

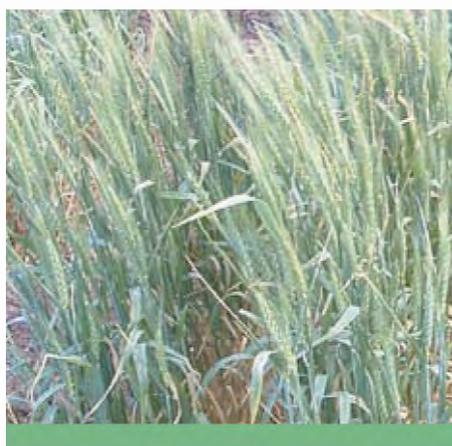


Руководство по размножению Зерновые культуры

Томас С. Пейн¹, Ахмед Амри², Биалал Хумейд², Наталья Рухкян²

¹ Международный центр улучшения кукурузы и пшеницы (CIMMYT), Мексика

² Международный центр сельскохозяйственных исследований в аридных зонах (ICARDA), Сирия



Введение

К зерновым культурам относятся мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.), спельта (*T. spelta* L.), твердая пшеница (*T. durum* Desf.), двузернянка (*T. dicoccon* Schrank), тритикале (х *Triticosecale* spp.), ячмень (*Hordeum vulgare* L.) и овес (*Avena sativa* L.). Это самоопыляемые однолетние злаки умеренных широт продовольственного, кормового и фуражного использования. Все перечисленные виды имеют яровые и озимые формы. Озимые формы нуждаются в яровизации; пшеница характеризуется наибольшей морозостойкостью (до -25°C), ячмень – средней (-20°C), а самая низкая у овса (-15°C). Образцы коллекций могут представлять собой популяции диких видов, староместные сорта, местные селекционные сорта, современные селекционные сорта, селекционный материал и генетические источники. Сохранять их можно в виде популяций или чистых линий. Рожь (*Secale cereale* L.) не вошла в данное руководство, так как для ее размножения требуются особые условия по причине ее перекрестноопыляемости.

Выбор климатических условий и сроков посева

Сроки посева

- В засушливых районах, где осадки выпадают зимой, посев производится весной для яровых и осенью для озимых культур.
- Выбор сроков и нормы посева осуществляется с учетом агротехнических рекомендаций и местного опыта сельскохозяйственного производства.
- Слишком ранний посев может привести к избыточному раннему развитию растений, что приведет к чрезмерному использованию запасов влаги и питательных веществ из почвы, но если влажность почвы, наличие питательных веществ и высокие температуры не лимитируют ранний посев, в таком случае получают высокие урожаи. Более поздний посев способен повысить качество зерна.
- При слишком позднем посеве увеличивается риск ветровой эрозии почвы из-за плохо развитой надземной массы яровых растений, а для недостаточно развитых озимых растений представляют опасность холода. При более поздних сроках посева и созревании растений происходит на несколько дней позже.

Подготовка к размножению

Сохранение целостности популяций

При хранении и пересеве образцов, являющихся популяциями с широким генетическим разнообразием важно поддерживать семенной материал в достаточном объеме (не менее 500 жизнеспособных семян), чтобы охватить весь диапазон изменчивости и сохранить генетическую целостность образца, избежав генетического дрейфа.

Когда надо проводить размножение

- Пересев образцов требуется, когда всхожесть или их жизнеспособность ниже 85% или когда количество семян в активной коллекции становится менее 1100 шт.
- Пересев требуется для только что интродуцированного, собранного или полученного материала, чтобы привести его в соответствие с международными нормами по количеству и качеству семян.
- Образцы, по которым нет данных о месте их размножения, должны быть пересеваны для того, чтобы документально зафиксировать их фитосанитарное состояние, чистоту и однородность.

Предварительная обработка

- При необходимости семена обрабатываются фунгицидами и инсектицидами. Для применения различных препаратов и норм химической обработки используются рекомендации для местных условий.

Выбор и подготовка поля

- Выбирается поле, которое до того не использовалось под посев зерновых культур или которое было под паром.
- Поля необходимо огородить, чтобы предотвратить стравливание посевов. Рядом не должно быть мест гнездования птиц и нор грызунов, а все злостные сорняки должны быть удалены с поля.
- Перед посевом поле нужно вспахать и обработать дисковой бороной, подготовив тем самым однородную и выровненную поверхность почвы для посева.

Искусственная яровизация

- Образцы, нуждающиеся в усиленной яровизации, необходимо поместить в холодильную камеру в том случае, если в полевых условиях низкие температуры не держатся достаточно долго (<5°C в течение 6–8 недель), чтобы обеспечить необходимый уровень яровизации. Искусственная яровизация проводится за 8–10 недель до оптимальной даты посева семян в поле, чтобы пересаженные проростки нормально росли и развивались в полевых условиях.
 - Отбираются генотипы, требующие искусственной яровизации.
 - При необходимости семена обрабатываются фунгицидом.
 - Семена помещают на увлажненную фильтровальную бумагу для прорастания при комнатной температуре.
 - Далее бумагу с семенами кладут в отдельные чашки Петри или в чистые полиэтиленовые пакеты, плотно закрыв их при помощи проволоки.
 - Чашки или пакеты с семенами ставят в холодильник при t 1–3°C с включенным освещением (8 час./день), поддерживая фильтровальную бумагу в увлажненном состоянии.
 - Период содержания проросших растений при пониженной температуре может не превышать 4 недель для образцов, требующих умеренной яровизации, и составлять 6–8 недель для тех, которым нужна усиленная яровизация.
 - После завершения яровизации проростки осторожно пересаживают в поле.

Дикие виды зерновых культур

Прорастание семян диких видов, как правило, протекает менее равномерно, чем у семян культурных растений. Для стимулирования всхожести семян диких родичей рекомендуются следующие меры:

- Пленчатые семена необходимо освободить от цветковых чешуй.
- Если образец представлен малым количеством семян, то его можно проращивать в чашках Петри, а затем проростки пересадить в горшки или прямо в поле.

ПРИМЕЧАНИЕ: Диким видам часто требуется яровизация.

ПРИМЕЧАНИЕ: Семена нижних колосков всходят первыми.

ПРИМЕЧАНИЕ: Дикие виды зачастую чувствительны к продолжительности светового дня (длинному дню), поэтому их нужно сажать рано.

Метод размножения

Для размножения семян применяется полевой метод с однократной повторностью, когда в качестве стандарта высевают местные сорта через одинаковые промежутки (напр., на каждой 20-й делянке). Местные стандартные сорта должны быть адаптированы к условиям выращивания как по фенологическим признакам, так и по габитусу растения (цветение, созревание, высота растения), чтобы служить стандартом для сравнительного описания образцов на соседних делянках.

Расположение делянок, густота посева и расстояние между рядами

- Посев проводят на шестирядных делянках с междурядьем 15–30 см.
- Растения убираются только с центральных четырех рядков делянки.
- Длина делянки определяется в зависимости от общего количества семян, которое требуется для закладки на хранение и проведения проверочных опытов (фитосанитарных, на проверку всхожести и т. д.), а также в зависимости от предполагаемого урожая зерна. (ПРИМЕЧАНИЕ: урожай 1 т/га соответствует 100 г/м²).
- Для высокорослых и склонных к полеганию образцов необходимо предусмотреть достаточный интервал между делянками (до 90 см) или чередовать их с делянками, засеянными видами других, не зерновых культур, чтобы избежать спутывания колосьев и последующего засорения зерна разных образцов во время уборки.
- Староместные сорта и дикие родичи могут быть особенно подвержены полеганию, поэтому их рекомендуется выращивать в защищенном от ветра месте (рисунок 2) или в пленочном укрытии, а при необходимости привязывать к колышкам.

Норма высева семян

- При посеве семян используют посевную норму, равную 125-250 жизнеспособных семян/м² (примерно 5–10 г/м² или 5–10 г семян на 3-метровый ряд).

Маркировка посевов

- Предназначенные для пересева семена отбирают в пакет, на которых указан номер образца по каталогу генбанка и номер делянки.
- Перед посевом готовится схема посева, а сразу же после него на схеме отмечают все ошибки, сделанные при посеве, и далее указывают дату посева. Во время посева первую и последнюю делянку питомника помечают колышками.
- В полевой журнал вписывают название питомника, номера делянок с соответствующим названием и номером образца, а также сведения о происхождении образца. В полевой журнал заносят описательные данные и данные по его изучению.
- Каждый блок посева отмечают табличкой или этикеткой с названием питомника и номером делянки, для чего используют водостойкие материалы и чернила.
- В поле устанавливают информационные стенды с кратким описанием питомника и его

содержания, чтобы сотрудники и администрация, а также местные фермеры, посетители и средства массовой информации имели возможность ознакомиться с проводимой работой.

- Использование штрих-кодов для идентификации образцов и КПК (карманного электронного оборудования для занесения полевых данных) может снизить погрешности и облегчить компьютеризированный контроль в управлении работой по размножению материала.

Уход за растениями

Для получения лучших результатов работы придерживаются лучших агротехнических рекомендаций для местных условий, включающих сроки и нормы посева, объемы и сроки внесения удобрений и дополнительного полива, борьбу с сорняками, болезнями и вредителями, своевременную уборку и послеуборочное хранение семян. Цель размножения – сохранение целостности образца и одновременно получение достаточного количества в полной мере жизнеспособного и здорового зерна.

Борьба с сорняками

- Непосредственно перед посевом семян проводится работа по очистке поля от сорняков.
- Следует ограничить применение гербицидов, представляющих угрозу для генетической целостности образцов. Различные материалы, хранящиеся в генбанке, могут реагировать на гербициды совсем не так, как культурные формы. Необходимо контролировать ситуацию с сорняками на протяжении всего цикла выращивания растений.
- Особенно внимательно необходимо следить за тем, чтобы в питомниках размножения и на других полях не было карантинных сорняков.

Орошение

- В районах с годовым количеством осадков менее 500 мм может потребоваться дополнительное орошение.
- Если имеется гидромелиорационное оборудование, то для обеспечения влажности по всему профилю почвы требуется как минимум двукратный полив: (а) сразу после посева; (б) непосредственно перед цветением (напр., на стадии трубкования).
- В районах с высоким годовым количеством осадков, а также в тех случаях, когда применяется полив, не допускается размещать деланки для посева на тех участках поля, которые подвержены подтоплению.

Внесение удобрений

- Для подкормки необходимо выбрать удобрение, сбалансированное по содержанию азота, фосфора и калия, исходя из местных условий, применяемой агротехники, результатов анализа почвы и имеющегося ассортимента удобрений.

- Староместные сорта, высокорослые формы и дикие родичи не приспособлены к тем объемам азота, которые используются в современном сельском хозяйстве. Для таких образцов используют пониженную норму азотных удобрений (60% от рекомендуемой для местных условий нормы), чтобы избежать избыточного кущения, ведущего к полеганию и, иногда, серьезному поражению мучнистой росой.

Борьба с вредителями и болезнями

- Соблюдение севооборота часто является лучшим способом борьбы с основными вредителями и болезнями.
- По мере необходимости при проведении полевых работ применяют фунгициды для обработки семян и листьев, гербициды, устройства для защиты от птиц и грызунов и, в целом, следуют общим рекомендациям по защите посевов в данной зоне.

Выбраковка нетипичных растений

- При выбраковке нетипичных растений одного образца проявляют осмотрительность, отбраковывая только те экземпляры, которые достоверно представляют собой биологические и механические примеси. В течение всего вегетационного периода необходимо неоднократно делать прочистку посевов на предмет наличия нетипичных растений.

Для осыпающихся образцов

- Чтобы предотвратить потери урожая семян из-за осыпания, в период созревания на колосья или метелки надевают пакеты из перфорированного пластика или кальки и фиксируют их, закрепив на колыхках с помощью шпилек (рисунок 3).

Уборка урожая

- Перед уборкой готовят матерчатые или бумажные уборочные пакеты, на которых должен быть указан номер по каталогу генбанка и номер делянки.
- Уборка материала проводится в фазу полной спелости, т. е. когда 90% колосьев на делянке приобретет желтый цвет, а зерно становится твердым на ощупь, если сдавить его ногтями.
- Урожай убирают только с четырех центральных рядков (концы рядков просто скашивают) каждой шестирядной делянки.
- При уборке необходимо удостовериться, что номер делянки на пакете тот же, что и на обозначающей делянку этикетке. Затем убранные с делянки семена и обозначающую делянку этикетку помещают в промаркированный уборочный пакет.
- Чтобы снизить риск склевывания зерна птицами и предуборочного прорастания зерна в условиях обильных осадков, созревший образец срезается и связывается в сноп не позднее, чем через неделю после его созревания. Каждый сноп снабжается этикеткой, обозначающей номер образца по каталогу генбанка и номер делянки. Снопы сушат в хорошо проветриваемом месте под крышей.

- При обмолоте зерна используют стационарную молотилку или мелкоделяночный комбайн.
- Необходимо тщательно прочищать молотилку после обмолота каждого образца, а комбайн – после уборки каждой из делянок.
- Зерно следует сушить при нормальной температуре окружающей среды без обогрева до тех пор, пока все семена не достигнут влажности до уровня 12%. Сушка производится до того, как зерно будет взвешено и заложено для дальнейшей обработки.
- Особую осторожность необходимо проявлять при обмолоте голозерного ячменя и овса, так как у них зародыш чаще всего отбивается или повреждается, в отличие от пленчатых культур и пшеницы.
- При самопроизвольном осыпании зерна и неравномерном созревании диких родичей треб неоднократная уборка отдельных образцов вручную с тем, чтобы собрать урожай с отдельных растений на стадии оптимальной зрелости и уменьшить потери при уборке. Колосья таких образцов рекомендуется убирать рано утром в начале каждого второго дня.

Послеуборочная обработка

Очистка семян

- Обмолоченное зерно необходимо очистить от мякины, соломы, больных и поврежденных зерен, семян сорняков и почвы с помощью пневматической семяочистительной машины.
- Необходимо тщательно очищать зерноочистительную машину после чистки каждого образца.
- Необходимо провести фумигацию семян, чтобы избежать повреждения насекомыми до закладки на холодное хранение.

Сушка семян

- Первичная сушка для краткосрочного хранения: бранные семена должны содержаться в матерчатых или бумажных пакетах в сухом месте, защищенном от дождей и грызунов. Семена сушат в хорошо проветриваемом помещении при температуре не выше 35 °С до влажности семян 12–15%.
- Вторичная сушка для долгосрочного хранения: атерчатые или бумажные пакеты помещают в холодную сушильную камеру при температуре 10–25 °С и относительной влажности 10–15% на 6–8 недель до тех пор, пока содержание влаги в семенах не достигнет равновесного значения в 5–8%. Если сушильная камера отсутствует, то семена сушат с силикагелем или другим подходящим влагопоглотителем до тех пор, пока содержание влаги не достигнет 5–8%.

Упаковка семян

- Семена упаковывают в воздухо- и влагонепроницаемые контейнеры или пакеты (желательно в пакеты из ламинированной фольги для базовых коллекций долгосрочного хранения или в пластиковые или стеклянные бутылки с завинчивающейся крышкой для активных коллекций среднесрочного хранения).
 - В долгосрочных коллекциях должно храниться около 1250-2500 семян каждого образца или 50-100 г.
 - В среднесрочных активных коллекциях следует хранить примерно 5000–7500 жизнеспособных семян (200-300 г) или более в случае генетически гетерогенных образцов.
 - В дублетных коллекциях, предусмотренных для гарантированного сохранения, образец должен состоять из 500 семян или 10–20 г.
- Из контейнера или пакета удаляется лишний воздух, и он герметично закрывается.
- В процессе обработки семян необходимо сверять их характеристики с паспортными и описательными данными, чтобы гарантировать идентичность каждого образца по таксономическому описанию, структуре и цвету семян.
- В процессе хранения нежелательно использовать фунгициды и инсектициды, так как эти химические вещества зачастую снижают всхожесть в условиях долгосрочного хранения.
- Стандартное количество пакетов или контейнеров упаковывают в коробки. Для каждой коробки предусматривается кодовая маркировка, указывающая на ее содержимое и местонахождение в хранилище генбанка.
- Использование штрих-кодов для отдельных пакетов/контейнеров облегчит работу с коллекциями и снизит риск погрешности, обусловленной человеческим фактором.

Проверка жизнеспособности семян

- Прежде чем поместить образцы в коллекцию, они проверяются на предмет наличия заболеваний, переносчиком которых являются семена. Все предназначенные для рассылки образцы должны быть здоровыми, чтобы беспрепятственно проходить фитосанитарный контроль и ограничивать распространение болезней.

Распространенные вредители и болезни, переносимые с семенами

Пшеницы и тритикале	Ячмень	Овес
Листовой альтернариоз (<i>Alternaria triticina</i>)		
Спорынья (<i>Claviceps purpurea</i>)	Спорынья (<i>Claviceps purpurea</i>)	Спорынья (<i>Claviceps purpurea</i>)
Ринхоспориоз (<i>Rhynchosporium secalis</i>)		
Ложная мучнистая роса (<i>Sclerospora macrospora</i>)		
Индийская головня (<i>Tilletia indica</i>)		
Твердая или вонючая головня, <i>Tilletia tritici</i> (= <i>T. caries</i>) и <i>T. laevis</i> (= <i>T. foetida</i>)		
Стеблевая головня, <i>Urocystis agropyri</i> (= <i>U. tritici</i>)		
Карликовая головня (<i>Tilletia controversa</i>)	Карликовая головня, <i>Tilletia controversa</i> (= <i>T. panicii</i> , <i>T. hordei</i>)	
	Твердая головня (<i>Ustilago hordei</i>)	Твердая головня (<i>Ustilago segetum</i> (= <i>U. kolleri</i>))
	Черная головня (<i>Ustilago nigra</i>)	
Пыльная головня (<i>Ustilago tritici</i>)	Настоящая пыльная головня (<i>Ustilago nuda</i>)	Пыльная головня (<i>Ustilago avenae</i>)
Чернопленчатость (<i>Xanthomonas translucens</i> pv. <i>undulosa</i>)	Чернопленчатость (<i>Xanthomonas translucens</i> pv. <i>undulosa</i>)	Чернопленчатость (<i>Xanthomonas translucens</i> pv. <i>undulosa</i>)
Вирус полосатой мозаики пшеницы (WSMV)		
	Вирус полосатой мозаики ячменя (BSMV)	
Галлообразующая нематода семян (<i>Anguina tritici</i>)		

Условия хранения

- Герметично закрытые пакеты или контейнеры с образцами хранят при температуре: 0–2°C для среднесрочного хранения в активных коллекциях; от -18 до -20°C для долгосрочного хранения.

Дублирование для гарантированного сохранения

- Образцам, хранящимся в коллекции, угрожают самые разные факторы риска, такие

как отсутствие надлежащего финансирования, поломки оборудования, ошибки при размножении, потеря квалифицированных кадров, смена приоритетов учреждения, гражданские беспорядки и стихийные бедствия.

- Любой фактор из вышеперечисленных, став реальностью, ведет к потере уникального сортового материала, поэтому дублетное хранение образцов коллекций за пределами учреждения гарантирует сохранность коллекции и всех мировых продовольственных ресурсов.
- Все генбанки мира призваны использовать Свальбардское глобальное хранилище семян в качестве гарантированного дублетного фонда, где образцы сохраняются по принципу «черного ящика». Инструкции по закладке материала на хранение можно получить по адресу: sgsv@nordgen.org

Мониторинг подлинности образца

- По мере того, как материалы проходят размножение, проводится сверка их подлинности с помощью паспортных дескрипторов, соответствующих оригиналу образца коллекций семян, минимальному набору морфологических признаков, гербарных образцов и фотодокументов. Если по своим характеристикам образец не совпадает с оригиналом, такой образец выбраковывают из коллекции.
- Гетерогенные по фенотипу образцы (оригинальны староместны сорт и популяциидиких родичей) хранят в том виде, в котором они поступили.
 - При первоначальном размножении производят отбор семян отдельных экземпляров (отдельные колоски с определенных растений) и они размножаются по отдельности.
 - Формы, включенные в отдельные чистые линии, регистрируют как производные от первоначального гетерогенного образца, в соответствии с первоначальным регистрационным номером оригинального образца-предшественника.
 - Если появляются сомнения относительно количества семян, которое следует включить в отдельные линии, делается поправка в сторону увеличения, чтобы гарантировать поддержание наибольшего числа форм из потенциально полезного разнообразия оригинальной популяции.

Документирование данных в процессе размножения

В базу данных заносят следующие данные, основанные на паспортных дескрипторах по различным сельскохозяйственным культурам (FAO/IPGRI 2001)

- Сведения о доноре (номер генбанка, название, учреждение, страна)
- Статус соглашения о приобретении материала (GAA)
- Статус стандартного соглашения о передаче материала (SMTA) или MTA
- Родовая, видовая и внутривидовая идентификация
- Номер (номера) образца коллекции
- Название (названия) образца

- Родословная образца, данные о скрещиваниях и отборе
- Биологический статус образца: дикорастущий, традиционный или староместный сорт, селекционный или исследовательский материал, улучшенный сорт, иное, или не известный
- Страна происхождения
- Сведения об экспедиции
- Фамилия коллектора или селекционера и его место работы
- Экспедиционный или селекционный номер
- Широта и долгота места сбора, его высота над уровнем моря
- Описание места сбора
- Дата и место размножения

Минимальные обязательные признаки для характеристики и описания

Пшеницы и тритикале	Ячмень	Овес
Тип куста	Тип куста	Тип куста
Количество дней до колошения	Количество дней до колошения	Количество дней до выметывания
Высота растения	Высота растения	Высота растения
	Число рядов в колосе	Тип метелки
		Плотность метелки
Наличие и тип остей	Наличие и тип остей	Наличие и тип остей
Окраска ости	Осыпаемость ости	
Окраска колоса	Окраска цветковой чешуи	Окраска цветковой чешуи
Наличие пленки	Наличие пленки	Наличие пленки
Масса 1000 зерен	Масса 1000 зерен	Масса 1000 зерен
Окраска зерна	Окраска алейрона	

Стандартные методики и шкалы признаков для описания характеристик на основе дескрипторов можно найти в «Списке дескрипторов» под названием соответствующей культуры по адресу: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/croplist.pl>.

Список использованной и рекомендуемой для ознакомления литературы

- Breese EL. 1989. Regeneration and multiplication of germplasm resources in seed genebanks: The scientific background. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy.
- Cook RJ, Veseth RJ. 1991. Wheat Health Management. APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA.
- Engels JMM, Visser L, editors. 2003. A guide to effective management of germplasm collections. IPGRI Handbooks for Genebanks No. 6. IPGRI, Rome, Italy. Адрес в Интернете:

- <http://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/biodiversity/publications/pdfs/899.pdf>. Дата поиска: 16 августа 2008 г.
- FAO/IPGRI. 1994. Genbank Standards. Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. Адрес в Интернете:
<http://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/biodiversity/publications/pdfs/424.pdf>. Дата поиска: 16 августа 2008 г.
- FAO/IPGRI. 2001. Multi-Crop Passport Descriptors. Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. Адрес в сети:
<http://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/biodiversity/publications/pdfs/124.pdf>. Дата получения доступа: 16 августа 2008 г.
- IBPGR. 1985. Oat descriptors. International Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy. Адрес в сети:
http://www.biodiversityinternational.org/publications/Web_version/146/begin.htm#Contents. Дата получения доступа: 16 августа 2008 г.
- IBPGR. 1985. Descriptors for wheat (*Triticum* spp.), revised. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy. Адрес в сети:
<http://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/biodiversity/publications/pdfs/303.pdf>
- IPGRI. 1994. Descriptors for barley (*Hordeum vulgare* L.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. Адрес в сети:
<http://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/biodiversity/publications/pdfs/333.pdf>. Дата получения доступа: 16 августа 2008 г.
- ISTA. 2008. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association. ISTA Secretariat, CH-Switzerland.
- Lehmann ChO, Mansfeld R. 1957. Zur Technik der Sortimentserhaltung [On the technique for collection-maintenance]. Kulturpflanze 5:108-138.
- Mathre DE, editor. 1997. Compendium of Barley Diseases, 2nd edition. APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, MN., USA.
- Mezzalama ML, Gilchrist L, McNab A. 2001. Seed health: rules and regulations for the safe movement of germplasm. CIMMYT, Mexico D.F., Mexico.
- Wiese MV. 1987. Compendium of Wheat Diseases, 2nd edition. APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA.

Признательность

Авторы выражают признательность за помощь Гарольду Бокельману (Harold Bockelman, USDA Small Grains Collection), Монике Меццалами (Monica Mezzalama, CIMMYT Seed Health Laboratory) и Имке Торманн (Imke Thormann, Biodiversity International). Настоящее руководство прошло экспертную проверку у таких специалистов, как д-р Аксель Дидерихсен (Dr Axel Diederichsen, Plant Gene Resources of Canada); д-р Кристоф У. Гермейер (Dr Christoph U. Germeier, Julius Kuehn Institute, Federal Research Centre for Cultivated Plants, Germany); проф. Игорь Лоскутов (ВИР, Россия); д-р Ян Валкоун (Jan Valkoun, ICARDA, на пенсии).

Оформление ссылки

Payne T.S., Amri A., Humeid B. and Rukhkyan N. 2008. Руководство по размножению. Пшеница, тритикале, ячмень и овес. В: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. Crop specific regeneration guidelines [CD-ROM]. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme, Rome, Italy. 14 pp.



1- Староместные сорта мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*) проходят оценку на засухоустойчивость в Обрегоне (Мексика).

Ana Maria Sanchez/CIMMYT

2- Участки под овсом стерильным (*Avena sterilis* L.) разделены ветрозащитными насаждениями подсолнечника.

Axel Diederichsen/Plant Gene Resources of Canada

3- Метелка дикорастущего овса в прозрачном пластиковом мешке, защищающем растение от осыпания.

Axel Diederichsen/Plant Gene Resources of Canada



