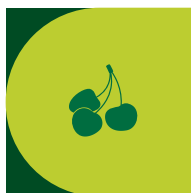
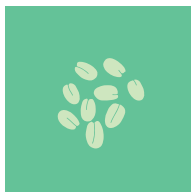




Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

КОМИССИЯ ФАО ПО ГЕНЕТИЧЕСКИМ
РЕСУРСАМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И ВЕДЕНИЯ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



ТРЕТИЙ ДОКЛАД О СОСТОЯНИИ МИРОВЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Краткий обзор

КОМИССИЯ ФАО ПО ГЕНЕТИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ОЦЕНКИ • 2025







Роль генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства в агропродовольственных системах

Под генетическими ресурсами растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (ГРПСХ) понимается любой генетический материал растительного происхождения, представляющий фактическую или потенциальную ценность для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Они служат основой для выведения сельскохозяйственных культур и сортов, отличающихся приспособленностью к местным условиям окружающей среды, высоким содержанием питательных веществ и невосприимчивостью к климатическим воздействиям, а потому имеют важнейшее значение для обеспечения продовольственной безопасности, улучшения качества питания и создания устойчивых сельскохозяйственных источников средств к существованию.

ГРПСХ встречаются в дикой природе, в фермерских хозяйствах и на опытных полях. Их можно сохранять *ex situ*, в виде образцов зародышевой плазмы в генных банках либо *in situ* в естественной среде произрастания.

Разнообразные ГРПСХ являются носителями признаков, отвечающих за адаптивность и

К числу ГРПСХ относятся:

- i. дикие сородичи культурных растений (ДСКР), то есть популяции диких видов, родственных культивируемым видам;
- ii. дикорастущие продовольственные растения (ДПР);
- iii. фермерские и местные сорта (ФМС);
- iv. селекционные и исследовательские материалы; и
- v. улучшенные сорта.

невосприимчивость к вредителям и болезням, засухе и прочим климатическим угрозам, а также признаков, имеющих агрономическую ценность, таких как раннее или позднее созревание, ветвление и карликовость. Помимо этого, ГРПСХ обладают определенными питательными свойствами и иными важными характеристиками, такими как разнообразная окраска, вкус и кулинарные качества. ГРПСХ являются важной частью культурного наследия и духовной жизни местных общин и коренных народов. Для обеспечения постоянного наличия ГРПСХ эти ресурсы необходимо надлежащим образом сохранять, гарантируя их доступность для нынешних и будущих поколений.

С учетом того, что 80 процентов мирового продовольствия имеет растительное происхождение, в целях обеспечения сохранности этих ресурсов должны быть приняты эффективные меры на глобальном, региональном, национальном и местном уровнях.



ФОТО: А. Нурани

Подготовка третьего доклада

В третьем докладе о состоянии мировых генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (третий доклад) представлены результаты последней глобальной оценки положения дел в области сохранения и устойчивого использования ГРРПСХ. Первый и второй доклады были опубликованы в 1996 и 2010 годах соответственно.

Третий доклад подготовлен главным образом на основе информации, представленной 128 странами, четырьмя региональными и 13 международными исследовательскими центрами. Он обеспечивает надежную основу для пересмотра национальной и глобальной политики и стратегий, включая второй Глобальный план действий в области генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, утвержденный в ноябре 2011 года.

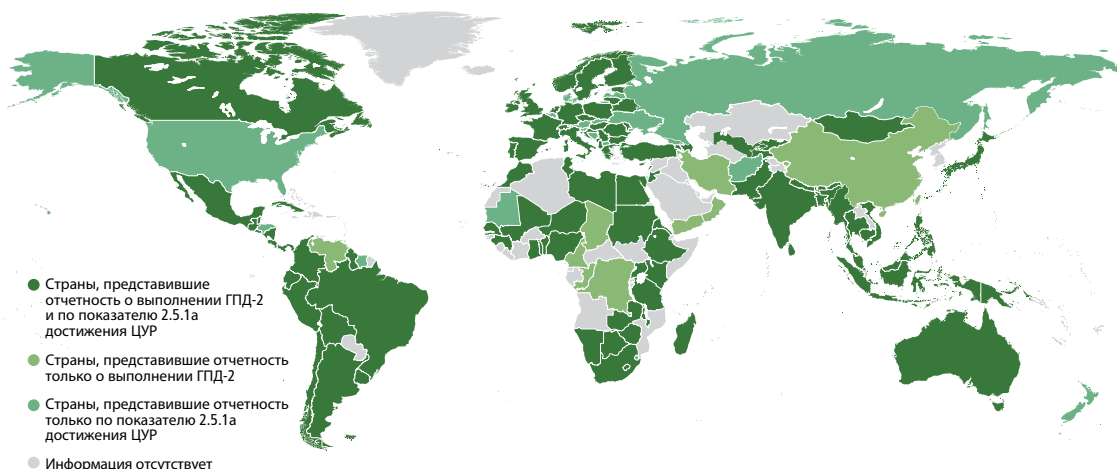
Подготовка третьего доклада осуществлялась под руководством Комиссии ФАО по генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства и в сотрудничестве с Международным договором о генетических ресурсах растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Помимо страновых докладов в качестве основных источников информации для подготовки третьего доклада использовались вспомогательные тематические исследования, проведенные международными экспертами по поручению ФАО.

В третьем докладе рассматриваются:

- текущее состояние разнообразия растений и положение дел в области его сохранения и использования;
- основные результаты, достигнутые на глобальном, региональном и национальном уровнях;
- ключевые достижения в области политики и технологий; и
- основные пробелы и потребности, требующие неотложного внимания.

РИСУНОК 1

Участие в процессе подготовки доклада



Примечание. Информацию об ограничении ответственности в отношении используемых на этой карте названий и границ см. на стр. 26. Пунктирной линией обозначена приблизительная линия контроля в Джамму и Кашмире, согласованная Индией и Пакистаном. Окончательный статус Джамму и Кашмира сторонами пока не согласован. Граница между Республикой Судан и Республикой Южный Судан пока окончательно не определена.



Инвентаризация разнообразия ГРППСХ в естественной среде и в полевых условиях

Идентификация, каталогизация и документирование разнообразия ГРППСХ имеют важнейшее значение для сохранения ценных генетических признаков, способствующих повышению невосприимчивости к внешним воздействиям, адаптивности и продовольственной безопасности.

Инвентаризация ГРППСХ играет ключевую роль в документировании и сохранении разнообразия как в естественной среде, так и в полевых условиях. Она подразумевает каталогизацию всего многообразия ресурсов, начиная от диких сородичей культивируемых культур и заканчивая традиционными сортами, выращиваемыми фермерами. Данный процесс включает в себя документирование важной информации о таких признаках, как толерантность к засухе, устойчивость к вредителям и содержание питательных веществ.

С момента публикации предыдущего доклада в 2010 году был достигнут определенный прогресс в плане количества обследований и инвентаризаций ГРППСХ, проведенных в естественной среде и в полевых условиях. В общей сложности 80 стран сообщили о проведении обследований в отношении более чем 6200 таксонов, около 43 процентов из которых составляют продовольственные культуры из девяти групп: плодовые растения, овощи, корнеплоды и клубнеплоды, травы и специи, зернобобовые, зерновые, масличные растения, псевдозерновые культуры и орехи.

Порядка 42 процентов охваченных обследованиями таксонов были признаны находящимися под угрозой на видовом или на сортовом уровне по крайней мере в одном обследовании, в том числе 35 процентов из 1050 таксонов диких сородичей культурных растений (ДСКР) и 38 процентов из 405 таксонов дикорастущих продовольственных растений (ДПР). Обследования фермерских и местных сортов (ФМС) показали, что под угрозой находится в среднем шесть процентов их мирового разнообразия. При этом в девяти из 18 субрегионов были получены еще более тревожные

результаты: там под угрозой оказалось 18 процентов разновидностей ФМС.

Систематический сбор данных о разнообразии ГРППСХ является ключом к более полному пониманию состояния и распределения этих ресурсов, выявлению недоработок в усилиях по сохранению и определению зон, требующих принятия охранных мер и усиленного управления в первую очередь. Данные о разнообразии ГРППСХ также имеют основополагающее значение для проведения исследований, реализации программ селекции и принятия политических решений, нацеленных на сохранение роли генетических ресурсов растений как фактора долгосрочной безопасности и устойчивости агропродовольственных систем во всем мире.

Основные тезисы

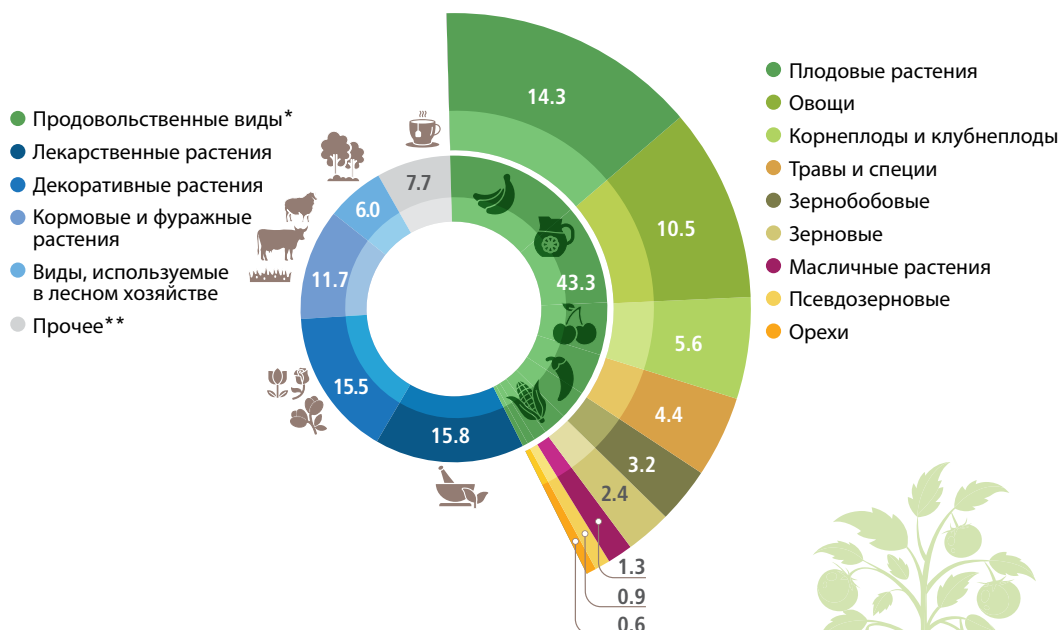
С момента публикации *второго доклада о состоянии мировых генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства* был достигнут существенный прогресс в деле обследования и инвентаризации генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства *in situ* и в полевых условиях.

Третий доклад четко показывает, что за последние 15 лет был накоплен значительный объем знаний. Вместе с тем из него следует, что ограничивающим фактором является нехватка кадрового потенциала, и эту проблему необходимо срочно решать в целях обеспечения достаточного резерва специалистов, в частности таксономистов, для проведения комплексных обследований и инвентаризаций.

Третий доклад проливает свет на тревожные тенденции, угрожающие мировому разнообразию растений: 42 процента всех охваченных обследованиями таксонов, включая многие ДСКР и ДПР, исчезли по меньшей мере в одной из зон, в которых они ранее выращивались или произрастали естественным образом

РИСУНОК 2

Процент таксонов, в отношении которых странами проводились обследования и инвентаризация, в группах различного целевого назначения



Примечание. * Включая плодовые растения, овощи, корнеплоды и клубнеплоды, травы и специи, зернобобовые, зерновые, масличные растения, псевдозерновые и орехи.

** Включая растения, используемые в иных целях, например в качестве исследовательских материалов и для производства подсластителей, волокон и стимуляторов. На основе данных 80 страновых докладов.

Что необходимо делать?

- Нарастивать усилия по проведению обследований и инвентаризации ГРППСХ *in situ*.
- Разработать стандартные наборы данных и реестры по ГРППСХ, сохраняемых *in situ* и в полевых условиях, для мониторинга изменений с течением времени.
- Расширять исследования об уровнях угрозы ФМС, с учетом того, что имеющиеся данные об этих ресурсах ограничены, а данная область требует повышенного внимания.
- Развивать потенциал по сохранению и устойчивому использованию ГРППСХ, в том числе в области таксономии растений, природоохранной и популяционной генетики, статистики и информатики.
- Утвердить согласованную на глобальном уровне методику оценки риска исчезновения и генетической эрозии ФМС в полевых условиях.



Территории, на которых осуществляется сохранение *in situ* генетических ресурсов диких растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства

Сохранение дикорастущих ГРПСХ в их естественной среде произрастания (сохранение in situ) является незаменимым инструментом охраны их разнообразия и создания условий для дальнейшей адаптации.

Сохранение *in situ* дикорастущих ГРПСХ получает все более широкое признание как один из важнейших инструментов, способствующих повышению невосприимчивости к внешним воздействиям и устойчивости агропродовольственных систем. Мировая площадь охраняемых территорий, где осуществляется сохранение *in situ*, увеличилась на 11 процентов и составляет 22,4 млн кв. км. Однако полученные от 69 стран данные свидетельствуют о том, что для 94 процентов территорий, на которых ведется деятельность по сохранению, включая охраняемые территории, не предусмотрено планов управления, ориентированных непосредственно на ДСКР и ДПК.

В целях сохранения *in situ* осуществлялись следующие мероприятия: внедрение методов хозяйствования, способствующих поддержанию высоких уровней генетического разнообразия; вовлечение местных общин; и дополнительные мероприятия по сохранению *ex situ* популяций находящихся под угрозой и исчезающих видов.

Деятельность по сохранению дикорастущих ГРПСХ велась преимущественно при поддержке национальных учреждений, которые являлись единственным источником поддержки (в 51 проценте случаев), либо оказывали такую поддержку в сотрудничестве с другими сторонами (в 30 процентах случаев). В качестве факторов, мешающих эффективному сохранению *in situ* дикорастущих ГРПСХ, отмечаются ограниченность доступа к информации и отсутствие обмена ею.

Зачастую главным препятствием для сохранения *in situ* становится недостаточно развитое сотрудничество между соответствующими учреждениями (которые нередко находятся в ведении разных министерств). Эффективное и долгосрочное сохранение *in situ* требует сотрудничества между профильными министерствами, учреждениями и заинтересованными сторонами, а также согласованности мер политики, ресурсного обеспечения и экспертной поддержки в различных секторах и областях научной деятельности.

Основные тезисы

Дикорастущие ГРПСХ являются важным источником ценных питательных веществ и носителями ценных признаков, необходимых для улучшения сортов сельскохозяйственных культур.

В условиях растущих угроз разнообразию дикорастущих ГРПСХ, создаваемых изменениями в характере землепользования, изменением климата и другими факторами, задача по сохранению ДСКР и ДПК становится одним из главных приоритетов.

Площадь территорий, на которых ведется деятельность по сохранению *in situ*, увеличивается во всем мире. Однако на большинстве из этих территорий не принимается целенаправленных мер по сохранению ДСКР и ДПК.

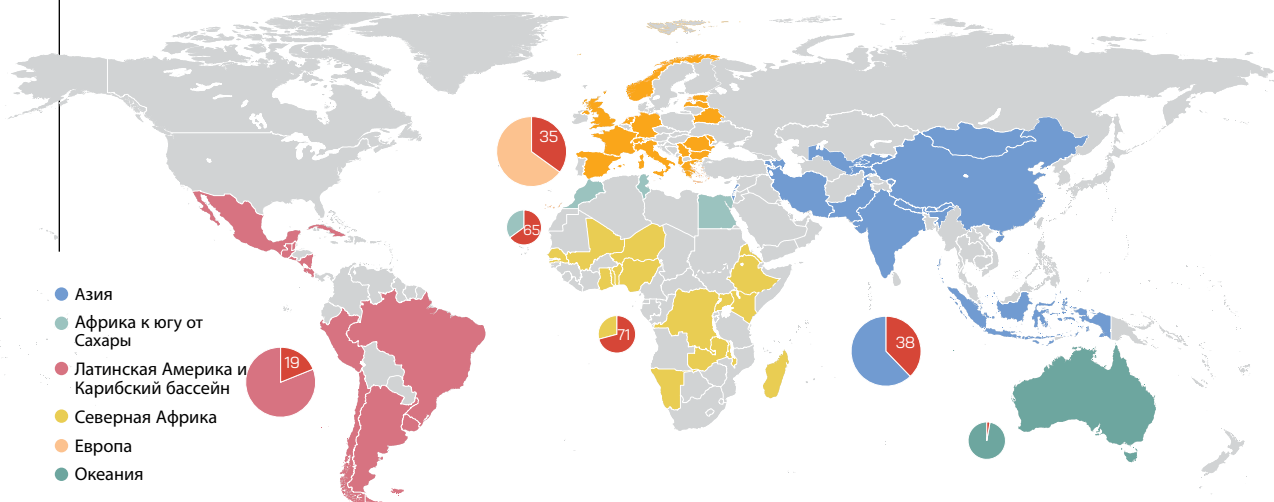
Поддержку усилиям по сохранению *in situ* дикорастущих ГРПСХ оказывают в основном национальные учреждения. Двумя главными препятствиями для сохранения *in situ* дикорастущих ГРПСХ являются слабо развитое сотрудничество между соответствующими учреждениями и ограниченная доступность информации об этих ресурсах.

Сочетание стратегий сохранения *in situ* и *ex situ* имеет решающее значение для устойчивого, надежного и экономически эффективного сохранения дикорастущих ГРПСХ в долгосрочной перспективе.



РИСУНОК 3

Процентная доля таксонов диких сородичей культурных растений, отнесенных к категории находящихся под угрозой по итогам хотя бы одного из представленных странами обследований сохранения *in situ*, в разбивке по регионам



Примечание. Размер круговых диаграмм пропорционален общему числу охваченных обследованиями таксонов диких сородичей культурных растений. Информацию об ограничении ответственности в отношении используемых на этой карте названий и границ см. на стр. 26. Пунктирной линией обозначена приблизительная линия контроля в Джамму и Кашмире, согласованная Индией и Пакистаном. Окончательный статус Джамму и Кашмира сторонами пока не согласован. Граница между Республикой Судан и Республикой Южный Судан пока окончательно не определена. На основе данных 71 странового доклада.

Что необходимо делать?

- Обеспечить учет проблематики дикорастущих ГРППХ в национальных стратегиях, включая национальные стратегии и планы действий по сохранению биологического разнообразия.
- Принимать последовательные меры политики и нормативные документы в поддержку сохранения *in situ* ГРППХ и повышать согласованность стратегий и мероприятий по сохранению *in situ* и сохранению *ex situ*.
- Усилить координацию между министерствами сельского хозяйства, лесного хозяйства и окружающей среды.
- Расширять доступность конкретной информации о дикорастущих ГРППХ, например об их наличии на охраняемых территориях и других территориях, где принимаются эффективные природоохранные меры на порайонной основе, а также в гербариях, генных банках, общинных семенных фондах и ботанических садах, при помощи национальных, региональных и глобальных баз данных.



Управление разнообразием сельскохозяйственных культур в полевых условиях

Управление разнообразием сельскохозяйственных культур в полевых условиях имеет важнейшее значение для повышения устойчивости к изменению климата, вредителям и болезням, сохранения традиционных методов ведения сельского хозяйства и обеспечения долгосрочной продовольственной безопасности.

Внутрихозяйственное разнообразие сельскохозяйственных культур является результатом последовательной работы фермеров по выращиванию и селекции растений, обладающих предпочтительными признаками, такими как толерантность к засухе, устойчивость к вредителям и определенные вкусовые характеристики. Под ФМС отведено порядка 35 млн га в 51 стране, что эквивалентно 44 процентам общих площадей посевов в районах с высоким генетическим разнообразием, по которым была представлена отчетность. Это свыше 160 культур и 60 групп сопутствующих культур на более чем 400 территориях по всему миру.

С 2010 года количество программ, проектов и мероприятий по сохранению ФМС и управлению ими в полевых условиях увеличилось: в общей сложности было реализовано более 1100 таких инициатив в 81 стране. Эти инициативы были нацелены на определение характеристик ФМС, оценку использования местных сортов и управления ими, анализ традиционных знаний в области управления ГРПСХ в полевых условиях, а также организацию

коллективной селекции растений. Кроме того, в ряде стран были внедрены общинные подходы к управлению разнообразием местных сельскохозяйственных культур, например, созданы общинные семенные фонды. Были представлены данные о существовании более чем 600 общинных семенных фондов в 21 стране.

В целях улучшения управления разнообразием сельскохозяйственных культур в полевых условиях также реализуются инициативы по развитию потенциала и маркетингу, ориентированные на фермеров, коренные народы и другие заинтересованные стороны.

Основные тезисы

Управление ФМС в полевых условиях имеет важное значение для источников средств к существованию многих фермеров во всем мире и вносит вклад в предоставление экосистемных услуг.

ФМС, которые выращиваются преимущественно мелкими фермерами в рамках традиционных фермерских систем, находятся под угрозой исчезновения в связи с продолжающейся маргинализацией таких сортов и оттоком населения из сельских районов.

Общинные семенные фонды помогают фермерам, в первую очередь мелким фермерам, сохранять и распространять семена ФМС для их выращивания.

Коренные народы, фермеры и местные общины все активнее участвуют в исследовательских и обучающих мероприятиях, направленных на совершенствование управления разнообразием сельскохозяйственных культур в полевых условиях.

Что необходимо делать?

- Содействовать расширению сотрудничества между селекционерами, генными банками, фермерами и общинными семенными фондами в целях поддержки внедрения разнообразных качественных семян районированных сортов культур и посадочного материала.
- Укреплять практику коллективной селекции сортов и селекции растений с участием фермеров.
- Совершенствовать процессы документирования этноботанической информации.
- Расширять взаимодействие между генными банками, коренными народами, фермерами/землевладельцами и местными общинами в целях содействия проведению совместных оценок разнообразия, общинного мониторинга внутрихозяйственного разнообразия и целенаправленного сбора образцов для пополнения резервных запасов генных банков.
- Рассмотреть возможность регистрации фермерских сортов в целях создания предпосылок для их сохранения и коммерциализации.

Восстановление систем земледелия

Восстановление систем земледелия имеет важнейшее значение для обеспечения устойчивого производства продуктов питания в условиях бедствий и конфликтов

За период 2012–2019 годов в мире произошло свыше 4 тыс. бедствий, затронувших 1,3 млрд человек.

На долю сельскохозяйственного сектора, включая растениеводство и животноводство, лесное хозяйство, рыболовство и аквакультуру, пришлось 26 процентов от общего размера ущерба и убытков, причиненных средне- и крупномасштабными бедствиями. Это серьезным образом сказывается на источниках средств к существованию и качестве питания затронутого населения.

Климатические явления, в первую очередь засухи и наводнения, стали причиной проведения примерно двух третей из более чем 400 мероприятий по восстановлению систем земледелия в 48 странах, в ходе которых в порядке оказания чрезвычайной помощи фермерам и общинам раздавались качественные семена и посадочный материал.

Многие страны сообщили о сохраняющейся обеспокоенности по поводу степени генетической уязвимости сельскохозяйственных культур и о необходимости расширения разнообразия в системах земледелия. Возросло понимание важности создания

механизмов мониторинга генетической эрозии в естественной среде и в полевых условиях.

Основные тезисы

Частота и интенсивность внезапных экстремальных погодных явлений, последствия гражданских беспорядков и военных действий и расширение распространенности вредителей и болезней приводят к резкому росту потребности в помощи с обеспечением семенами, необходимыми для возобновления производства сельскохозяйственных культур после кризисов.

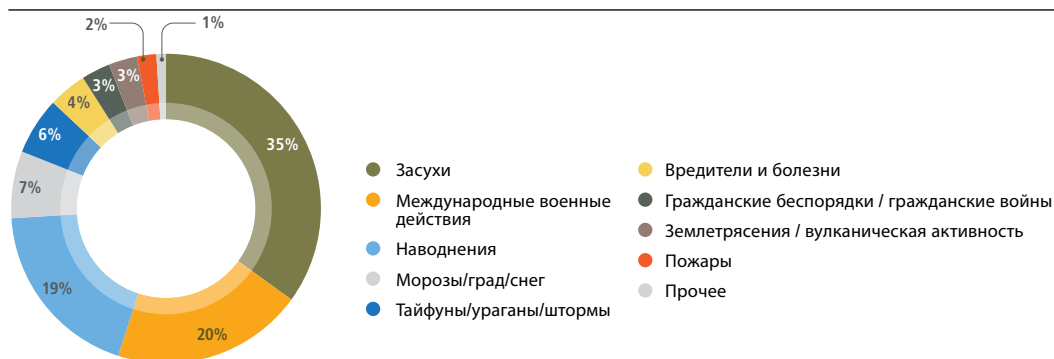
Первоочередное внимание в рамках большинства мероприятий, о которых была представлена отчетность, уделялось восстановлению сельскохозяйственной производительности без учета аспекта разнообразия: среди раздаваемых семян было лишь несколько видов сельскохозяйственных культур и несколько сортов одного вида.

Что необходимо делать?

- Активизировать работу по проведению оценки состояния разнообразия сельскохозяйственных культур до и после бедствий в целях определения их последствий.
- Содействовать целенаправленному восстановлению систем земледелия.

РИСУНОК 4

Виды бедствий, обусловивших необходимость мероприятий по восстановлению систем земледелия, 2010–2019 годы



Примечание. На основе данных 48 страновых докладов.



Сохранение *ex situ* генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства

Сохранение ex situ ГРРПСХ остается одним из важнейших и наиболее распространенных способов сохранения ГРРПСХ.

Сохранение *ex situ* обеспечивает сохранность ГРРПСХ в контролируемой среде и облегчает доступ к разнообразию сельскохозяйственных культур для заинтересованных сторон. Кроме того, таким образом создаются резервные копии материалов, сохраняемых и управляемых *in situ* и в полевых условиях.

Запасы зародышевой плазмы насчитывают свыше 5,9 млн образцов, которые находятся на среднесрочном или долгосрочном хранении в базовых коллекциях более чем 850 национальных генных банков в 116 странах (на долю которых приходится 84 процента всех запасов зародышевой плазмы), а также четырех региональных и 13 международных генных банков. Этот суммарный показатель превышает соответствующий показатель 2009 года на 8 процентов. В мире на сегодняшний день насчитывается свыше 3000 ботанических садов, что значительно больше, чем было в 2009 году. Расширение деятельности по сохранению *ex situ* способствовало активизации исследований по физиологии семян диких видов, понимание которой имеет важнейшее значение для составления протоколов хранения семян.

Биологический статус зародышевой плазмы задокументирован для 72 процентов хранящихся в генных банках образцов, о которых была представлена отчетность. Страна происхождения известна примерно для 70 процентов образцов. Больше всего образцов сохранено в таких группах сельскохозяйственных культур, как основные продовольственные культуры, включая зерновые, зернобобовые, корнеплоды и клубнеплоды, а также овощи.

Основные тезисы

В генных банках хранится все большее количество образцов, представляющих внутривидовое и межвидовое разнообразие сельскохозяйственных культур и диких видов. В их число входят образцы популяций ДСКР и ДПР, ФМС, улучшенных сортов и исследовательских материалов. С 2009 года общемировая численность коллекций увеличилась примерно на 8 процентов.

Тем не менее генные банки во многих странах по-прежнему работают в условиях слабого материально-технического оснащения, недостаточного кадрового обеспечения и финансирования, что может создавать серьезные угрозы для коллекций *ex situ*.

Семьдесят три процента всех запасов зародышевой плазмы приходится на долю продовольственных культур. Подавляющее большинство этих образцов зародышевой плазмы хранится в виде семян в генных банках, а следующими по численности группами являются образцы, сохраняемые в полевых коллекциях и *in vitro*.

Постоянная работа по рационализации, опирающаяся на молекулярные методы и усовершенствованные механизмы управления информацией, обеспечивает прогресс в плане устранения нежелательного дублирования образцов.

За последние несколько лет масштабы резервного дублирования образцов *ex situ* значительно увеличились. Сорок три процента дублированных образцов семян хранится во Всемирном хранилище семян на Шпицбергене. Однако образцы некоторых видов хранятся только лишь в одном или в единичных генных банках и не имеют дубликатов, что создает риски утраты этих уникальных коллекций.

С учетом того, что во Всемирном хранилище семян на Шпицбергене хранятся только виды, дающие ортодоксальные семена, существует потребность в создании устойчивого долговременного резервного хранилища для видов, которые размножаются вегетативно или дают неортодоксальные семена.



Большинство образцов хранится в виде семян; образцы, сохраняемые в полевых условиях, составляют 10 процентов запасов, а образцы, сохраняемые *in vitro*, – один процент. Криоконсервация не находит широкого применения в мире, однако может служить эффективным методом сохранения видов, дающих неортодоксальные семена, и видов, размножающихся вегетативно.

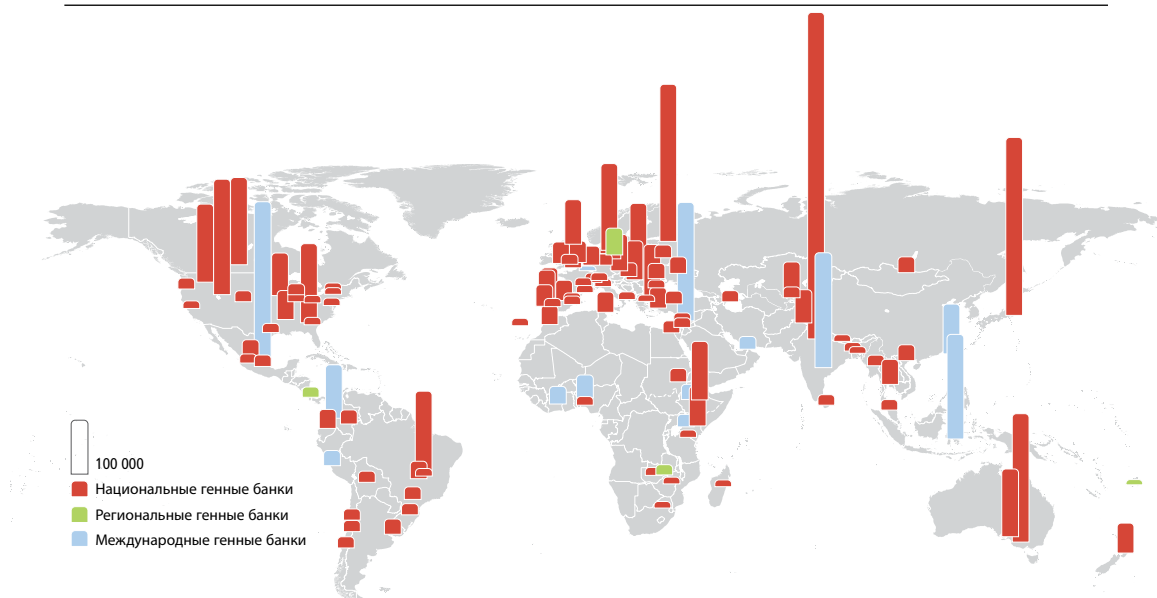
В конце 2022 года с целью обеспечения сохранности было продублировано порядка 41 процента всех запасов *ex situ*, что значительно больше по сравнению с показателем 2014 года, составившим 15 процентов. Свыше одного миллиона образцов (43 процента

резервных дубликатов) были помещены на хранение во Всемирное хранилище семян на Шпицбергене, что говорит о его растущей востребованности у стран в качестве долговременного хранилища, работающего по принципу «черного ящика».

Отмечается определенный прогресс в усилиях по дальнейшей рационализации на страновом уровне и в международных генных банках: уровень уникальности всех запасов *ex situ* достиг приблизительно 37 процентов. При этом образцы некоторых видов хранятся лишь в одном или в единичных генных банках, а это чревато тем, что нарушение сохранности зародышевой плазмы в этих генных банках приведет к полной утрате образцов этих видов.

РИСУНОК 5

Географическое распределение национальных генных банков с коллекциями свыше 6 тыс. образцов, региональных и международных генных банков

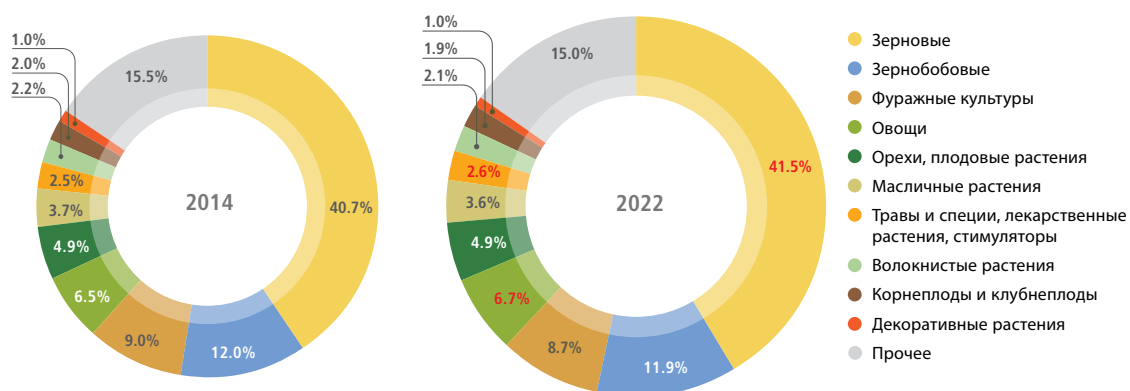


Примечание. Не включен Ноттингемский центр образцов арабидопсиса. *Arabidopsis thaliana* широко применяется в качестве модельного вида в целях исследования биологических характеристик растений. В 2000 году оно стало первым растением, геном которого был секвенирован. Информацию об ограничении ответственности в отношении используемых на этой карте названий и границ см. на стр. 26. Пунктирной линией обозначена приблизительная линия контроля в Джамму и Кашмире, согласованная Индией и Пакистаном. Окончательный статус Джамму и Кашмира сторонами пока не согласован. Граница между Республикой Судан и Республикой Южный Судан пока окончательно не определена.

Источник: ФАО. 2023. *Всемирная система информации и раннего предупреждения по проблемам генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (ВСИРП)*. [По состоянию на 19 декабря 2023 года]. <https://www.fao.org/wIEWS/ru/>

РИСУНОК 6

Доля образцов групп сельскохозяйственных культур во всех коллекциях *ex situ* по состоянию на 2014 и 2022 годы



Примечание. В 2014 году численность образцов составляла 5 384 351, в 2022 году – 5 941 616. Красным цветом обозначены процентные доли, значение которых в 2022 году увеличилось по сравнению с 2014 годом.

Источник: подготовлено на основе данных ФАО. 2023. *Всемирная система информации и раннего предупреждения по проблемам генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (ВСИРП)*. [По состоянию на 19 декабря 2023 года]. <https://www.fao.org/wIEWS/ru/>

В 2012–2019 годах была восстановлена примерно треть образцов, о которых сообщили страны, и 24 процента нуждались в восстановлении. В частности, для многих генных банков проблему представляет восстановление образцов ДСКР и видов, полученных путем ауткроссинга. Хотя в глобальном масштабе за период с 2010 года потенциал национальных генных банков возрос, на межрегиональном уровне и внутри регионов по-прежнему сохраняются существенные различия, и многим генным банкам не хватает финансовой поддержки.

Существующие региональные генные банки являются примером сотрудничества, которое может содействовать осуществлению национальных программ за счет координации и объединения ресурсов в целях организации профессиональной подготовки, создания резервных хранилищ и взаимодействия в таких ключевых областях, как проверка состояния и жизнеспособности зародышевой плазмы, восстановление и определение характеристик, в том числе на молекулярном уровне.

ТАБЛИЦА 1

Динамика показателей обеспеченности национальных генных банков кадровыми ресурсами, финансовыми ресурсами и инфраструктурой за период, прошедший с момента публикации второго доклада

Регион	Число стран								
	Кадровые ресурсы			Финансовые ресурсы			Инфраструктура		
	↘	=	↗	↘	=	↗	↘	=	↗
Северная Африка	0	2	2	0	2	2	0	2	2
Африка к югу от Сахары	7	2	7	10	0	6	8	2	6
Латинская Америка и Карибский бассейн	8	0	5	7	0	5	7	2	3
Океания	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Азия	7	2	9	4	2	12	3	5	10
Европа	5	6	9	3	2	15	3	6	11
Весь мир	28	12	32	25	6	40	21	17	33

Примечание: Символ “↗” обозначает рост потенциала к 2019 году по сравнению с 2010 годом; символ “=” обозначает сохранение потенциала на том же уровне; символ “↘” обозначает снижение потенциала.

Что необходимо делать?

- Гарантировать долгосрочную финансовую стабильность в целях содействия надлежащему планированию и кадровому обеспечению работы генных банков и иной деятельности, связанной с сохранением *ex situ*.
- Нарастивать потенциал и накапливать технические экспертные знания и опыт в таких важнейших областях, как ботаника, таксономия растений, экология растений, природоохранная и популяционная генетика, физиология, патология, статистика и информатика.
- Стимулировать национальные генные банки к разработке и внедрению стандартных оперативных процедур и систем контроля качества, устанавливающих строгий порядок выполнения соответствующих операций.
- Поддерживать деятельность по восстановлению зародышевой плазмы с учетом того, что для многих стран и генных банков это по-прежнему является большой проблемой ввиду ограниченных технических возможностей, отсутствия квалифицированного персонала, недостатка финансирования и слабо развитой инфраструктуры.
- Содействовать внедрению информационных систем управления генными банками с учетом того, что во многих странах документирование паспортных и других управленческих данных генных банков до сих пор не поставлено на поток.
- Поощрять расширение сотрудничества между генными банками и учреждениями, занимающимися вопросами сохранения и устойчивого использования ГРПСХ, на национальном, региональном и международном уровнях в целях укрепления кадрового и технического потенциала, совместного использования инфраструктуры и обмена знаниями.



Расширение использования генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства

Расширение использования ГРПССХ имеет принципиально важное значение для обеспечения продовольственной безопасности, повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, адаптации к изменениям окружающей среды и формирования устойчивых агропродовольственных систем.

В деле устойчивого использования ГРПССХ отмечается значительный прогресс, в частности в области определения характеристик зародышевой плазмы, предварительного отбора (расширения генетической базы сельскохозяйственных культур), селекции растений, использования адаптированных к местным условиям сортов и недоиспользуемых видов, внедрения новых сортов культур и систем обеспечения семенами, а также поддержки разнообразных систем земледелия.

С 2010 года были определены характеристики почти 800 тыс. образцов зародышевой плазмы, хранящихся в национальных коллекциях, для каждого из которых было описано в среднем 24 признака. В свою очередь, увеличение числа описанных образцов способствовало значительному развитию практики создания тематических коллекций по представляющим интерес признакам, что заложило основу для более глубокого понимания и более эффективного использования коллекций зародышевой плазмы.

Более 350 национальных научно-исследовательских организаций из 76 стран сообщили об использовании предварительного отбора (интрогрессия новых признаков из неадаптированных материалов в селекционные популяции) по 322 видам сельскохозяйственных культур. Для повышения эффективности определения характеристик и оценки зародышевой плазмы все чаще используются новейшие разработки в области биотехнологий, в частности секвенирование нового поколения и высокопроизводительное фенотипирование. Во всех регионах было отмечено общее расширение масштабов применения технологий, основанных

на использовании ДНК-маркеров, для оценки генетической изменчивости.

Однако вместе с тем растет и технологический разрыв. В то время как развитые страны все активнее внедряют современные технологии, большинство развивающихся стран отстают по причине нехватки потенциала и финансовых ресурсов.

Основные тезисы

Общий уровень знаний о коллекциях зародышевой плазмы повысился, а масштабы их использования расширились, чему способствовали рост числа описанных образцов и определение подгрупп в составе коллекций.

Биотехнологии, такие как секвенирование генома, геномная селекция и редактирование, находят все более широкое применение, но для многих стран остаются слишком дорогостоящими для регулярного использования в целях селекции культур в рамках национальных программ. Несмотря на то, что все регионы сообщили о проведении мероприятий по предварительному отбору, эта практика пока не применяется на рутинной основе в рамках стратегий улучшения сельскохозяйственных культур, что снижает или ограничивает селекционный потенциал.

Применение методов смешанного возделывания и чередования культур, внедрение новых культур, реинтродукция культур и одомашнивание диких видов способствовали увеличению разнообразия в системах растениеводства.

Улучшение сельскохозяйственных культур и эффективные системы распространения семян по-прежнему играют ключевую роль в использовании генетического разнообразия растений в интересах обеспечения продовольственной безопасности.

Стоимость качественных семян подходящих сортов культур остается серьезным препятствием для их более широкого внедрения в большинстве развивающихся стран.

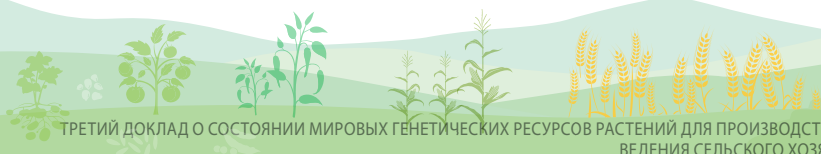
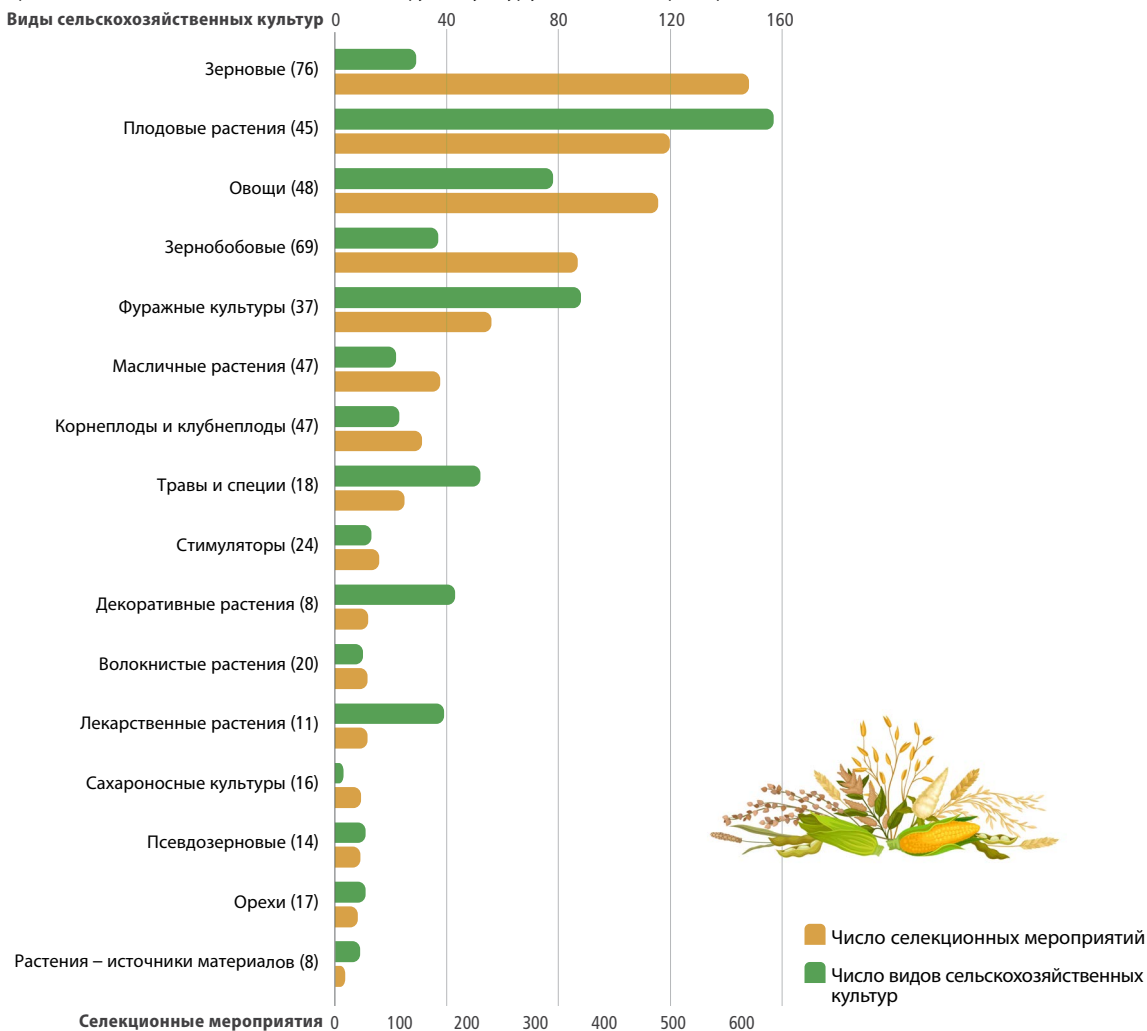


РИСУНОК 7

Число селекционных мероприятий и число видов сельскохозяйственных культур, в отношении которых они проводились, в разбивке по группам сельскохозяйственных культур, 2014–2019 годы

Примечание. В скобках после каждого названия группы культур указано число стран, представивших отчетность по



соответствующей группе. На основе данных 87 страновых докладов.

Была представлена информация о проведении селекционных мероприятий в отношении почти 500 видов сельскохозяйственных культур из всех основных групп. В то время как наиболее востребованным признаком в программах селекции по-прежнему остается урожайность, среди целей селекции стали чаще, чем раньше, фигурировать обеспечение устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам – в частности в рамках стратегии адаптации к изменению климата – и достижение определенных качественных характеристик, повышающих питательную ценность.

В целях увеличения разнообразия в системах растениеводства применялись такие методы, как смешанное возделывание и чередование культур,

внедрение новых культур, реинтродукция культур и одомашнивание диких видов. Было реализовано почти 1400 программ, ориентированных на ФМС и недоиспользуемые культуры, которые включали деятельность по исследованию, улучшению характеристик, переработке, распределению семян, развитию рынка, совершенствованию политики и информированию общественности.

За период с 2007 по 2020 год объем мирового рынка семян увеличился в стоимостном выражении с 36 млрд до более чем 50 млрд долл. США. Сорок стран, из которых более двух третей являются развивающимися, сообщили об улучшениях в своих семеноводческих системах, способствовавших внедрению фермерами наиболее подходящих сортов культур.

Что необходимо делать?

- Расширять доступ к биотехнологиям и содействовать сотрудничеству, наращиванию потенциала и передаче технологий с целью обеспечения максимальных преимуществ от использования разнообразия ГРРПСХ во всех странах.
- Улучшать доступ к данным о характеристиках и оценке за счет совершенствования систем управления информацией и данными.
- Выделять признаковые подгруппы в целях повышения эффективности использования ГРРПСХ в исследованиях и селекции растений.
- Разрабатывать и внедрять национальную политику и нормативно-правовые механизмы, нацеленные на улучшение и коммерциализацию ФМС и недоиспользуемых видов.
- Разрабатывать адресные меры политики и создавать стимулы для повышения экономической доступности качественных семян подходящих сортов культур.



© ФАО





Создание устойчивого институционального и кадрового потенциала

Сохранение и устойчивое использование ГРПСХ требует создания устойчивого институционального и кадрового потенциала, в том числе в области политики, законодательства, инфраструктуры, образования и сетевого взаимодействия.

Развитые институты и наличие достаточного потенциала имеют принципиальное значение для эффективного и устойчивого использования ГРПСХ. Продуманные национальные программы позволяют директивным органам ставить четкие цели и приоритетные задачи, эффективно распоряжаться ресурсами, распределять функции и обязанности, выявлять точки соприкосновения между соответствующими сторонами и укреплять эти связи.

С 2010 года страны демонстрируют поступательный прогресс в деле организации и совершенствования национальных программ и разработки стратегий их реализации. Стимулирующим фактором в данном контексте была названа разработка национальных стратегий и планов действий по сохранению биоразнообразия. Однако о прогрессе в области разработки стратегий или законодательства, ориентированных непосредственно на ГРПСХ, сообщили менее половины стран.

По сравнению с 2010 годом несколько расширились возможности получения профильного образования и профессиональной подготовки, особенно на уровне средней школы. Отмечено существенное увеличение численности персонала в ключевых учреждениях, имеющего более высокий уровень образования – как правило, магистерскую или докторскую степень.

Помимо образовательных учреждений, вклад в развитие потенциала национальных программ вносят также и другие заинтересованные стороны, такие как ботанические сады, генные банки и семеноводческие

Основные тезисы

По сравнению с 2010 годом кадровый и институциональный потенциал в области использования и сохранения ГРПСХ увеличился. Однако соответствующий прогресс в различных аспектах сохранения и использования ГРПСХ, равно как и в разных странах и регионах, отличается неравномерностью.

Ряд стран разработали стратегии по реализации национальных программ, но эти стратегии во многих случаях посвящены биоразнообразию в целом, а их ориентированность на ГРПСХ иногда носит расплывчатый или ограниченный характер.

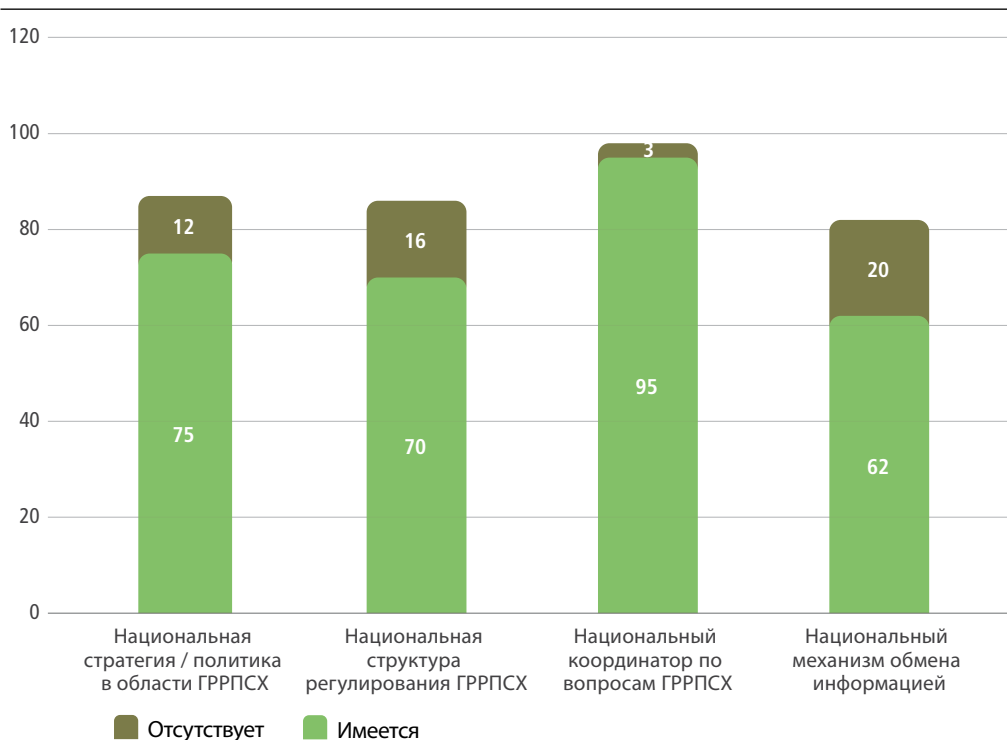
Для эффективного сохранения и устойчивого использования ГРПСХ принципиально важно продолжать укреплять кадровый и институциональный потенциал, причем делать это необходимо в тесной увязке с реализацией положений соответствующих документов, таких как Международный договор и скользящий второй ГПД, а также целей в области устойчивого развития и Куньминско-Монреальской глобальной рамочной программы в области биоразнообразия.

Расширилась деятельность по повышению информированности, что позволило добиться более высокого уровня осведомленности общественности о проблемах, связанных с управлением ГРПСХ. Вместе с тем лишь немногие страны имеют национальные коммуникационные стратегии и реализуют целевые программы информирования общественности о ценности ГРПСХ и угрозах, которым они подвергаются, что ограничивает масштаб этих усилий и их эффективность в долгосрочной перспективе.



РИСУНОК 8

Число стран, у которых есть определенные элементы национальных программ в области генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства

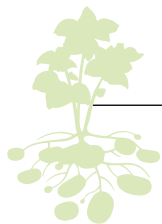


Примечание. На основе данных 98 страновых докладов

сети. Расширилось сотрудничество между университетами, сетями, научно-исследовательскими институтами и региональными и международными генными банками, в результате чего в 43 процентах стран, представивших доклады, была организована совместная образовательная и научно-исследовательская деятельность. Благодаря расширению практики использования онлайн-инструментов и платформ в сочетании с появлением

ряда инновационных учебных материалов, включая видеоматериалы и электронные учебные ресурсы, увеличилось число участников программ профессиональной подготовки из удаленных районов.

Более 90 процентов представивших доклады стран являются членами сетей, занимающихся вопросами управления ГРРПСХ. Эти сети остаются важными центрами деятельности в поддержку сохранения и устойчивого использования ГРРПСХ,



и заинтересованные стороны высоко ценят преимущества международного сотрудничества в этой сфере. Например, благодаря участию в соответствующих сетевых структурах было подготовлено большое количество публикаций.

Директивные органы, гражданское общество и фермерские общины стали лучше понимать степень важности ГРПСХ и связанных с ними проблем. Стало уделяться больше внимания сохранению разнообразия местных культур, в частности популяризации разнообразных аборигенных сортов, семян местных сортов и традиционных продуктов питания и повышению осведомленности об их питательной ценности.

В распространении информации все активнее участвуют новые субъекты, имеющие прочные связи с коренными народами, фермерами и местными общинами, такие как организации гражданского общества, общественные движения и семеноводческие сети. Использование цифровых платформ и социальных

сетей обеспечило возможность распространения информации о ГРПСХ среди гораздо более широкой аудитории, в том числе среди молодежи.



Что необходимо делать?

- Улучшать координацию инициатив по ГРПСХ, активно интегрируя их в национальные программы и стратегии и отходя от практики их реализации в качестве обособленных и ограниченных по времени проектов.
- Укреплять потенциал научно-образовательных учреждений и разрабатывать образовательные программы в области селекции растений, генетического улучшения и биотехнологий, включая разработку целевых учебных курсов по всем техническим и правовым аспектам ГРПСХ, во всех регионах.
- Обеспечить подготовку молодого поколения специалистов на смену уходящим на пенсию профессионалам (проблема, актуальная для многих стран) и прилагать усилия для создания достаточного потенциала и передачи знаний.
- Содействовать расширению сотрудничества и партнерских связей на уровне высших учебных заведений, исследовательских центров, сетей и международных организаций, а также между этими структурами.
- Разрабатывать и последовательно обновлять национальные коммуникационные стратегии и целевые программы информирования общественности о ценности ГРПСХ и угрозах, которым они подвергаются.





IR64
International Rice Research Institute
IR64
NÔNG DÂN 1

IR64



Информационные системы и механизмы мониторинга

Эффективные информационные системы играют ключевую роль в управлении ГРРПСХ, способствуя принятию обоснованных решений, расширению доступности данных, обмену ими и их интеграции в различные платформы.

Международные информационные системы стали более масштабными и получили более широкое распространение. Дальнейшее развитие получили инициативы по обеспечению совместимости платформ и обмену данными.

Несмотря на растущую доступность более совершенного программного обеспечения с открытым исходным кодом для управления данными генных банков, во многих странах по-прежнему отсутствуют информационные системы управления генными банками, что затрудняет документирование необходимых для этого паспортных и других данных.

Цифровые идентификаторы объектов продолжают использоваться в качестве инструмента повышения эффективности отслеживания зародышевой плазмы в научных публикациях. Все активнее налаживаются и укрепляются партнерские связи и контакты в целях обмена информацией.

Принятие Генеральной Ассамблеей ООН в 2017 году показателя 2.5.1.a достижения целей в области устойчивого развития, касающегося сохранения *ex situ*, подчеркнуло ключевую роль генных банков в сохранении ГРРПСХ и способствовало представлению страновой отчетности и распространению стандартизированной информации.

Лишь в нескольких странах действует национальная система мониторинга и обеспечения сохранности генетического разнообразия и минимизации генетической эрозии. Большинство стран отслеживали в той или иной степени состояние ГРРПСХ, сохраняемых *ex situ*, и менее активно – состояние ГРРПСХ, сохраняемых *in situ*.

Деятельность по мониторингу часто проводилась исключительно для целей индивидуальных

исследовательских проектов, но не в рамках более масштабных всеобъемлющих программ. Повысилась осведомленность о важности создания механизмов мониторинга генетической эрозии, особенно в рамках подходов к сохранению *in situ*.

Основные тезисы

Международные информационные системы стали более масштабными и широко распространенными, а инициативы по обеспечению совместимости платформ и обмену данными получили дальнейшее развитие.

Использование цифровых идентификаторов объектов способствует повышению эффективности отслеживания зародышевой плазмы в научных публикациях.

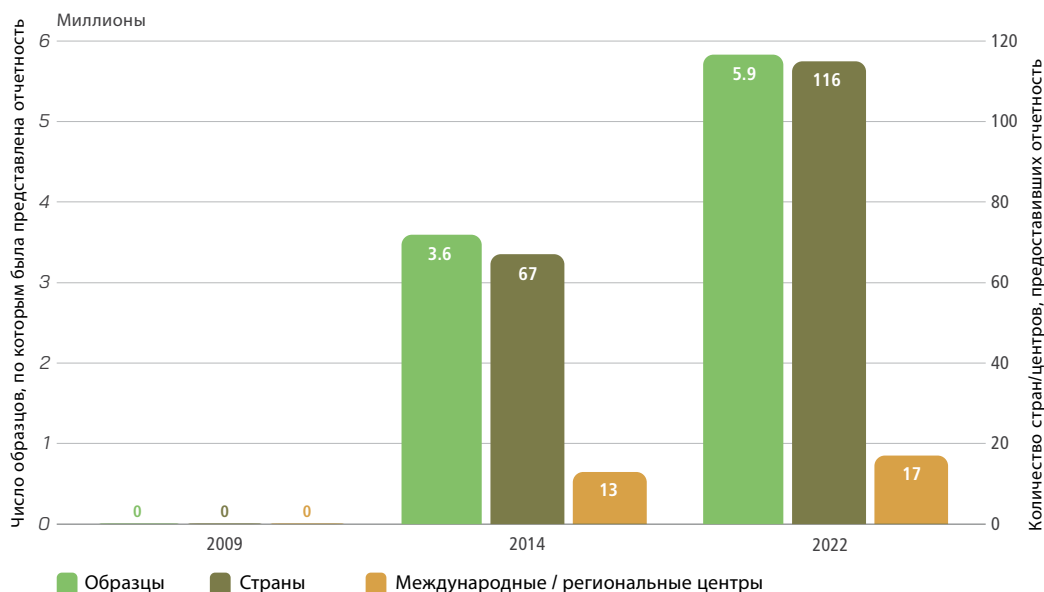
Во многих национальных генных банках по-прежнему нет действующей системы управления информацией о ГРРПСХ, и доступ к значительному объему данных, в частности по характеристикам и оценке, затруднен или закрыт для широкой общественности, что обусловлено в первую очередь неэффективностью систем управления информацией и данными.

Ни в одной стране до сих пор не ведется полноценное документирование данных о географическом распределении дикорастущих ГРРПСХ и ФМС, необходимых для систематического мониторинга и инвентаризации, в том числе соответствующих традиционных знаний.

Нехватка знаний и отсутствие стандартных методик оценки генетического разнообразия препятствуют определению исходных уровней, необходимых для оценки тенденций и выявления приоритетных задач в области сохранения.

РИСУНОК 9

Отчетность об образцах, хранящихся *ex situ*, представленная через Всемирную систему информации и раннего предупреждения по проблемам генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (ВСИРП), 2009–2022 годы



Источники: FAO. 2017. *Assessment of the implementation of the Second Global Plan of Action for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture 2012–2014*. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/mr796e>; FAO. 2023. *Всемирная система информации и раннего предупреждения по проблемам генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (ВСИРП)*. [По состоянию на 19 декабря 2023 года]. <https://www.fao.org/wiews/ru/>

Что необходимо делать?

- Решить вопрос стандартизации данных в целях обеспечения согласованности и совместимости между системами.
- Уделять первоочередное внимание документированию традиционных знаний о ГРПСХ как одному из важнейших упущенных аспектов.
- Разрабатывать и внедрять механизмы мониторинга генетической эрозии, особенно в контексте сохранения *in situ* на уровне стран и регионов.
- Продолжать усилия по повышению операционной совместимости существующих информационных систем, используя для этого единые открытые стандарты.
- Нарастивать технический потенциал в области управления информацией, таксономии и биоинформатики и цифровой инфраструктуры, в первую очередь в интересах генных банков, а также увеличивать финансирование с целью внедрения и обеспечения эффективной работы информационных систем.



Дальнейшие действия

Несмотря на впечатляющий научно-технический прогресс последнего столетия, задача обеспечения глобальной продовольственной безопасности и достаточного питания для всех остается нерешенной, при том что устойчивость агропродовольственных систем подвергается все большей угрозе на фоне беспрецедентных изменений окружающей среды.

В то время как 80 процентов мирового продовольствия имеет растительное происхождение, подавляющую часть мирового объема производства сельскохозяйственных культур составляют менее десятка основных культур. При этом существует свыше 6 тыс. ценных видов растений, выращиваемых на местном или даже региональном уровне, которые могли бы использоваться для диверсификации производства сельскохозяйственных культур и продовольственных систем и повышения их невосприимчивости к внешним воздействиям. Более того, многие дикие виды растений также могли бы потенциально использоваться для производства пищевых продуктов, кормов или в иных промышленных целях. Недавние достижения в области управления информацией и биотехнологий открывают невиданные возможности для радикального ускорения преобразований, которые сделают продовольственную безопасность

реальностью и укрепят сельскохозяйственные источники средств к существованию, одновременно снижая риски сокращения разнообразия сельскохозяйственных культур.

Задача сохранения и устойчивого использования ГРРПСХ никогда не стояла так остро. Странам надлежит внести свой вклад путем выработки необходимых мер политики и стратегий, направленных на создание всеобъемлющих, интегрированных и устойчивых систем сохранения и использования ГРРПСХ. Для их внедрения потребуются расширенные технические возможности и улучшенная инфраструктура, эффективное сотрудничество и надежные механизмы финансирования. Следует продумать пути создания стимулов и возможностей для формирования нового поколения фермеров, ученых и технических специалистов. Упрощение доступа к ГРРПСХ продолжит иметь ключевое значение для расширения их использования фермерами, растениеводами-селекционерами и исследователями, а также для преодоления ограничений в сфере производства сельскохозяйственных культур. Принципиально важно продолжать работу по информированию общественности – это позволит заручиться поддержкой населения и директивных органов в усилиях по сохранению и устойчивому использованию ГРРПСХ и обеспечить их наличие на благо глобальной продовольственной безопасности и будущих поколений.

“ Укрепление мер по сохранению и устойчивому использованию ГРРПСХ – это отнюдь не только сельскохозяйственный приоритет, это непереносимое условие для обеспечения более устойчивого, невосприимчивого к внешним воздействиям и безопасного в продовольственном плане будущего для всех. ”

ЦЮЙ Дунъюй,
Генеральный директор ФАО





Etude de fractionnement

Matériau	Plants	1	2	3	4	5
Alimentation						
Boissons						
Autres produits						
Autres usages						
Maladies						
Autres usages						
Autres usages						



В третьем докладе о состоянии мировых генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, подготовленном на основе информации, полученной от 128 стран и 17 международных и региональных центров, представлен всесторонний обзор последних тенденций в области сохранения и использования генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. В нем дается оценка текущего состояния разнообразия генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства и положения дел в области их сохранения и использования, а также масштабов и роли национальных, региональных и международных усилий, обеспечивающих вклад этих ресурсов в укрепление продовольственной безопасности. В третьем докладе рассматриваются ключевые перемены, произошедшие в секторе за период 2012–2022 годов, и определяются сохраняющиеся пробелы и потребности, которые необходимо учесть при расстановке приоритетов в дальнейшей работе.

В настоящем Кратком обзоре обобщены основные изменения и неотложные потребности в сфере управления, обеспечения сохранности и использования генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Кроме того, в нем подчеркивается важность сотрудничества на национальном и международном уровнях для усиления роли генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства как инструмента поддержания глобальной продовольственной безопасности. Это полезный справочный документ, который поможет в разработке основанных на фактических данных мер политики в целях более эффективного сохранения и устойчивого использования этих ценных ресурсов на национальном, региональном и международном уровнях.

Полный текст доклада размещен по адресу: <https://doi.org/10.4060/cd4711en>

Используемые обозначения и представление материала в настоящем информационном продукте не означают выражения какого-либо мнения со стороны Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) относительно правового статуса или уровня развития той или иной страны, территории, города или района, или их принадлежности, или относительно делимитации их границ или рубежей. Пунктирными линиями на картах приблизительно обозначены границы, которые еще окончательно не согласованы.



Некоторые права защищены. Настоящая работа предоставляется в соответствии с международной лицензией Creative Commons "С указанием авторства" 4.0 (CC BY 4.0)