

ВВЕДЕНИЕ

Генетические ресурсы культурных растений (ГРР) и их диких родичей (ДРКР), сохраняемые в мировой коллекции ВИР – источник исходного материала для селекции. Вместе с тем этот разнообразный по происхождению и генетической конституции материал – объект для изучения закономерностей организации агрофиторазнообразия, его народнохозяйственного значения и средообразующих функций.

Целенаправленная мобилизация мировых ГРР, их сохранение, изучение и рациональное использование – основные задачи института. Широко-масштабный скрининг генофонда по продуктивности, скороспелости, качеству зерна, устойчивости к болезням, а также по признакам, лимитирующим производство культур в том или ином регионе, направлен на выделение источников требуемых для селекции признаков. Фундаментальные исследования генофонда выявляют закономерности изменчивости и наследования признаков, механизмы адаптационных способностей растений, вопросы их происхождения, систематики и филогении, географии, закономерностей интродукции. Все эти знания позволяют в конечном счете разрабатывать теоретические основы селекции. Помимо непосредственной хозяйственной ценности генотипа (продуктивность, качество, технологичность), его приспособительные возможности всегда интересовали селекционера не в меньшей, если не в большей степени. Особенно актуальным такое знание становится в наше время – эпоху смены парадигмы развития сельского хозяйства от интенсивного химико-техногенного к экологически ориентированному, максимально использующему возобновляемые ресурсы среды, адаптивный и средообразующий потенциалы растений. Это усложняет селекционные задачи, диктует необходимость разработки и применения новых методов селекции и повышает требования к степени изученности исходного материала.

Понимание неоценимой значимости ГРР в глобальном масштабе возросло в течение последних десятилетий, когда человечество осознало, что сельское хозяйство стало слишком энергорасточительным и опасным для окружающей среды. Постоянно возрастающая потребность в продовольствии вошла во все усиливающееся противоречие с качеством жизни и средой обитания. Возникло множество национальных и международных программ и акций по сохранению агрофиторазнообразия, позволивших осознать особую ценность коллекций ГРР.

В настоящее время коллекции мировых ГРР содержат не менее 6 млн образцов растений. Несмотря на то, что по объему материала (320 000 образцов) коллекция ВИР занимает четвертое место в мире после коллекций США, Китая и Индии, ее значение для мирового сообщества не уменьшается со временем в силу ее уникальности, обусловленной почти вековой

историей, богатейшим видовым разнообразием, а также наличием множества староместных сортов, диких родичей культурных растений и форм, собранных из центров происхождения культур. Хранимый в коллекции материал является источником ценных признаков, в первую очередь устойчивости к неблагоприятным факторам среды и качества, что определяет возможность его использования в селекции, делает необходимым для изучения вопросов таксономии и филогенетических построений, понимания эволюционных связей культурных растений и закономерностей их окультуривания. Целый ряд этих проблем для некоторых зернобобовых культур освещен в книге «Генофонд и селекция зерновых бобовых культур. Теоретические основы селекции» (Курлович и др., 1995).

Широкий круг задач, стоящий перед специалистами ВИР и их коллегами из других НИУ, работающими с ГРР, определяет необходимость соблюдения комплекса методических рекомендаций. Методология работы с коллекцией разрабатывалась в течение всего времени существования института. Ее определили прежде всего крупные научные труды Н. И. Вавилова, его соратников и последователей. В контексте их работ разрабатывались методы работы с коллекцией: принципы мобилизации, методы хранения, приемы изучения сохраняемого материала и его рационального использования в селекции. Но меняющиеся реалии жизни, а именно: глобализация политических и экономических процессов, не оставляющая в стороне и проблему сохранения генетических ресурсов растений, увеличивающаяся генетическая эрозия, смена парадигмы сельского хозяйства, новые биотехнологии, усложняющиеся задачи селекции, стремительно совершенствующиеся информационные технологии и т.д., требуют постоянной корректировки этих методов, разработки новых, более эффективных приемов управления коллекцией, обработки полученных данных и т.п. Все это диктует необходимость создания новых или модификации старых методических приемов, охватывающих весь комплекс работ по пополнению, сохранению в живом состоянии и изучению коллекции гермоплазмы ГРР. Кроме того, вовлеченность в мировое сообщество определяет необходимость соответствия нашей работы разрабатываемым мировым стандартам и соблюдения соответствующих правил работы с коллекцией, которые постоянно совершенствуются и публикуются под эгидой Bioversity International (до 2006 IPGRI – Международный Институт Генетических Ресурсов Растений, Рим).

Данные методические указания по работе с ГР зернобобовых – второе дополненное издание выпуска, вышедшего в 2010 г. (Вишнякова и др., 2010). Небольшой тираж уже давно разошелся, что свидетельствует о вос требованности такого рода публикаций специалистами по ГРР. Мы подготовили этот выпуск с учетом некоторых упущений в первом издании, а также корректирующих факторов, которые появились за несколько про-

шедших лет. В этих методических рекомендациях мы постарались унифицировать приемы пополнения коллекции и поддержания ее в живом состоянии, хранения в контролируемых условиях, изучения, осуществляющегося в сети филиалов ВИР и НИУ страны.

В основу обоих изданий положены Методические указания по изучению мировой коллекции зернобобовых культур разных лет издания (Корсаков и др., 1975; Голубев, Никитина, 1976; Ярош, Бенкен, 1984; Буданова и др., 1987; Курлович и др., 1990), а также Методические указания «Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале» (Мережко и др., 1999), которые освещают основные моменты методологии работы с генофондом культурных растений и ДРКР, сохраняемых в коллекциях ВИР. Так же, как и перечисленные издания, данные методические рекомендации не включают методы углубленного изучения коллекции (биохимического, иммунологического, физиологического, технологического, молекулярно-биологического и т.п.), арсенал которых постоянно расширяется и освещается в специальных руководствах. Тем не менее, мы постарались обобщить имеющийся у нас опыт подготовки материала к углубленным исследованиям, поскольку подготовительные работы осуществляют обычно сотрудники отделов генетических ресурсов.

Настоящее руководство предназначено для специалистов, работающих с генетическими ресурсами зернобобовых в ВИР, на филиалах ВИР, в селекционных учреждениях и других сельскохозяйственных НИУ.

1. ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ – ВАЖНЫЙ РЕСУРС ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Зернобобовыми называют группу культур из семейства бобовых, возделываемых преимущественно на зерно. Наряду с культурами, имеющими преимущественно пищевое назначение (фасоль, чечевица, нут, вигна), к ним относятся и те, что употребляются одновременно как пищевые и кормовые (соя, горох, бобы), а также культурные и культивируемые растения, традиционно используемые в качестве кормовых (люпин, вика, чина). Кроме потребления в пищу в виде зерна, бобов и продуктов их переработки, а также кормового использования в виде фуражка, силоса, сена, травяной муки, зеленого корма, комбикорма, белковых добавок к зерновому корму и т.п. зернобобовые имеют большое значение как сидерационные растения, способствуя увеличению плодородия почвы, улучшению эродированных земель, фиторемедиации загрязненных и закреплению оползающих почв. Множество химических компонентов зернобобовых культур используют в технике для получения пластмасс, камедей, ароматических и красящих веществ, эмульгаторов, лаков, клеев, высыхающих агентов, саморазрушающихся пленок и т.п. В фармацевтической промышленности широко используют фитостериоиды.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. Зернобобовые культуры – важный ресурс жизнеобеспечения человечества	8
2. Состав и структура коллекции	10
3. Приоритеты и способы мобилизации генофонда	13
4. Документирование поступающих в коллекцию образцов	15
4.1. Регистрация поступающих образцов	15
4.2. Регистрация в постоянном каталоге	18
4.3. Паспортные базы данных	20
5. Сохранение жизнеспособности и подлинности образцов путем Систематических пересевов	22
5.1. Подготовка семенного материала для отправки на поддержание всхожести	22
5.2. Особенности биологии зернобобовых	24
5.2.1. Требования к условиям среды	25
5.2.2. Системы семенного размножения видов зернобобовых	31
5.3. Организация коллекционных питомников	35
5.3.1. Питомники поддержания всхожести	35
5.3.2. Питомники размножения образцов для закладки семян на длительное хранение	38
5.4. Особенности поддержания и размножения перекрестноопыляющихся видов	38
5.5. Документирование поддерживаемых и размножаемых образцов	39
5.6. Уборка и обеспечение требований к качеству семян	39
5.7. Включение в коллекцию свежих репродукций	40
6. Сохранение жизнеспособности и подлинности образцов в контролируемых условиях среды (низкотемпературное хранение)	41
6.1. Факторы долголетия семян	41
6.2. Виды низкотемпературного хранения	43
6.3. Контроль качества семян	45
6.4. Требования к образцам активных коллекций, сдаваемым на среднесрочное хранение	46
6.5. Требования к образцам базовых коллекций, сдаваемым на длительное хранение	46
6.6. Подготовка семян к закладке на длительное хранение	47
7. Организация изучения генофонда зернобобовых культур и их диких родичей	49
7.1. Организация первичного изучения образцов	49
7.1.1. Организация питомников изучения	50

7.2. Организация оценки признаков в системе эколого-географической сети	53
8. Методика изучения биологических и агрономических признаков образцов коллекции	54
8.1. Унифицированные классификаторы (дескрипторы) по культурам и рекомендации по их использованию	54
8.1.1. Широкие унифицированные классификаторы СЭВ и международные классификаторы СЭВ	55
8.1.2. Структура и способы кодирования признаков	55
8.2. Организация сбора информации при полевой оценке образцов	60
8.2.1. Ботаническая идентификация поступающих в коллекцию образцов	61
8.2.2. Морфобиологическое описание образцов	63
8.2.3. Определение положения образца в системе внутривидовой изменчивости признаков	63
9. Изучение биологических и агрономических признаков образцов	64
9.1. Фенологические наблюдения	64
9.2. Оценка образцов по пригодности к механизированной уборке	65
9.3. Анализ структуры урожая	69
9.4. Оценка аттрагирующей способности плодов (бобов) и распределения микропластики	70
9.5. Оценка эффективности симбиотрофного питания азотом	71
9.6. Подготовка материала для биохимической оценки	73
10. Оценка генофонда по устойчивости к неблагоприятным факторам среды	76
10.1. Создание инфекционных питомников и провокационных фонов для оценки на устойчивость к болезням	76
10.1.1. Полевая оценка по устойчивости к болезням	79
10.2. Полевая оценка по устойчивости к вредителям	80
10.3. Создание специальных питомников и провокационных фонов для оценки на устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам ...	84
10.3.1. Полевая оценка по устойчивости к абиотическим факторам (засухоустойчивость, холодостойкость)	85
11. Создание описательных и оценочных баз данных	88
12. Рассылка образцов по заявкам	90
13. Современные методы сравнительного анализа оценочных данных (статистические и математические методы)	90
Список литературы	100
Приложение 1. Форма акта списания	106
Приложение 2. Единые паспортные дескрипторы растений	107

Приложение 3. Учет метеорологических условий в период изучения коллекционных образцов в различных видах питомников изучения	112
Приложение 4. Схема посева в питомниках изучения, глубина заделки и нормы высева для различных зернобобовых культур	113
Приложение 5. Видоспецифичность симбиоза бактерий-азотфиксаторов по отношению к основным зернобобовым культурам	113
Приложение 6. Экспресс-метод определения алкалоидности образцов люпина в полевых условиях	114
Приложение 7. Основные болезни зернобобовых культур, их полевая диагностика и распространение	115
7.1. Грибные инфекции	115
7.2. Вирусные болезни	118
7.3. Бактериальные инфекции	119
Приложение 8. Вредные насекомые, поражающие зернобобовые культуры	125
8.1. Вредители прорастающих семян и всходов растений	125
8.2. Вредители корневой части растений	126
8.3. Вредители растений в стадии вегетации	127
8.4. Вредители бобов и семян в поле	131
8.5. Вредители семян при хранении (способные к непрерывному развитию в хранилищах)	136
Приложение 9. Основные требования к оформлению полевых опытов с зернобобовыми культурами	136
Приложение 10. Заявка на материал из коллекции генетических ресурсов растений ВИР	140