



СОХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИРОВЫХ КОЛЛЕКЦИЙ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ

Абдуллаев Файзулла Хабибуллаевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
заведующий Национальным Генбанком генетических ресурсов
сельскохозяйственных культур,
e-mail: f_abdullaev@yahoo.com;
ORCID: 0000-0003-2162-291X;

Байметов Карим Исаевич,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник
отдела генетических ресурсов плодовых культур и винограда,
e-mail: k.baymetov@yahoo.com;
ORCID: 0000-0003-0231-8242

Научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений

***Аннотация.** Научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений является национальным центром мировых генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей, которые сохраняются в виде коллекций национального статуса, представленных семенами, вегетативными и репродуктивными органами и частями растений, гербарными образцами, а также насаждениями многолетних культур. Здесь сосредоточены коллекции, насчитывающие более 43 тыс. образцов свыше 100 видов культур, которые являются крупнейшими в Центральной Азии по ботаническому, генетическому, географическому и экологическому разнообразию. Генетические ресурсы культурных растений и их диких сородичей, находящиеся в эволюционно-генетическом родстве с культурными растениями, являются частью биологических ресурсов, которые имеют фактическую или потенциальную ценность и большую значимость особенно в последнее десятилетие, в условиях изменения климата, для производства продуктов питания, устойчивого развития экологически безопасного сельского хозяйства, создания сырья для промышленности. Проводимая работа направлена на решение проблем сбора, сохранения, изучения и рационального и эффективного использования генетических ресурсов растений, являющихся государственными, стратегически важными и непосредственно связанными с обеспечением национальной и глобальной продовольственной безопасности для нынешнего и будущего поколений.*

***Ключевые слова:** генетические ресурсы растений, генофонд, видовое и сортовое разнообразие, коллекция, культура, образец, генбанк, сохранение, продовольственная безопасность, источник ценных признаков.*

МАДАНИЙ ЎСИМЛИКЛАР ВА УЛАРНИНГ ЁВВОЙИ АЖДОДЛАРИ ЖАХОН КОЛЛЕКЦИЯЛАРИНИ САҚЛАШ ВА УНДАН ФОЙДАЛАНИШ

Абдуллаев Файзулла Хабибуллаевич,

қишлоқ хўжалиги фанлари номзоди, катта илмий ходим,
Қишлоқ хўжалиги экинлари генетик ресурслари
Миллий Генбанки мудири;



Байметов Карим Исаевич,
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор,
Мевали экинлар ва узум генетик ресурслари бўлими
етакчи илмий ходими

Ўсимликлар генетик ресурслари илмий-тадқиқот институти

Аннотация. Ўсимликлар генетик ресурслари илмий-тадқиқот институти маданий ўсимликлар ва уларнинг ёввойи аجدодларининг дунё миқёсидаги генетик ресурслари миллий маркази бўлиб, улар миллий мақомга эга бўлган коллекциялар шаклида сақланган. Улар уруғлар, вегетатив, репродуктив органлар ва ўсимликларнинг қисмлари, гербарий намуналари ҳамда кўп йиллик экинларнинг плантациялари кўринишида ташиқил этилган. Бу ерда 100 хил экин турларининг 43 мингдан ортиқ намунадаги коллекциялари сақланмоқда ва улар ботаник, генетик, географик ва экологик хилма-хиллиги бўйича Марказий Осиёда энг йирик ҳисобланади. Маданий ўсимликлар билан эволюцион ва генетик алоқада бўлган маданий ўсимликлар ва уларнинг ёввойи аجدодлари генетик ресурслари, айниқса, сўнгги ўн йилликда озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариши учун иқлим ўзгариши, экологик хавфсиз қишлоқ хўжалигини барқарор ривожлантириши, саноат учун хомашё яратиши шароитларида ҳақиқий ёки потенциал қиймати ва катта аҳамиятга эга бўлган биологик ресурсларнинг бир қисмидир. Институтда олиб борилаётган ишлар ўсимликларнинг генетик ресурсларини йиғиши, сақлаши, ўрганиши ҳамда улардан оқилона ва самарали фойдаланиши муаммоларини ҳал қилишига йўналтирилган бўлиб, улар давлатга тегишли, стратегик аҳамиятга эга бўлиб, ҳозирги ва келажак авлодлар учун миллий ва глобал озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаши билан бевосита боғлиқдир.

Калим сўзлар: ўсимликлар генетик ресурслари, генофонд, тур ва нав хилма-хиллиги, коллекция, экин, намуна, генбанк, сақлаши, озиқ-овқат хавфсизлиги, қимматли белгилар манбаси.

CONSERVATION AND UTILIZATION OF GLOBAL COLLECTIONS OF CULTIVATED PLANTS AND THEIR WILD RELATIVES

Abdullaev Fayzulla Khabibullaevich,
Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher,
Head of National Genebank of Agricultural Crops Genetic Resources;

Baymetov Karim Isaevich,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Leading Researcher of the 'Fruit and Grape Genetic Resources' Department

Research Institute of Plant Genetic Resources

Abstract. The Research Institute for Plant Genetic Resources is the national center for the global genetic resources of cultivated plants and their wild relatives, which are preserved in the form of collections of national status, represented by seeds, vegetative and reproductive organs and parts of plants, herbarium specimens, as well as plantations of perennial crops. Collections numbering more than 43 thousand accessions are concentrated here over crop 100 species and are the largest in Central Asia in terms of botanical, genetic, geographical and ecological diversity. Genetic resources of cultivated plants and their wild relatives, which are in evolutionary and



genetic relationship with cultivated plants, are part of biological resources that have actual or potential value and great importance, especially in the last decade in the context of climate change for food production, sustainable development of ecologically safe agriculture, development of raw materials for industry. The work carried out at the institute is aimed at solving the problems of collecting, conservation, study and rational and effective use of plant genetic resources and are state-owned, strategically important and directly related to ensuring national and global food security for present and future generations.

Keywords: *plant genetic resources, genepool, species and varietal diversity, collection, crop, accession, genebank, conservation, food security, source of valuable traits.*

Введение

Проблема изучения и сохранения биоразнообразия, осознанная на исходе XX века мировым сообществом как один из факторов выживания и устойчивого развития человечества, является основой сельскохозяйственного и экономического развития, важнейшим компонентом продовольственной безопасности каждой страны мира.

Растительное разнообразие сохраняется в мировых коллекциях и является чрезвычайно ценным, огромным источником потенциально полезных генов, необходимых для фермеров и селекционеров для получения более урожайных сортов, способных лучше адаптироваться к условиям окружающей среды. Следовательно, мировой генофонд сельскохозяйственных растений является страховым полисом дальнейшего благополучия человечества [1].

Генетические ресурсы сельскохозяйственных культур являются основой продовольственной безопасности. Понимая важность этого, все страны мира стараются собирать гены растительных ресурсов и создать генетические банки сельскохозяйственных растений с целью сохранения генетической целостности мирового генофонда растений для настоящего и будущего поколений.

Одной из важнейших проблем в республике является увеличение количества продуктов питания и обеспечение продовольственной безопасности. В «Конвенции о биоразнообразии» [2] и «Глобальном плане действий» [3], разработанных ФАО, особо подчеркивается важнейшая роль генетических ресурсов растений для обеспечения жизненных потребностей населения

в питании и обеспечении сырьем промышленности.

Генетический фонд растений, сосредоточенный в Республике Узбекистан, имеет стратегическую значимость. Генофонд растений и мировые коллекции культурных растений и их диких сородичей являются необходимым источником ценных признаков исходного материала и играют решающую роль в создании новых сортов. Генофонд растений Узбекистана *ex-situ*, сосредоточенный ныне в 15 научных учреждениях, состоит из более 88 тысяч образцов. Он представлен редкими и исчезающими видами растений Центральной Азии, местными формами сельскохозяйственных культур и их дикорастущими сородичами, а также интродуцированными образцами, которые служат исходным материалом для селекции новых сортов в регионе [1; 4-5]. Несомненно, в формировании этих коллекций значительная роль принадлежит Научно-исследовательскому институту генетических ресурсов растений с коллекцией, насчитывающей свыше 43 тысяч образцов более 100 видов различных сельскохозяйственных культур.

Коллекция важнейших сельскохозяйственных культур сосредоточена также в Научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологий выращивания хлопка, Институте генетики и экспериментальной биологии растений, Центре геномики и биоинформатики Академии наук Республики Узбекистан, Национальном университете Узбекистана, Самаркандском институте ветеринарной медицины (бывший Самаркандский сельскохозяйственный институт), Науч-



но-исследовательском институте лесного хозяйства, Научно-исследовательском институте овощебахчевых культур и картофеля, Научно-исследовательском институте садоводства, виноградарства и виноделия им. М. Мирзаева, Научно-исследовательском институте риса и т. д. Следует отметить, что в этих институтах имеется коллекция отдельных культур по роду их специализации. Основные же коллекции сосредоточены в Научно-исследовательском институте генетических ресурсов растений.

Основная часть

Научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений организован под руководством академика Н.И. Вавилова в 1924 г. и в настоящее время является крупнейшим в Центральной Азии научным учреждением, где сосредоточен генофонд сельскохозяйственных растений.

На основании Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 13 мая 2020 года за № 282 [6], приказа Министра сельского хозяйства Республики Узбекистан от 15 мая 2020 года за № 80 и приказа генерального директора Научно-производственного центра сельского хозяйства и продовольственного обеспечения от 21 мая 2020 года за № 29 на базе Научно-исследовательского института растениеводства был создан Научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений. Уникальный научный объект института «Генбанк генетических ресурсов сельскохозяйственных культур» был признан в качестве национального генбанка и переименован в «Национальный генбанк генетических ресурсов сельскохозяйственных культур».

Институт является Национальным центром мировых генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей, которые сохраняются в виде коллекций национального статуса, представленных семенами, вегетативными и репродуктивными органами и частями растений, гербарными образцами, а также насаждениями многолетних культур. Мировые коллекции института насчитывают более 43 тысяч образцов около 100 сельскохозяйственных культур, в

том числе: зерновые – 21969, технические – 11068, овощебахчевых – 5755, плодовые и виноград – 3906, другие культуры – более 500 образцов. Этот богатейший генофонд растений используется для создания высококачественных сортов и будет служить основой для производства продуктов питания будущим поколениям.

Коллекция генетических растительных ресурсов института – одна из крупнейших в регионе по ботаническому, генетическому, географическому и экологическому разнообразию входящих в нее образцов. Коллекция генетических растительных ресурсов института является собственностью Республики Узбекистан и национальным достоянием страны. Институт – главный ее создатель, держатель и хранитель.

Целью и предметом деятельности института является проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, направленных на гарантированное сохранение в живом виде, развитие, изучение и рациональное использование коллекций мировых генетических ресурсов культурных растений и их диких сородичей, предназначенных для решения задач, обеспечивающих продовольственную, экологическую и биоресурсную безопасность Республики Узбекистан, а также получение новых знаний, внедрение достижений науки и передового опыта в сфере агропромышленного комплекса, способствующих его технологическому, экономическому и социальному развитию.

Основные виды деятельности института:

1. Проведение фундаментальных и прикладных научных исследований по следующим направлениям:

- мониторинг, поиск, мобилизация, хранение, документирование мировых генетических ресурсов растений;
- агробиологическое, ботаническое, генетическое, физиологическое, биохимическое изучение мировых генетических ресурсов растений;
- проведение работ по иммунитету, эволюции, филогении, систематике, биотехнологии для получения новых знаний;



• раскрытие потенциала наследственной изменчивости важнейших биологических, хозяйственно ценных и адаптивно значимых признаков;

• идентификация генотипов и генов культурных растений и их диких сородичей.

2. Разработка стратегий, методов и технологий поиска, мобилизации, среднесрочного и длительного хранения и изучения генетических ресурсов растений.

3. Мониторинг разнообразия генетических ресурсов растений, сохраняемых в коллекциях и произрастающих в составе природных популяций на территории республики.

4. Организация и проведение экспедиционных обследований на территории республики и зарубежных стран по сбору генетических ресурсов растений, осуществление их выписки из научных учреждений и генбанков с целью обогащения новыми образцами Национального генофонда.

5. Восстановление всхожести, размножение семян коллекционных образцов с учетом генетической целостности семян их жизнеспособности и всхожести, закладка их на хранение в контролируемые условия среды, а также закладка на хранение растений вегетативно размножаемых культур.

6. Среднесрочное и долгосрочное хранение семенных коллекций генетических ресурсов растений в живом виде, в низкотемпературных хранилищах (Семенном Генбанке) и коллекций вегетативно размножаемых культур в условиях *in vitro*- и криохранения, сохранение коллекций многолетних культур в виде живых насаждений в условиях Полевых Генбанков.

7. Изучение коллекций растительных ресурсов, выделение и создание источников и доноров ценных генов, а также генетических коллекций по селекционно-значимым признакам для нужд селекции и производства.

8. Формирование и ведение Национального каталога и национальных баз данных генетических ресурсов растений.

До 1996 года коллекционные образцы хранились в институте в обычных семеновых хранилищах в нерегулируемой комнатной

температуре. В 2002 году по гранту USDA оно преобразовано в Генбанк среднесрочного хранения с регулируемыми условиями среды. Это первый Генбанк в Центральной Азии и Закавказье, где международные центры ICARDA и Bioversity International оказали научную и техническую помощь.

Национальный Генбанк института – это уникальный научный комплекс общей площадью 450 м², включающий лабораторию по исследованию семян мировых коллекций сельскохозяйственных культур и подготовке их для закладки в хранилище с контролируемыми условиями температуры (+4 °С) и влажности воздуха (35 %) и отдел документирования генетических ресурсов растений, где начата работа по формированию Национальной компьютерной базы данных.

Семенной генбанк. Семена однолетних культур хранятся в условиях семенного генбанка. Сохранение этих коллекций осуществляется путем ежегодного планомерного пересева образцов в поле и обновления репродукции семян. Для закладки на длительное хранение необходимы семена коллекционных образцов с высокой всхожестью семян. Однако вследствие биологического старения семена многих образцов постепенно теряют всхожесть, и необходимо обновление их репродукции. Это связано с людскими и материальными ресурсами, и по этой причине пересевы некоторых образцов для получения регенерации проводят с большим опозданием, когда их жизнеспособность опускается до низких уровней. В связи с этим наблюдается потеря коллекционных образцов. Во избежание генетической эрозии образцов, сохраняемых в нерегулируемых условиях, необходимо уменьшить частоту пересева образцов. Ежегодное обновление репродукции семян коллекционных образцов проводится по плану пересева образцов. Он составляется с учетом биологических особенностей семян той или иной культуры сохранять свою жизнеспособность (*всхожесть и энергию прорастания*) в течение ряда лет (*от 3 до 8 лет*).

Семена, предназначенные для среднесрочного хранения, должны обладать



сортовой чистотой и хорошими посевными качествами. Диагностика здоровья семян складывается из следующих показателей: соответствующей спелости семян к моменту уборки, высокой всхожести, отсутствием болезней и вредителей и механических повреждений на поверхности семян. Она включает идентификацию и тщательную очистку семян каждого образца в отдельности, подсчет и отбор проб на всхожесть и закладку на проращивание в термостат с последующим определением всхожести семян образца. Семена, закладываемые на хранение, должны отвечать международным стандартам.

Значительно труднее обстоит дело с регенерацией перекрестно-опыляемых культур. Все научные учреждения республики сталкиваются с проблемой соблюдения пространственной изоляции. Лучшим и надежным методом нужно считать искусственную изоляцию перекрестно-опыляемых растений.

В настоящее время в Национальный семенной генбанк института заложены более 34,5 тыс. образцов 63 видов сельскохозяйственных культур. Вместимость Семенного генбанка института составляет более 50 тыс. образцов. Следует учесть, что формообразовательный процесс в природе непрерывен и качество образцов в генбанке будет непрерывно увеличиваться. С учетом будущего республике необходимо иметь семеновохранилище минимум на 150 тыс. образцов. Для хранения такого количества семян необходимо строительство нового здания генбанка, оснащенного самым современным научным оборудованием и отвечающим требованиям стандартов, установленных для генбанков.

Полевые генбанки. Все вегетативно размножаемые и многолетние культуры сохраняются в полевых генбанках путем ремонта, реконструкции и закладки новой коллекции в условиях Полевого генбанка. К ним относятся плодовые, ягодные, орехоплодные, субтропические культуры, виноград, лесные породы, вегетативно размножаемые

овощные культуры и некоторые многолетние дикорастущие виды культурных растений и т. д.

В институте проводится работа по изучению мировых коллекций сельскохозяйственных культур с использованием физиологических, биохимических и других методов исследований с целью выделения исходного материала и передачи их в селекционные учреждения для выведения новых скороспелых, урожайных, устойчивых к болезням и вредителям, засухоустойчивых, жаростойких, солеустойчивых, с высокими технологическими качествами и другими хозяйственно ценными признаками сортов. За период 2018–2020 гг. переданы в 14 научных учреждений и высших учебных заведений республики 1664 источника ценных признаков 17 видов сельскохозяйственных культур, выделенных на основе комплексного изучения мирового генофонда сельскохозяйственных культур, для использования в селекционных программах в качестве исходного материала.

На основе использования мирового генофонда создано более 250 новых сортов различных сельскохозяйственных культур. В настоящее время 85 сортов 33 сельскохозяйственных культур, рекомендованных к посеву на территории республики, находятся в Государственном реестре, из них: 17 сортов зерновых и зернобобовых культур, 38 сортов овощных и бахчевых культур, 20 сортов плодовых и ягодных культур, 9 сортов технических культур и 2 сорта нетрадиционных культур. За период 2018–2020 гг. 12 сортов 7 сельскохозяйственных культур включены в Госреестр.

В свете современных международных требований качественного хранения генофонда сельскохозяйственных культур, развития научных исследований, отвечающих международным требованиям, требуется модернизация Генбанка, так как прошло более 15 лет с его организации. Материально-техническая база и оборудование морально устарело, за эти годы здание не подвергалось капитальному ремонту. Не-



обходимо применение современных методов подготовки и закладки семенного материала для длительного хранения в соответствии со стандартами генбанков для генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства.

В рамках проекта «Модернизация сельского хозяйства Республики Узбекистан» намечается строительство нового современного Генбанка на территории института, отвечающего международным стандартам с оснащением его научным лабораторным оборудованием и средствами поддержания долгосрочного хранения (при -18°C) семян мирового генофонда культурных растений и их диких сородичей. Строительство и оснащение Генбанка предусмотрено с привлечением международных экспертов и международных финансовых учреждений (в т. ч. Всемирного банка) с учетом местных знаний и международного опыта.

При создании в Генбанке необходимых условий, приведенных выше, можно будет провести качественную закладку и обеспечить надежное хранение ценного мирового генофонда сельскохозяйственных культур для нынешнего и будущего поколения, который будет служить источником исходного материала для селекции новых сортов, обеспечивающих продуктами питания возрастающее население региона.

Учитывая опыт работы с генетическими коллекциями и по их хранению, наличие базовых коллекций и статуса, необходимо централизовать коллекции культур в Национальном генбанке НИИГРР, что гарантирует безопасность сохранения, изучения, рациональное и эффективное использование генетических ресурсов культурных растений и их диких сородичей, что связано с обеспечением национальной, глобальной и продовольственной безопасности.

Таким образом, организация строительства и ввод в эксплуатацию нового современного, отвечающего мировым стандартам нового Генетического банка института

даст возможность создания и управления по надежному сохранению генетического разнообразия уникальных местных, созданных веками природой видов и форм, обладающих ценными признаками и свойствами, которые служат и будут служить основой для создания новых продуктивных и качественных сортов с высокой пластичностью, а также их сбора, изучения и рационального использования для снижения уровня бедности, повышения благосостояния населения и ведения экологически безопасного устойчивого сельского хозяйства республики.

Выводы

Вся научно-исследовательская работа, проводимая в институте, имеет стратегическое значение. Местные сорта и их дикие сородичи, а также мировой генофонд сельскохозяйственных культур, собранные из разных регионов мира, являются национальным богатством республики, основой фундаментальных (теоретических) и прикладных исследований для нашего региона в качестве основы обеспечения продовольственной безопасности для нынешнего и будущих поколений, служат ключевым фактором повышения рентабельности сельского хозяйства.

Генетические ресурсы культурных растений и их диких сородичей, т. е. диких видов, находящихся в эволюционно-генетическом родстве с культурными растениями, являются частью биологических ресурсов, которые имеют фактическую или потенциальную ценность и большую значимость особенно в последнее десятилетие в условиях изменения климата для производства продуктов питания, устойчивого развития экологически безопасного сельского хозяйства, создания сырья для промышленности. Именно поэтому проводимая работа в Научно-исследовательском институте генетических ресурсов растений направлена на решение проблем сбора, сохранения, изучения и рационального и эффективного использования генетических ресурсов культурных растений и их диких сородичей.



REFERENCES

1. Amanov A., Abdullaev F.H., Bajmetov K.I., Alikulov S.M. Mirovoj genofond sel'skhozjajstvennyh kul'tur: sohranenie, obogashhenie, izuchenie i ispol'zovanie. V monografii: Sovremennye tendencii v nauchnom obespechenii agropromyshlennogo kompleksa. Pod red. d. s/h. n. V.V. Okorkova [World gene pool of agricultural crops: conservation, enrichment, study and use. In the monograph: Modern trends in scientific support of the agro-industrial complex]. Ivanovo, PressSto, 2020, pp. 176-180.
2. Convention on Biological Diversity, Rio-de-Janeyro, 1992. Available at: <http://www.biodiv.org/default.shtml> (accessed 23.05.2021).
3. Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Leipzig, 1996. Available at: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPS/GpaEN/gpatoc.htm> (accessed 23.05.2021).
4. Amanov A., Alikulov S.M., Abdullaev F.H., Bajmetov K.I. Qishloq h'zhaligi jekinklari genofondi – millij bojligimiz [The gene pool of agricultural crops is our national treasure]. AgroHidroNews. Tashkent, September 2020, no. 9, pp. 18-21.
5. Abdullaev F.H. Mirovoj genofond sel'skhozjajstvennyh kul'tur- osnova prodovol'stvennoj bezopasnosti. Sovremennye problemy genetiki, genomiki i biotehnologii: Sb. tez. resp. nauch. konf. CGB AN Ruz [The world gene pool of agricultural crops is the basis of food security]. August 12, 2020. Tashkent, 2020, pp. 173-176.