CGRFA-13/11/9

May 2011

A

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 | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

البند 3-3 من جدول الأعمال المؤقت

هيئة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة

الدورة العادية الثالثة عشرة

روما، 18 – 22 يوليو/تموز 2011

المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات من أجل حفظ البذور التقليدية

المحتويات

		الفقرات
أولا–	مقدمة	1-3
ثانيا –	المعلومات الأساسية والمبررات لمراجعة *معايير بنوك الجينات*	4-9
ثالثا –	إعداد *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات*	10-14
رابعا –	السمات الرئيسية للمسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات	15-18
خامسا–	**توصيات جماعة العمل الفنية الحكومية الدولية المعنية بالموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة**	19-21
سادسا –	التوجيهات المطلوبة	22

المرفق: المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات من أجل صون البذور التقليدية

طُبع عدد محدود من هذه الوثيقة من أجل الحدّ من تأثيرات عمليات المنظمة على البيئة والمساهمة في عدم التأثير على المناخ. ويرجى من السادة المندوبين والمراقبين التكرّم بإحضار نسخهم معهم إلى الاجتماعات وعدم طلب نسخ إضافية منها. ومعظم وثائق اجتماعات المنظمة متاحة على الإنترنت على العنوان التالي: www.fao.org

أولاً– مقدمة

1 – اتفقت هيئة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة (الهيئة) في دورتها العادية الثانية عشرة، على الحاجة إلى مراجعة *معايير بنوك الجينات* لضمان حفظ الموارد الوراثية النباتية في ظروف تستوفي معايير ملائمة تم إقرارها، استناداً إلى المعارف التكنولوجية والعلمية الحالية والمتاحة. وطلبت الهيئة إلى منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) أن تضطلع بهذا الاستعراض، بالتعاون مع المعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة (المعاهدة الدولية) والجماعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية (الجماعة الاستشارية) والمؤسسات الدولية الأخرى ذات الصلة، كي تنظر فيه جماعة العمل الفنية الحكومية الدولية المعنية بالموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة (جماعة العمل) في الدورة الحالية[1].

2– وقد دعا الجهاز الرئاسي للمعاهدة الدولية، في دورته الثالثة، الهيئة إلى بدء وتنسيق عملية مراجعة *معايير بنوك الجينات*، وطلب إلى مكتبه أن ينسق مع مكتب الهيئة جداول أعمال الجهازَين المعنيَّين لمناقشة طرق إجراء هذه المراجعة وسبل ووسائل مساهمة الجهاز الرئاسي في العملية[2].

3– وتعرض هذه الوثيقة معلومات عن عملية مراجعة *معايير بنوك الجينات*. وتتضمن توصيات جماعة العمل التي تعذر عليها، بسبب ضيق الوقت، إجراء مراجعة مفصلة *للمسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات لصون البذور التقليدية* (*المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات*) التي ترد في *المرفق* بهذه الوثيقة.

ثانياً– المعلومات الأساسية والمبررات لمراجعة *معايير بنوك الجينات*

4– نُشرت *معايير بنوك الجينات* في عام 1994، ووُضعت لتلبية الحاجة إلى معايير ملائمة لحفظ الموارد الوراثية خارج مواقعها الطبيعية، وكانت تُعنى حصرياً بتخزين بذور الأنواع التقليدية دون سواها[3]. وقد اتفقت الهيئة، في دورتها الرابعة المعقودة عام 1991، على تشكيل فريق خبراء فني يعمل مع المنظمة والمجلس الدولي للموارد الوراثية النباتية (أصبح يُعرف اليوم بمنظمة Bioversity International) لإعادة تعريف معايير بنوك الجينات[4]. وصدّقت الهيئة على المعايير، في دورتها العادية الخامسة، كي تصبح لها قيمة عالمية ويسهل على البلدان اعتمادها[5].

---

[1] الفقرة 28 من الوثيقة CGRFA/12/09/Report.

[2] الفقرتان 20 –21 من *المرفق ألف* بالوثيقة IT/GB-3/09/Report.

[3] الوثيقة GPGR/93/5، الملحق.

[4] الفقرة 61 من الوثيقة CPGR/91/Report.

[5] الفقرة 30 من الوثيقة CPGR/93/Report.

5- ومنذ إصدار *معايير بنوك الجينات*، حدثت تطورات كبيرة على صعيد السياسة العامة وعلى الصعيد التقني في ميادين حفظ الموارد الوراثية النباتية واستخدامها المستدام على نحو يجعل مراجعة تلك المعايير أمراً لا بد منه. وتنجم معظم التغيرات المتعلقة بالسياسة العامة من اعتماد وتنفيذ صكوك عالمية ذات صلة بالموارد الوراثية النباتية، ومنها *خطة العمل العالمية لصون الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة واستخدامها المستدام (خطة العمل العالمية)*، واتفاقية التنوع البيولوجي، والاتفاقية الدولية الجديدة لوقاية النباتات، والمعاهدة الدولية الأحدث عهداً.

6- وباعتماد المعاهدة الدولية، أصبح على الأطراف المتعاقدة، رهناً بتشريعاتها الوطنية، أن "تتعاون لتشجيع وضع نظم كفؤة ومستدامة للصون خارج المواقع الطبيعية مع إيلاء الاهتمام الواجب للحاجة إلى القدر الكافي من التوثيق والتوصيف والتجديد والتقييم..." و"رصد استمرارية الحيوية ودرجة التنوع والسلامة الوراثية لمجموعات الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة"[6]. كما تتعهد المراكز الدولية للبحوث الزراعية التابعة للجماعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية التي تحتفظ بمجموعات من الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة خارج مواقعها الطبيعية، "بإدارة المجموعات الموجودة خارج مواقعها الطبيعية طبقاً للمعايير المتفق عليها دولياً، وخاصة *معايير بنوك الجينات*، على النحو الذي وافقت عليه هيئة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة في المنظمة"[7].

7- وتتسم بدورها مراجعة *معايير بنوك الجينات* بأهمية خاصة لكي يتسنى للصندوق الاستئماني العالمي للتنوع المحصولي أن يشارك في عملية الصون الطويلة الأمد للمجموعات المودعة خارج مواقعها الطبيعية، فضلاً عن أهميتها في سياق *خطة العمل العالمية* المحدثة لتطوير أنشطة مستقبلية في مجالات النشاط ذات الأولوية المتعلقة بصون الموارد الوراثية خارج مواقعها الطبيعية. وإضافة إلى ذلك، فمع تطور التدابير القانونية المتعلقة بالوصول إلى الموارد وتقاسم منافعها في ما يتعلق بالتنوع البيولوجي والصحة النباتية على المستوى القطري، أصبح من الضروري أخذ هذه التطورات في الحسبان لدى القيام بالعمليات المتصلة ببنوك الجينات.

8- وحدثت تطورات سريعة أيضاً على الصعيدين العلمي والتقني. ففي حين لا تزال الأسس التقنية العامة لحفظ البذور بدرجات حرارة ورطوبة منخفضة صحيحةً، حدثت تغيرات هامة في سياق صون الموارد الوراثية النباتية واستخدامها، وخاصة في ظل التطورات الحاصلة في تطبيق التكنولوجيات البيولوجية. وتتعلق معظم التطورات التقنية التي تحققت بأنواع محددة، على النحو المبين لبعض المحاصيل الغذائية في المرحلة الثانية من المشروع العالمي للسلع العامة[8]. وتحققت تطورات هامة أيضاً في مجالات الأنشطة المتصلة بجهود صون الموارد، ولا سيما في مجالي نُظم التوثيق والاتصالات[9]. ولهذه التطورات أهمية مركزية في تحسين إدارة بنوك الجينات وترشيد استخدام مواردها.

---

[6] الفقرتان "هاء" و"واو" من المادة 5 من المعاهدة.

[7] الفقرة 1 (د) من المادة 15 من المعاهدة.

[8] SGRP 2010، مشروع السلع العامة العالمي – المرحلة الثانية، التقرير النهائي، برنامج الموارد الوراثية على نطاق النظام، المنظمة الدولية للتنوع البيولوجي، روما، إيطاليا .(http://sgrp.cgiar.org/?q=node/158).

[9] Rao, N.K., Hanson J., Dulloo, M.E., Ghosh, K., Nowell. D. and Larinde, M.. 2006، دليل معالجة البذور في بنوك الجينات، أدلة بنوك الجينات، المنظمة الدولية للتنوع البيولوجي، روما، إيطاليا.

9- وعلاوة على ذلك، كما هو موثق في *التقرير الثاني عن حالة الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة في العالم* (*التقرير الثاني*)[10]، هناك زيادة في عدد بنوك الجينات حول العالم ومجموعة الموارد الوراثية النباتية المودعة لديها. وبالإضافة إلى البذور التقليدية (orthodox seeds) لأهم المحاصيل، يفيد عدد من بنوك الجينات عن امتلاكها مجموعات متزايدة من الأقارب البرية للمحاصيل، والأنواع المهملة وغير المستغلة بالقدر الكافي، والنباتات الطبية والأنواع البرية. ويتطلب حفظ البذور غير القابلة للتجفيف، والمواد النباتية المنتشرة بالاستنساخ، والأشجار المثمرة، استراتيجيات ونهجاً مختلفة ما فتئت تتطور بتراكم الخبرات والمعارف العلمية والفنية[11]. وتتزايد أهمية صون هذه الأنواع بالنظر إلى تأثيرات تغير المناخ. لذا فإن توفير معايير في هذا المجال يمكن أن يتيح إطاراً مقبولاً على الصعيد الدولي لرصد حيوية المجموعات المتنوعة المودعة لدى بنوك الجينات وكمالها الوراثي.

ثالثاً- إعداد *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات*

10- راجعت منظمة "الفاو" *معايير بنوك الجينات*، بناء على طلب الهيئة، متعاونةً في ذلك مع المعاهدة الدولية، والمنظمة الدولية للتنوع البيولوجي، والمراكز الأخرى للجماعة الاستشارية، والصندوق الاستئماني العالمي للتنوع المحصولي ومؤسسات دولية أخرى ذات الصلة. وإضافة إلى ذلك، التمست المنظمة وتلقت، عن طريق المشاورات الفنية، مدخلات من العديد من بنوك الجينات الوطنية والإقليمية والدولية.

11- وقد وُزعت النسخة الأولى من *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات* عن طريق التعميم (AGP/GPA 11)، على جميع جهات الاتصال الوطنية للموارد الوراثية النباتية، بما فيها جهات الاتصال الوطنية للمعاهدة الدولية، لالتماس تعليقاتها ومدخلاتها وتوزيعها على أصحاب المصلحة المعنيين[12].

12- وتمخّضت المشاورات عن مدخلات قيّمة ساهمت في تحسين إدماج المعارف العلمية الحالية والتغيرات في ظروف صون البذور التقليدية خارج مواقعها الطبيعية في الوثيقة المراجعة. وسُلط الضوء على أهمية الإدارة النشطة للمجموعات بغية تحقيق التوازن الأمثل بين الموارد المتوفرة ومتطلبات صون المادة الوراثية. وحُددت كذلك الحاجة إلى مراعاة المعايير الخاصة بالبذور غير التقليدية وما يرتبط بها من ممارسات لصون البذور.

13- واستعرض الاجتماع المشترك الثاني لمكتبي الهيئة والمعاهدة الدولية، الذي عُقد في 13 نوفمبر/تشرين الثاني 2010، حالة مراجعة *معايير بنوك الجينات*. وأيّد المكتبان النهج المتبع القائم على حصر المراجعة، في مرحلة أولى، في النطاق الأصلي للمعايير (أي البذور التقليدية) والتشاور مع الهيئة بشأن الخطوات التالية الممكنة لوضع معايير إضافية لأنواع النباتات التي لا يمكن صونها في ظروف موحدة نسبياً.

---

[10] منظمة الأغذية والزراعة 2010، التقرير الثاني عن *حالة الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة في العالم*.

[11] قاعدة معارف بنوك الجينات (http://cropgenebank.sgrp.cgiar.org).

[12] http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/seeds-pgr/itwg/5th/en

14- واستجابةً لطلب الهيئة تنسيق جداول أعمال الهيئة والجهاز الرئاسي للمعاهدة الدولية لأغراض تشمل مراجعة *معايير بنوك الجينات* ومناقشة طرق مساهمة الجهاز الرئاسي في عملية المراجعة هذه[13]، اتفق المكتبان على ضرورة عرض *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات* على الدورة الرابعة للجهاز الرئاسي للإحاطة[14].

رابعاً – السمات الرئيسية *للمسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات*

15- تتألف *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات* من أربعة أجزاء رئيسية هي: المقدمة، والمبادئ الأساسية، والمعايير، والمرفقات. وتتناول "المقدمة" سياق المراجعة ونطاق *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات*. ويتضمن الجزء عن *"المبادئ الأساسية"* إطاراً لوضع المعايير والمبادئ العامة لإدارة بنك الجينات. أما الجزء المتعلق بـ*"المعايير"* فيتضمن معايير محددة أكثر قائمة على المبادئ الأساسية. وتُعرض المعايير بشكل مباشر أولاً، يليها سرد للجوانب التقنية وحالات الطوارئ ومراجع مختارة. وتشكل هذه المعايير أهدافاً منشودة وتظلّ ذات طابع طوعي وغير ملزم.

16- وتتناول *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات* صون بذور الأنواع التقليدية حصراً، بما فيها الأنواع البرية، أي تلك التي يمكن أن تتحمل بذورها درجة عالية من التجفيف، والتي يمكن إطالة عمرها بشكل أفضل عن طريق خفض مستوى رطوبة البذور المخزنة و/أو درجة حرارتها. وينبغي ألا تُستخدم هذه المعايير للبذور غير التقليدية أو المواد المنتشرة بالاستنساخ[15].

17- وتتيح *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات "*مجموعة واحدة من المعايير"[16]، بخلاف النهج الثنائي المستويات المستخدمة في النسخة السابقة من *معايير بنوك الجينات* والتي كانت تتضمن معايير "مفضلة" ومعايير "مقبولة". وقد وقع الاختيار على النهج الجديد لتفادي الالتباس أو الازدواجية غير اللازمة ولترشيد استخدام الموارد المحدودة على النحو الأمثل. وتأخذ *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات* في الاعتبار التغيرات التي حدثت في ظروف صون الموارد الوراثية خارج مواقعها الطبيعية، وتنوع متطلبات التخزين، وغرض ومدة صون المادة الوراثية التي يتراوح منشؤها بين معتدلة واستوائية. وتُعنى *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات* بتسعة مجالات على صعيد إدارة بنوك الجينات هي: الحصول على البذور، وتجفيف البذور وتخزينها، ورصد حيويتها، وتجديدها، وتوصيفها، والتوثيق، والتوزيع، والنسخ الآمن، والسلامة/الموظفين.

18- وينبغي لجميع بنوك الجينات أن تتقيّد *بالمسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات*؛ غير أنه، في ضوء التطورات التكنولوجية المستمرة في أساليب الصون، ينبغي استخدام هذه المعايير مقترنةً بالمعلومات المتعلقة بكل نوع.

---

[13] الفقرة 91 من الوثيقة CGRFA-12/09/Report.

[14] الوثيقة IT/GB-4/11/Inf.12

[15] تضم البذور التقليدية العديد من المحاصيل الغذائية، والأنواع التي تنبت مرة في السنة ومرتين في السنة والأنواع البستانية، بما فيها الحبوب، والبقول، والخضروات، والفواكه المعتدلة وأشجار الغابات. وتُعرف البذور غير التقليدية كذلك باسم الأنواع غير القابلة للتجفيف، وهي تشمل أنواع الموائل المائية، وأنواع الفواكه الاستوائية، والنباتات غير المستغلة بالقدر الكافي، والنباتات الخشبية المعتدلة المعمرة.

[16] يعرّف المعيار مستوى [أدنى] من الأداء لعملية روتينية تتعلق بمادة وراثية، بحيث ينطوي انحدار الأداء دون هذا المستوى على مخاطرة شديدة بفقدان الكمال الوراثي (كاحتمال فقدان جين أليلي من العينة بنسبة خمسة في المائة أو أكثر).

خامساً– توصيات جماعة العمل الفنية الحكومية الدولية المعنية بالموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة

19– لاحظت جماعة العمل مع التقدير، في دورتها الخامسة، العملية التحضيرية في سبيل مراجعة *معايير بنوك الجينات* واتفقت على أنّ وجود وثيقة نهائية سيشكل أداة مفيدة لتيسير صون الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة واستخدامها المستدام. وأشارت إلى ضرورة وجود دعم مالي كافٍ، ولا سيما للبلدان النامية، لكي تتمكن من تطبيق المعايير وأبدت حرصها على ألا تُستخدم المعايير لاستبعاد الأطراف غير المستوفية للمعايير عن التمويل.

20– وقد تعذّر على جماعة العمل، بسبب ضيق الوقت، مراجعة *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات* بالتفصيل. وتقدم بعض أعضاء جماعة العمل باقتراحات خطية لبعض التعديلات. وترد النصوص التي يُقترح حذفها في *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات*، على نحو ما هو مبيّن في *الرفق* بهذه الوثيقة، ضمن قوسين معقوفين؛ أما النصوص التي يُقترح إضافتها فترد ضمن قوسين معقوفين وقد وُضع تحتها خط.

21– وأوصت جماعة العمل الهيئة بالنظر في الخطوات المقبلة التي يتعين اتخاذها لوضع الصياغة النهائية *للمسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات*. كما أوصت جماعة العمل بأن تبادر الهيئة على وجه السرعة بالطلب إلى منظمة "الفاو" إعداد معايير لبنوك الجينات خاصة بالمادة الوراثية والتي لا تشملها *المسودة*، وذلك بالتعاون مع المعاهدة الدولية والجماعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية ومع مؤسسات دولية معنية أخرى. وأوصت الهيئة بحثّ الأعضاء على تأمين الموارد اللازمة في الميزانية لمساعدة البلدان على تطبيق معايير بنوك الجينات.

سادساً– التوجيهات المطلوبة

22– قد ترغب الهيئة بما يلي:

1– الطلب إلى منظمة "الفاو" إعداد مسودة معايير لبنوك جينات المادة الوراثية التي لا تشملها *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات*، وذلك بالتعاون مع المعاهدة الدولية والجماعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية ومؤسسات دولية معنية أخرى، لكي تنظر فيها جماعة العمل في دورتها المقبلة؛

2– الطلب إلى جماعة العمل مراجعة *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات*، على النحو الوارد في *الرفق* بهذه الوثيقة، بالإضافة إلى معايير بنوك الجينات الخاصة بالمادة الوراثية التي لا تشملها *المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات*، لإقرارها من قبل الهيئة في دورتها العادية الرابعة عشرة؛

3– حثّ منظمة "الفاو" على تأمين الموارد الكافية في الميزانية لتيسير مشاركة البلدان النامية والبلدان التي تمرّ اقتصاداتها بمرحلة تحوّل في عملية إعداد معايير لبنوك الجينات وفي تطبيق تلك المعايير.

المرفق

المسودة المراجعة لمعايير بنوك الجينات

من أجل صون البذور التقليدية

ملاحظة: يتضمن هذا المرفق *المسودة المحدثة لمعايير بنوك الجينات لصيانة البذور التقليدية*. وبسبب ضيق الوقت، لم تستعرضها جماعة العمل الفنية الحكومية الدولية المعنية بالموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة في دورتها الخامسة. ومع ذلك، فقد قدم بعض أعضاء جماعة العمل ملاحظات خطية تتضمن شطب النص الأصلي مع اقتراح نص جديد. وتظهر الأجزاء الموصى بشطبها ضمن أقواس معقوفة وتظهر الإضافات المقترحة مسطرة وضمن أقواس معقوفة.

[النص]: الشطب المقترح

[النص]: الإضافة المقترحة

بيان المحتويات

	الفقرات
أولا – مقدمة	1–7
ثانيا – المبادئ الأساسية	8–17
ثالثا – المعايير – الهيكل والتعاريف	18
3–1 معايير الاقتناء	19–30
3–2 معايير التجفيف والتخزين	31–42
3–3 معايير رصد صلاحية البذور	43–62
3–4 معايير التجديد	63–75
3–5 معايير التوصيف	76–83
3–6 معايير التوثيق	84–92
3–7 معايير التوزيع	93–107
3–8 معايير الاحتفاظ بنسخ للأمان	108–124
3–9 المعايير المتعلقة بالأمن والموظفين	125–138

مقدمة

1- تضم بنوك الجينات في أرجاء العالم مجموعة واسعة من الموارد الوراثية النباتية، لتحقيق هدف عام هو صون البلازما الجرثومية للنباتات في الأجل الطويل وإتاحتها لمربي النباتات والباحثين والمستخدمين الآخرين. ويتوقف الصون المستدام لهذه الموارد الوراثية النباتية على إدارة بنوك الجينات بفعالية وكفاءة عن طريق تطبيق معايير وإجراءات تكفل بقاء وتوافر الموارد الوراثية النباتية في الحاضر وفي المستقبل. ولكي يكون أي جهد للصون مستداما وناجحا، فينبغي أن يكون فعالا من حيث التكلفة وأن يدار بشكل جيد.

2- وتنبثق المسودة المراجعة *لمعايير بنوك الجينات* عن مراجعة *معايير بنوك الجينات* لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة/ المعهد الدولي للموارد الوراثية النباتية، المنشورة في عام 1994. وقد أجريت المراجعة بناء على طلب من هيئة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة على ضوء التغيرات التي حدثت على ساحة السياسات العالمية وأوجه التقدم التي تحققت في مجال العلم والتكنولوجيا. وتكمن التطورات الرئيسية في مجال السياسات، التي تؤثر على صون الموارد الوراثية النباتية في بنوك الجينات في السياق المتعلق بتوافر وتوزيع البلازما الجرثومية وذلك نتيجة اعتماد صكوك دولية مثل اتفاقية التنوع البيولوجي، والمعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة [فيما يتصل بالموارد الوراثية النباتية] والاتفاقية الدولية لحماية النباتات [واتفاق منظمة التجارة الدولية/تدابير الصحة النباتية فيما يتصل بقواعد الآفات النباتية]. وفي عام 2010، اعتمد مؤتمر الأطراف في اتفاقية التنوع البيولوجي بروتوكول ناغويا بشأن الحصول على الموارد الجينية والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدامها – الذي يمكن أن يؤثر على تبادل البلازما الجرثومية. أما على الجبهة العلمية، فقد أضاف التقدم الذي تحقق في مجال تكنولوجيا تخزين البذور والتكنولوجيا البيولوجية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات أبعادا جديدة لصون البلازما الجرثومية النباتية.

3- والمسودة المراجعة *لمعايير بنوك الجينات* معنية فقط بصون البذور من الأنواع التقليدية، بما في ذلك الأنواع البرية، أي تلك الأنواع التي يمكن لبذورها تحمل الجفاف الهائل، والتي يمكن تحسين طول عمرها بخفض درجة حرارة و/ أو محتوى رطوبة البذور عند التخزين. وتستند المعايير إلى مجموعة واسعة من المبادئ الأساسية التي توفر إطارا جامعا لإدارة بنوك الجينات بشكل يتسم بالفعالية والكفاءة. وتتمثل المبادئ الرئيسية التي تشكل جوهر عمل بنوك الجينات في الحفاظ على هوية البلازما الجرثومية، والحفاظ على الصلاحية والسلامة الوراثية، وتعزيز الحصول على المادة النباتية المخزونة بما في ذلك المعلومات ذات الصلة لتسهيل استعمالها طبقا للصكوك التنظيمية الوطنية والدولية. وتوفر المعايير تفاصيل دقيقة لضمان تمكن بنوك الجينات من التقيد بهذه المبادئ الأساسية.

4- وتجدر الإشارة إلى أن هذه المعايير طوعية وغير ملزمة، ولم توضع من خلال إجراءات رسمية لوضع المعايير. وينبغي النظر إليها كأهداف لوضع نظام عالمي كفء وفعال ورشيد وشفاف للصون خارج الموقع الطبيعي يتيح

المحافظة المثلى على صلاحية البذور والسلامة الوراثية في بنوك الجينات، ومن ثم ضمان الحصول على بذور عالية الجودة للموارد الوراثية النباتية المحفوظة واستخدامها.

5- ولا تغطي هذه المعايير الصون خارج الموقع الطبيعي للبذور التقليدية أو المحاصيل المتكاثرة بالتناسخ. وسيتم وضع المعايير المناسبة لهذه المجموعات في الوقت المناسب.

6- ورغم أن المسودة المراجعة *لمعايير بنوك الجينات* يمكن أن توجه إلى جميع بنوك الجينات لحفظ مجموعات البذور التقليدية، فإنها ينبغي ألا تستخدم دون إلقاء نظرة ثاقبة عليها نظرا للتقدم التكنولوجي المستمر في طرق الصون والاستخدام، وكثير منه يتعلق بأنواع محددة، وكذلك في سياق الغرض من حفظ البلازما الجرثومية ومدة حفظها، واستخدامها. ولذا يوصى باستخدام المسودة المراجعة *لمعايير بنوك الجينات* بالإقتران بمصادر مرجعية أخرى، لاسيما المعلومات الخاصة بأنواع محددة.

7- وتنقسم هذه الوثيقة إلى ثلاثة أجزاء، وهي المبادئ الأساسية والمعايير والمرفقات. وترد تفاصيل المعايير في تسعة أقسام، وترد مع كل معيار قائمة مختارة من المراجع.

المبادئ الأساسية

8- تشترك بنوك الجينات عالميا في عديد من الأهداف الأساسية المتطابقة، إلا أن رسالتها ومواردها والأنظمة التي تعمل في إطارها غالبا ما تتباين. ونتيجة لذلك، يجب على أمنائها أن يحسنوا فعليا نظم بنوكهم للجينات بصفة عامة، ويستلزم هذا الهدف حلولا إدارية قد تختلف على نحو كبير من مؤسسة إلى أخرى، لكنه سيفضي مع ذلك إلى الأهداف ذاتها. وتوضح المبادئ الأساسية السبب والغرض الذي يجري من أجله صون الموارد الوراثية النباتية. وتوفر هذه المبادئ أساس وضع القواعد والمعايير الأساسية اللازمة لسلاسة عمل بنوك الجينات. ويرد وصف للمبادئ الأساسية الرئيسية للصون في القسم الوارد أدناه.

هوية العينات المسجلة لدى بنوك الجينات

9- ينبغي الاهتمام بالحفاظ على هوية عينات البذور المحفوظة في بنك الجينات خلال العمليات المختلفة، بدءا من الاقتناء وحتى التخزين والتوزيع. ويرتبط التحديد السليم لهوية عينة البذور المحفوظة في بنوك الجينات ارتباطا وثيقا بالتوثيق الدقيق للبيانات والمعلومات المتعلقة بالمادة. ويبدأ هذا بتسجيل البيانات الأساسية في جواز دخولها إلى البنك بما في ذلك معلومات الجمع، وإن وجدت، معلومات عن الجهات المتبرعة؛ وينبغي أيضا تسجيل المعلومات المتعلقة بالمجموعات الأقدم في بنك الجينات التي لم تسجل بياناتها الأساسية أو تكون غير كاملة. وغالبا ما تؤدي العينات العشبية المرجعية الموثقة ومجموعات البذور المرجعية دورا مهما في التحديد الصحيح لهوية عينات

البذور. ويمكن للتقنيات الحديثة مثل [بطاقات تسجيل العينات التي تدون البيانات بشفرات شريطية والواسمات الجزيئية] أن تسهل كثيرا إدارة البلازما الجرثومية بدون تكبد أخطاء وتكفل بالتالي هوية العينات قيد البحث.

المحافظة على الصلاحية

10- إن المحافظة على الصلاحية [و] السلامة الوراثية [وجودة] عينات البذور [في بنوك الجينات] وإتاحتها للاستخدام هو الهدف النهائي وراء إدارة بنوك الجينات. ومن المهم للغاية لذلك، أن تتقيد جميع العمليات [في بنوك الجينات] بالمعايير اللازمة لضمان المحافظة على مستويات مقبولة للصلاحية. [فمن شأن ارتفاع الصلاحية المبدئية أن يضمن أقصى فترة للصون في ظروف الصون الطويل الأجل، مما يقلل تواتر التجديد لتجنب فقدان الأليلات]. ولتحقيق هذه الأهداف، يجب إيلاء اهتمام خاص للمعايير المتعلقة باقتناء البلازما الجرثومية وتجهيزها وتخزينها. وعموما، ينبغي أن تتمتع عينات البذور التي تُقبل في بنوك الجينات وقت اقتنائها بالصلاحية وأن تلبي قدر الإمكان معايير اقتناء البلازما الجرثومية. ومن شأن جمع البذور في أقرب وقت ممكن من موعد [النثر الطبيعي] [النضج وقبل النثر الطبيعي، وتجنب جمع البذور المنثورة من الأرض أو تلك المتسخة أو التي قد تحمل رمام الفطريات أو الفطريات المسببة للأمراض/ البكتيريا،] أن يكفل أعلى جودة فسيولوجية للبذور. [وينبغي أيضا لبنوك الجينات أن تكفل أن تكون البلازما الجرثومية التي جمعت ممثلة وراثيا للعشيرة الأصلية، وتأخذ كذلك في الاعتبار عدد المواد النباتية الحية القابلة للتكاثر، وبهذه الطريقة لا يتم المساس بجودة العينة]. وينبغي أن يكون هناك نظام للرصد للتحقق من حالة صلاحية العينات المخزونة على فترات زمنية ملائمة تتحدد بناء على طول العمر المتوقع للبذور. ويمكن تفادي التجديد الباهظ التكلفة أو على الأقل تأجيله إذا أولي الاهتمام السليم للمناولة والتجفيف والتخزين بعد الحصاد.

المحافظة على السلامة الوراثية

11- ترتبط ضرورة المحافظة على السلامة الوراثية ارتباطا وثيقا بالمحافظة على بقاء وتنوع العينات الأصلية المجموعة. وجميع عمليات بنوك الجينات، ابتداء من الجمع والاقتناء وحتى التخزين والتجديد والتوزيع مهمة للمحافظة على السلامة الوراثية. وينبغي الحصول بقدر الإمكان على عينات بذور ممثلة بالقدر الكافي للعشيرة وذات نوعية جيدة وبكمية كافية أثناء الاقتناء. [ومع ذلك، فمن المسلم به أنه عندما يكون الهدف هو جمع صفات بعينها، فيجوز ألا تكون العينات ممثلة بالضرورة للعشيرة الأصلية]. وضمان المحافظة على الصلاحية وفقا للمعايير سيسهم في المحافظة على السلامة الوراثية. ولتقليل التآكل الجيني، من المهم اتباع البروتوكولات الموصى بها لتجديد عينات البذور المسجلة لدى البنوك، بأقل قدر ممكن من دورات التجديد، وبأعداد كبيرة للعشائر فعالة بما يكفي، [عينات متوازنة] فضلا عن التحكم في التلقيح. وتجدر الإشارة هنا بشكل خاص إلى أهمية النسخ الآمن للعينات لمواجهة المخاطر التي يمكن أن تحدث في مرافق بنوك الجينات.

المحافظة على صحة البذور

12- ينبغي أن تسعى بنوك الجينات إلى ضمان أن تكون البذور التي تحفظها وتوزعها خالية بقدر الإمكان من الآفات الخاضعة للحجر [الأمراض المنقولة بواسطة البذور] و [للقواعد التنظيمية] [(البكتيريا، والفيروسات، والفطريات، والحشرات)]. وغالبا ما لا تتوافر لبنوك الجينات القدرات أو الموارد اللازمة لتختبر بنفسها ما إذا كانت العينات التي يتم جمعها أو الحصول عليها والعينات التي تحصد من الأراضي المخصصة للتجديد/ التكاثر خالية من [الأمراض المنقولة بواسطة البذور و] الآفات الخاضعة للحجر. وهذا هو الحال على وجه الخصوص مع البلازما الجرثومية التي ترد من أطراف ثالثة. فمن المهم لذلك أن يصاحب مواد البذور ما يتصل بها من شهادات تصدير وشهادات للصحة النباتية عند تبادل البلازما الجرثومية لضمان الحالة الصحية للعينات الواردة. وقد يكون من السهل تنظيف بعض العينات المصابة/ الموبوءة، بينما قد تستلزم عينات أخرى طرق تنظيف أكثر تعقيدا.

الأمن المادي للمجموعات

13- يتمثل مبدأ أساسي من مبادئ صون البلازما الجرثومية في أن تكون البنية المادية لمرافق بنوك الجينات التي تحفظ فيها البلازما الجرثومية على مستوى يكفي لتأمين المواد من أية عوامل خارجية بما في ذلك الكوارث الطبيعية [والأضرار البشرية] [والسرقات وأعمال الشغب]. وتلزم أيضا أنظمة أمن كافية لضمان أن تعمل أجهزة تبريد بنوك الجينات بشكل جيد، وتوافر أجهزة للرصد لتتبع المعايير الأساسية على مدى الوقت. وثمة مسألة مهمة أخرى تتعلق بأمن بنوك الجينات وهي ضمان النسخ الآمن للمواد في موقع أو أكثر من موقع حتى يمكن في حالة تدميرها لأي سبب استعادتها من المجموعات المضاعفة.

توافر واستخدام البلازما الجرثومية

14 - يجب توافر المادة المحفوظة لاستخدامها في الحاضر وفي المستقبل. ومن المهم لذلك أن تسهم جميع الأعمال في عمليات مصارف الجينات وإدارتها في تحقيق هذا الهدف. وسيلزم الاحتفاظ بكميات كافية من البذور والمعلومات ذات الصلة عن العينات المسجلة لدى البنك.

توافر المعلومات

15- من أجل ضمان نقل المعلومات والخضوع للمساءلة، ينبغي أيضا تسجيل معلومات أساسية ومفصلة ودقيقة وحديثة في جميع المراحل، بما في ذلك معلومات تاريخية وكذلك حالية، لاسيما فيما يتعلق بإدارة كل عينة بمفردها من العينات المسجلة لدى البنك بعد اقتنائها. وينبغي إعطاء أولوية عليا إلى الحصول على هذه المعلومات وتوافرها وتبادلها، نظرا لأنها تؤدي إلى تحسين وزيادة ترشيد الصون. ويمكن لقواعد البيانات التفاعلية للبحث والتساؤلات،

التي تضم بيانات عن تقييم المظاهر الموروثة أن يساعد زبائن البلازما الجرثومية في توجيه طلباتهم للحصول على البلازما الجرثومية، وفي المقابل تضيف تعليقاتهم التي توفر بيانات تقييمية أخرى إلى قيمة المجموعة وفائدتها. [فإذا ما توافرت المعلومات عن البلازما الجرثومية المحفوظة وأمكن الوصول إليها بيسر، فسيعزز ذلك استخدام البلازما الجرثومية. وعلاوة على ذلك فمن شأن هذا أن يساعد القائمين على بنوك الجينات في تحسين تخطيط أنشطتهم للتكثير والتجديد من أجل الحفاظ على مخزون كاف للعينات المسجلة لدى بنوكهم].

الإدارة الاستباقية لبنوك الجينات

16- يتوقف الصون المستدام والفعال للموارد الوراثية على الإدارة الفعالة لمواد البلازما الجرثومية المحفوظة. والإدارة الاستباقية مهمة لضمان حفظ البلازما الجرثومية بكفاءة وتوافرها في الوقت المناسب وبكميات كافية ليستخدمها مرة أخرى مربو النباتات والمزارعون والباحثون والمستخدمون الآخرون. وتركز الإدارة الاستباقية على أهمية حماية المواد وتبادلها وكذلك المعلومات المتصلة بها، وتضع إستراتيجية فعالة لإدارة الموارد البشرية والمالية لنظام رشيد. وتتضمن إستراتيجية لإدارة المخاطر وتشجع على دور تشاركي لبنوك الجينات في الجهود التي تبذل لصون التنوع البيولوجي. ومن الضروري التقيد بالأطر القانونية والتنظيمية على المستويين الوطني والدولي وخاصة ما يتعلق منها بالحصول على المواد وتوافرها وتوزيعها وكذا صحة النباتات والبذور. وينبغي استخدام اتفاق موحد لنقل المواد [في جميع الحالات] [للمحاصيل] في إطار النظام المتعدد الأطراف للمعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة. وتوفر القواعد التنظيمية للاتفاقية الدولية لحماية النباتات إطارا لقواعد الحجر والصحة لتفادي دخول وانتشار آفات وأمراض النباتات. وعلاوة على ذلك، يلزم التزام طويل الأجل ومستمر من جانب المؤسسات التي تمتلك بنوك الجينات في مجال توافر الموارد البشرية والمالية.

17- وبالإضافة إلى ذلك، ستشجع الإدارة الإستباقية تطبيق الخبرات والمعرفة العملية على البلازما الجرثومية الجديدة في بنوك الجينات، وستسعى إلى تطبيق معايير بنوك الجينات بأقصى قدر ممكن بما يلائم الظروف السائدة محليا. وقد يعني هذا في بعض الأحيان أنه حتى لو لم يلب معيار معين على الوجه الكامل، فستُتخذ تدابير وقائية لدعم المبادئ الأساسية لإدارة بنوك الجينات.

المعايير – الهيكل والتعاريف

18- تُعرِّف المعايير على النحو الوارد في هذه الوثيقة المستوى [الأدنى] اللازم لأداء عملية روتينية لبنوك الجينات، الذي إذا انخفض مستوى الأداء عنه ستنشأ مخاطر عالية بفقدان السلامة الوراثية (أي احتمال بنسبة خمسة في المائة أو أكثر بفقدان أليل في عينة من العينات المسجلة لدى البنك على مدى فترة التخزين). وينقسم كل قسم إلى:

ألف– المعايير

باء– السياق

جيم– الجوانب التقنية

دال– الحالات الاستثنائية

هاء– المراجع المختارة

وترد **المعايير** مفصلة في تسعة أقسام: الاقتناء، وتجفيف البذور وتخزينها، ورصد الصلاحية، والتجديد، والتوصيف، والتوثيق، والتوزيع، والنسخ الآمن، والأمن/الأفراد.

ويعرض **السياق** المعلومات الأساسية اللازمة التي تنطبق عليها المعايير. ويعطي وصفا موجزا للعمل الروتيني لبنوك الجينات الذي حددت من أجله المعايير والمبادئ الأساسية.

وتوضح **الجوانب التقنية** المبادئ الفنية والعلمية المهمة لفهم المعايير ودعمها.

أما **الحالات الاستثنائية** فتقدم توصيات في حالة عدم إمكان تطبيق المعايير على أنواع بعينها، على سبيل المثال الاستثناءات، والطرق البديلة، وخيارات إدارة المخاطر.

وتعرض في جميع الأقسام موارد مختارة للمعلومات والمراجع.

3-1 معايير الاقتناء

ألف- المعايير

3-1-1 يجري الحصول على جميع عينات البذور التي تضاف إلى مجموعة بنوك الجينات بطريقة مشروعة مع الوثائق الفنية ذات الصلة.

3-1-2 يجري جمع البذور في موعد أقرب ما يمكن من وقت [النضوج وقبل] النثر الطبيعي للبذور [، تفاديا لاحتمالات التلوث الوراثي،] لضمان أقصى جودة للبذور.

3-1-3 وللحصول على أقصى جودة للبذور، تكون الفترة بين جمع البذور ونقلها إلى بيئة تجفيف محكومة [في غضون 3 إلى 5 أيام أو] فترة قصيرة قدر الإمكان [مع مراعاة أن البذور ينبغي ألا تتعرض لدرجات حرارة عالية وضوء شديد وأن بعض الأنواع تستلزم فترة سكون لكي يصل الجنين إلى النضج].

3-1-4 تكون جميع عينات البذور مصحوبة [على الأقل] بحد أدنى من البيانات المرتبطة بها على النحو المفصل في واصفات البيانات الأساسية في جواز دخول المحاصيل المتعددة إلى البنك التي حددتها منظمة الأغذية والزراعة/ المعهد الدولي للموارد الوراثية النباتية.

3-1-5 حجم الحد الأدنى من عينة البذور [ينبغي أن يستهدف استخلاص] [يجب أن يستخلص] 95 في المائة من الأليلات [أو الحجم الفعال للعشيرة (N_e)] في العشيرة المأخوذة منها العينة. [ولمعظم الأغراض العملية يمكن تحقيق ذلك بجمع ما بين 30 إلى 40 نباتا، على حسب نظام تربية الأنواع المستهدفة].

باء- السياق

19- الاقتناء هو عملية جمع أو طلب البذور لضمها إلى بنك الجينات مع المعلومات ذات الصلة. وينبغي الحصول على المواد بطريقة مشروعة، وأن تكون بذورا ذات نوعية جيدة وموثقة على النحو السليم.

20- ويجرى الاقتناء وفقا للقواعد الدولية والوطنية ذات الصلة مثل قوانين الصحة النباتية/ الحجر، وقواعد الحصول الواردة في المعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة/ اتفاقية التنوع البيولوجي، والقواعد الوطنية للحصول على الموارد الوراثية. ويتيح التقيد بالمعيار 3-1-1 تصدير البذور من بلد المنشأ/ المتبرع واستيرادها إلى البلد الموجود فيه بنك الجينات، ويحدد نظام الإدارة والتوزيع (على سبيل المثال الاتفاق الموحد لنقل المواد أو الاتفاقات الثنائية لنقل المواد).

21- ويلزم ضمان أقصى قدر من جودة البذور وتجنب حفظ البذور غير الناضجة والبذور التي تعرضت طويلا للعوامل الجوية. وطريقة التعامل مع البذور بعد جمعها وقبل نقلها إلى ظروف محكومة لها أهمية حاسمة بالنسبة لجودة البذور. إذ يمكن أن تؤدي درجات الحرارة والرطوبة [المفرطة بقدر غير موات] [المرتفعة] أثناء فترة ما بعد الجمع وخلال النقل إلى بنوك الجينات إلى الفقدان السريع لصلاحية البذور وتقليل العمر أثناء التخزين. وينطبق الشيء نفسه على طريقة التعامل بعد الحصاد داخل بنك الجينات. وتتأثر جودة البذور وطول عمرها بالظروف التي تمر بها قبل التخزين داخل بنك الجينات.[ويوصى بإجراء اختبارات الإنبات بعد الجمع مباشرة كسبيل لتحديد جودة البذور التي تم جمعها].

22- وأثناء مرحلة الاقتناء، من المهم ضمان أن تكون البيانات الأساسية الواصفة لكل عينة مسجلة مكتملةً قدر الإمكان وموثقةً تماما [، خاصة البيانات المرجعية الجغرافية التي يمكن أن تساعد في إعادة تحديد موقع المجموعات].والبيانات الأساسية حاسمة في تحديد هوية العينات المسجلة وتصنيفها وتستخدم كنقطة انطلاق في اختيار واستخدام العينة المسجلة.

جيم- الجوانب التقنية

[23- بالنسبة للمواد التي جمعت خارج بلد بنك الجينات، يجب أن يوجد اتفاق لاقتناء المادة أو اتفاق للحصول على المنافع وتقاسمها، معدٌ وموقعٌ من قبل شخص مخول له القيام بذلك في بلد الجمع، ويتماشى مع القوانين الوطنية للحصول على الموارد الوراثية للبلد الذي سيجري فيه الجمع (الشبكة الأوروبية لحفظ البذور النباتية المحلية، 2009).ويجب التماس اللوائح المتعلقة بصحة النباتات وأية متطلبات أخرى للاستيراد من السلطة الوطنية المختصة في البلد المتلقي.ويجب أن تكون أحكام التبرع بالمادة المتبرع بها من داخل بلد بنك الجينات ومن خارجه، إن وجدت، صريحةً مثل الاتفاق الموحد لنقل المواد أو أي شكل آخر لاتفاقات نقل المواد.]

[23- يجب أن يقترن الحصول على الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة، الداخلة في إطار النظام المتعدد الأطراف للمعاهدة الدولية، باتفاق موحد لنقل المواد. وبالنسبة للمواد المقتناة أو التي تجمع خارج البلد الذي يوجد فيه بنك الجينات، ينبغي أن يمتثل المقتنون للأحكام ذات الصلة في المعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة أو بروتوكول ناغويا بشأن الحصول على الموارد الجينية والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدامها، أي يتعين وجود اتفاق لنقل المواد بما في ذلك ترتيبات تقاسم المنافع معدٌ وموقعٌ من شخص مخول له بذلك في بلد الجمع، ويتماشى مع القوانين الوطنية للحصول على الموارد الوراثية في البلد الذي يجري فيه الجمع (الشبكة الأوروبية لحفظ البذور النباتية المحلية، 2009). وبالإضافة إلى ذلك، يتعين، إذا ما طلب البلد المقدم للمادة ذلك، أن يخضع الحصول عليها للموافقة المسبقة المستنيرة من جانب البلد. ويجب التماس اللوائح المتعلقة بصحة النباتات وأية متطلبات أخرى للاستيراد من السلطة الوطنية المختصة في البلد المتلقي.]

24– وقد تحتوي البذور التي يتم حصادها من الحقل على محتوى مائي عال وتحتاج إلى التهوية لتجنب التخمير. وينبغي وضعها في حاويات ملائمة تسمح بالدوران الجيد للهواء، وتكفل ألا تصبح المحتويات رطبة نتيجة عدم كفاية تجدد الهواء، وألا تختلط بغيرها أو يصيبها الضرر أثناء الجمع والنقل. ومن شأن رصد درجات الحرارة والرطوبة النسبية لضمان عدم تعرض البذور لظروف تجاوز 30 درجة مئوية أو نسبة 85 في المائة من الرطوبة النسبية بعد الجمع والنقل، وكذلك أثناء التجهيز بعد الحصاد، أن يحافظ على جودة البذور. وإذا ما احتاجت البذور التامة النضج إلى تجهيز وتجفيف في الحقل، فينبغي تطبيق التوصيات التقنية المتعلقة بأنواع معينة أو مشابهة لتقليل مخاطر التدهور.

25– [وأثناء الجمع] ينبغي استخدام استمارات جمع ملائمة [لاستخلاص بيانات الجمع]. وينبغي أن تتضمن هذه الاستمارات معلومات من قبيل التصنيف العلمي الأولي للعينة، وإحداثيات النظام العالمي التي تحدد موقع الجمع، ووصفا لموئل النباتات التي جُمعت، وعدد النباتات الداخلة في العينة، والبيانات الأخرى ذات الصلة المهمة للصون السليم.وينبغي إن أمكن استخدام واصفات البيانات الأساسية للمحاصيل المتعددة للمنظمة/ المعهد الدولي للموارد الوراثية النباتية (لعام 2001).ويمكن الحصول على معلومات إضافية مفيدة للغاية، مثل الممارسات الثقافية، وتاريخ وأصل الأجيال السابقة من البذور، والاستخدامات وما غير ذلك، من خلال مقابلات مع المزارعين عند جمع البذور من حقول/ متاجر المزارعين. [وأثناء الجمع، ينبغي أن يكون الجامع حساسا أيضا إزاء استنفاد العشائر الطبيعية المستهدفة في الجمع.وقد يكون من المفيد أيضا تكرار أخذ العينات من موقع معين لاستخلاص أقصى قدر من التنوع الوراثي الذي قد يكون موجودا على فترات زمنية مختلفة.]

[25– مكررا ينبغي أن تكون العينة المجموعة كافية بحيث تضم على الأقل نسخة واحدة من 95 في المائة من الأليلات التي تحدث داخل العشيرة المستهدفة بتواتر يجاوز 0.05 (Brown and Marshall 1975). وتكفي عينة عشوائية تضم 59 من الأمشاج التي لا علاقة لها ببعضها لتحقيق هذا الهدف، ويساوي هذا في حالات التزاوج العشوائي بالكامل للأنواع 30 نباتا فرديا، بينما يستلزم تحقيق هذا الهدف في الأنواع التي تقوم بالإخصاب الذاتي الكامل 60 نباتا فرديا (Brown and Hardner, 2000). وهكذا، يمكن أن يتباين حجم العينة اللازمة لاستخلاص 95 في المائة من الأليلات بين 30 و 60 نباتا حسب نظام تربية الأنواع المستهدفة.]

26– وفي حالة التبرع بالبذور (من شركة للبذور أو برنامج بحثي أو بنك للجينات)، ينبغي تقديم بيانات عن التصنيف العلمي والجهات المتبرعة ورقم هوية الجهة المتبرعة والأسماء بالإضافة إلى البيانات الأساسية المتاحة.وينبغي التماس معلومات كافية من الجهة المتبرعة عن الطريقة التي حفظت بها البلازما الجرثومية الواردة، [بما في ذلك معلومات الأنساب والنسل بالإضافة إلى سلسلة معلومات الحيازة، حيثما توافرت].وينبغي تخصيص رقم هوية فريد للبذور (إما مؤقتا أو دائما، وفقا للممارسة المتبعة في بنك الجينات) يصحب البذور في كل الأوقات، ويربط البذور بالبيانات الأساسية لجواز دخولها إلي البنك وبأية معلومات أخرى تم جمعها، ويضمن أصالة عينات البذور. وينبغي كلما أمكن جمع عينات معشبة مرجعية موثقة، وإعداد سجل لطريقة الاقتناء وسببها.

دال– الحالات الاستثنائية

27– ينبغي ألا يتم الجمع بدون تلبية المتطلبات القانونية لاسيما إذا نقلت البلازما الجرثومية إلى خارج البلد الذي جمعت فيه فيما بعد.

28– يندر أن تكون البذور التي جمعت في الحقل في حالة (فسيولوجية وحالة صحية نباتية) تكفل تلقائيا حفظها على الأجل الطويل. وفي هذه الحالة يوصى بالمضاعفة في ظروف يتم التحكم فيها لغرض الحفظ الطويل الأجل بالتحديد.

29– إذا ضمت المجموعات نسبة كبيرة (< 10 في المائة) من البذور أو الثمار غير الناضجة، ينبغي اتخاذ تدابير لتشجيع النضج بعد الحصاد. ويمكن تحقيق ذلك دائما بالاحتفاظ بالمادة في ظروف تحيطها تهوية جيدة ومحمية من هطول الأمطار. وينبغي رصد التحسينات المرئية في النضج وينبغي نقل المادة إلى ظروف تجفيف محكومة بمجرد التأكد من أن البذور التي جمعت أصبحت أكثر نضجا.

30– ويتعين السماح باستثناءات [فيما يتعلق بالمعايير السالفة الذكر (مثلا حجم العينة)] بالنسبة للسلالات [البرية و] النادرة حيث لا تتوافر البذور في الظروف أو بالكميات المثلى.

هاء– مراجع مختارة

[Brown AHD and Hardner (2000). Sampling the genepools of forest trees for *ex situ* conservation. Pp.185-196: IN A. Young, D. Boshier and T. Boyle *Forest conservation genetics. Principles and practice*. CSIRO publishing and CABI.

[Brown AHD and Marshall (1975). Optimum sampling stratgies in genetic resources conservation. Pp 3-80. IN: O.H. Frankel and J.H. Hawkes (eds.) Crop genetic resources for todaya nd tomorrow . Cambridge University press Cambridge

Engels, J.M.M. & Visser L. eds. *A guide to effective management of germplasm collections*. IPGRI Handbooks for Genebanks, No. 6. IPGRI, Rome, Italy, 2003.

ENSCONET *Seed Collecting Manual for Wild Species*, ENSCONET. 2009. ISBN: 978-84-692-3926-1 (www.ensconet.eu).

Eymann, J., Degreef, J., Häuser, C., Monje, J.C., Samyn, Y. & VandenSpiegel, D. eds. 2010. *Manual on Field Recording Techniques and Protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring, Vol. 8*. Chapters can be downloaded from: http://www.abctaxa.be/volumes/volume-8-manual-atbi

FAO/IPGRI. 2001. *Multi-Crop Passport Descriptors*. FAO, Rome, 4 pp. Available online from: http://www.bioversityinternational.org/index.php?id=19&user_bioversitypublications_pi1[showUid]=2192

Genebank Standards 1994 FAO/IPGRI, Rome ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/015/aj680e.pdf

Guarino, L., Ramanatha Rao, V. & Reid, R. eds. 1995 *Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines*, Wallingford: CAB International on behalf of IPGRI. in association with FAO, IUCN and UNEP, 748 pp.

Guerrant, E.O., Havens, K. & Maunder, M. eds. 2004. *Ex Situ* Plant Conservation: supporting species survival in the wild. Island Press, Washington D.C. USA.

Lockwood, D.R., Richards, C.M. & Volk, G.M. 2007. *Probabilistic models for collecting genetic diversity: comparisons, caveats and limitations*. Crop Science 47: 859-866.
Model MAA and source of authorized persons (CBD, Treaty focal points)

Probert, R.J. 2003. Seed viability under ambient conditions and the importance of drying, pp 337-365 In: R.D. Smith, J.D. Dickie, S.H. Linington, H.W. Pritchard, R.J. Probert eds. *Seed Conservation: turning science into practice*: Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

Probert, R., Adams, J., Coneybeer, J., Crawford, A. & Hay, F. 2007. Seed quality for conservation is critically affected by pre-storage factors. *Australian Journal of Botany* 55, 326-335.

RBG, Kew, Millennium Seed Bank Technical information sheet 04: post-harvest handling of seed collections: http://www.kew.org/msbp/scitech/publications/04-Post%20harvest%20handling.pdf

SGRP. Crop Genebank Knowledge Base (http://cropgenebank.sgrp.cgiar.org)

Smith, R.D., Dickie, J.D., Linington, S.L., Pritchard, H.W.& Probert, R.J. 2003. *Seed Conservation: turning science into practice*: Royal Botanic Gardens, Kew. Chapters can be downloaded from: http://www.kew.org/msbp/scitech/publications/sctsip.htm

Upadhyaya H. D. & Gowda C.L.L. 2009. *Managing and enhancing the use of germplasm – Strategies and methodologies*. Technical Manual no. 10. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 236 pp. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India.

3-2 معايير التجفيف والتخزين

ألف- المعايير

3-2-1 تجفف جميع عينات البذور إلى ما يعادل في بيئة محكومة درجة حرارة 5-20 درجة مئوية ونسبة رطوبة [10] [15]-25 في المائة [، حسب السلالات].

3-2-2 وبعد التجفيف، يلزم وضع جميع عينات البذور في حاويات مناسبة محكمة السداد [للتخزين الطويل الأجل؛ ويمكن في بعض الحالات، بالنسبة للمجموعات التي يلزم فيها الحصول بشكل متكرر على البذور أو التي من المحتمل أن تُستنفد قبل الوقت المتوقع لفقدان الصلاحية، أن يجري في ذلك الحين تخزين البذور في حاويات غير محكمة السداد] [قبل التخزين في درجة الحرارة والرطوبة النسبية المختارتين اللتين تبلغان 15 في المائة ± 3 في المائة].

3-2-3 تخزن أقدم العينات الأصلية ونسخ لهذه العينات لضمان أمانها في ظروف للتخزين الطويل الأجل [(المجموعات الأساسية)] عند درجة حرارة - 18 ± 3 درجات مئوية [ورطوبة نسبية قدرها 15 في المائة ± 3 في المائة].

3-2-4 وبالنسبة لظروف التخزين المتوسط الأجل [(المجموعات العاملة)] تخزن العينات تحت التبريد عند درجة 5-10 مئوية [ورطوبة نسبية تبلغ 15 في المائة ± 3 في المائة].

باء- السياق

31- تشكل المحافظة على صلاحية البذور وظيفة هامة لبنوك الجينات تكفل أن تتوافر البلازما الجرثومية للمستعملين وأن تكون ممثلة وراثيا للعشيرة التي أخذت منها (أي أقدم عينة أصلية). ويتمثل أحد الأهداف الهامة لمعايير تجفيف البذور وتخزينها في تقليل تواتر تجديد أقدم العينات الأصلية عن طريق إطالة عمر البذور إلى الحد الأقصى، ومن ثم تقليل تكاليف تشغيل بنك الجينات ومخاطر التآكل الوراثي. ولهذا الغرض، يلزم تخزين طويل الأجل لجميع أقدم العينات الأصلية والاحتفاظ بنسخ مكررة للمجموعة لضمان الأمان (أنظر المعايير المتعلقة بالنسخ لضمان الأمان). وبالإضافة إلى ذلك، تلزم أيضا معايير للتخزين تتعلق بالظروف التي تستهدف التخزين على الأجل المتوسط أو القصير لإبقاء البذور حية طوال فترة تكفي لتوزيعها على المستعملين ولتقييم البلازما الجرثومية. وفي مثل هذه الحالات، ليس ثمة ما يدعو إلى أن تكون المعايير صارمة بالقدر المتبع في حالة الصون الطويل الأجل.

32- ويتعين قبل التخزين تجفيف عينات البذور إلى محتوى الرطوبة الملائم. ويمكن استخدام طائفة متنوعة من الطرق لتجفيف البذور، أكثرها شيوعا هي استخدام مجفف أو استخدام غرفة تجفيف غير رطبة. وستتوقف الطرق المختارة على المعدات المتوافرة، وعدد وحجم العينات المطلوب تجفيفها، والظروف المناخية المحلية، والاعتبارات المتعلقة بالتكاليف. ومع ذلك فهناك حدود للقدر الذي يمكن به للتجفيف أن يطيل العمر. فعند مستوى الرطوبة الحرج، يتم الوصول إلى أقصى طول للعمر يتحقق عند درجة حرارة التخزين، ولن يؤدي التجفيف دون هذا المستوى إلى زيادة عمر البذور. ولتحقيق المنفعة التامة من التخزين بالتبريد أو التجميد، يوصى بأن يجفف بنك الجينات البذور إلى مستوى الرطوبة الحرج. ويمكن استخدام توليفات مختلفة للرطوبة النسبية ودرجات الحرارة أثناء التجفيف، حيث يمكن أن يتم التجفيف بشكل أسرع مع ارتفاع درجات الحرارة، لكن احتمالات الشيخوخة الفسيولوجية تقل بتخفيض درجات حرارة التجفيف.

33- ومن المتوقع أن تتيح ظروف التخزين الطويل الأجل على النحو الموصى به أعلاه جودة عالية للبذور [لفترات طويلة، ويتحدد الوقت الفعلي حسب النوع] [لحوالي 100 عام للبذور من معظم الأنواع الزراعية‡؛ أما ظروف التخزين على الأجل المتوسط فهي كافية لمدة 30 عاما وستتطلب عموما التخزين بالتبريد. ويتوقع أن يوفر التخزين القصير الأجل بذورا عالية الجودة لمدة ثماني سنوات على الأقل وقد يمكن تحقيقه في درجات حرارة المحيط (أدنى درجات الحرارة الباردة والمستقرة الممكنة ولكن ليس أعلى من 25 درجة مئوية) لبعض الأنواع الأطول عمرا إذا جرى التحكم في الرطوبة النسبية وفقا للمعيار 3-2-2. وتجدر الإشارة إلى أن طول عمر البذور الناضجة العالية الجودة قد يتباين فيما بين الأنواع وحتى بين مجموعات البذور من نفس الأنواع (Probert *et al*. 2009; Nagel and Börner 2009; Crawford *et al*. 2007; Walters *et al*. 2005). ويستلزم التفاوت بين الأنواع وبين مجموعات البذور من نفس الأنواع، وخاصة إذا ما جرى حصاد البذور عند درجات نضج مختلفة، يقظة من جانب أمناء بنوك الجينات لرصد الصلاحية (أنظر معايير رصد الصلاحية).

34- ونظرا لتغير توازن الرطوبة النسبية للبذور حسب المحتوى الزيتي، فإن أفضل مقياس لمعيار التجفيف هو توازن الرطوبة النسبية، وهو ثابت على حسب الرطوبة النسبية ودرجة حرارة محيط التجفيف. وتجدر الإشارة مع ذلك، إلى أنه في الحاويات المحكمة الإغلاق أثناء التخزين، سينخفض توازن محتوى الرطوبة النسبية أو يتزايد مع انخفاض أو ارتفاع درجات حرارة التخزين مقارنة بدرجة حرارة التجفيف.

جيم- الجوانب التقنية

35- يتحدد عمر البذور بتفاعل العوامل البيولوجية المتأصلة للبذور ونوعية واتساق محيط التخزين، أي درجة حرارة التخزين، والتحكم في محتوى الرطوبة في البذور(توازن الرطوبة النسبية) [وكذلك يتوقف على الأنواع] . ومن المعروف تماما أن عمر البذور يزداد مع انخفاض محتوى رطوبة البذور ودرجات حرارة التخزين، وإن كان لهذه الزيادة حدود (Ellis and Roberts, 1980; Harrington, 1972). وأوضحت الدراسات بالبيان العملي أن تجفيف

البذور بقدر يجاوز المحتوى الحرج المعين لرطوبة البذور لا ينتج إلا فوائد ضئيلة أو لا يتسبب في فوائد إضافية بالنسبة لطول العمر (Ellis *et al*. 1995; Ellis and Hong, 2006) بل ربما يعجل بمعدلات شيخوخة البذور (Vertucci and Roos 1990; Walters 1998). وتهدف معايير التخزين، بالشكل الذي عرضت به، إلى ضمان تخزين البذور عند هذا المحتوى الأمثل للرطوبة. إلا أنه اتضح أن خفض درجات حرارة التخزين يؤدي إلى زيادة مستوى محتوى الرطوبة الأمثل للبذور (Walters and Engels, 1998; Ellis and Hong, 2006) ، مما يشير إلى احتمال التعرض لخطر الإفراط في تجفيف البذور. وعلى العكس، تشير تقارير إلى نجاح التخزين الطويل الأجل للبذور في ظل ظروف فائقة الجفاف. (Pérez-García *et al*. 2009). ومع ذلك، لا يزال عدم التيقن سائدا، ويلزم إجراء مزيد من البحوث (Ellis and Hong, 2006; Vertucci and Roos 1990; Walters, 1998).

36- وينبغي أن تتقرر ظروف التجفيف التي تحقق مستوى الرطوبة الحرج عند درجة حرارة التخزين باستخدام خطوط تساوي درجات الحرارة لامتصاص المياه التي تبين العلاقة بين كمية المياه في البذور من ناحية ، والتي يعبر عنها عادة بنسبة مئوية من مجموع وزن البذور، وبين الرطوبة النسبية من ناحية أخرى. ويمكن أن توجد توليفات مختلفة للرطوبة النسبية ودرجات حرارة التجفيف بالنسبة لأنواع بعينها. وتتوافر العلاقات المتعلقة بخطوط تساوي درجات الحرارة، التي وُضعت توقعاتها استنادا إلى المحتوى الزيتي للبذور، على الانترنت على موقع قاعدة بيانات Kew لمعلومات البذور الرئيسية (أنظر المراجع). وينبغي أن يفهم بوضوح القائمون على تشغيل بنوك الجينات العلاقة بين الرطوبة النسبية ودرجات حرارة التخزين لكي يتمكنوا من تحديد أفضل توليفة لمحيط تجفيف بذورهم.

37- وبمجرد أن تصل البذور إلى محتوى الرطوبة المستصوب، فينبغي حزمها وتخزينها. وبعد التجفيف، ينبغي المحافظة على رطوبة البذور باستخدام حاويات مقاومة للرطوبة. [ويمكن استخدام أنواع مختلفة من الحاويات من بينها الزجاج، والصفيح، والحاويات البلاستيكية، ورقائق الألمنيوم، ولكل مزاياها وعيوبها (Gomez-Campo, 2006). فعلى سبيل المثال، يُعتقد أن الحاويات الزجاجية قد تجمع الرطوبة في بيئة رطبة وأن الأكياس البلاستيكية المكسوة بالألمنيوم أفضل من الزجاج، شريطة أن يتناسب حجم البذور مع هذه الحاويات. وعلى أية حال] وستحافظ [إما] الحاويات الزجاجية السميكة بما يكفي لتجنب الكسر، أو التعبئة المغلفة بطبقة من رقائق الألمنيوم [التي يبلغ سمكها على الأقل 20 ميكرون (µm)] [ذات السمك الكافي] على مستويات الرطوبة المستصوبة لما يقرب من 40 عاما، استنادا إلى الرطوبة النسبية المحيطة في موقع بنك الجينات وجودة الإحكام. [ففي ألمانيا مثلا، يستعمل بنك الجينات الرقائق المغلفة بالألمنيوم بسمك 11 ميكرون (µm) بينما تُحفظ البذور في سفالبارغ في رقائق ألمنيوم بسمك 20 ميكرون]. وينبغي قياس محتوى رطوبة البذور أو توازن الرطوبة النسبية دوريا للتأكد من أن رطوبة التخزين مصانة على النحو الكافي.

38- وتُحَدِد درجات حرارة التخزين الحد الأقصى الممكن لطول عمر عينات البذور، ويعد وجود بيئة تخزين مستقرة أمرا حاسما للمحافظة على صلاحية البذور. ومع ذلك، لا تتوافر سوى بيانات محدودة مستمدة من التخزين الطويل الأجل في نطاق من درجات الحرارة المنخفضة. وكان يوصى في الماضي بالتخزين عند درجة – 18 مئوية

بالنسبة للتخزين الطويل الأجل لأنها أدنى درجة حرارة يمكن بلوغها باستخدام ضاغط قياسي عميق ذي مرحلة واحدة للتجميد. وبالنسبة للبذور المخزونة لأجل طويل، ينبغي بذل جميع المحاولات للحفاظ على درجات حرارة التخزين في حدود ± 3 درجات مئوية بالمقارنة بدرجة الحرارة المقررة، وتقليل فترة التقلبات خارج هذا النطاق إلى أقل من أسبوع في السنة. وينبغي أن تحتفظ بنوك الجينات بسجلات للانحرافات في درجات حرارة التخزين، والفترات التي أُبعدت فيها عينات البذور من محيط التخزين. أما بالنسبة للتخزين القصير الأجل، فينبغي تجفيف البذور عند درجة الحرارة ذاتها التي ستخزن فيها، أي إذا كانت ظروف المحيط المعتادة 20 درجة مئوية، فينبغي إذن تجفيف البذور عند تلك الدرجة من درجات الحرارة.

دال– الحالات الاستثنائية

39– ينبغي ألا تُبعد البذور المخزونة لأجل طويل عن محيط التخزين إلا نادرا، وعندما تستنفد فقط العينات المخزونة لأجل متوسط. وظروف التخزين المستصوبة لا تتحقق، إذا توقفت أجهزة التحكم الآلي في البيئة، أو إذا ما تكرر إبعاد البذور من محيط التخزين المحكوم. وينبغي توافر مولدات احتياطية بإمدادات كافية من الوقود في الموقع.

40– وستتوازن في النهاية جميع تسربات الحاويات ورطوبة البذور مع الظروف البيئية داخل قبو التخزين. وهذا يحدث أسرع في الحاويات التي تستخدم فيها لدائن حرارية كحواجز للرطوبة أو إذا كانت سدادات الحاويات الزجاجية أو تلك المغلفة بالرقائق بها خلل أو معيبة. وقد تحتاج البذور إلى إعادة تجفيف من وقت إلى آخر وتُستبدل الحاويات أو الأطواق في غضون 20–40 عاما.

41– وفي حالة استخدام حاويات شفافة [(كالزجاج مثلا)] يمكن استخدام أكياس بلاستيكية شفافة مثقبة تحتوي على هلام السيليكا الذاتي الدلالة، المتوازن مع محيط التجفيف لرصد أداء الحاويات أثناء التخزين لأجل طويل. وسيكون تغير لون هلام السيليكا داخل الأكياس (المخزونة إلى جانب البذور) دلالة على دخول الرطوبة في حال تلف سداد الحاويات.

42– وقد تتدهور البذور التقليدية ذات العمر القصير أو البذور ذات الجودة الأولية المنخفضة بسرعة أكبر أثناء التخزين، ولن تلبي معايير التخزين الطويل الأجل إلا إذا طُبقت ظروف التبريد عند درجة حرارة شديدة الانخفاض.

هاء– مراجع مختارة

Dickie J.B., Ellis, R.H., Kraak, H.L., Ryder, K. & Tompsett, P.B. 1990. Temperature and seed storage longevity. *Annals of Botany*, 65: 197-204.

Ellis, R.H. & Roberts, E.H. 1980. Improved equations for the prediction of seed longevity. *Annals of Botany*, 45: 13-30.

Ellis, R.H. & Hong, T.D. 2006. Temperature sensitivity of the low-moisture-content limit to negative seed longevity-moisture content relationships in hermetic storage. *Annals of Botany*, 97: 785-91.

Engels, J.M.M. & Visser, L. *A guide to effective management of germplasm collections*. IPGRI Handbooks for Genebanks No. 6. IPGRI, Rome, Italy.

Gomez-Campo, C. 2006. Erosion of genetic resources within seedbanks: the role of seed containers. Seed Science Research 16:291-294

Harrington, J.F. 1972. Seed storage longevity. In: T.T. Kozlowski, ed. *Seed biology, Vol. III*. pp. 145-245 Academic Press, New York, USA.

Kew Seed Information Database: predict seed viability module (http://data.kew.org/sid/viability/percent1.jsp; Convert RH to water content (http://data.kew.org/sid/viability/mc1.jsp) and Convert water content to RH (http://data.kew.org/sid/viability/rh.jsp)

Nagel, M. & Börner A. 2009. The longevity of crop seeds stored under ambient conditions. *Seed Science Research*, 20: 1-12.

Pérez-García, F., Gómez-Campo, C. & Ellis, R.H. 2009. Successful long-term ultra dry storage of seed of 15 species of *Brassicaceae* in a genebank: variation in ability to germinate over 40 years and dormancy. *Seed Science and Technology*, 37(3): 640-649.

Probert, R.J., Daws, M.I. & Hay, F.R. 2009. Ecological Correlates of *Ex Situ* Seed Longevity: a Comparative Study on 195 Species. *Annals of Botany*, 104 (1): 57-69.
Smith, R.D., Dickie, J.D., Linington, S.L., Pritchard, H.W. & Probert, R.J. 2003. Seed Conservation: turning science into practice: Royal Botanic Gardens, Kew. Chapters can be downloaded from: http://www.kew.org/msbp/scitech/publications/sctsip.htm (see chapters 17 and 24).

Vertucci, C.W. & Roos, E.E. 1990. Theoretical Basis of Protocols for Seed Storage. *Plant Physiology*, 94:1019-1023.

Walters, C. 1998. Understanding the mechanisms and kinetics of seed aging. *Seed Science Research*, 8:223-244.

Walters, C. 2007. Materials used for Seed Storage Containers. *Seed Science Research*, 17: 233-242.

Walters, C., Wheeler, L.J. & Stanwood, P.C. 2004. Longevity of cryogenically-stored seeds. *Cryobiology*, 48: 229-244.

Walters, C. & Engels, J. 1998. The effect of storing seeds under extremely dry conditions. *Seed Science Research*, 8. Supplement 1, pp 3-8.

Walters, C., Wheeler, L.J. & Grotenhuis, J. 2005. Longevity of seeds stored in a genebank: species characteristics. *Seed Science Research* 15:1-20.

3-3 معايير رصد صلاحية البذور

ألف- المعايير

3-3-1 يجرى الاختبار الأولي لصلاحية البذور بعد تنظيف العينة المسجلة وتجفيفها أو في غضون 12 شهرا على أقصى تقدير بعد ورود العينة إلى بنك الجينات.

3-3-2 ينبغي أن تجاوز قيمة الإنبات الأولي 85 في المائة لمعظم البذور [لأنواع المحاصيل المزروعة. وبالنسبة لبعض العينات المحددة والأنواع البرية والحرجية التي لا تبلغ عادة مستويات عالية من الإنبات، يمكن قبول نسبة مئوية أكثر انخفاضا.] [على سبيل المثال للحبوب، ونسبة 75 في المائة فيما يتعلق ببعض الخضروات ونسبة أدنى لبعض الأنواع البرية أو الحرجية التي لا تبلغ عادة مستويات عالية من الإنبات].

3-3-3 [ينبغي أن] تتحدد الفترات الفاصلة التي تُجرى عندها اختبارات رصد الصلاحية عند ثلث الفترة المتوقع أن تهبط فيها الصلاحية إلى نسبة 85 في المائة[17] [أو أقل، ويتوقف ذلك على الأنواع أو العينات المسجلة المعينة] مقارنة بالصلاحية الأولية [على ألا تجاوز 40 عاما]. وإذا تعذر وضع تقدير لفترة التدهور وجرى حفظ العينات من أجل التخزين الطويل الأجل تحت درجة 18 مئوية في حاويات مغلقة بإحكام، فينبغي أن تمتد الفترة الفاصلة عشر سنوات للأنواع المتوقع أن تعيش طويلا وخمس سنوات أو أقل للأنواع المتوقع أن تعيش فترة قصيرة.

3-3-4 [ينبغي أن] [تكون] الصلاحية لأغراض التجديد أو أي قرار إداري آخر مثل إعادة الجمع 85 في المائة [أو أقل، على حسب الأنواع أو العينات المسجلة المعينة] مقارنة بالصلاحية الأولية .

باء- السياق

43- تحافظ الظروف الجيدة لتخزين البذور على صلاحية البلازما الجرثومية، ولكن الصلاحية تتناقص، حتى في ظل الظروف الممتازة، مع فترات التخزين. [وتهتم بنوك الجينات بالصلاحية من حيث تعلقها باحتمالات الإنبات لأغراض الصون، وكذلك لاختبارات الإنبات لإنشاء عشيرة للتجديد]. ومن الضروري لذلك تقييم الصلاحية بصفة دورية. ويجب إجراء الاختبار الأولي للصلاحية في أقرب وقت ممكن قبل تعبئة البذور ودخولها إلى المخزن، وتجرى الاختبارات التالية على فترات فاصلة أثناء التخزين. وإذا تعذر لأسباب عملية تتعلق بعبء العمل والكفاءة إجراء الاختبار الأولي للصلاحية قبل التخزين، فينبغي إجراؤه بأسرع ما يمكن وفي موعد لا يتجاوز 12 شهرا بعد

---

17 يمكن تحديد الفترة التي يتوقع فيها هبوط صلاحية البذور بالنسبة لطائفة واسعة من أنوع المحاصيل باستخدام تطبيق على الإنترنت يستند إلى معادلات Ellis/Roberts للصلاحية (أنظر http://data.kew.org/sid/viability/).

[التخزين] [الورود]. ويمكن أن ينطبق هذا على بنوك الجينات المتعددة الأنواع، حيث تلزم طائفة واسعة من أنظمة الإنبات وتختبر عينات من نفس الأنواع مع بعضها مرة في العام.

44- والغرض من رصد الصلاحية هو اكتشاف فقدان الصلاحية أثناء التخزين الطويل الأجل قبل أن تهبط الصلاحية إلى ما دون عتبة التجديد. ويتمثل المبدأ التوجيهي المهم هنا في الإدارة الفعالة للمجموعة. فالرصد المتواتر بشكل كبير سيسفر عن تبديد لا لزوم له للبذور والموارد. ومن ناحية أخرى، قد لا يُكتشف الانخفاض الكبير في الصلاحية إذا تأجل الرصد أو لم يحدث بشكل متكرر؛ وقد يؤدي تقدم العينة في العمر إلى حدوث تغييرات وراثية (عشوائية أو بانتقاء موجه) أو حدوث طفرات لا يمكن إصلاحها في العينة، أو الفقدان التام للعينة المسجلة لدى البنك.

45- وعندما تهبط الصلاحية المتوقعة إلى 85 في المائة قبل الموعد المقرر لإعادة الاختبار التالي، يصبح من المتوقع تحديد موعد لإعادة الاختبار، أو يحدد مباشرة موعد لتجديد العينة المحتفظ بها في البنك.

46- وتنخفض مخاطر التآكل الوراثي أثناء التخزين بالنسبة للعينات المتجانسة، ويُسمح بالإنبات عند نسبة صلاحية تقل عن 85 في المائة طالما ظلت العشيرة التي أنشئت خلال الإنبات كافية. أما بالنسبة للعينات غير المتجانسة، مثل الأنواع البرية والنباتات ذات الأصل البري، فينبغي التقيد بالمعيار المحدد بنسبة 85 في المائة. إلا أنه يتعذر إلا نادرا بالنسبة لبعض الأنواع البرية [النباتات ذات الأصل البري، وعينات مسجلة معينة] [والأنواع الحرجية] [مثل الحبوب والأقارب البرية للبقوليات]، بلوغ نسبة صلاحية تبلغ 85 في المائة في البذور المتجددة. وفي هذه الحالات، يمكن لأمين البنك أن يحدد نقطة انطلاق معيار الصلاحية بالنسبة لعينات مختارة عند عتبة أقل، مثلا 70 في المائة [أو أدنى].

47- وتتوافر نماذج التنبؤ بعمر البذور في ظروف تتراوح بين درجات المحيط الجوي إلى ظروف التجميد لمختلف الأنواع الزراعية. وينبغي أن يستخدم العاملون في بنوك الجينات أدوات التوقع المتاحة الموثقة للأنواع المعينة وظروف التخزين، لوضع توقعات للفترة التي ستحتفظ فيها البذور بصلاحية عالية ولتوجيه عمليات بنوك الجينات الأخرى مثل رصد الصلاحية وتواتر التجديد (أنظر معايير رصد الصلاحية والتجديد). وينبغي اعتبار التوقعات بطول العمر المعدة استنادا إلى الخصائص العامة للأنواع تقديرات لفترات ثقة عليا. وتشجع بنوك الجينات على إعداد معلومات جديدة تصف وتسجل أحدث ردود فعل للأنواع لظروف التخزين، وإبلاغ هذه المعلومات.

جيم- الجوانب التقنية

48- ينبغي تعديل فترات رصد الصلاحية وفقا للبيانات الواردة من اختبارات الإنبات. وبمجرد اكتشاف هبوط كبير، ينبغي إنقاص فترات الرصد من أجل "تحسين" توقع الفترة الزمنية التي يتم فيها بلوغ معيار الصلاحية.

49- وقد تُظهر العينات المسجلة التي تتسم بصلاحية أولية عالية (< 98 في المائة) نقصانا كبيرا من الناحية الإحصائية في الصلاحية قبل وقت كبير من الموعد المتوقع لهبوط الصلاحية إلى 85 في المائة، وإن كان الإنبات لا يزال أعلى بكثير من 90 في المائة. ومن المحتمل، عند هذه النقطة، أن يكون التجديد وإعادة الجمع سابقين لأوانهما أو غير لازمين. ومع ذلك، ينبغي تقديم فترات إعادة الاختبار في المستقبل (من عشر سنوات إلى خمس سنوات مثلا) لتتبع الهبوط بقدر أكبر من الدقة.

50- وبالنسبة للعينات الأقل جودة، قد تكون العينة قريبة بشكل خطير من نقطة التحول إذا تناقصت الصلاحية بسرعة نسبيا. وينبغي إدارة هذه العينات بعناية وينبغي إجراء أول اختبار لرصد الصلاحية بعد فترات تخزين تتراوح بين 3 و 5 سنوات في البداية. فالرصد غير المتواتر (عشر سنوات مثلا) قد لا يكتشف التدهور السريع، ولا يفطن إلى بلوغ عتبة الصلاحية البالغة 85 في المائة بما لذلك من عواقب سلبية على السلامة الوراثية للمجموعة. [وفي هذا الصدد، يمكن أن يساعد استخدام النماذج الإحصائية على التنبؤ بنقطة التحول والإطار الزمني الملائم للإنبات].

51- [واختبار الصلاحية ينبغي أن يعطي للمدير تقديرا تقريبيا لصلاحية العينة. وينبغي أن يتمثل الهدف في اكتشاف الاختلافات البالغة +5 في المائة أو نحو ذلك، بدلا من الاختلافات البالغة +0.1 في المائة]. وستتوقف حتما أحجام عينات رصد الصلاحية على حجم العينة الموجودة لدى البنك، لكن ينبغي زيادتها إلى الحد الأقصى لتحقيق التيقن الإحصائي. [إلا أنه ينبغي تقليل حجم العينة لتفادي تبديد البذور. فالبذور في بنك الجينات مورد ثمين ينبغي عدم إهداره].

52- ومن الصعب وضع معيار صارم لعدد البذور اللازمة لاختبارات الإنبات في بنوك الجينات. وكمبدأ توجيهي عام يوصى باستخدام 200 بذرة لاختبارات الإنبات الأولية (الرابطة الدولية لاختبارات البذور، 2008) تليها اختبارات متتالية إذا كان الإنبات الأولي أقل من 90 في المائة (Ellis *et al*. 1985) أثناء التخزين. [ومع ذلك، ففي حالة عدم وجود عدد كاف من البذور، تكفي أيضا عينة من 100 بذرة أو أقل، وينبغي إجراء الاختبارات باستخدام التضاعف. واختبار الإنبات ليس إلا دليلا توجيهيا بشأن الصلاحية ويمكن حتى لعينات صغيرة من البذور أن تعطي المدير معلومات مفيدة.] لكن في الممارسة العملية، سيتوقف الحجم الفعلي لعينة البذور المستخدمة للإنبات على حجم العينة الموجودة لدى البنك، والتي تكون عموما محدودة للغاية (ويبلغ [على النحو الأمثل] الحجم الأدنى الموصى به للأنواع الملقحة ذاتيا 1500 بذرة وبالنسبة للأنواع ذات التلقيح الخلطي 3000 بذرة) في بنك الجينات. ومن المهم تقليل استخدام البذور القيمة اللازمة لاختبارات الإنبات. وبالنسبة لأحجام العينات الصغيرة لدى البنك (مثلما هو الحال غالبا بالنسبة للأنواع البرية) يمكن أن تكون 50 بذرة، أو أقل، حجما مقبولا للعينة. إلا أنه يجب إدراك أن احتمالات القيام بالإنبات عند مستويات أدنى من العتبة قد تكون أكبر في تلك الحالات. وينبغي لأمين البنك أن يضع تقديرات لاحتمالات حدوث ذلك.

53- وينبغي دائما تفضيل استخدام اختبار الإنبات على الاختبارات البديلة مثل اختبار التترازوليوم. ومع ذلك، ففي الحالات التي يتعذر فيها إخراج البذرة من سكونها، فيمكن إجراء اختبارات بديلة. ويوصى بقياس الإنبات في الغالب في موعدين مختلفين لتكوين فكرة عن البذور السريعة والبطيئة الإنبات. وينبغي أيضا الاحتفاظ بسجلات لعدد بذور الإنبات غير الطبيعية. فالإنبات الأبطأ وازدياد البذور غير الطبيعية هي في الغالب مؤشرات مبكرة على حدوث التدهور.

54- وينبغي بذل كل الجهود الممكنة لإنبات جميع البذور الصالحة في مجموعة ما باستخدام أفضل ظروف وأنسب معالجات كسر سكون البذور حسب الاقتضاء. وينبغي إجراء اختبارات للبذور التي لم تنبت المتبقية في نهاية اختبار الإنبات بإحداث قطع فيها لتقييم ما إذا كانت ميتة أم ساكنة. وعلى الأرجح، تكون البذور ذات الأنسجة الصلبة الناضرة ساكنة، وينبغي اعتبارها بذورا صالحة.

55- وينبغي تسجيل جميع البيانات والمعلومات الناتجة عن رصد الصلاحية وإدخالها في نظام الوثائق.

دال- الحالات الاستثنائية

56- من المسلم به أن رصد الصلاحية نشاط مكلف وأن بنوك الجينات قد ترغب في اتخاذ إجراءات لخفض تكاليفه. وقد يستلزم أحد هذه الإجراءات قياس جودة البذور في عينة فرعية من العينات المسجلة لدى البنك من نفس الأنواع التي نمت في عام الحصاد ذاته. وقد تكشف هذه الممارسة عن الاتجاه العام لأثر سنة الحصاد على جودة البذور، لكنها لن تأخذ في الحسبان تفاعلات التكوين الوراثي لجينات معينة (س) في عام الحصاد، معروف أنها مهمة لجودة البذور. فإذا لم يكن من مفر من أخذ عينات فرعية، فينبغي إجراء ذلك بدقة إحصائية كافية لضمان جدوى البيانات في التحليلات المستقبلية. فعلى سبيل المثال، قد لا يتيح إجراء اختبارات الإنبات على أقل من عشر من العينات المسجلة لدى البنك قدرةً إحصائية كافية لمقارنة العينات المحصودة في سنوات مختلفة. [وبالتالي فإذا ما تعين] [فلو جرى] استخدام إستراتيجية العينة الفرعية، فينبغي تقييم ما لا يقل عن عشرة في المائة من نفس أنواع العينات المسجلة المحصودة في العام نفسه، بحد أدنى يشمل تقييم عشر عينات مسجلة. [ومع ذلك، فينبغي أن يؤخذ في الحسبان أن إستراتيجية الـ 10 في المائة هذه قد تفشل في اكتشاف نقصان الصلاحية في بعض العينات المسجلة المحددة، بسبب اختلافات أصيلة بين العينات المسجلة. ولا ينبغي استخدام هذه الإستراتيجية إلا في حالة الضرورة القصوى.]

57- وإذا ما طرأ تغير في ظروف المحاصيل على نطاق واسع في أطوار النضج بين العينات المسجلة، فيمكن أن تطبق إستراتيجية أخذ عينات على مجموعات فرعية منفصلة تم حصادها. وثمة إستراتيجية إضافية تتمثل في التركيز على إجراء إعادة اختبار للعينات المسجلة التي أعطت أدنى النتائج من حيث الصلاحية في الاختبارات الأولية. ومن شأن بيانات إعادة الاختبار أن تعطي إنذارا مبكرا بشأن أداء الدفعة ككل.

58- ويمكن إجراء اختبار الإنبات الأولي عند الحصاد للأنواع والعينات المسجلة ذات البذور الصلبة الموجودة بشكل متكرر في بعض أنواع الخضروات العلفية والأقارب البرية للمحاصيل عند نسبة تصل في انخفاضها إلى 45 في المائة، على أن تزيد بعد 10-15 سنة إلى 95 في المائة أو أكثر، وتظل على هذا الحال لفترات طويلة من الزمن. وإذا كان الإنبات الأولي أقل من 90 في المائة، فيجري حينذاك التجديد/ إعادة الجمع عند اكتشاف أول تدهور ملحوظ يتحدد بإجراء اختبار إحصائي ملائم.

59- ومع ذلك فإن التسليم بأنه قد لوحظ اختلاف داخل نوع معين بين العينات المسجلة بالنسبة لمجموعة كبيرة من تلك العينات، هو أمر يعني أنه توجد مخاطر مرتبطة بالاستراتيجيات المذكورة أعلاه، ينبغي النظر فيها. ورصد صلاحية العينات المسجلة للأنواع البرية تكون عموما أكثر تعقيدا بالمقارنة بالأنواع المحصولية. فعلى الأرجح يكون سكون البذور أكثر شيوعا بكثير، وغالبا ما يعني صغر حجم العينات المسجلة أنه يجب اتباع الحد الأدنى لحجم العينة لإجراء اختبارات الإنبات، وسيؤثر هذا حتما على القدرة على اكتشاف بدء تدهور البذور.

60- وفيما يتعلق بالاختبار الأصلي لصلاحية البذور، من الممكن أيضا أن يتلقى بنك الجينات كميات ضئيلة من البذور. وفي هذه الحالة ليس من الضروري إجراء اختبار أولي لصلاحية البذور حيث أن العينات سترسل للتجديد. ولكن يجب اختبار صلاحية البذور المجددة قبل التخزين.

[61- ويمكن إجراء اختبار الإنبات الأصلي عند الحصاد للأنواع والعينات ذات البذور الصلبة الموجودة بشكل متكرر في بعض أنواع الخضروات العلفية والأقارب البرية للمحاصيل عند نسبة تصل في انخفاضها إلى 45 في المائة، على أن تزيد بعد 10-15 سنة إلى 95 في المائة أو أكثر، وتظل على هذا الحال لفترات طويلة من الزمن. وإذا كان الإنبات الأولي أقل من 90 في المائة، فيجري حينذاك التجديد/ إعادة الجمع عند اكتشاف أول تدهور ملحوظ يتحدد بإجراء اختبار إحصائي ملائم.]

62- ويكون نطاق طول العمر الأصيل أكبر أيضا في الأنواع البرية حيث يتوقع أن تعيش بعض الأنواع من البحر المتوسط والموائل الاستوائية الجافة فترة طويلة للغاية على عكس بعض الأنواع من مناطق الحرارة الباردة التي يتوقع أن تعيش فترة قصيرة. وبالنسبة للأنواع الأخيرة، ينبغي النظر في إجراء إعادة اختبار على فترات قصيرة تصل إلى ثلاث سنوات وكذلك التخزين بالتبريد كإجراء احترازي. وفي حالة عدم تلبية متطلبات ظروف التخزين (كما يحدث عند انقطاع التيار الكهربائي لفترة طويلة عندما تكون البذور مخزونة في وحدات التبريد) فإن الصلاحية ستتأثر سلبا ويتوقف ذلك على الأنواع وطول مدة التعطل والظروف أثناء التعطل. وفي الحالات من هذا القبيل ينبغي تفعيل خطة لإدارة الكوارث. فقد تحتاج بعض العينات الممثِلة إلى اختبار فوري عقب استعادة ظروف التخزين الكافية.

هاء– مراجع مختارة

Association of Official Seed Analysts (AOSA) 2005. Page 113 in: Capashew, ed. *Rules for Testing Seeds*, 4-0, 4-11. Las Cruces, New Mexico, USA.

Dickie, J.B., Ellis, R.H., Kraak, H.L., Ryder, K. & Tompsett, P.B. 1990. Temperature and seed storage longevity. *Annals of Botany*, 65:197-204.

Ellis, R.H. & Roberts, E.H. 1980 Improved equations for the prediction of seed longevity. *Annals of Botany*, 45, 13-30.

Ellis, R.H., Hong, T.D. & Roberts, E.H. 1985. Sequential germination test plans and summary of preferred germination test procedures. *Handbook of seed technology for genebanks: Vol I .Principles and methodology*, Chapter 15, pp 179-206. International Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy.

Engels, J.M.M. &. Visser, L. eds. 2003 *A guide to effective management of germplasm collections*. IPGRI Handbooks for Genebanks No. 6. IPGRI, Rome, Italy.

ENSCONET manual: http://www.ensconet.eu/PDF/Curation_protocol_English

Harrington, J.F. 1972. Seed storage longevity. In: T.T. Kozlowski, ed. *Seed biology, Vol III*, pp.145-245, Academic Press, New York, USA.

International Seed Testing Association (ISTA). 2008. *International Rules for Seed Testing*. Bassersdorf, Switzerland.

Nagel, M. and Börner. A. 2010: The longevity of crop seeds stored under ambient conditions. Seed Science Research 20, 1-12

Nagel, M., Rehman Arif, M.A., Rosenhauer, M. and Börner, A, 2010: Longevity of seeds - intraspecific differences in the Gatersleben genebank collections. Tagungsband der 60. Jahrestagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs 2009, 179-181.

Royal Botanical Gardens, Kew Seed Information Database (SID):at http://data.kew.org/sid/

Smith, R.D., Dickie, J.D., Linington, S.L., Pritchard, H.W. & Probert, R.J. 2003. Seed *Conservation: turning science into practice*. Royal Botanic Gardens, Kew. Chapters can be downloaded from: http://www.kew.org/msbp/scitech/publications/sctsip.htm (see chapters 17 and 24).

3–4 معايير التجديد

ألف– المعايير

3–4–1 ينبغي إجراء التجديد عندما تنخفض الصلاحية إلى ما دون 85 في المائة من الصلاحية الأصلية [أو عندما تكون كمية البذور المتبقية أقل من اللازم لثلاث بذرات من العشيرة الممثلة للعينات المسجلة لدى البنك]. وينبغي استخدام أقدم عينة نموذجية أصلية لتجديد العينات المسجلة.

3–4–2 [ينبغي أن] يتضمن حجم العينة النموذجية من العينة المسجلة التي سيجري تجديدها عددا أدنى من النباتات التي تستحوذ على 95 في المائة من الأليلات بحد أدنى من التواتر يبلغ 0.05.

3–4–3 ينبغي إجراء التجديد بطريقة يتم بها الحفاظ على السلامة الوراثية لعينات مسجلة معينة. [فمثلا ينبغي أن تكون المادة المتجددة] [ينبغي اتخاذ تدابير تتعلق بتجديد نوع بعينه لمنع الامتزاج أو التلوث الوراثي الناجم عن الاندفاق الجيني من حبوب اللقاح] [تضم نسبة تقل عن 1 في المائة من التلوث الناجم عن الاندفاق الجيني من حبوب اللقاح‡ الذي نتج عن عينات مسجلة أخرى أو عن أنواع أخرى [حول حقول التجديد].

3–4–4 [إذا أمكن] يحتفظ بعدد لا يقل عن 50 بذرة من العينات النموذجية الأصلية والعينات التي تليها مباشرة في القدم، للتخزين الطويل الأجل لأغراض مرجعية.

باء– السياق

63– يعد التجديد عملية رئيسية وجزءا لا يتجزأ من مسؤولية أي بنك من بنوك الجينات التي تحتفظ ببذور تقليدية. وهو عملية تؤدي إلى زيادة البذور المخزونة (وتسمى أيضا "التضاعف") في البنك الوراثي و/ أو زيادة صلاحية البذور إلى ما يعادل أو يفوق المستوى الأدنى المتفق عليه والذي يشار إليه باعتباره عتبة التجديد. وسيجري تجديد عينة مسجلة إذا أصبحت لا تضم بذورا كافية للتخزين الطويل الأجل (أي 500 1 بذرة للأنواع الذاتية التلقيح و000 3 للأنواع ذات التهجين الخارجي) أو عندما تهبط صلاحيتها إلى ما دون العتبة الدنيا المحددة (أي أدنى من 85 في المائة من قابلية الإنبات الأولية للبذور المخزونة). [وينبغي إجراء التجديد أيضا عندما تستنفد أعداد البذور بسبب الاستخدام المتكرر للعينات المسجلة. وإذا ما كان الطلب على إحدى العينات المسجلة نادرا ولا تشوب صلاحيتها شائبة، فيمكن أن يصل عدد البذور إلى أقل من 000 1 قبل التجديد. فكل عملية تجديد، وخاصة للأنواع ذات التهجين الخارجي، تواجه خطر فقدان أليلات نادرة أو تغير البيانات الوراثية للعينة النموذجية. وينبغي تقليل تواتر التجديد إلى الحد الأدنى. ولا تلزم أعداد كبيرة من البذور بالنسبة للعينات المسجلة أو الأنواع التي يندر الطلب عليها.]

64- والتجديد نشاط يمكن أن يؤثر بسهولة على التركيب الوراثي للعينة المسجلة (وبالتالي على سلامتها الوراثية) ويستلزم أقصى قدر من العناية. وبالتالي، سيتعين على مشغلي بنك الجينات إقامة توازن دقيق بين تجنب التجديد قدر الإمكان مقابل الفقدان المحتمل للصلاحية وما يتبعه من خطر التأثير على السلامة الوراثية لعينة مسجلة. وستساعد الإدارة الفعالة للمجموعات إلى حد كبير في اتخاذ قرار بشأن أفضل لحظة للتجديد.

65- وينبغي القيام بالتجديد بأقل قدر ممكن من التغيير في السلامة الوراثية للعينات المعنية المسجلة. وهذا يعني أنه بالإضافة إلى اعتبارات أخذ عينات (أنظر الفقرة أدناه) من العينات المسجلة المعنية، فإننا يجب أن نولي الاهتمام الواجب للبيئة التي سينفذ فيها النشاط نظرا لأن هذه البيئة قد تسبب ضغوطا انتقائية شديدة على العينة المسجلة. واُقترحت ضرورة أن تكون بيئة التجديد مشابهة قدر الإمكان للبيئة في موقع الجمع، وخاصة حينما يجري تجديد العشيرة التي جمعت من البرية من أجل تقليل الانسياق أو التحول الوراثيين وكذلك إنتاج أفضل نوعية ممكنة من البذور. فغالبا ما يكون من الصعب حصاد كميات كافية من البذور من الأقارب البرية بسبب قلة أعداد النباتات/ البذور مقارنة بالأنواع الأخرى، أو آليات انتشار النباتات كنثر البذور مثلا. ومن الضروري لذلك ضمان استخدام أفضل الممارسات التقنية الملائمة لالتقاط أكبر قدر ممكن من البذور (أي شبكات لالتقاط البذور المتساقطة). وقد يلزم تكرار دورات التجديد لضمان صون عدد كاف من البذور. [وبالنسبة للتجديد، من الأفضل تهيئة ظروف بيئية مواتية لإنتاج البذور وتقليل المنافسة بين نبات وآخر. وغالبا ما تكون الظروف في مواقع الجمع الأصلية غير مواتية بطريقة أو أكثر للحصول على أقصى إنتاج للبذور. ولذلك ينبغي التوفيق فعليا بين الظروف العامة المفضلة وتلك العلامات الخاصة (سواء كانت متعلقة بدورة الضوء أو التغذية أو المناخ) المرتبطة خصيصا بتكييف العينات المسجلة الفردية للظروف المحلية. وهذا جانب من فن الرعاية. فإذا لم يكن موقع بنك الجينات يتيح ظروفا مواتية محليا، فينبغي أن يستكشف أمين البنك وسائل تجديدها في بيئات مواتية؛ ويجب ألا يكون تكرار نسخة للبيئة هدف أمين البنك بالضرورة.]

66- وللحفاظ على السلامة الوراثية لبنوك الجينات أثناء تجديد البذور، من المهم أن تتسم عملية أخذ عينات من العينات المسجلة بالكفاءة، وينبغي أن يكون عدد البذور المستخدمة في عملية التجديد بحجم كاف، لتكون ممثلة للتنوع الوراثي في إحدى العينات المسجلة ولكي تستخلص واحدا أو أكثر من الأليلات النادرة بقدر مؤكد من الترجيح.

67- وقد تختلف المنهجية التي ستستخدم من نوع إلى نوع وتتوقف على جملة أمور [عوامل] منها حجم العشيرة، ونظام التربية، وكفاءة التلقيح. ولذلك، فمن الأمور ذات الأهمية الكبيرة جمع أكبر قدر ممكن من المعلومات البيولوجية ذات الصلة التي ترتبط بالأنواع قيد البحث. وبالإضافة إلى ذلك، وحينما يكون ذلك ممكنا ومجديا، يوصى باللجوء إلى التجديد أيضا من أجل توصيف العينات المسجلة المجددة (أنظر معايير التوصيف). [ومع ذلك، فغالبا ما يصعب بالنسبة للأنواع ذات التلقيح الخلطي، استخدام التجديد للقيام بالتوصيف وذلك لأسباب لوجستية.]

جيم- الجوانب التقنية

68- للحفاظ على السلامة الوراثية للعينات المسجلة، يوصى باستخدام أقدم عينة أصلية لإجراء التجديد. أما بالنسبة للتضاعف فيوصى باستخدام بذور من المجموعة العاملة حتى ما يصل إلى خمس دورات للتضاعف بدون الرجوع إلى أقدم عينة أصلية (المعهد الدولي للموارد الوراثية النباتية، 2003).

69- وتجدر الإشارة إلى أنه في الحالات التي يكون فيها الجمع أو التبرع الأصلي عبارة عن عينة صغيرة، فمن الضروري التجديد على الفور بعد ورود المواد من أجل الحصول على كمية كافية من البذور للتخزين الطويل الأجل. ومن المهم تسجيل رقم دورة التجديد وإدخال المعلومات في نظام التوثيق. ويوصى بأن يحتفظ بنك الجينات المتلقي للبذور على الدوام ببعض البذور من عينة البذور الأصلية لأغراض الرجوع إليها في المستقبل. وحتى لو فقدت هذه البذور الأصلية صلاحيتها، فيمكن أن تفيد في تأكيد الشكل أو التركيب الوراثي لأجيال لاحقة من العينات المسجلة المعنية.

70- وينبغي أن يعكس حجم عينة البذور التي ستستخدم في نشاط التجديد التركيب الوراثي للعينة المسجلة، أي البيولوجيا التناسلية للأنواع قيد البحث وكذلك درجة التجانس/ عدم التجانس في العينة المسجلة. ولهذا الغرض، فإن الحجم الفعلي للعشيرة (N_e) يشكل مقياسا رئيسيا سيكون له أثر على درجة الإنسياق الوراثي المرتبط بتجديد العينة المسجلة. ويمكن وضع تقديرات لهذا الحجم الأدنى (N_e)، من أجل تقليل فقدان الأليلات بالنسبة لكل عينة مسجلة منفردة، ويتوقف هذا على بيولوجيا التلقيح، وظروف النمو وتقنيات الحصاد [أنظر الفقرة 25 ب].

71- ولتفادي اندفاق الجينات/ التلوث، من المهم للغاية استخدام طرق عزل سليمة بين حقول العينات من الأنواع الخلطية التلقيح التي يجري تجديدها. وينطبق هذا أيضا على الأنواع الذاتية التلقيح، على حسب بيئة التجديد. [ويوصى بتطبيق مبدأ الزرع المنفصل، وهو زراعة عينات من أصناف مختلفة في حقول متجاورة (Lehmann and Mansfeld 1957).] وبالنسبة للأنواع التي تعتمد على ملقحات معينة، فينبغي استخدام أقفاص للعزل وملقحات متطابقة (Dulloo, M.E. *et al*. 2008). ويمكن تقييم التلوث والانسياق/ التحول الوراثيين باستخدام الخصائص الشكلية والإنزيمية أو أي خصائص مميزة أخرى كواسمات في هذا الصدد (مثل لون الزهرة؛ لون البذور، وغير ذلك)، أو باستخدام الواسمات الجزيئية.

72- وتعد المجموعات المرجعية (النماذج المعشبة، والصور و/ أو وصف العينات المسجلة الأصلية) مهمة للتحقق من التطابق الحقيقي مع النوع (Lehmann and Mansfeld 1957). ومن الضروري إجراء فحوص دقيقة للبذور التي يتم الحصول عليها، وأثناء أول تجديد لعينة جديدة مسجلة لدى بنك للجينات من أجل جمع معلومات مرجعية هامة.

73- ولتفادي التباين في نضج البذور في العينة، ينبغي القيام بجمع محاصيل متعددة أثناء مواسم الإثمار.

دال- حالات استثنائية

74- إن إدارة بنك من بنوك الجينات، وجمع البلازما الجرثومية مهمة متعددة الجوانب يتعين الجمع فيها بين الاعتبارات العلمية والجوانب الاقتصادية والمتعلقة بالبنية التحتية وبالموظفين وغير ذلك من الجوانب، ويكون تحقيق التوازن الأمثل فيها هو الأمل المنشود. لكن، وكما سبقت الإشارة، ينبغي إيلاء الاهتمام الأعلى للمبادئ الأساسية من قبيل السلامة الوراثية والهوية عند تجديد العينات المسجلة. ومع ذلك، سيواجه الأمناء القائمون على أمور بنوك الجينات في أدائهم لدورهم بعدا متعلقا بإدارة المخاطر. وتشكل المعرفة البيولوجية الوثيقة بالأنواع قيد البحث عاملا رئيسيا في اتخاذ أفضل القرارات الممكنة في إطار ظروف مقيدة. فجوانب من قبيل حجم العينة، وبعد المسافة بين كل عينة من العينات، والأشكال الأخرى لعزل العينات، واحترام العتبات المقررة لفقدان الصلاحية، وظروف النمو وغيرها، كلها تحتاج إلى إيلاء الاهتمام الواجب عند تخطيط أنشطة التجديد.

75- و في ضوء هذا التعقيد ليس من المفيد البحث عن الحالات الاستثنائية المحتملة. وإذا حدثت حالة طوارئ فسيكون من المستصوب طلب المشورة من الخبراء و/ أو التعاون مع بنوك الجينات الأخرى التي يمكن أن تقدم المساعدة.

هاء– مراجع مختارة

Breese, E.L. 1989. *Regeneration and multiplication of germplasm resources in seed genebanks: the scientific background*. Available online at: http://www2.bioversityinternational.org/publications/Web_version/209/

Crossa, J. 1995. Sample size and effective population size in seed regeneration of monecious species. In: J.M.M. Engels, R. Ramantha Rao, eds. *Regeneration of seed crops and their wild relatives. Proceedings of a consultation meeting,* 4-7 December 1995. ICRISAT, Hyderabad, India. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. pp.140–143.

Dulloo, M.E., Hanson, J., Jorge, M.A. & Thormann, I. 2008. Regeneration guidelines: general guiding principles. In:M.E. Dulloo, I. Thormann, M.A. Jorge & J.Hanson, eds. *Crop specific regeneration guidelines* [CD-ROM]. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme (SGRP), Rome, Italy. 6 pp.

Engels, J.M.M. Ramantha Rao, R. editors. 1995. Regeneration of seed crops and their wild relatives. Proceedings of a consultation meeting, 4-7 December 1995. ICRISAT, Hyderabad, India. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. pp.140–143.

Engels, J.M.M. & Visser, L. 2003. *A guide to effective management of germplasm collections.* IPGRI Handbooks for Genebanks No. 6. IPGRI, Rome, Italy.

Lawrence, L. 2002. *A comprehensive collection and regeneration strategy for ex situ conservation. Genetic resources and crop evolution* 49 (2): 199-209.

Lehmann C.O. & Mansfeld R. 1957. Zur Technik der Sortimentserhaltung. Kulturpflanze 5: 108-138.**Rao, N.K., Hanson. J., Dulloo, M.E., Ghosh, K., Nowell, D. & Larinde, M**. 2006. *Manual of seed handling in genebanks. Handbooks for Genebanks* No. 8. Bioversity International, Rome, Italy.

Sackville Hamilton, N.R. & and Chorlton, K.H. 1997. *Regeneration of accessions in seed collections: a decision guide*. J. Engels, ed. Handbook for Genebanks No. 5. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

SGRP Crop genebank knowledge base http://cropgenebank.sgrp.cgiar.org

3–5 معايير التوصيف[26]

ألف– المعايير

3–5–1 [ينبغي] توصيف حوالي [95‡ [60]] في المائة في غضون خمس [إلى سبع] سنوات من الاقتناء [أثناء] أو من دورة التجديد الأولى.

3–5–2 يستند التوصيف إلى صيغ موحدة ومعايرة للقياس وبيانات للتوصيف تطبق قوائم واصفة متفق عليها دوليا ومتاحة للجمهور.

باء– السياق

76– التوصيف هو تقديم وصف للبلازما الجرثومية النباتية. ويحدد تعبير الخصائص العالية التوريث التي تتراوح بين سمات شكلية أو فسيولوجية أو زراعية لبروتينات وزيوت البذور أو الواسمات الجزيئية.

77– ويمكن القيام بالتوصيف في أي مرحلة من مراحل الصون، طالما أن هناك عددا كافيا من البذور ضمن العينة. ومن المهم أن تكون المادة الوراثية التي يجري حفظها معروفة ويجري وصفها إلى أقصى حد ممكن لضمان استخدامها بأقصى قدر من جانب مربي النباتات. وينبغي بالتالي القيام بالتوصيف بأسرع ما يمكن لإضافة قيمة إلى المجموعة. ومن المفيد في التوصيف استخدام مجموعة دنيا من الخصائص الفسيولوجية المظهرية الموروثة والنوعية للبذور والواصفات الشكلية والمعلومات عن نظم التربية، مثل تلك التي تنشرها Bioversity. ويمكن أيضا الإطلاع على واصفات مفيدة في منشورات الاتحاد الدولي لحماية الأصناف الجديدة من النباتات [واصفات وزارة الزراعة الأمريكية، ونظام الأصول الوراثية النباتية]. ومن شأن استخدام معايير دولية متفق عليها في بيانات التوصيف أن يزيد من فائدة البيانات المنشورة.

78– ومع التقدم في مجال التكنولوجيا البيولوجية، تزايد استخدام تكنولوجيات الواسمات الجزيئية والمورثات في التوصيف (de Vicente, *et* al. 2004). وسيتيح التوصيف اكتشاف التنوع داخل العينة المسجلة. وقد تلزم وسائل من قبيل تقسيم العينات لضمان صون الأليلات النادرة من أجل تحسين الحصول على أليلات محددة. ويحظى توثيق الملاحظات والتدابير المتخذة بأهمية قصوى.

---

[26] [برجاء إضافة معايير للتقييم]

جيم– الجوانب التقنية

79– التوصيف عملية تستغرق وقتا ومكلفة. ويمكن بذل جهد لجمع عملية التوصيف مع التضاعف والتجديد بأقصى قدر ممكن. وينبغي للأمناء بذل كل جهد ممكن لتسجيل بيانات التوصيف. [ومع ذلك، فمن المستصوب استخدام التكرير لتوصيف الخصائص العالية التوريث].

80– ويُحدد سمات وخصائص المحاصيل خبراء المحاصيل و/ أو الأمناء بالتشاور مع مديري بنوك الجينات. وقد وضعت مجموعة واسعة النطاق من قوائم واصفات المحاصيل بواسطة جهات منها على سبيل المثال المنظمة الدولية للتنوع البيولوجي Bioversity International، وأعدت أيضا مجموعات دنيا من الواصفات الرئيسية لعدد من هذه المحاصيل. وعلاوة على ذلك، يتوافر عدد من قوائم الواصفات الإقليمية والوطنية [من قبيل واصفات وزارة الزراعة الأمريكية ونظام الأصول الوراثية النباتية]. ويتعين أن يقوم بتسجيل البيانات موظفون مدربون يستخدمون صيغا موحدة ومعايرة للقياس على النحو المبين في قوائم واصفات المحاصيل المتفق عليها دوليا والمنشورة. ويتعين التحقق من البيانات بواسطة الأمناء وموظفي التوثيق قبل تحميلها الفوقي على قاعدة بيانات بنوك الجينات وإتاحتها للجمهور. ومن المسلم به أيضا أن المجموعات المرجعية (العينات المعشبة، والبذور المجففة، والصور) تؤدي دورا أساسيا في تحديد الهوية الحقيقية للنوع.

دال– الحالات الاستثنائية

81– قد تتباين الموثوقية في البيانات من جامع لآخر للبيانات إذا لم يكن جامعو البيانات مدربين ومتمرسين بشكل جيد. وينبغي لذلك توافر كوادر فنية مدربة في مجال الموارد الوراثية النباتية خلال دورة النمو بأكملها لتسجيل وتوثيق بيانات التوصيف. ومن المستصوب لذلك الاستعانة بأصحاب الخبرة الفنية في علم تصنيف الكائنات الحية وبيولوجيا البذور وعلم أمراض النبات (من الداخل أو من معاهد متعاونة) خلال عملية التوصيف.

82– والتوصيف عملية كثيفة للغاية في العمالة وتستلزم تمويلا كافيا للتمكين من إنتاج بيانات عالية الجودة. وإجراء توصيف كامل للمدخلات أثناء دورات التجديد قد يقلل عدد العينات المسجلة التي يمكن إعادة تجديدها كل دورة.

83– ومن شأن التعرض للآفات والأمراض أن يحد من جمع بيانات ذات جودة. ويستلزم تحديد بعض الخصائص مثل المحتوى الزيتي أو البروتيني فحوصات مختبرية قد لا تتوافر على الدوام أو قد تكون مكلفة.

هاء – مراجع مختارة

Bioversity Crop Descriptor Lists available online at: http://www.bioversityinternational.org/research/conservation/sharing_information/descriptor_listshtml and from the SGRP Crop Genebank Knowledge Base Bioversity

Bioversity International. 2007. Developing crop descriptor lists, Guidelines for developers. Bioversity Technical Bulletin No. 13. Bioversity International, Rome, Italy. 71p. Available online at: http://www.bioversityinternational.org/index.php?id=19&user_bioversitypublications_pi1[showUid]=3070

de Vicente, M.C., Metz, T. & Alercia, A. 2004. *Descriptors for Genetic Marker Technologies*. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 30p. Available online at: http://www.bioversityinternational.org/index.php?id=19&user_bioversitypublications_pi1[showUid]=2789

FAO/IPGRI. 2001. *Multi-Crop Passport Descriptors*. FAO, Rome, 4 pp. Available online from: http://www.bioversityinternational.org/index.php?id=19&user_bioversitypublications_pi1[showUid]=2192 [NPGS : http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/croplist.pl]

Lehmann C.O. & Mansfeld R. 1957. Zur Technik der Sortimentserhaltung. Kulturpflanze 5: 108-138.

UPOV : [(http://www.upov.int/en/publications/tg_rom/tg_index.html)]

3-6 معايير التوثيق

ألف- المعايير

3-6-1 توثق البيانات الأساسية لنسبة 100 في المائة من العينات المسجلة لدى البنك باستخدام واصفات البيانات الأساسية للمحاصيل المتعددة التي أعدتها منظمة الأغذية والزراعة/ المعهد الدولي للموارد الوراثية النباتية.

3-6-2 تسجل جميع البيانات والمعلومات المنبثقة عن بنوك الجينات والمتصلة بجميع جوانب صون المواد واستعمالها في قاعدة بيانات مصممة تصميما مناسبا.

باء- السياق

84- تعد المعلومات المتعلقة بالعينات المسجلة لدى بنوك الجينات ضرورية لتمكين هذه البنوك من إدارة مجموعاتها والمحافظة عليها. ومن المهم أيضا تبادل هذه المعلومات وإتاحتها لمستعملي البلازما الجرثومية المحتملين بشكل علني، وينبغي إرفاقها بأي مادة موزعة. والبيانات الأساسية هي الحد الأدنى الذي ينبغي أن يكون متاحا بشأن أي عينة مسجلة لضمان الإدارة السليمة، وينبغي استخدام معايير دولية مثل واصفات البيانات الأساسية للمحاصيل المتعددة (منظمة الأغذية والزراعة/ المعهد الدولي للموارد الوراثية النباتية، 2001) لتسجيل البيانات الأساسية. ومن شأن استخدام المعايير المتفق عليها دوليا أن ييسر كثيرا تبادل البيانات.

85- وقد حدثت تطورات كبرى في مجال تكنولوجيا المعلومات والمعلوماتية الحيوية خلال العقد الماضي أو نحو ذلك، والكثير منها متاح على شبكة الإنترنت. وفي إمكان غالبية بنوك الجينات أيضا الحصول على الحواسيب والوصول للإنترنت. وهذه التكنولوجيا الجديدة تجعل من الممكن تسجيل وتبادل البيانات والمعلومات بكفاءة. وفي نهاية المطاف، فإن تعزيز حفظ واستخدام البلازما الجرثومية المحفوظة يتحقق من خلال الإدارة الجيدة للبيانات والمعلومات. وينبغي تسجيل جميع البيانات والمعلومات الناتجة طوال عملية الاقتناء، والتسجيل، والتخزين، والرصد، والتجديد، والتصنيف، والتقييم، والتوزيع في قاعدة بيانات مصممة بشكل مناسب وتوظيفها لتحسين صون واستخدام البلازما الجرثومية. وتتراوح هذه البيانات والمعلومات بين الخصائص الوراثية للعينات المسجلة الفردية والعشائر، إلى شبكات التوزيع والعملاء. [ومن المهم وضع نظام احتياطي لقاعدة البيانات خارج الموقع.]

86- ومن المهم بشكل خاص توثيق بيانات التوصيف والتقييم لتعزيز استخدام المجموعات المعنية والمساعدة في تحديد هوية العينات المسجلة المميزة.

87- ومع التطورات التي حدثت في التكنولوجيا البيولوجية، يلزم إكمال بيانات الخصائص الظاهرية ببيانات جزيئية. ويجب بذل الجهود لتسجيل البيانات الجزيئية الناتجة عن علم الجينوم وعلم البروتينات الوراثية والمعلوماتية الحيوية.

جيم- الجوانب التقنية

88- تتيح النظم الحاسوبية لتخزين البيانات والمعلومات تخزين جميع المعلومات المرتبطة بإدارة بنوك الجينات على نحو أشمل. ومن شأن اعتماد المعايير المتعلقة بالبيانات المتوافرة حاليا بالنسبة لمعظم جوانب إدارة بيانات بنوك الجينات أن يساعد على تيسير إدارة المعلومات وتحسين استخدام وتبادل المعلومات. فعلى سبيل المثال، ينبغي استخدام قائمة منظمة الأغذية والزراعة/ المعهد الدولي للموارد الوراثية النباتية لواصفات البيانات الأساسية للمحاصيل المتعددة من أجل توثيق البيانات الأساسية نظرا لأنها أداة فعالة لتبادل المعلومات بين بنوك الجينات والبلدان المختلفة.

89- وتوجد نظم لإدارة معلومات البلازما الجرثومية مثل شبكة المعلومات العالمية لموارد البلازما الجرثومية التي أُعدت على وجه التحديد من أجل بنوك الجينات واحتياجاتها في مجال التوثيق وإدارة المعلومات. وثمة نظام آخر لإدارة معلومات البلازما الجرثومية هو المنصة الإلكترونية للنظام الدولي لمعلومات المحاصيل الذي يمكن فيه تخزين بيانات البلازما الجرثومية من بنك أو أكثر من بنوك الجينات ونشرها على الإنترنت، والمزودة بقدرة على البحث وإرسال التساؤلات لتمكين المستعملين من وضع معايير لاختيار البلازما الجرثومية حسب خصائص فردية أو متعددة، والمحددة كذلك بواسطة إحداثيات النظام العالمي لتحديد المواقع لمنطقة ما و/أو المزودة بخرائط للمناخ والتربة لمجموعة مختارة مستهدفة من البلازما الجرثومية.

90- وغالبا ما يتولى إعداد بيانات التقييم المستعملون الذين توزع عليهم البذور. وينبغي أن تحض بنوك الجينات المستعملين على تبادل بيانات التقييم، التي ينبغي أن تدرج بعد ذلك في نظام وثائق بنوك الجينات. ويمكن للمعلومات من هذا القبيل أن تعالج الإجهاد الأحيائي واللا أحيائي، وسمات نمو ونماء العينات المسجلة، والخصائص النوعية للمحصول وما إلى ذلك. وإضافة هذا النوع من المعلومات يتيح التركيز على تحديد هوية البلازما الجرثومية من أجل تلبية احتياجات الزبائن المحتملين.

91- ومع ذلك، فمن المسلم به أن استخدام المعلومات المنبثقة عن المستعملين قد لا يكون بهذه البساطة وقد ينطوي على حقوق الطبع ومسائل مؤسسية.

دال– الحالات الاستثنائية

92– يضر عدم التوثيق، أو فقدان ما وُثـق، بالاسـتخدام الأمثـل للبـذور، بـل ويمكـن أيضـا أن يـؤدي حتـى إلى فقدانها، إذا ما أعاق التخطيط السليم للتجديد.

هاء– مراجع مختارة

de Vicente, C., Alercia, A. & Metz, T. 2004. *Descriptors for Genetic Marker Technologies*. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 30p. Available online at: http://www.bioversityinternational.org/index.php?id=19&user_bioversitypublications_pi1[showUid]=2789.

FAO/IPGRI. 2001. *Multi-Crop Passport Descriptors*. FAO, Rome, 4 pp. Available online at: http://www.bioversityinternational.org/index.php?id=19&user_bioversitypublications_pi1[showUid]=2192

ICIS International Crop Information System. http://irri.org/knowledge/tools/international-crop-information-system.

3–7 معايير التوزيع [والتبادل]

ألف– المعايير

3–7–1 توزع البذور في امتثال للقوانين الوطنية والمعاهدات والاتفاقيات الدولية ذات الصلة.

3–7–2 تقدم عينات البذور مع جميع الوثائق ذات الصلة التي يطلبها البلد المتلقي.

[**3–7–3** تتاح نسبة لا تقل عن 95 في المائة من العينات والبيانات ذات الصلة للتوزيع ومما يتبقى بعد التكاثر/التجديد.]

3–7–4 تبقى الفترة البينية بين تلقي طلب الحصول على البذور وإرسالها عند الحد الأدنى.

3–7–5 [بالنسبة لمعظم الأنواع] تُورَّد عينة دنيا من 30–50 بذرة صالحة بالنسبة للعينات المسجلة التي تضم بذورا كافية [في المخزون]. أما بالنسبة للعينات التي تكون بذورها قليلة للغاية وقت الطلب، وفي غياب عينات مسجلة بديلة مناسبة، فتُورَّد عينات بعد التجديد/التضاعف بناء على طلب جديد. [وبالنسبة لبعض الأنواع وبعض الاستخدامات البحثية، تعد أعداد أصغر من البذور حجما مقبولا لعينة التوزيع.]

باء– السياق

93– ينبغي ربط الصون بالاستخدام. وتوزيع البلازما الجرثومية هو عبارة عن توريد عينة ممثِلة من بذور العينات المسجلة لدى بنك من بنوك الجينات استجابة لطلبات مستعملي البلازما الجرثومية النباتية. وتشدد اتفاقية التنوع البيولوجي والمعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة على هذا الاتصال بين الصون والاستخدام المستدام، إلى جانب تيسير الحصول على الموارد والتقاسم المنصف للمنافع الناشئة عن استخدامها.

94– وثمة زيادة مستمرة في الطلب على الموارد الوراثية لمواجهة التحديات التي يفرضها تغير المناخ، والتي تفرضها التغيرات في الأطياف النوعية للآفات والأمراض الرئيسية والأنواع الأجنبية الغازية. وقد أدى هذا الطلب إلى توسيع نطاق الاعتراف بأهمية استخدام البلازما الجرثومية من بنوك الجينات، التي تقرر في نهاية المطاف توزيع البلازما الجرثومية. وينبغي أن تبقى الفترة بين تلقي طلب البذور من المستعمل وما يعقبه من استجابة وإرسال للبذور (مع المعلومات ذات الصلة) قصيرة قدر الإمكان.

95- ويسود اعتراف بتنوع النظم القانونية فيما يتعلق بالقواعد الإجرائية التي تنظم اللجوء إلى المحاكم والتحكيم، وبالالتزامات الناشئة عن الاتفاقيات الدولية والإقليمية التي تطبق على هذه القواعد الإجرائية.

96- وقامت المعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة في إطار نظامها المتعدد الأطراف لتيسير الحصول على الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة والتقاسم، بطريقة عادلة ومنصفة، للمنافع الناجمة عن استخدام هذه الموارد، على أساس التكامل والتعزيز المتبادل، بإعداد الاتفاق الموحد لنقل المواد من أجل المحاصيل الواردة في المرفق 1. [، وإن كان يمكن تطبيق معايير التوزيع والتبادل الأخرى أو الأحكام النموذجية.]

97- [وينبغي أن تهدف بنوك الجينات إلى توفير أكبر عدد ممكن من العينات المسجلة للمستعملين بما في ذلك البيانات المتصلة بها. وإذا ما استنفد المخزون، ينبغي إكثار العينات لتلبية طلبات المستخدمين باعتبار ذلك مسألة ذات أولوية.] وينبغي لبنوك الجينات [التي تحتفظ بمجموعات عاملة] أن تعزز توافر الموارد الوراثية لاستخدامات تشمل البحوث، والتربية، والتعليم، والزراعة، والإعادة إلي الموئل الأصلي. وعلى الصعيد الدولي، يمكن أن تكون بنوك الجينات مصدرا لتقديم إمدادات بالبلازما الجرثومية للنباتات ذات الأصول البرية إلى البلدان التي تشرع في إنشاء بنوك الجينات الخاصة بها، أو تلك التي عانت من كارثة مثل الحرائق والفيضانات والحروب الأهلية.

[97- مكررا وتجدر الإشارة إلى أن الحد الأدنى لعدد البذور التي توزع يتوقف على نوعها وعلى الاستخدامات. فاستخدامات العينات المسجلة لدى بنوك الجينات لا تقتصر على المراحل الأولية لتربية النباتات والتربية التطبيقية للنباتات، بل تشمل أيضا أنشطة البحوث. وفي الحالة الأخيرة، غالبا لا يلزم إلا قدر ضئيل جدا من البذور.]

98- [وعندما تطلب إحدى الجهات المستعملة عينة مسجلة من بنك للجينات، تتحمل الجهة المستعملة مسؤولية بيان المتطلبات الوطنية لاستيراد البذور، لاسيما القواعد المتعلقة بصحة النباتات، في بلادها من أجل تجنب انتشار الآفات الخاضعة للحجر أو القواعد التنظيمية أو الأنواع الغازية التي يمكن أن تؤثر تأثيرا خطيرا على الإنتاج الوطني.] [ويتعين ألا يقترن تبادل البذور بخطر انتشار بعض الأمراض الخاضعة للحجر والحشرات أو أنواع الأعشاب الضارة الغازية والغريبة التي يمكن أن تؤثر تأثيرا خطيرا على الإنتاج الوطني.]

جيم – الجوانب التقنية

99- ينبغي توزيع البلازما الجرثومية بطريقة تضمن أن تصل البلازما الجرثومية إلى مقصدها في حالة جيدة. ويمكن أن تضر الظروف البيئية بجودة البذور أثناء النقل ولذلك ينبغي تعبئة البذور بعناية وختمها في مظاريف محكمة الإغلاق لحمايتها أثناء النقل.

100- وينبغي أن تمتثل العينات التي ستوزع لمتطلبات معايير الجودة على النحو المحدد في هذه الوثيقة وفقا لما يطلبه البلد المتلقي. وينبغي أن يمتثل التوزيع أيضا للقوانين التنظيمية الوطنية. [وتقع مسؤولية تقديم العناصر المتعلقة بالقوانين التنظيمية الوطنية، لاسيما المتطلبات المتعلقة بصحة البذور، على عاتق المستعمل أو السلطات الوطنية المختصة بصحة النباتات.]

101- وفي الأغلب سيستلزم تخليص الشحنات من مكاتب الجمارك وإدارات حماية النباتات، بسهولة وسرعة، توافر المستندات التي تطلبها البلدان المتلقية والجهات الطالبة.

102- ومن بين الوثائق التي يطلبها البلد المتلقي شهادات الصحة النباتية، [وإعلانات أخرى] وشهادات بأنها عينات ليست للبيع، وأذون الاستيراد (وغيرها). لذلك فمن المهم الاحتفاظ بقوائم المستندات التي تطلبها بلدان مختلفة وتحديثها. [وإذا لزمت تكاليف إضافية (شهادات الصحة النباتية، ونشرات الرابطة الدولية لاختبار البذور، ومظاريف معينة وغيرها) لتوزيع البذور أو تبادلها، فيتعين أن تحمل هذه التكاليف على المستعمل، أو وفقا لما يحدده الطرفان بخلاف ذلك. وثمة مشكلة كبرى تواجهها عمليات التوزيع الدولي تتمثل في ضرورة أن تعلن بنوك الجينات خلو حقل إنتاج البذور من مرض معين. وليس في إمكان بنوك الجينات تلبية متطلبات الإعلان الإضافية المتعلقة بالبذور المنتجة منذ 20-30 عاما]. وينبغي أن تكون البلدان التي تتلقى البذور مسؤولة عن إجراءات الحجر لمعالجة البذور إذا كان من غير الممكن تلبية متطلبات الإعلان الإضافية].

103- وينبغي تقديم قائمة من المواد والمعلومات ذات الصلة (البيانات الأساسية كحد أدنى) إلى الجهة المتلقية إلى جانب أي اتفاق قانوني ذي صلة بالحصول على الموارد الوراثية المقدمة واستخدامها.

104- ويوصى بشدة بالحد قدر الإمكان من الفترة الممتدة بين إرسال وتسليم الشحنة. وفي حال عدم توافر البذور، تتضمن الردود وصفا مفصلا للأسباب، وتاريخا تقديريا لتوافر العينات المسجلة، والعينات المسجلة البديلة التي قد تناسب الجهة الطالبة.

105- وتُشجع بنوك الجينات [الزبائن] [الجهات المتلقية للعينات المسجلة] على أن تقوم بنفسها بعمليات تكديس البذور لتغطية احتياجاتها المتعلقة بإجراء التجارب والاختبارات. وهذا مهم على نحو خاص بالنسبة للعينات البرية التي غالبا ما يكون المخزون من بذورها منخفضا، ولتكرار التجارب الحقلية التي لا يمكن النظر في كمية البذور المطلوبة من أجلها.

106- [وبالنسبة للمواد الموزعة خارج إطار النظام المتعدد الأطراف للمعاهدة،] ينبغي لبنك الجينات القائم بالتوزيع [أن يشجع] على رجوع معلومات بشأن فائدة البلازما الجرثومية المورّدة [من الجهة المتلقية إلى الجهة المورّدة وفقا لأحكام اتفاق نقل المواد].

دال– الحالات الاستثنائية

107– قد تطيل القرارات السياسية أو حالات الأزمات أو التأخيرات البيروقراطية الفترة البينية المنقضية بين تلقي طلب البذور وتوزيع المواد. وقد تؤثر أيضا القيود المتعلقة بتجديد و/ أو تضاعف العينات المسجلة على عملية التوزيع وتؤخرها.

هاء– مراجع مختارة

Convention on Biological Diversity (CBD). 1992. http://www.cbd.int/convention/convention.shtml

Engels, J.M.M. & Visser, L. 2003. *A guide to effective management of germplasm collections*. IPGRI Handbooks for Genebanks No. 6. IPGRI, Rome, Italy.

FAO/IPGRI. 1994. Genebank Standards.
International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (ITPGRFA): http://www.itpgrfa.net/International/

Rao, N.K., Hanson, J., Dulloo, M.E., Ghosh, K., Nowell, D. & Larinde, M. 2006. *Manual of seed handling in genebanks*. Handbooks for Genebanks No. 8. Bioversity International, Rome, Italy.

SGRP. Crop Genebank Knowledge Base: http://cropgenebank.sgrp.cgiar.org

Standard Material Transfer Agreement (SMTA): http://www.itpgrfa.net/International/

3–8 معايير الاحتفاظ بنسخ للأمان

ألف– المعايير

3–8–1 تُخزَّن نسخ لعينات احتياطية للأمان من كل عينة أصلية مسجلة وذلك في منطقة بعيدة جغرافيا في ظل ظروف مماثلة أو أفضل من تلك القائمة في بنك الجينات الأصلي.

3–8–2 تُرفق بكل نسخة من عينات الأمان المعلومات ذات الصلة المتعلقة بها.

باء– السياق

108– نسخ الأمان هي عبارة عن عينة فرعية مطابقة وراثيا للعينة المسجلة لتقليل خطر فقدانها بشكل جزئي أو كلي بسبب الكوارث الطبيعية أو البشرية. وتكون نسخ الأمان مطابقة وراثيا للمجموعات الطويلة الأجل ويشار إليها على أنها أقدم مجموعة أصلية ثانوية (Engels and Visser, 2003). وينطوي النسخ لأغراض تحقيق الأمان على نسخٍ للمواد وأيضا للمعلومات المتصلة بها [، يشمل قواعد بيانات احتياطية] وتودع [تلك] [نسخ الأمان من المواد] في مرفق للتخزين الطويل الأجل في موقع مختلف [غالبا خارج البلد]. ويُختار الموقع بحيث يكفل تقليل المخاطر المحتملة إلى أدنى حد وتوفير أفضل مرافق التخزين الممكنة. [ولتقليل المخاطر التي يمكن أن تنشأ في بلد بعينه، يجري على النحو الأمثل الاحتفاظ بنسخ الأمان خارج البلد.]

109– ويجري عادة الاحتفاظ بنسخ الأمان في إطار نهج "الصندوق الأسود". وهذا يعني أنه ليس من حق بنك الجينات المودعة لديه النسخة استخدام وتوزيع البلازما الجرثومية. وتقع على عاتق البنك المودع مسؤولية ضمان أن تكون المواد المودعة ذات جودة عالية، ورصد صلاحية البذور على مر الزمن، واستخدام مجموعته الأساسية لتجديد المجموعات عندما تبدأ في فقدان صلاحيتها. ولا تُمس البلازما الجرثومية بدون إذن من البنك المودع، وتُعاد فقط بناء على الطلب عند فقدان المجموعة الأصلية أو تدميرها. ومن الممكن أيضا استعادة الوديعة لإحلال بلازما وراثية مجددة حديثا محلها. ومع ذلك فمن المسلم به أن نهج الصندوق الأسود ليس النهج الوحيد. فقد توجد حالات، يتولى فيها البنك المتلقي رعاية مجموعة الأمان.

110– وينبغي إعداد نسخ للأمان لجميع البذور الأصلية التي جمعها بنك الجينات أو إذا كان بنك الجينات هو الوحيد الذي يحتفظ بها. [ومع ذلك، يتعين على بنك الجينات الاحتفاظ بمجموعة من العينات الأصلية لتيسير الوصول إليها من أجل التجديد أو لأية قرارات إدارية أخرى.] ويمكن في المعتاد استرجاع البذور، التي هي عبارة عن نسخ من مجموعات أخرى، من تلك المجموعات ولا يلزم الاحتفاظ بنسخ للأمان إلا إذا ثارت شكوك بشأن أمنها في المجموعة الأخرى.

111- ويستلزم أي ترتيب متعلق بنسخ الأمان اتفاقا قانونيا موقعا بوضوح بين المودع والمتلقي لنسخة الأمان، يحدد مسؤوليات الطرفين والشروط والظروف التي يتم فيها الاحتفاظ بالمادة.

112- وتتوافر حاليا إمكانية للاحتفاظ بنسخ الأمان في قبو سفالبارد العالمي للبذور في جزيرة سبيتسبيرغن، النرويج. [وتحتفظ المؤسسات المودعة للبذور بملكيتها، وتُكفل للمودع فقط إمكانية الوصول إلى العينات المودعة في سفالبارد.] [ويمكن للبلدان التي انضمت إلى المعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة إيداع نسخ من مجموعتها والاحتفاظ بملكيتها وإدارتها. ويمكن الاتفاق على ترتيبات لمنح "الصندوق الأسود" شهادة بالخلو مما يستوجب الحجر، وذلك مع الجهات المعنية المختصة بالحجر في البلدان التي تطلب الإنسال في الحجر لأنواع محظورة من النباتات. والحصول على شهادة مسبقة بالخلو من أي حالات تستوجب الحجر تجعل البلازما الجرثومية متاحة للاستخدام الفوري لدي عودتها من سفالبارد.]

جيم- الجوانب التقنية

113- عند اختيار موقع لنُسَخ الأمان، يولى الاعتبار الأساسي إلى الموقع الجغرافي والظروف البيئية للموقع. وينبغي أن تكفل المرافق انخفاض الاشعاعات (النشاط الاشعاعي) والاستقرار (قلة احتمالات وقوع الزلازل). ويجب أن يقع المرفق على ارتفاع يكفل التصريف المناسب أثناء موسم الأمطار، ويستبعد خطر حدوث فيضانات في حال ارتفاع مستوى سطح البحر بسبب الاحترار العالمي. ويعد الاستقرار الاقتصادي واليقين السياسي والاجتماعي على نفس القدر من الأهمية. ويشير (Koo *et al*. 2004) إلى ضرورة وضع نسخ عينات الأمان بعيدا عن خطر الحظر السياسي أو العمل العسكري أو الإرهاب، فهي أمور يمكن أن تعطل الوصول الدولي إليها.

114- ويجري إعداد العينات للاستخدام في نسخ الأمان بنفس الطريقة المتبعة في المجموعات الأساسية. وينبغي على أقل تقدير أن تكون الشروط بصرامة شروط التخزين الطويل الأجل للبلازما الجرثومية في بنوك الجينات، وتحظى بالأهمية أيضا جودة تحضير البذور (أي التجفيف).

115- ومن المفيد في بعض الحالات تصنيف المواد طبقا لمجموعات البذور القصيرة والمتوسطة والطويلة العمر قبل إرسالها لعمل نسخ للأمان.

116- [وينبغي تقييد حجم العينة بعدد أدنى معين.] وينبغي أن يكون حجم العينة كافيا لإجراء ثلاث عمليات تجديد على الأقل. [ولا يقتصر استخدام احتياطي الأمان على التجديد في المستقبل فحسب، بل يمكن أن يوفر أيضا عينة دنيا لتجديد عينة مسجلة فُقدت. ووجود احتياطي "حرج" للأمان يضم كمية دنيا من البذور في موقع آخر أفضل من عدم وجود احتياطي على الإطلاق.] و [إذا أمكن] ينبغي أن تضم نسخة الأمان لأي عينة مسجلة في بنوك الجينات ما لا يقل عن 500 بذرة للعينات المسجلة الصالحة للمزاوجة الخارجية والعينات المسجلة غير المتجانسة

ذات التنوع المرتفع، وما لا يقل عن 300 بذرة للعينات المسجلة المتجانسة وراثيا. ويلزم بالنسبة للعينات المسجلة المنخفضة الصلاحية مزيد من البذور. وينبغي أن تتراوح درجات حرارة التخزين بين –18 درجة مئوية و–20 درجة مئوية.

117– وينبغي أن تتكون مادة تعبئة نسخ الأمان من ثلاث رقائق وتكون طبقة الرقائق المعدنية في الوسط [ذات سمك كاف] [بسمك لا يقل عن 20 ميكرون]. وينبغي أن توضع في حقيبة محاكة من جوانبها الأربعة بدون وصلات. ويوفر هذا عائقا كافيا ضد المياه في النقل والتخزين عند درجة –18 مئوية لمدة 30 عاما على الأقل.

118– وينبغي وضع بطاقات داخل وخارج كل عبوة بذور لضمان التحديد السليم لهوية البلازما الجرثومية.

119– ونظرا لأن ظروف تخزين نسخ الأمان ينبغي أن تكون مماثلة أو أفضل من المجموعات الأساسية، فيمكن رصد صلاحية البذور في الحقول التي تضم نفس العينات المسجلة المحتفظ بها لأغراض التخزين الطويل الأجل في بنوك الجينات، ثم استقراء صلاحية نسخ الأمان، وذلك إذا ما استوفيت المعايير الأساسية لظروف التخزين واستخدمت الحاويات نفسها. وفي بعض الحالات، يمكن إرسال عينات اختبار الإنبات في صندوق مستقل مع نسخة الأمان، ورصد الإنبات بالاتفاق مع البنك المودعة لديه العينات.

120– وتعد الصناديق القوية المقاومة للبرودة (صناديق سميكة من الكرتون أو من البوليبروبيلين) أفضل الخيارات لنقل وتخزين البذور. وينبغي إغلاق الصناديق بإحكام. وينبغي النظر في استخدام أسرع وسائل النقل المتاحة للشحن، إما عن طريق الشحن الجوي أو البريد أو عن طريق البر لتجنب تدهور جودة البذور أثناء النقل.

121– وينبغي للجهة المرسلة أن تجدد العينات عندما تبدأ في التدهور صلاحية العينات المحفوظة في ظروف تخزين مماثلة، ضمن المجموعة الأساسية لدى الجهة المرسلة. ويمكن إما تدمير نسخ العينات أو إعادتها إلى الجهة المرسلة وإحلال مجموعة جديدة محلها.

دال– الحالات الاستثنائية

122– عند استقراء صلاحية نسخة الأمان من نتائج رصد صلاحية عينة من المجموعة الأساسية، ينبغي توخي الحرص إلى حد ما. فقد تشيخ البذور بمعدلات متباينة إذا كانت هناك فروق في الرطوبة النسبية المحيطة بين الموقعين و/ أو اختلافات في نطاق أو تواتر تقلبات درجات الحرارة، حتى لو ظل متوسط درجة حرارة التخزين ثابتا.

123- وقد تنشأ مسائل متعلقة بالمسؤولية ترتبط بإرسال العينات في صناديق سوداء مختومة. ومن بين هذه المسائل المسؤولية عن محتويات الصندوق المغلق ومناولته بواسطة موظفي الجمارك والهيئات الأخرى من أجل الدخول إلى البلد. ففي بعض الحالات تُفتح الصناديق وتوضع عليها أختام خاصة بمعرفة السلطات تؤكد أن العينات ليست نباتات طبية أو أية نباتات محظورة أخرى. وثمة مسألة أخرى تتعلق بمسؤولية المؤسسة المتلقية وذلك في حالة تعرض المادة للتلف أو إلى فقدان صلاحيتها في وقت أبكر من الوقت المتوقع نتيجة للإجهاد أثناء النقل، أو عيب في إحكام إغلاق الحاويات، أو تقلبات درجات الحرارة عن المعايير المحددة. وتحت الظروف الموصوفة هنا، ينبغي ألا يكون البنك المودعة لديه نسخ الأمان "مسؤولا" إلا في حالة عدم التحكم في درجة الحرارة؛ وينبغي إبلاغ المؤسسة الأساسية بذلك فورا حتى يتسنى لها أن تقرر الإجراء الذي يتعين اتخاذه. وينبغي أن تتحمل المؤسسة الأساسية المسؤولية الكاملة عن أية كوارث متعلقة بالنقل أو بالرطوبة التي لا يمكن التحكم فيها.

124- وقد يكون من الصعب تطبيق المعايير والجوانب التقنية على بعض الأنواع بسبب الخصائص البيولوجية الطبيعية للعينات، أي البذور القصيرة العمر، والأنواع ذات البذور الكبيرة الحجم، حيث يشكل الحيز المكاني والتكلفة عاملين تقييديين.

هاء - مراجع مختارة

Engels, J.M.M. & Visser L. 2003. *A guide to effective management of germplasm collections*. IPGRI Handbooks for Genebanks No. 6. IPGRI, Rome, Italy. Available in English (1.4 MB) and Spanish (1.5 MB).

SGRP. Crop Genebank Knowledge Base. The page on safety duplication, available on line at http://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=207&lang=english contains detailed background documents, a list of references and a standard safety deposit agreement template.

3–9 المعايير المتعلقة بالأمن والموظفين

ألف– المعايير

3–9–1 ينبغي أن تضع بنوك الجينات استراتيجيات جاهزة لإدارة المخاطر تشمل جملة تدابير لمواجهة إنقطاع التيار الكهربي والحرائق والفيضانات والزلازل.

3–9–2 ينبغي أن تتبع بنوك الجينات المتطلبات والبروتوكولات المحلية للسلامة والصحة المهنية [حيثما ينطبق].

3–9–3 توظف بنوك الجينات الموظفين اللازمين للقيام بجميع المسؤوليات الروتينية لضمان أن يتم حصول بنوك الجينات على البلازما الجرثومية وصونها وتوزيعها وفقا للمعايير.

باء– السياق

125– إن تحقيق أهداف بنوك الجينات فيما يتعلق باقتناء وصون وتوزيع البلازما الجرثومية لا يستلزم فحسب وجود إجراءات وأجهزة كافية لمناولة البلازما الجرثومية في المكان، بل يستلزم أيضا توظيف موظفين مدربين بشكل مناسب لأداء العمل المطلوب ولضمان أمن بنوك الجينات.

126– وتستلزم الإدارة الفعالة لبنوك الجينات موظفين مدربين بشكل جيد، ومن المهم إيكال المسؤوليات إلى موظفين أكفاء مناسبين. وينبغي لذلك أن تكون لدى بنك الجينات إستراتيجية أو خطة للموظفين، وميزانية نظيرة على نحو يكفل توافر الحد الأدنى من الموظفين المدربين بشكل مناسب للاضطلاع بالمسؤوليات التي تكفل تمكن بنوك الجينات من اقتناء وصون وتوزيع البلازما الجرثومية. ومن المستصوب أن يستعان بمتخصصين في عدد واسع من المجالات المتخصصة، على حسب ولاية وأهداف كل بنك للجينات على حده. ومع ذلك، سيتوقف استكمال ملاك الموظفين وتدريبهم على ظروف محددة. وتتوقف أيضا صحة وفوائد البذور المخزنة في بنوك الجينات على مسائل تتصل بأمان وأمن بنك الجينات. ويلزم وضع ترتيبات تكفل توافر مصادر احتياطية للكهرباء؛ ويتعين وجود أجهزة لإطفاء الحرائق وفحصها بانتظام، ويلزم أن تكون بنوك الجينات مقاومة للزلازل إذا كانت موجودة في منطقة عرضة للزلازل، وغير ذلك كثير. لذا ينبغي لبنوك الجينات أن تنفذ وتعزز الإدارة المنهجية للمخاطر التي تتصدى للمخاطر المادية والبيولوجية في البيئة اليومية التي تتعرض لها المجموعات، وما يتصل بها من معلومات.

جيم- الجوانب التقنية

127- ينبغي أن يحصل الموظفون على تدريب كاف عن طريق تدريب معتمد و/أو تدريب أثناء الوظيفة، وينبغي تحليل الاحتياجات من التدريب.

128- وينبغي أن يكون موظفو بنوك الجينات على علم بإجراءات السلامة لتقليل تعرض البلازما الوراثية للمخاطر وأن يكونوا مدربين عليها.

129- وينبغي أن تشيد مرافق بنوك الجينات بحيث تتحمل الكوارث الطبيعية مثل الأعاصير أو العواصف الحلزونية أو الزلازل أو الفيضانات، المعروف أنها تحدث في المواقع التي شُيدت فيها بنوك الجينات.

130- وينبغي حماية مرافق التخزين من خلال المرافق الأمنية النمطية كالسياجات ونظم الإنذار والأبواب المؤمنة وأية أنظمة أخرى تساعد في حماية بنوك الجينات من اللصوص والدخلاء. وسيتعزز أمن مجموعات البذور في بنوك الجينات إذا ما قُصر السماح بدخول مرافق التخزين على الموظفين المختصين فقط.

131- وينبغي توفير الملابس الواقية واستخدامها في منطقة التخزين. وينبغي اتخاذ الاحتياطات الكافية وينبغي تركيب أجهزة السلامة، بما في ذلك أجهزة الإنذار وأجهزة فتح الأبواب من داخل غرف التجفيف والتبريد.

132- وسيعتمد التبريد بالتأكيد اعتمادا يكاد يكون كاملا على الطاقة الكهربائية، ومن ثم فمن الضروري أن تكون إمدادات الكهرباء كافية ويعتمد عليها. ويمكن أن يؤدي انقطاع التيار الكهربائي إلى فقدان تام للعينات المسجلة لدى بنك الجينات. وينبغي النظر في توفير مولد احتياطي يعمل تلقائيا حين ينقطع التيار الرئيسي. وهذا سيتطلب تخزين كميات كافية من الوقود لإدارة المولد أثناء انقطاع التيار.

133- وينبغي إتاحة أجهزة لرصد درجات الحرارة في غرف التجفيف والتخزين لتتبع المعايير الفعلية مع مرور الزمن.

134- وينبغي النظر فيما إذا كان من الأفضل تخزين البذور بدون تبريد إذا كان التبريد غير موثوق به بطبيعته. وإذا ما أُستخدم التبريد لصون البلازما الجرثومية، فيجب أن يستوفي المعايير الضرورية نظرا لأن التبريد غير الموثوق به يمكن أن يكون أكثر ضررا من التخزين غير المبرد.

135- وإذا تعذر الاعتماد على التبريد و/أو التيار الكهربي، فيمكن بناء مرافق في التربة على عمق 10–20 مترا، حيث يمكن أن يكون متوسط درجة الحرارة عند 10 درجات مئوية. وقد يكون هذا جذابا في العديد من المناطق

المدارية غير المعرضة لخطر الفيضانات. ومع ذلك ينبغي التجفيف جيدا، وينبغي أن تُحفظ البذور في قوارير مغلقة بإحكام.

136- ويتعين وجود أجهزة إنذار بالحرائق ومكافحة الحرائق في بنوك الجينات. ومعظم الحرائق تبدأ من دوائر كهربائية معيوبة، لذا يجب إجراء فحوص دورية لدوائر الطاقة الكهربية لضمان الامتثال لمعايير السلامة. وستشمل معدات مكافحة الحرائق طفايات الحريق والبطانيات الواقية من الحرائق.وبالنسبة للمناطق المعرضة للعواصف الرعدية، ينبغي تركيب قضيب الصواعق في بنوك الجينات.

دال- الحالات الاستثنائية

137- في حالة عدم توافر موظفين مدربين تدريبا مناسبا أو عند وجود قيود تتعلق بضيق الوقت أو بغير ذلك، قد يكمن الحل في الاستعانة بمصادر خارجية لأداء بعض أعمال بنوك الجينات أو الاتصال ببنوك أخرى للجينات لالتماس المساعدة. وينبغي إبلاغ الأوساط الدولية لبنوك الجينات، عند تعرض مهام بنوك الجينات للخطر.

138- ويمكن أن يتسبب الدخول غير المصرح به إلى مرافق بنوك الجينات في فقدان مباشر للمواد، بل ويمكن أيضا أن يعرض العينات للخطرعن طريق الإدخال غير المتعمد للآفات والأمراض وعرقلة أنظمة الإدارة.

هاء- مراجع مختارة

Engels J.M.M. & Visser, L. 2003. *A guide to effective management of germplasm coll*ections. IPGRI Handbooks for Genebanks No. 6. IPGRI, Rome, Italy. Available in English (1.4 MB) and Spanish (1.5 MB).

SGRP. Crop Genebank Knowledge Base, Section on risk management: http://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/index.php?option=com_content&view=article&id=135&Itemid=236&lang=english.