



منظمة الأغذية
والزراعة
للأمم المتحدة

联合国
粮食及
农业组织

Food
and
Agriculture
Organization
of
the
United
Nations

Organisation
des
Nations
Unies
pour
l'alimentation
et
l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная
организация
Объединенных
Наций

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación

Пункт 2.1 предварительной повестки дня

КОМИССИЯ ПО ГЕНЕТИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Тринадцатая очередная сессия

Рим, 18 – 22 июля 2011 года

ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ И ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, А ТАКЖЕ ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ИХ БУДУЩЕГО РАЗВИТИЯ

Резюме

Цель настоящего документа заключается в том, чтобы представить общий обзор текущего положения дел в области применения биотехнологий для описания, сохранения и использования генетических ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, а также сравнительных преимуществ, которые биотехнологии могут обеспечить в отличие от традиционных технологий. В настоящем документе также представлена обновленная информация о тенденциях тех в областях, которые Комиссия на своей десятой очередной сессии определила в качестве наиболее актуальных для дальнейшей работы. Настоящий документ был пересмотрен с учетом замечаний, полученных со стороны межправительственных технических рабочих групп, будет представлен на рассмотрение Комиссии, которая подготовит рекомендации относительно дальнейших мероприятий, касающихся использования биотехнологий для сохранения и использования генетических ресурсов.

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Пункты</i>
I. Введение	1 - 5
II. Справочная информация	6 - 13
III. Текущее положение дел в области биотехнологий, применяемых для сохранения и использования генетических ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства	14 - 52
IV. Вопросы, касающиеся дальнейшего развития биотехнологий	53 - 73
V. Испрашиваемые указания	74 - 76

**ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ И ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ,
ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ
РЕСУРСОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И ВЕДЕНИЯ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, А ТАКЖЕ ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ИХ
БУДУЩЕГО РАЗВИТИЯ**

I. ВВЕДЕНИЕ

1. На своей 12-й очередной сессии Комиссия по генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (Комиссия) рассмотрела документ, озаглавленный "Политика и техническая помощь ФАО в области биотехнологий для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, и вопросы, касающиеся кодексов поведения, руководящих принципов или иных подходов"¹.
2. Комиссия отметила тенденцию к расширению использования биотехнологических инструментов для сохранения и устойчивого использования генетических ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (ГРПСХ) за последние 15 лет, и подчеркнула роль ФАО в предоставлении консультаций, оказании технической помощи, наращивании потенциала и обеспечении информацией развивающиеся страны, стремящиеся к применению и интеграции соответствующих биотехнологий, а также в качестве нейтрального форума для ее членов².
3. Комиссия просила ФАО подготовить аналитический документ, в котором была бы представлена информация о различных биотехнологиях, применяемых с целью сохранения и использования ГРПСХ, о текущем положении дел в связи с использованием этих технологий, а также о вопросах, касающихся их дальнейшего развития, включая разработку соответствующей политики другими международными форумами, и представить его на рассмотрение на ее следующей очередной сессии³. Как указывается в Стратегическом плане на 2010-2017 годы по осуществлению Многолетней программы работы, Комиссия поручила своим рабочим группам рассмотреть данный аналитический документ⁴.
4. Рабочие группы генетическим ресурсам животных, растений и лесным генетическим ресурсам рассмотрели этот документ и представили ряд предложений и рекомендаций, которые изложены в соответствующих докладах о работе их сессий⁵. По результатам рассмотрения в данный аналитический документ были внесены изменения.
5. В настоящем документе представлен обзор биотехнологий, связанных с использованием и сохранением ГРПСХ, а также изложена обновленная информация о тенденциях в тех областях, которые Комиссия на своей десятой очередной сессии определила в качестве наиболее актуальных для дальнейшей работы и рассмотрения своими рабочими группами. Согласно этому документу, Комиссии предлагается подготовить рекомендации относительно дальнейших мероприятий, связанных биотехнологиями, прежде всего, с учетом закрепленной в МПР основной задачи по "рассмотрению путей и средств изучения применения и интеграции биотехнологий в целях сохранения и использования генетических ресурсов"⁶. В документе, озаглавленном "Роль биотехнологий в обеспечении рационального использования генетических ресурсов при

¹ Документ CGRFA-12/09/17; CGRFA-12/09/Report, пункт 70.

² Документ CGRFA-12/09/Report, пункт 71.

³ Документ CGRFA-12/09/Report, пункт 72.

⁴ Документ CGRFA-12/09/Report, Приложение G, стр. 31.

⁵ Документы CGRFA-13/11/8; CGRFA-13/11/12; CGRFA-13/11/14.

⁶ Документ CGRFA-13/11/20.

производстве продовольствия и ведении сельского хозяйства"⁷, содержится дополнительная техническая информация по конкретным секторам.

II. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Политика и техническая деятельность ФАО, связанные с биотехнологией

6. ФАО играет комплексную роль, оказывая помощь своим государствам-членам в деле использования научно-технологического потенциала для повышения эффективности сельского хозяйства⁸ и обеспечению доступности продовольствия для людей, способствуя в то же время надлежащему преодолению связанных с этим последствий и рисков. Благодаря оказанию политической и технической помощи в области биотехнологии для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, ФАО выступает в качестве многостороннего катализатора, предоставляя:

- рекомендации государствам-членам в таких областях, как развитие национальных стратегий в области биотехнологий и формирование механизмов биобезопасности;
- техническую помощь в деле наращивания потенциала государств-членов;
- высококачественную, актуальную, сбалансированную и научно-обоснованную информацию; и
- форум для стран в целях содействия разработке международных стандартов и соглашений⁹, а также для проведения крупных конференций, технических совещаний и консультаций экспертов¹⁰.

7. В 2010 году ФАО организовала Международную техническую конференцию по сельскохозяйственным биотехнологиям в развивающихся странах (ABDC-10), которая состоялась в Гвадалахаре (Мексика). Основная задача Конференции заключалась в проведении анализа применения биотехнологий в различных секторах производства продовольствия и ведения сельского хозяйства в развивающихся странах, с тем чтобы с учетом накопленного опыта определить возможности по преодолению в будущем проблем, связанных с отсутствием продовольственной безопасности, изменением климата и деградацией природных ресурсов. По данной конференции была подготовлена обширная документация, включая доклад¹¹ и отчет¹² о ее работе.

Биотехнологии и Комиссия

8. Помимо тем, относящихся к конкретным секторам, Комиссия изучает также и межсекторальные вопросы, такие как биотехнологии, связанные с ГРПСХ. В 1989 году, на своей третьей очередной сессии, Комиссия просила ФАО разработать проект Кодекса поведения для биотехнологии, поскольку она обеспечивает сохранение и использование

⁷ Серия научно-информационных документов, выпуск №52.

⁸ В настоящем документе понятие сельское хозяйство включает растениеводство, животноводство, рыболовство и аквакультуру, а также лесное хозяйство.

⁹ Здесь следует особо упомянуть Комиссию по Кодексу Алиментарииус, Международную конвенцию по карантину и защите растений (МККЗР), Международный договор о генетических ресурсах растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства и Кодекс ведения ответственного рыболовства ФАО.

¹⁰ Документ CGRFA-12/09/17.

¹¹ Документ CGRFA-13/11/Inf.8.

¹² Использование биотехнологий для развития сельского хозяйства: отчет о работе Международной технической конференции ФАО по сельскохозяйственным биотехнологиям в развивающихся странах – пути преодоления проблем, связанных с отсутствием продовольственной безопасности и изменением климата, в растениеводстве, животноводстве, рыбном хозяйстве и агропромышленности (ABCD-10).

генетических ресурсов растений¹³, и в 1991 году Совет ФАО поддержал эту просьбу. На своей четвертой очередной сессии Комиссия рассмотрела документ, озаглавленный "Биологические и генетические ресурсы растений и элементы Кодекса поведения для биотехнологии"¹⁴ и одобрили цели этого Кодекса¹⁵.

9. Предварительный проект Кодекса поведения¹⁶, подготовленный на основе консультаций с широким кругом заинтересованных сторон, был рассмотрен Комиссией на её пятой очередной сессии. Комиссия предложила ФАО доработать статьи 5-10 Кодекса (касающиеся обеспечения максимального уровня позитивного воздействия и сведения к минимуму отрицательных последствий применения биотехнологии) и, во избежание дублирования и несогласованности, рекомендовала включить положения Кодекса, касающиеся "биобезопасности и других экологических проблем", в протокол по биобезопасности, разрабатываемый в рамках Конвенции по биологическому разнообразию (КБР)¹⁷.

10. Комиссии на ее шестой очередной сессии был представлен доклад, озаглавленный "Последнее развитие событий в международном плане, имеющих отношение к Кодексу поведения для биотехнологии растений"¹⁸, и согласилась отложить дальнейшую разработку проекта Кодекса до завершения переговоров по пересмотру Международного договора¹⁹.

11. В связи с расширением сферы её полномочий в 1995 году, Комиссии на ее девятой очередной сессии был представлен документ, озаглавленный "Положение дел с проектом Кодекса поведения по биотехнологии, имеющей отношение к генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства: Доклад по результатам опроса членов ФАО и заинтересованных сторон"²⁰. Комиссия согласилась с тем, что основное внимание следует уделить биотехнологиям, имеющим отношение к ГРПСХ, однако высказывались и иные точки зрения в отношении наилучших способов решения проблемных вопросов и использования возможностей как за счет пересмотра и актуализации проекта Кодекса, так и за счет поэтапного подхода с учетом дополнительных вариантов²¹. В этой связи было предложено подготовить обзорный доклад, с тем чтобы определить меры, предпринятые на других форумах, оставшийся объем работ по вопросам, поднятым в документе, а также вопросы, имеющие актуальный характер для ФАО и, в частности, для её Комиссии²².

12. На своей десятой очередной сессии Комиссия рассмотрела документ, озаглавленный "Ход подготовки проекта Кодекса поведения по биотехнологии, имеющей отношение к генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства: вопросы политики, пробелы и дублирующиеся элементы"²³, и определила следующие перечисленные в этом документе области, как наиболее подходящие для дальнейшей работы:

- сохранение ГРПСХ в центрах происхождения и коллекциях *ex situ*;

¹³ Документ CPGR/89/REP, пункт 54.

¹⁴ Документ CPGR/91/12.

¹⁵ Документ CPGR/91/REP, пункты 93 и 96.

¹⁶ Документ CPGR/93/9.

¹⁷ Документ CPGR/93/REP, пункты 67 и 68.

¹⁸ Документ CPGR-6/95/15.

¹⁹ Документ CPGR-6/95/REP, пункт 35.

²⁰ Документ CGRFA-9/02/18.

²¹ Документ CGRFA-9/02/REP, пункт 64.

²² Документ CGRFA-9/02/REP, пункт 65.

²³ Документ CGRFA-10/04/13.

- соответствующие биотехнологии, которые применимы в отношении ГРПСХ;
- вопросы доступа и совместного использования выгод, касающихся биотехнологий, которые применимы в отношении ГРПСХ;
- наращивание национального потенциала и международное сотрудничество;
- биобезопасность и проблемы окружающей среды;
- технологии ограничения использования генетических ресурсов (ГУРТ);
- дрейф генов ГМО и вопрос ответственности; и
- поощрение развития соответствующих биотехнологий²⁴.

13. Комиссия передала этот документ на рассмотрение своей 11-й очередной сессии и приняла решение, чтобы данные области были приняты во внимание при разработке МПР²⁵. На своей последней сессии Комиссия приняла решение обсудить на своей следующей тринадцатой очередной сессии пути и средства изучения применения и интеграции биотехнологий в целях сохранения и использования генетических ресурсов в качестве одного из межсекторных вопросов в рамках МПР Комиссии.

III. ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

14. В отличие от традиционных технологий, биотехнологии могут обладать сравнительными преимуществами или содействовать повышению производительности и эффективности с точки зрения характеристики, сохранения и использования ГРПСХ. Действительно, как в Глобальном плане действий по сохранению и устойчивому использованию генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, так и в Глобальном плане действий в области генетических ресурсов животных говорится о том, что сельскохозяйственным биотехнологиям играют прямую или опосредованную роль в некоторых из их приоритетных областей.

15. В настоящем разделе представлен краткий обзор текущего положения дел в области использования биотехнологий для характеристики, сохранения и использования ГРПСХ. В настоящем документе используется следующее определение биотехнологии: "любой вид технологии, связанный с использованием биологических систем, живых организмов или их производных для изготовления или изменения продуктов или процессов с целью их конкретного использования"²⁶.

16. В настоящем документе не рассматриваются такие вопросы, как риски для здоровья или окружающей среды, связанные с биотехнологической продукцией. Здесь также подробно не рассматриваются традиционные методы селекции. Тем не менее, следует признать, что традиционные методы селекции внесли огромный вклад в развитие секторов растениеводства и животноводства и продолжают вносить его и в будущем. С другой стороны, в отношении многих водных видов усилия по контролируемому воспроизводству и одомашниванию результатов пока не дали. В целом работа по улучшению их генетических качеств велась не столь масштабно, как в отношении сельскохозяйственных культур и животных, и поэтому они могут в значительной мере выиграть от того потенциала, который обеспечивает традиционная селекция. Такая оценка справедлива и для лесного хозяйства, как отрасли, которая имеет дело с долгоживущими организмами, для которых характерно большое разнообразие в пределах популяции и

²⁴ Документ CGRFA-10/04/REP, пункт 80.

²⁵ Документ CGRFA-10/04/REP, пункт 82.

²⁶ <http://www.cbd.int/convention/articles.shtml?a=cbd-02>.

между ними и фенотипическая пластичность которых имеет важнейшее значение для способности противостоять будущим климатическим условиям и адаптироваться к ним, в частности, в связи с изменением климата.

ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ ГРПСХ

17. Характеризация является одним из неперенных условий для выявления и определения приоритетности генетических ресурсов, подлежащих сохранению, и имеет основополагающее значение для оптимального распределения ограниченных ресурсов. Характеризация также увязывает воедино вопросы сохранения и использования, так как позволяет выявить уникальные и ценные особенности генетических ресурсов, сохраняемых как *in situ*, так и *ex situ*, для включения их в селекционные программы.

18. Характеризация генетических ресурсов может проводиться в соответствии с их фенотипом, морфологическими особенностями, генетическим разнообразием, размером и структурой популяции, географическим распространением, степенью уязвимости и т. п. При проведении характеризации используются такие биотехнологические методы как молекулярные маркеры и так называемые технологии "омика"²⁷.

Молекулярные маркеры

19. Молекулярные маркеры представляют собой наследуемые и идентифицируемые последовательности ДНК, которые обнаруживаются в специфических местах в геноме и могут быть использованы для обнаружения полиморфизма ДНК. Первыми маркерами, получившими широкое распространение, стали изоферменты²⁸, которые используются до сих пор (например, при характеризации лесных деревьев). Однако изоферменты высоко гомологичны и относительно немногочисленны, поэтому во многих случаях в место них используются более точные методики.

20. Существуют системы молекулярных маркеров, такие как полиморфизмы длин рестриционных фрагментов (ПДРФ), случайно амплифицированные полиморфные ДНК (RAPDs), полиморфизм длины амплифицированных фрагментов (ПДАФ), однонуклеотидные полиморфизмы (SNP) и микросателлиты. Они не зависят от условий окружающей среды, и требуется небольшой объем биологического материала, который можно легко транспортировать и хранить. Их можно также использовать на любом этапе роста, что особенно важно для видов с продолжительным жизненным циклом, таких как лесные деревья.

21. Существуют различные способы использования молекулярных маркеров для характеризации ГРПСХ, в том числе такие, как:

- оценка межвидового генетического разнообразия (например, в промысловом рыболовстве – для выявления популяций, дрейф генов между которыми ограничен, в связи с чем может потребоваться их регулирование как различных популяций);
- оценка генетической отдаленности в целях выявления диких популяций, которые наиболее близкородственны одомашненными видами, а также для изучения предполагаемых центров происхождения (например, теосинте, как предка кукурузы);
- обнаружение межвидовых различий, когда виды трудно идентифицировать морфологически (особенно важно для секторов лесного и рыбного хозяйства);

²⁷ "Омика" представляет собой общий термин для широкой научно-технической дисциплины, связанной с анализом взаимодействия биологических информационных объектов в различных "омиках", таких как геномика, протеомика и т. п.

²⁸ Изоферменты – генетические изоформы какого-либо фермента. Все изоферменты одного и того же фермента выполняют одну и ту же функцию, но могут различаться по степени каталитической активности, что объясняется имеющимися у них отличиями в аминокислотной последовательности.

- оценка фактического размера популяции (N_e), ключевого показателя для определения степени уязвимости популяции, особенно когда трудно получить такую информацию, как генеалогия, данные по учету численности и т. п. (например, в отношении диких популяций);
- изучение дрейфа генов между одомашненными популяциями и их дикими родственниками; и
- определение локусов количественных признаков (ЛКП)²⁹.

22. Кроме того, молекулярные маркеры играют важную роль при разработке стратегии отбора образцов для генетических банков (например, отбор индивидуальных образцов для коллекции зависит от того, где был выявлен самый высокий уровень разнообразия - между популяциями или внутри них). Маркеры также помогают обеспечивать эффективную работу генетических банков путем:

- выявления как пробелов (отсутствующих/недопредставленных популяций), так и избыточности (дублирующие единицы хранения, не являющиеся резервными копиями) в коллекциях, в целях определения дальнейших направлений их пополнения и сокращения издержек. В настоящее время считается, что из 7,4 млн. единиц зародышевой плазмы растений, хранящихся в генетических банках, отличительными признаками обладают менее 30%. По подсчетам, дополнительные затраты на выявление дубликатов путем определения их молекулярно-генетических характеристик (после проверки паспортных данных) примерно в 12 раз ниже стоимости сохранения и распределения материала в качестве новой единицы хранения;
- оценки генетической целостности после периодического проращивания и получения семян. Маркеры можно использовать для проверки соответствия единицы хранения заявленным данным, выявления случайного смешения семян и мониторинга изменений в аллелях/аллельных частотах; и
- создания базовых коллекций, т. е. подгрупп, состоящих из небольшой доли общей коллекции, но отражающих широкий спектр генетической изменчивости.

23. Системы, основанные на использовании молекулярных маркеров, различаются по техническим требованиям, необходимому объему времени, денежным и трудовым затратам, уровню обнаруженного полиморфизма и количеству генетических маркеров, которые можно обнаружить в рамках генома. Независимо от используемого молекулярного маркера, необходимо наличие технической инфраструктуры и ноу-хау, а также относительно дорогих расходных материалов, хотя мультиплексирование маркеров на базе полимеразной цепной реакции (ПЦР) может значительно повысить скорость и эффективность определения генотипа, что позволяет сократить объемы денежных и трудовых затрат. Определение ЛКП также связано с дополнительными проблемами, вызванными технической сложностью этого метода при его использовании для картирования популяции, фиксирования значимых фенотипов и составления генетических карт. Однако в связи с тем, что затраты на исследование маркеров выше, чем текущие затраты (т.е. связанные с определением генотипа с использованием известных маркеров), научные исследования и разработки, особенно в развивающихся странах, могли бы только выиграть от большого количества уже существующих маркеров для многих видов.

24. При принятии решений относительно сохранения, информацию о молекулярных маркерах следует использовать вместе с другими источниками информации (например, с данными о фенотипических признаках и популяции), поскольку молекулярные маркеры, как правило, плохо подходят для выявления адаптивных вариаций.

²⁹ Локус количественных признаков – это локус, в котором аллельная вариация связана с вариативностью количественного признака, такого как урожайность, устойчивость к абиотическому стрессу и т.д.

Технологии "омика"

25. Геномика - раздел молекулярной генетики, посвященный изучению генома живых организмов на уровне ДНК. К настоящему времени уже секвенированы геномы более чем 1000 организмов, включая растения, животных, рыб³⁰, лесные деревья, микроорганизмы и беспозвоночных. Применение таких геномных технологий, как транскриптомика, протеомика и метаболомика, которые позволяют определять профили генетической экспрессии и функции генов, дополняет результаты секвенирования геномов и обеспечивает, тем самым, подробное описание характеристик гена. При анализе с помощью биоинформатики эта информация может быть использована для изыскания новаторских методов описания и использования ГРПСХ, так как это позволяет осуществлять анализ всей геномной сети (в отличие от отдельных генов) в пространстве и/или во времени, причем намного быстрее по сравнению с традиционными технологиями.

26. Использование геномной информации значительно ускорило разработку молекулярных маркеров во всем геноме и, помимо определения маркеров в генах, контролируемых представляющие интерес признаки, помогает создавать карты связей высокой плотности³¹, повышая, тем самым, эффективность селекционных стратегий. Прогресс в области геномики микроорганизмов проливает свет на взаимодействие между растениями и микроорганизмами, микоризные симбионты в лесных деревьях, а также на процессы, происходящие в преджелудках жвачных под действием микроорганизмов.

27. Специализированные области геномики обеспечивают интеграцию информации из многочисленных источников, обеспечивая, тем самым, эффективное использование всего громадного объема геномных данных. Например, благодаря секвенированию геномов модельных/ключевых организмов, сравнительная геномика помогает прогнозировать вероятность появления генов-кандидатов у близких родственников (что особенно важно для использования генетического разнообразия не обеспеченных ресурсами и орфанных видов культур и менее распространенных видов домашнего скота).

28. Необходим высокий уровень финансовых инвестиций и опыта для создания и эксплуатации лабораторий/центров, занимающихся технологиями-"омиками". Кроме того, использование биоинформатических инструментов и находящейся в открытом доступе информации о секвенированных геномах невозможно без наличия квалифицированных научных кадров, надежного доступа к Интернету и компьютерных средств. Как следствие, в развивающихся странах эти технологии используются ограниченно и лишь в некоторых секторах сельского хозяйства. Однако стоимость секвенирования геномов неуклонно снижается.

СОХРАНЕНИЕ ГРПСХ

29. Существуют две основные стратегии сохранения³². Сохранение *in situ* обеспечивает дальнейшую эволюцию и адаптацию вида к условиям окружающей среды. Несмотря на свой более динамичный характер, эта стратегия подвержена рискам, связанным с уничтожением среды обитания, вызванным стихийными бедствиями и/или вмешательством деятельности человека. Сохранение *ex situ* можно использовать для обеспечения легким и доступным репродуктивным материалом. Методы, изложенные в

³⁰ Для целей настоящего документа этот термин также включает и водных беспозвоночных, таких как моллюски, иглокожие и ракообразные.

³¹ Карта генетических связей – представляет собой линейную или круговую схему относительного расположения генов в хромосоме с учетом рекомбинации.

³² В соответствии с КБР и МДГРПСХ термин "сохранение *in-situ*" означает сохранение экосистем и естественных мест обитания, а также поддержание и восстановление жизнеспособных популяций видов в их естественной среде, а применительно к одомашненным или культивируемым видам — в той среде, в которой они приобрели свои отличительные признаки. Термин "сохранение *ex-situ*" означает сохранение компонентов биологического разнообразия вне их естественных мест обитания.

предыдущем разделе, представляются полезными при мониторинге сохраняемых видов и/или популяции, как *in situ*, так и *ex situ*.

30. Эффективная взаимосвязь между обеими стратегиями имеет решающее значение. Например, коллекции *ex situ* можно использовать для укрепления популяции *in situ* или даже для воспроизводства редких/исчезающих видов в дикой природе. Эффективные стратегии сохранения часто включают элементы обеих стратегий, и для разработки наилучшей стратегии необходимо учитывать биологию видов, подлежащих сохранению, технические и финансовые аспекты, а также имеющиеся инфраструктуру и людские ресурсы.

Криоконсервация

31. Криоконсервация - хранением зародышевой плазмы при сверхнизких температурах (обычно в жидком азоте при температуре -196°C), при которых всякая биологическая активность приостанавливается. Это экономичный подход, который обеспечивает долгосрочное хранение, снижает риски потерь, требует ограниченного пространства и минимального обслуживания, и благодаря которому исчезающий/отобранный генетический материал может быть использован в селекционных целях в будущем.

32. Криоконсервация представляет собой полезный метод долгосрочного хранения зародышевой плазмы животных и размножающихся вегетативным способом видов сельскохозяйственных культур и деревьев, а также для видов с семенами рекальцитрантного типа³³. Тем не менее, широкое использование криоконсервации в развивающихся странах ограничивается в связи с отсутствием надежного электроснабжения, а также из-за дефицита сжиженного азота по доступным ценам.

33. Криоконсервация обладает практическими преимуществами даже в отношении тех видов растений, для которых существовать и другие варианты сохранения. Согласно результатам исследования относительно стоимости содержания большой полевой коллекции кофе в сравнении со стоимостью содержания криоколлекции семян кофе, проведенного недавно Научно-исследовательским и учебным центром тропического сельского хозяйства, криоконсервация требует меньших затрат на единицу хранения, чем в полевых генных банках, причем с увеличением числа криоконсервируемых образцов затраты на единицу хранения снижаются.

34. Криоконсервация генетических ресурсов животных осуществляется в целом ряде развивающихся стран, хотя данная технология достаточно проработана в отношении лишь нескольких видов. Что касается рыбы, то проблема криоконсервации икры и эмбрионов пока окончательно не решена (прежде всего, из-за биохимического состава гамет самки), однако криоконсервации спермы многих разводимых видов рыб и моллюсков дало успешные результаты, хотя применение этой методики в развивающихся странах все еще носит ограниченный характер. При выборе генетического материала для криосохранения следует учитывать как генерационный интервал и плодовитости вида, так и уровень затрат. Например, отбор и заморозка эмбрионов в животноводстве обходятся значительно дороже, чем отбор и заморозка спермы, однако разведение с использованием эмбрионов осуществляется быстрее и дешевле, чем с использованием спермы.

Хранение в условиях замедленного роста *in vitro*

35. Что касается генетических ресурсов сельскохозяйственных культур и лесных генетических ресурсов, то большинство образцов хранятся в генетических банках в виде семян. Значительное количество сельскохозяйственных культур и лесных видов, которые

³³ Семена, теряющие всхожесть при высушивании и последующем хранении при низкой температуре.

не производят ортодоксальных семян³⁴ или которые размножаются вегетативными методами, можно сохранять в полевых генетических банках или *in vitro*.

36. Содержание полевых генетических банков высокочастотны, они требуют значительного пространства и не отличаются высокой надежностью. Поэтому для краткосрочного и среднесрочного сохранения сельскохозяйственных культур и лесных деревьев, размножающихся вегетативными методами, наилучшим образом подходит хранение в условиях замедленного роста *in vitro*, т. е. в виде стерильной ткани/проростков в питательном геле. Замедление роста обычно обеспечивается за счет снижения температуры и/или интенсивности света, изменения состава питательных элементов в культурной среде и снижения уровня кислорода.

37. К преимуществам этого метода относятся экономия пространства для хранения и поддержания большого количества эксплантов в асептической среде, снижение потребности в частом субкультивировании, потенциально высокие темпы клонового размножения и снижение необходимости в карантине при перемещении зародышевой плазмы и обмене ею. Однако сохранение *in vitro* требует высоких затрат времени и труда, специализированного оборудования и связано с большим риском соматической изменчивости³⁵, а также потерь, вызванных загрязнением или неправильной маркировкой. Некоторые развивающиеся страны сообщили о наличии у них оборудования для хранения в условиях замедленного роста *in vitro*.

Репродуктивные биотехнологии

38. Репродуктивные технологии обладают значительным потенциалом для сохранения поголовья скота и рыбы, так как упрощают хранение и последующее размножение и распространению генетических ресурсов и снижают риски, связанные с передачей заболеваний. В животноводстве как искусственное осеменение (ИО), так и перенос эмбриона (ПЭ) могут применяться для будущего использования криосохраненных ГРПСХ. Однако в настоящее время эти технологии используются в основном не для этой цели, а как средство увеличения продуктивности животноводства, как правило, в отношении наиболее продуктивных товарных пород. Подобный подход, однако, может привести к утрате коренных пород.

39. В развивающихся странах ИО представляет собой самую распространенную репродуктивную технологию, причем услуги по ИО предоставляются в основном государственным сектором, однако во многих странах Африки и юго-западной части Тихоокеанского региона эта технология все еще недоступна. ИО, как правило, не связано с большими затратами и может осуществляться непосредственно фермерами, прошедшими соответствующую подготовку. С другой стороны, ПЭ является дорогостоящей технологией и требует высококвалифицированного персонала. Например, результаты проведенного недавно в Мексике исследования по ПЭ свидетельствуют о том, что эта технология оказывается выгодной фермерам только при выделении существенных субсидий.

40. Еще одна репродуктивная технология, которая может использоваться в целях сохранения, особенно когда порода находится на грани исчезновения, – это клонирование. Хотя клонированные животные были уже получены в нескольких развивающихся странах, эта технология все еще является экспериментальной, поскольку требуют высоких затрат и квалификации. Тем не менее, благодаря достижениям в области клонирования животных стало возможным сохранение генетических ресурсов животных посредством криоконсервации соматических, а не зародышевых клеток. Эта стратегия может существенно снизить затраты и уровень технической квалификации, которые необходимы для сбора и хранения генетических материалов, однако для большинства

³⁴ Семена, которые после высушивания до низкого уровня влажности и последующего хранения при низких температурах не теряют всхожести в течение длительного периода времени.

³⁵ Под этим термином также подразумеваются эпигенетические или генетические изменения, происходящие в растительной клетке, культивируемой *in vitro*, на этапе каллюсообразования.

видов следует исходить из того, что использование материала для регенерации новых животных не потребует до тех пор, пока технологический прогресс не приведет к повышению эффективности и снижению стоимости, а также к решению проблем обеспечения благополучия животных при создании клонов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРПСХ

41. Генетические ресурсы представляют собой сырье для сельскохозяйственного развития и для непрерывного выживания природных популяций. Поэтому их рациональное использование имеет решающее значение для обеспечения глобальной продовольственной безопасности и экономического благополучия в мире. Биотехнологии все чаще применяются для совершенствования ГРПСХ и, как отмечается ниже, они оказывают глубокое воздействие на их эффективное использование.

Репродуктивные биотехнологии

42. Помимо репродуктивных технологий, описанных ранее, контроль пола по сперме и выбор пола эмбриона позволяет обеспечивать предпочтительное производство поголовья скота одного пола (например, для молочного животноводства необходимы самки). Успешное применение методики контроля пола по сперме ограничивается высокой стоимостью семени с установленным полом, а также низким уровнем жизнеспособности и фертильности спермы. В аквакультуре гормональная обработка практикуется для контроля времени воспроизводства (например, синхронизации овуляции, когда условия окружающей среды задерживают сроки нереста самок) и для создания однополых популяций (например, самцы тилапии являются более предпочтительными, чем самки, так как они растут быстрее). Химически синтезируемые гормоны имеют относительно небольшую стоимость и практичны в использовании.

Биотехнологии для диагностики и профилактики болезней

43. Болезни служат одним из основных препятствий для устойчивого использования ГРПСХ. Биотехнологии, основанные на применении твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА)³⁶ и полимеразной цепной реакции для скрининга патогенов и диагностики заболеваний, имеют большое значение для всех секторов сельского хозяйства и могут внести важный вклад в совершенствование борьбы с болезнями растений и животных и в обеспечение безопасности пищевых продуктов. Биотехнологии также широко применяются при разработке вакцин для профилактики болезней скота и рыбы.

МАНИПУЛИРОВАНИЕ ХРОМОСОМНЫМ НАБОРОМ

44. Манипулирование хромосомным набором применяется в сельском хозяйстве для целого ряда целей. В рыбном хозяйстве этот метод используется для получения триплоидных стерильных организмов (преимущество которых заключается в том, что они не тратят энергию на производство гамет, а с точки зрения программ сохранения это позволяет избежать интрогрессии в случае попадания отдельных особей из коммерческого стада в естественные популяции). Манипулирование хромосомным набором может оказаться полезным при определении ЛКП.

45. В растениеводстве создание триплоидов является наиболее быстрым и эффективным способом обеспечения стерильности (например, в целях производства плодов без семян). Дигаметоидные растения, получаемые *in vitro* с использованием другой культуры и удвоения хромосом, представляют большую ценность в программах селекции, так как они на 100% являются гомозиготными (т.е. рецессивные гены легко определяются), что позволяет значительно сократить время, необходимое для селекции желательных

³⁶ Иммунологический метод качественного или количественного определения различных молекул в смешанной пробе.

линий. Однако тестирование крупных популяций требует квалифицированных специалистов, что ведет к росту затрат.

Методы, основанные на применении тканевых культур

46. Межвидовая гибридизация (широкое скрещивание) применяется для получения гибридов с сильно выраженным гетерозисом³⁷, однако для этого требуется значительный объем времени и научного опыта и знаний. Биотехнологические методики имеют решающее значение при преодолении половой несовместимости и ускорении процесса. Например, сохранение эмбриона *in vitro* и культура пыльников сыграли решающую роль при реализации программы "Новый рис для Африки" (НЕРИКА), а полученные благодаря ей сорта используются в 30 странах Африки и играют ключевую роль в повышении урожая риса.

47. Микроразмножение представляет собой быстрый и недорогой метод преодоления проблемы накопления возбудителей инфекционных болезней у вегетативно размножающихся растений, который используется более чем в 30 развивающихся странах и странах с переходной экономикой для массового клонального размножения материала, обладающего всеми признаками исходной формы и не заражённого болезнями. Исследования социально-экономических последствий, проведенные в нескольких развивающихся странах, продемонстрировали, что использование материала, полученного путем микроразмножения, ведет к повышению продуктивности и расширению источников средств к существованию в сельских районах.

Селекция с помощью молекулярных маркеров (СММ)

48. Альтернативой традиционной фенотипической селекции служит СММ, которая может значительно ускорить процесс улучшения генетических качеств за счет повышения точности селекции и сокращения требуемого для этого времени (особенно, когда затруднен фенотипический скрининг). Данный метод селекции представляется особенно полезным при выведении новых сортов, однако, несмотря на свой высокий потенциал, СММ все еще применяется в относительно немногих селекционных программах в развивающихся странах. Это объясняется тем, что для обеспечения эффективности СММ, нужны надлежащие лабораторные условия и потенциал для управления данными, квалифицированный персонал и оперативные ресурсы. Хотя при использовании СММ относительные затраты выше, чем при применении традиционных подходов, данная методика постепенно становится дешевле. Проведенный недавно анализ последующего воздействия в рамках Консультативной группы по международным сельскохозяйственным исследованиям (КГМСХИ) позволил сделать вывод о том, что использование СММ риса и маниоки дает более высокие результаты по сравнению с традиционными методами селекции

Мутагенез

49. Химический и радиационный мутагенез и соматоклональная изменчивость могут использоваться в целях ускорения процесса естественной мутации для выведения новых фенотипов. Мутагенез представляет собой одну из немногих биотехнологий, которая шире применяется в развивающихся странах, чем в других государствах, причем партнерские отношения между ФАО и Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) играют ключевую роль в передаче технологий и методов радиационной обработки. Было выведено около 3000 улучшенных сортов сельскохозяйственных культур почти 170 видов, которые используются примерно в 100 странах, обеспечивая доходы для фермеров. В животноводческом секторе этот метод, как правило, не применяется. В то же время метод стерильных насекомых для сокращения численности/искоренения некоторых переносчиков

³⁷ Гетерозис ("гибридная сила") - ускорение роста и увеличение размеров, повышение жизнестойкости и плодовитости гибридов в сравнении с теми же свойствами обоих его родителей.

болезней животных используется в 30 странах. Мутагенез также широко используется в целях улучшения некоторых качеств микроорганизмов и стимулирования выработки метаболита при переработке пищевых продуктов.

Генная инженерия

50. В последние годы в центре острых дискуссий во всем мире находится один из видов биотехнологии – генная инженерия. В 2010 году генетически модифицированные (ГМ) сельскохозяйственные культуры выращивались на площади 148 млн. га, из них 45% приходится на долю США, 17% - на долю Бразилии, 16% - Аргентины и по 6% - на долю Индии и Канады. В еще семнадцати странах, в том числе 13 развивающихся, площади, отведенные под ГМ культуры, составляют 50 000 га. На долю генетически модифицированной сои, кукурузы, хлопка и канолы приходится 50, 31, 14 и 5 процентов всех ГМ-культур соответственно. По имеющимся данным в Китае генетически модифицированные лесные деревья (тополь) высажены на площади примерно 400 га. Выводятся генетически модифицированные породы скота и виды рыбы, но они пока не нашли коммерческого применения. Генная инженерия, которая уже широко используется в развитых странах для совершенствования штаммов микроорганизмов, только сейчас начинает применяться в этих целях в развивающихся странах.

ПРОГНОЗ

51. Биотехнологии развивались весьма высокими темпами за последние два десятилетия и, как уже отмечалось, они уже внесли значительный вклад в обеспечение эффективного использования ГРПСХ и от них ждут многого и в будущем. Существуют различные пути использования молекулярных маркеров для характеристики генетических ресурсов в целях их сохранения и обеспечения более эффективного управления коллекциями *ex situ*; технологии *in vitro* дополняют традиционные методы сохранения; а такие технологии, основанные на применении тканевых культур, позволяют преодолевать барьеры в области воспроизводства. В то время как некоторые биотехнологии, такие как искусственное осеменение и микроразмножение уже широко распространены и применяются в развивающихся странах, внедрение других биотехнологий идет более медленными темпами. Обычно успешное применение той или иной биотехнологии зависит от дополнительных факторов (например, наличия служб профессиональной подготовки и распространения знаний), а не от эффективности самой биотехнологии.

52. Развивающиеся страны зачастую обладают богатыми генетическими ресурсами. Сельское хозяйство также часто является неотъемлемой частью экономики, а промысел диких популяций, в частности при промысловом рыболовстве, сборе даров леса и заготовки мяса диких животных сохраняет свое экономическое и культурное значение. Вместе с тем, они не могут в полной мере использовать потенциал этого разнообразия генетических ресурсов по целому ряду причин, в том числе из-за отсутствия соответствующей политики, ограниченного человеческого и институционального потенциала и инвестиций в исследование и разработки, отсутствия адекватной инфраструктуры, а также низкого уровня финансовых инвестиций. Поэтому основная сложность заключается в обеспечении эффективного управления ГРПСХ таким образом, чтобы сохранять и укреплять генетическое разнообразие и в то же время рационально использовать его в целях повышения продуктивности сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности в будущем.

IV. ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ

53. Как уже упоминалось выше³⁸, Комиссия на своей десятой очередной сессии определила ряд направлений биотехнологий в качестве наиболее актуальных для своей дальнейшей работы. В этом разделе изложен обзор положения дел в этих восьми областях, с тем чтобы Комиссия своей тринадцатой очередной сессии³⁹ получила возможность рассмотреть вопрос о применении и интеграции биотехнологий в целях сохранения и использования ГРПСХ.

Сохранение ГРПСХ в центрах происхождения и коллекциях *ex situ*

54. К глобальным стратегическим инструментам и форумам, посвященным сохранению ГРПСХ, относятся КБР, Международный договор о генетических ресурсах растений (МДГРР), а также сама Комиссия. В 2002 году на Конференции Сторон КБР (КС КБР) была принята Глобальная стратегия сохранения растений (ГССР), включающая 16 целей, которые должны были быть достигнуты к 2010 году; реализация обновленной редакции ГССР рассчитана на период 2011-2020 годов. Цели 3 и 8 ГССР включают, соответственно, такие приоритетные задачи, как разработка методик сохранения *ex situ* и обмен ими, а также сохранение находящихся под угрозой исчезновения видов растений в доступных коллекциях *ex situ*, предпочтительно в стране происхождения.

55. Что касается сохранения ГРПСХ в центрах происхождения, то Комиссия еще в 1989⁴⁰ году призвала к созданию сети зон сохранения *in situ* как для генетических ресурсов растений (включая диких родственников сельскохозяйственных культур), так и генетических ресурсов животных, и на рассмотрение ее 12-й очередной сессии был вынесен справочно-информационный документ⁴¹ по этому вопросу.

56. Глобальный целевой фонд сохранения разнообразия сельскохозяйственных культур, учрежденный в 2004 году ФАО и "Байоверсити интернэшнл" (от имени КГМСХИ), стал важным элементом стратегии финансирования МДГРПСХ, два взаимодополняющих и взаимоподдерживающих механизма (по регионам и по сельскохозяйственным культурам) которой используется для содействия сохранению *ex situ*.

57. Крупнейшие коллекции растений *ex situ* располагаются в открытых центрах КГМСХИ в рамках МДГРПСХ, и обеспечение генетической целостности поступлений в эти коллекции имеет громадное значение. В этой связи КГМСХИ в 2005 году утвердила "Рекомендации для центров КГМСХИ по разработке политики предотвращения непреднамеренного попадания трансгенов в коллекции *ex situ*"⁴², и с тех пор были разработаны конкретные рекомендации для кукурузы, картофеля и риса.

58. Помимо стандартов генетических банков по сохранению ортодоксальных семян, КМСХИ⁴³ разработала ряд руководящих принципов по регенерации конкретных видов сельскохозяйственных культур. Кроме того, "Байоверсити интернэшнл" разработала технические рекомендации по управлению коллекциями зародышевой плазмы

³⁸ См. пункт 12.

³⁹ Документ CGRFA-12/09/Report, Приложение G.

⁴⁰ Документ CPGR/89/REP, пункты 32-37.

⁴¹ Establishment of a network for the *in situ* conservation of crop wild relatives: status and needs, Maxted, N. and Kell, S. (2009), Справочно-информационный документ (на англ. языке) № 39.

⁴² Документ CGRFA-11/07/14 Rev.1.

⁴³ Комиссия на своей 12-й очередной сессии просила свою Рабочую группу по генетическим ресурсам растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства осуществить обзор стандартов генетических банков (CGRFA-12/09/Report, Приложение G, стр.11) Пересмотренный проект стандартов генетических банков приведен в документе CGRFA-13/11/9.

сельскохозяйственных культур в полевых условиях и *in vitro*. ФАО также разработала проект технических рекомендаций по криоконсервации генетических ресурсов животных, который представлен в виде отдельного информационного документа⁴⁴.

59. Создание и обеспечение деятельности генетических банков является важным элементом сохранения ГРПСХ, однако эта работа должна сопровождаться наращиванием потенциала по выявлению полезных генов и более эффективному использованию генетического разнообразия. В целях содействия получению стандартизированных данных о молекулярных маркерах зародышевой плазмы растений, содержащихся в генетических банках, и обмену ими, "Байоверсити интернэшнл" составлен список дескрипторов, однако в целом уровень характеристики остается довольно низким. Положение еще более усугубляется в развивающихся странах, где доля поступлений, прошедших характеристику с использованием молекулярных маркеров, составляет менее 12%, за исключением стран Ближнего Востока, где он составляет 64%. Проблема дефицита материала, прошедшего должную характеристику, служит основным препятствием устойчивому использованию ГРПСХ (даже несмотря на то, что количество поступлений постоянно растет), в связи с чем характеристики обширных коллекций, содержащихся в генетических банках, следует уделить приоритетное внимание.

Соответствующие биотехнологии, которые применимы в отношении ГРПСХ

60. На международном уровне не существует каких бы то ни было согласованных критериев, предназначенных специально для оценки и определения подходящих биотехнологий. Биотехнология, отличным от ГМО, в ходе дискуссий зачастую уделяется меньше внимания, чем ГМО, и, кроме того, отмечается дефицит информации/точных оценок, касающихся применения и социально-экономического потенциала биотехнологий, отличных от ГМО.

61. Не существует единого для всех решения, поскольку имеются значительные различия между секторами, видами, регионами и странами. Более того, в самих развивающихся странах отмечаются значительные различия с точки зрения финансирования и потенциала для проведения сельскохозяйственных исследований. Следовательно, решения о том, какие биотехнологии являются подходящими и об их последующем развитии и использовании, должны приниматься взвешенно, на основе прогнозов (например, потребностей конкретного сектора и актуальных потребностей мелких землевладельцев) и фактического анализа (например, оценки уровня применения и генетического воздействия), а также с учетом их актуальности для стратегий в области развития.

Вопросы доступа и совместного использования выгод, связанных с биотехнологиями, применимыми в отношении ГРПСХ

62. В настоящее время вопросы доступа и совместного использования выгод, связанных с генетическими ресурсами, регулируются двумя имеющими обязательную силу международными актами: КБР и МДГРПСХ. КБР призвана обеспечить сохранение и рациональное использование биоразнообразия и связанных с ним выгод, в то время как главные цели МДГРПСХ дополняют цели КБР. Специальная рабочая группа открытого состава по вопросам доступа и совместного использования выгод КС КБР разработала Боннские руководящие принципы доступа к генетическим ресурсам и распределение выгод от их использования на справедливой и равноправной основе, которые были приняты в 2002 году. В октябре 2010 года КС КБР-10 утвердила Нагойский протокол к КБР о регулировании доступа к генетическим ресурсам и совместном использовании на справедливой и равной основе выгод от их применения.

⁴⁴ Документ CGRFA-13/11/Inf.21.

63. На своей 12-й очередной сессии Комиссия рассмотрела текущие политические условия доступа и совместного использования выгод в отношении ГРПСХ и просила Секретариат тесно взаимодействовать с участниками переговоров по Международному режиму и представить доклад о полученных результатах⁴⁵.

Наращивание национального потенциала и международное сотрудничество

64. По вопросам, касающимся биотехнологий и использования ГРПСХ, принят ряд международных соглашений. Учитывая, что многие развивающиеся страны являются подписантами этих соглашений, им следует уделять большое внимание вопросам регулирования, правам интеллектуальной собственности и вопросам доступа и совместного использования выгод в рамках своей национальной политики и стратегий, касающихся биотехнологий, и с учетом глобальной законодательной архитектуры. ФАО играет ведущую роль в деле представления рекомендаций и обмене опытом с государствами-членами в целях укрепления их национального потенциала для определения приоритетов и разработки политики в области биотехнологий для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, однако все еще отмечается значительный дефицит потенциала. Действительно, один из ключевых выводов, сделанных на Конференции по сельскохозяйственным биотехнологиям в развивающихся странах (ABDC-10), заключался в том, что "ФАО и другие соответствующие международные организации и доноры должны существенным образом повысить свои усилия, направленные на укрепление национального потенциала для разработки и надлежащего использования сельскохозяйственных биотехнологий в интересах бедных слоев населения, чтобы они обеспечивали удовлетворение нужд мелких землевладельцев, потребителей, производителей и мелких предприятий, опирающихся на биотехнологии, в развивающихся странах"⁴⁶.

65. КГМСХИ и Международный центр геномной инженерии и биотехнологии (МЦГИБ) внесли существенный вклад в развитие человеческого потенциала в области биотехнологий путем организации учебной деятельности и налаживания партнерских отношений с национальными системами сельскохозяйственных исследований и распространения знаний. Некоторые специализированные учреждения ООН, такие как Глобальный экологический фонд (ГЭФ), Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Конференция ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД), Программа развития ООН (ПРООН), Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) и другие также внесли свой вклад в деятельность по развитию потенциала.

Биобезопасность и проблемы окружающей среды

66. Многочисленные усилия направлялись и направляются на гармонизацию международных механизмов регулирования биотехнологии. К числу имеющих обязательную силу документов, регулирующих вопросы биобезопасности относятся Картахенский протокол по биобезопасности к КБР, Орхусская конвенция, Соглашение Всемирной торговой организации (ВТО) по применению санитарных и фитосанитарных мер (СФМ), Соглашение ВТО по техническим барьерам в торговле (ТБТ) и Международная конвенция по карантину и защите растений. В отношении Соглашения по применению СФМ соответствующими организациями, устанавливающими стандарты, являются: Комиссия по "Кодексу алиментарии" ФАО/ВОЗ, регулирующая вопросы продовольствия, МККЗР, регулирующая вопросы здоровья растений, и Всемирная организация охраны здоровья животных (ВООЗЖ), регулирующая вопросы охраны здоровья животных. Соответствующие не имеющие обязательной юридической силы кодексы, руководства и другие документы включают, в частности, Кодекс ведения

⁴⁵ Документ CGRFA-12/09/Report, пункты 11, 12 и 13, с докладом о результатах переговоров можно ознакомиться в документе CGRFA-13/11/5.

⁴⁶ Документ CGRFA-13/11/Inf.8, пункт 38.

ответственного рыболовства ФАО и принятые на основе консенсуса документы Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Инициативы по укреплению потенциала развивающихся стран в области биобезопасности осуществляются различными организациями системы ООН, включая ФАО.

67. К международным договорам, регулирующим вопросы, связанные с инвазивными чужеродными видами, относятся КБР, МККЗР и ВООЗЖ, и некоторые другие. В соответствии с решением IX/4, принятом на КБР КС-9, Комитету по рыбному хозяйству ФАО предлагается обратить внимание на отсутствие международных стандартов, охватывающих инвазивные чужеродные виды, и рассмотреть дальнейшие пути и средства для восполнения этого пробела, поскольку речь идет о внедрении чужеродных видов в рыбное хозяйство и аквакультуру.

Технологии ограничения использования генетических ресурсов (ГУРТ)

68. Вопрос о технологиях ограничения использования генетических ресурсов рассматривался на Конференции Сторон КБР в контексте сельскохозяйственного биоразнообразия, и Комиссия внесла существенный вклад в дискуссию КС по вопросам политики в области технологий ограничения использования генетических ресурсов⁴⁷. В настоящее время известных примеров коммерческих технологий ограничения использования генетических ресурсов не существует, что частично объясняется решением V/5 КС-5 КБР, которое толкуется как фактический мораторий на применение технологий ограничения использования генетических ресурсов. В целях дальнейшего анализа потенциального воздействия ГУРТ на мелких фермеров, коренные и местные общины, а также на права фермеров КС-6 была учреждена Специальная рабочая группа по технологиям ограничения использования генетических ресурсов. Решение V/5 было впоследствии вновь подтверждено на КС-8.

Дрейф генов ГМО и вопрос ответственности

69. Дрейф генов генетически модифицированных организмов и вопросы ответственности/компенсации рассматриваются в Картахенском протоколе. На первой КС, выполнявшей функцию совещания Сторон Картахенского протокола (КС-КП 1) была учреждена Специальная рабочая группа открытого состава правовых и технических экспертов по вопросу об ответственности и компенсации для согласования международных правил и процедур, регулирующих этот вопрос. Впоследствии, на КС-КП 4, была учреждена Группа друзей сопредседателей для продолжения этого процесса. В октябре 2010 года на КС-КП 5 был принят Нагойско-куалолумпурский дополнительный протокол об ответственности и компенсации к Картахенскому протоколу о биобезопасности. Данный новый документ в настоящее время открыт для подписания и вступит в силу через 90 дней после сдачи на хранение сороковой ратификационной грамоты или документа о принятии, утверждении или присоединении.

70. С обзором влияния трансгенного дрейфа на сохранение и устойчивое использование ГРПСХ можно ознакомиться в справочно-информационном документе⁴⁸, который был подготовлен для Комиссии в 2007 году.

ПООЩЕНИЕ РАЗВИТИЯ СООТВЕТСТВУЮЩИХ БИОТЕХНОЛОГИЙ

71. Наличие благоприятной среды и рациональной политики необходимо для содействия применению подходящих биотехнологий. К стимулам, содействующим развитию подходящих биотехнологий, относятся соответствующее регулирование вопросов прав интеллектуальной собственности, развитие партнерских отношений между

⁴⁷ Документ CGRFA-9/02/17; CGRFA-9/02/17 Приложение.

⁴⁸ A typology of the effects of (trans)gene flow on the conservation and sustainable use of genetic resources, Heinemann, J.A. (2007), Background Study Paper 35, Rev.1. (на англ. языке).

государственным и частным секторами, расширение доступа на рынки, а также обмен технологиями на основе сотрудничества и реализации инициатив.

72. К вопросам биотехнологий и ГРПСХ имеют также отношение и согласованные на основе глобальных переговоров правовые механизмы регулирования прав интеллектуальной собственности, которые включают Международный союз по охране селекционных достижений и Соглашение ВТО по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности (ТРИПС). Кроме того, Межправительственный комитет ВОИС по интеллектуальной собственности и генетическим ресурсам, традиционным знаниям и фольклору ведет переговоры по вопросам охраны традиционных знаний, культурных традиций/фольклора и генетических ресурсов.

73. На своей 11-й очередной сессии Комиссия просила Секретариат на регулярной основе представлять информацию о мерах политики в области прав интеллектуальной собственности и генетических ресурсов⁴⁹, и Комиссии на ее 12-й очередной сессии был представлен справочно-информационный документ⁵⁰ по этому вопросу. В справочном документе "Тенденции в области прав интеллектуальной собственности"⁵¹ приведена дополнительная информация по этому вопросу.

V. ИСПРАШИВАЕМЫЕ УКАЗАНИЯ

74. С учетом полученных от Рабочей группы рекомендаций Комиссия, возможно, пожелает обратиться к ФАО с просьбой:

- i) активизировать усилия в целях укрепления национального потенциала развивающихся стран в области определения приоритетных направлений действий и формулирования политики в области биотехнологий для характеристики, сохранения и использования ГРПСХ;
- ii) активизировать деятельность, направленную на регулярное распространение обновленной фактической информации о роли биотехнологий в характеристике, сохранении и использовании ГРПСХ на основе существующих баз данных, сетей и информационных писем, с уделением внимания информированию общественности о положении дел в области биотехнологий;
- iii) изучить механизмы будущего сотрудничества с соответствующими международными организациями, включая укрепление сотрудничества по линии Север-Юг и Юг-Юг, для повышения выгод от использования биотехнологий для характеристики, сохранения и использования ГРПСХ.

75. С учетом полученных от Рабочей группы рекомендаций Комиссия, возможно, также пожелает обратиться к ФАО с просьбой:

- i) подготовить проекты стандартов и технических протоколов по молекулярной характеристике ГРПСХ⁵² для конкретных секторов в целях получения воспроизводимых и сопоставимых данных и представить их на рассмотрение МПТРГ;
- ii) подготовить аналитические материалы об инвестициях, доходах и социально-экологических последствиях применения биотехнологий для ГРПСХ в конкретных секторах.

⁴⁹ Документ CGRFA-11/09/Report, пункт. 72.

⁵⁰ Trends in Intellectual Property Rights relating to Genetic Resources for Food and Agriculture, Correa, C.M. (2009), Справочно-информационный документ №47 (на англ. языке).

⁵¹ Информационно-справочный документ № 58.

⁵² Проект руководящих принципов по молекулярно-генетической характеристике генетических ресурсов животных приведен в информационном документе CGRFA/-13/11/Inf.20.

76. Относительно дальнейшего изучения вопроса о применения биотехнологий для сохранения и использования генетических ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства на межсекторальной основе Комиссия, возможно, пожелает:

- i) принять к сведению проведение Международной технической конференции ФАО на тему "Сельскохозяйственные биотехнологии в развивающихся странах – пути преодоления проблем, связанных с отсутствием продовольственной безопасности и изменением климата, в растениеводстве, животноводстве, рыбном хозяйстве и агропромышленности (ABCD-10)";
- ii) рассмотреть необходимость/пути продолжения работы над проектом кодекса поведения для биотехнологии;
- iii) предложить включить какой бы то ни было связанный с биотехнологиями вопрос в Многолетнюю программу работы.