зернобобовых 2016. URL: <http://tass.ru/press-relizy/2418693>.
2. Купцов НС, Борис ИИ. Зернобобовые культуры и их значение в сельскохозяйственном производстве Беларуси. URL: <http://old.agriculture.by/archives/2014>.
3. Удовенко ГВ, Гончарова ЭА. Физиолого-генетические механизмы адаптации растений к абиотическим стрессам. В кн.: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Пушино; 1995 г. С.261-3.
4. Варлахов МД. Изменчивость признаков и объем выборки у чечевицы. Селекция и семеноводство. 1997;(1):25-7.
5. Рогожкина АИ. Результаты и перспективы селекции чечевицы. Орел: ГНУ ВНИИЗБК Шатиловская СХОС; 2006. С. 116-9.
6. Descriptors for Chickpea (*Cicer arietinum* L.) IBPGR, ICRISAT, ICARDA. Rome;1993.

7. Шихалиева КБ. Селекционная оценка коллекций нута и чечевицы в условиях Азербайджана. В кн.: Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия культурных растений. Махачкала; 2014. С.194-6.
8. Амелин АВ. Об изменении элементов структуры урожая у зерновых сортов гороха в результате селекции. Селекция и семеноводство. 1993;(2):9-14.
9. Амелин АВ, Монахова НА. Влияние селекционного процесса на потребительские качества семян *P. sativum* L. В кн.: Актуальные проблемы развития прикладных исследований и пути повышения их эффективности в сельскохозяйственном производстве. Казань; 2001. С.124-5.
10. Янова АА, Кондыков ИВ. Урожайность и морфобиологические особенности сортов чечевицы нового поколения в Центрально-Черноземном регионе РФ. Зерновое хозяйство России. 2011;1(13):19-22.
11. Emami MK, Sharma B. Digenic control of cotyledon colour in lentil. *Indian J Genet.* 1996;56:357-61.
12. Fratini R, Perez de la Vega M. Genetics of economic traits in lentil: Seed traits and adaptation to climatic variations. *Grain Legumes.* 2011;57:18-20.

References

1. Anonymous. Po Vsemu Miru Otmehajut Zapusk Godovoj Intsciativy OON - Mezhdunarodnogo Goda Zernobovovyh 2016. URL:<http://tass.ru/press-relizy/2418693>.
2. Kuptsov NS, Boris II. Zernobobovye Kul'tury i Ikh Znachenije v Selskohoziaystvennom Proizvodstve Belarusi. URL: <http://old agriculture.by/archives/2014>. S. 2.
3. Udovenko GV, Goncharova EA. [Physiological and genetic mechanisms of plant adaptation to abiotic stresses]. In: «Novye i Netraditsionnye Rastenija i Perspektivy Ikh Ispolzovaniy. Pushhino; 1995. P. 261-3.
4. Varlakhov MD. [Lentil trait variability and sample size]. *Selektsiya i Semenovodstvo.* 1997;(1):25-7.
5. Rogozhkina AI. Rezultaty i Perspektivy Seleksii Chechevitsy. Orel: GNU VNIIZBK Shatilovskaja SKhOS; 2006. P. 116-9.
6. Anonimous. Descriptors for Chickpea (*Cicer arietinum* L.) IBPGR, ICRISAT, ICARDA. Rome; 1993.
7. Shikhaliyeva KB. [Estimating the lentil and chick-pea collection for selection in Azerbaijan]. In: *Introduktsiya, Sokhraneniye i Ispolzovaniye Biologicheskogo Raznoobraziya Kulturnykh Rasteniy.* Makhachkala; 2014. P.194-6.
8. Amelin AV. [On changes in crop yield structure in the grain varieties of pea resulting from selection]. *Selektsiya i Semenovodstvo.* 1993;(2):9-14.
9. Amelin AV, Monakhova NA. [The influence of selection on the consumer quality of *P. sativum* peas]. In: *Aktualnye Problemy Razvitiya Prikladnykh Issledovaniy i Puti Povysheniya Ikh Effektivnosti v Selskohoziaystvennom Proizvodstve.* Kazan; 2001. P.124-5.
10. Yanova AA, Kondykov IV. [Crop yield and morho-biological characteristics of new generation lentil varieties in the Central Chernozem Zone of Russia]. *Zernovoye Khoziaystvo Rossii.* 2011;1(13):19-22.
11. Emami MK, Sharma B. Digenic control of cotyledon colour in lentil. *Indian J Genet.* 1996;56:357-61.
12. Fratini R, Perez de la Vega M. Genetics of economic traits in lentil: Seed traits and adaptation to climatic variations. *Grain Legumes.* 2011;57:18-20.

«»