

	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة	CPGR/93/5 Annex January 1993
	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	
	ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION	

البند ٤ من جدول
الاعمال المؤقت

هيئة الموارد الوراثية النباتية

الدورة الخامسة

روما، ١٩-٢٢ أبريل/نيسان ١٩٩٣

معايير بنوك الجينات

بيان المحتويات

الفقرات

٨ - ١	أولا - مقدمة
٤٢ - ٩	ثانيا - معايير تخزين البذور
٤٧ - ٤٣	ثالثا - معايير تبادل وتوزيع بذور المجموعات العاملة

المرفق الأول - قائمة بأسماء الأعضاء في المشاورة المشتركة بين المنظمة والمجلس الدولي للموارد الوراثية النباتية بشأن معايير بنوك الجينات
المرفق الثاني - المطبوعات ذات الصلة بالمادة عـــــــ
المنظمة/المجلس الدولي للموارد الوراثية النباتية
المرفق الثالث - أوصاف البارامترات المتعلقة بالبيانات الأساسية والإدارة

ملاحظة

أعدت المعايير المعروضة في هذه الوثيقة بناء على طلب الهيئة أثناء دورتها الرابعة. وقد ترى الهيئة الموافقة على هذه المعايير لكي تكتسب الصفة العالمية، وتسهل موافقة البلدان عليها. (انظر الفقرتين ٤١ و ٤٢ من الوثيقة CPGR/93/5).

مقدمة

١ - تستند معايير بنوك الجينات هذه الى تقرير جماعة الخبراء الاستشارية المعنية بمعايير بنوك الجينات المشرعة بين المنظمة والمجلس الدولي للموارد الوراثية النباتية - التي اجتمعت في روما بايطاليا في الفترة من ٢٦ الى ٢٩ مايو/أيار ١٩٩٢. وقد دعيت الجماعة الى الانعقاد لمواصلة تحسين المعايير الدولية لبنوك الجينات، وذلك بهدف تقليل الخسائر المتعلقة بالتكامل الجيني في عينات البذور أثناء التخزين والاعتثار الى أدنى حد ممكن. وقد استندت الجماعة في مناقشتها الى تقرير الاجتماع الثالث للجنة الاستشارية المعنية بتخزين البذور - التابعة للمجلس الدولي للموارد الوراثية النباتية (الوثيقة AGPG/IBPGR/89/74، أبريل/نيسان ١٩٨٥). وأولت الجماعة اهتماما خاصا لوضع معايير تنطبق على الأنواع البرية وأنواع الأشجار الحرجية وعذلك على الأنواع المحصولية. ويتضمن المرفق الاول قائمة بأعضاء جماعة الخبراء الاستشارية.

٢ - ولا تعنى بنوك الجينات الا بتخزين الأنواع التقليدية ORTHODOX SPECIES: أي الأنواع التي تستطيع بذورها أن تتحمل التجفيف الشديد والتي تطول أعمارها عثيرا بتقليل محتوى الرطوبة و/أو الحرارة أثناء تخزين البذور.

٣ - وتعد المعايير عنصرا جوهريا، اذ انها تجسد للمؤسسات المعنية الاهداف التي يتعين عليها أن تحققها. غير أنه ينبغي ملاحظة المشكلات التي ينطوي عليها وضع المعايير. فمن جهة، هناك المشكلة المتمثلة في أن المعايير المحددة الآن قد تحد من التقدم التكنولوجي مستقبلا، أي بعبارة أخرى، قد تتجمد الشبكة العالمية لبنوك الجينات عند مستوى معين. ومن جهة أخرى، هناك المشكلة المتمثلة في أن بعض المؤسسات قد تعجز عن الوفاء بالمعايير المحددة في هذه الوثيقة. ونظرا لهاتين المشكلتين، يحدد في بعض الحالات معياران:

(١) المعيار المقبول - الذي يشكل الحد الأدنى في حالات عديدة ولكنه يعتبر عافيا (في الأجل القصير على الأقل)؛

(٢) والمعيار المفضل - وهو معيار أعلى، وبالتالي فإنه يوفر مزيدا من السلامة.

٤ - وبالنسبة لمعظم القواعد الموضوعة، توجد أسباب علمية جيدة تسوغ الوفاء "بالمعايير المفضلة". ولذا ينبغي بذل الجهود لانفاذ هذه المعايير، ولكن بإمكان الأوصياء، عندما تكون الموارد محدودة، أن يتوصلوا الى حلول وسط عملية تصون

مجموعة العينات من الخطر، حتى في ظل ظروف التشغيل غير المثلى. وينبغي أن يكون الهدف هو تخزين أكبر عدد من العينات بطريقة مقبولة وليس تخزين عدد قليل منها وفقا للمعيار المفضل. وينبغي أن تكون جهود الحفظ المأمون والقابل للاستمرار في الأجل الطويل هي الغاية المتوخاة في نهاية المطاف.

٥ - وقد ارتبطت إحدى المشكلات بتمور خاطيء مؤداه أن الجينات المحفوظة في بنك للجينات يعمل بمعايير أقل من المعايير النموذجية تعتبر بشكل آلي معرضة للخطر. وقد أوضحت بحوث حديثة عن تخزين الحبوب وبعض الكشوف الأثرية أماكن تخزين بذور أنواع كثيرة من المحاصيل مع المحافظة على سلامتها لأكثر من قرن كامل عند مستوى لرتوبة البذور قدره ٥ في المائة تقريبا وفي حرارة تخزين تبلغ نحو ٥+° م. ويعتبر هذا المعيار التخزيني مقبولا لحفظ الجينات وأن كانت معايير بديلة - تستند إلى توليفات مختلفة من درجات حرارة التخزين ومحتويات رطوبة البذور - تتيح تحقيق الهدف الخام بحفظ الجينات بطريقة واقعية لأجل طويل. وهناك محاولة لطرح معايير تتيح حفظ الجينات لفترة معقولة، وأن كان من المستحسن أن تسعى كل بنوك الجينات إلى تحقيق المعيار المفضل الموصى به.

المطلعات

٦ - تعرف المجموعة الأساسية بأنها مجموعة من العينات على عينة منها ينبغي أن تكون متميزة وفريدة قدر المستطاع - من حيث التكامل الوراثي - من العينة المقدمة في الأصل والمحافظة للمستقبل البعيد. وقد تكون المجموعة الأساسية الخاصة بالمجموع العيني لمحصول أو لآي أنواع أخرى متفرقة بين عدة مؤسسات - وهو أمر يرجح أن ينع مع انشاء شبكات المحاصيل. ويلاحظ أن البذور لن توزع، في الأحوال العادية، من المجموعة الأساسية مباشرة على المستخدمين.

٧ - وتتم المجموعات العاملة العينات المتوافرة بصورة مباشرة للاعشار وللتوزيع لأغراض الاستعمال. وعليه ليس من دور المجموعات الأساسية أن توفر عينات بذور للمستخدمين، فهذه العينات توفر عادة من المجموعات العاملة. ومطلحا "المجموعة الأساسية" و "المجموعة العاملة" ليسا مترادفين من حيث ظروف تخزين البذور. فميانة المجموعات الأساسية تقتضى عادة حفظها في ظروف التخزين طويل الأجل. ولا يوجد سبب أساسي يحول دون حفظ المجموعات العاملة بدورها في ظل ظروف التخزين طويل الأجل ولكن لما كان السحب يتكرر مرارا من هذه المجموعات في كثير من الأحيان، فإنها كثيرا ما تحفظ في ظل ظروف التخزين متوسط الأجل.

٨ - ولا توفر هذه المعايير وصفا تفصيليا لإنشاء بنوك الجينات وإدارتها. ويمكن الحصول من المجلس الدولي للموارد الوراثية النباتية/المنظمة على مطبوعات عديدة توفر إرشادات تفصيلية بشأن جوانب عديدة تتعلق بتمميم بنوك الجينات وتشغيلها (انظر المرفق الثاني).

معايير تخزين البذور

التحكم في الظروف البيئية

٩ - هناك حاجة الى ابقاء البذور في أفضل الظروف الممكنة قبل تخزينها لتظل الجينات الداخلة في المجموعات الأساسية والعاملة محتفظة بمستويات عالية من الحيوية. وينبغي ألا تبقى البذور إلا أقصر وقت ممكن، إذا عانت تحت ظروف مؤقتة لا تفي بالمعايير المقبولة للحفظ.

١٠ - وليس هناك فائدة معروفة ترجى من المعالجة الكيميائية للبذور أثناء تخزينها في ظروف التخزين المفضلة للمجموعات الأساسية بهدف مكافحة الآفات والأمراض. بل إن هذه الكيماويات قد تضر بالكروموسومات أو تتعارض مع اللوائح المتعلقة بمحة العاملين وسلامتهم. وقد تكون الكيماويات ضرورية أثناء الاعتناء لضمان إنتاج بذور سليمة، أو لأغراض المعالجة بعد الحصاد وخاصة في البلدان الاستوائية.

١١ - ويسعى الاهتمام بالظروف البيئية في منطقة تجهيز البذور. ففي المناطق الاستوائية ذات المستويات العالية من الرطوبة المحيطة، قد يلزم توافر غرفة إضافية يمكن التحكم في درجة رطوبتها وحرارتها تجنباً للكشف على البذور أثناء التعبئة. ويوصى باستعمال جداول لمقاييس الرطوبة لتحديد الاجراء اللازم لتلافي عملية التكتد.

اجراءات تجفيف البذور

١٢ - الهدف من تجفيف البذور هو خفض محتوى الرطوبة الى مستوى يطيل عمر البذور أثناء التخزين ويطيل بالتالي فترة انباتها. ويمكن استخدام طائفة متنوعة من الاساليب لتجفيف البذور، وأكثر هذه الاساليب شيوعا استخدام غرفة للتجفيف أو لنزع الرطوبة. وتتوقف الاساليب المستخدمة على المعدات المتوافرة، وعدد وحجم العينات المطلوب تجفيفها، والظروف المناخية المحلية، والاعتبارات المتعلقة بالتكلفة.

(١) يفضل التجفيف عند درجة حرارة تتراوح بين ١٠ و ٢٥° م ورطوبة نسبية تتراوح بين ١٠ و ١٥ في المائة باستخدام عامل مجفف أو غرفة تجفيف.

(٢) يلائم "جل السيليكا" تجفيف البذور ويمكن استخدامه لتخفيض المحتوى الرطوبي بشدة في البذور التي تتحمل الجفاف الشديد.

(٣) تحتاج البذور الى أن تجفف بأسرع ما يمكن بعد استلامها تجنباً لاصابتها بتدهور جوهري. وسيتوقف طول فترة التجفيف على حجم البذور، والكمية المجففة، ومحتوى الرطوبة الأصلي للبذور، والرطوبة النسبية في غرفة التجفيف.

١٣ - وينبغي أن يلاحظ العاملون في بنوك الجينات أن البذور الجافة، وخاصة البذور شديدة الجفاف، تكون في عثير من الأحيان سهلة التقصف، وعرضة، بالتالي، لأن يصبها الضرر لأسباب ميكانيكية. ولذا ينبغي دوماً مناولة البذور بعناية في بنوك الجينات.

تنظيف البذور وصحتها

١٤ - وينبغي أن تكون البذور المطلوب تخزينها في المجموعات الجينية نظيفة وخالية قدر المستطاع من بذور الأعشاب الضارة، والآفات، والأمراض. وقد أفادت التقارير أن الأمراض التي تنقل عن طريق البذور تؤثر على عمر البذور أثناء التخزين. وينبغي أن يكون الأوصياء على وعى بهذه المشكلة المحتملة، بالرغم من أنه لا يمكن في الوقت الحالي اعطاء أي توصيات محددة في هذا المدد.

حاويات التخزين

١٥ - تتوافر الآن طائفة من الحاويات مانعة لتسرب الرطوبة ومحكمة السداد. وسيتوقف اختيار نوع الحاوية على مدى توافرها وقدرتها على تحمل ظروف التخزين في الأجل الطويل دون حدوث أي تسرب. وعند الشك في مواصفات الحاويات المتعلقة بتبادل بخار الماء، يوصى بإجراء تجارب لضمان ألا يحدث تبادل للرطوبة. وينبغي ملاحظة أن أنواعاً كثيرة من البلاستيك لا تمنع تسرب الرطوبة.

١٦ - ومن المقبول استخدام أي حاوية محكمة السداد ومانعة للتسرب يمكن اختبارها بصفة منتظمة للتحقق من قدرة موادها على احتمال ظروف التخزين ومن إحكام

سدادتها. ويفضل تخزين بذور عل عينة من العينات فى حاويات متعددة عفالة لمزيد من الأمن. وقد أرب عن شيء من القلق ازاء احتمال أن تنتج فى التخزين طويل الاجل غازات سامة قد تؤثر على عمر البذور. غير أنه عند المستويات المنخفضة من محتويات الرطوبة ومن درجات الحرارة المفضلة لتخزين المجموعات الأساسية، سيقبل النشاط الايضى والحفز الذاتى الى مستويات بالغة الانخفاض بحيث لن يمل انبعاث الغازات السامة الى مستوى يترك أى اثر ملموس على عمر البذور.

ظروف تخزين بذور المجموعات الأساسية

١٧ - الظروف المقبولة: درجات حرارة أدنى من المفر (> صفر° م) ومحتوى رطوبة يتراوح بين ٢ و ٧ فى المائة (تبعاً لنوع البذور).

الظروف المفضلة: درجة حرارة - ١٨° م أو أقل ومحتوى رطوبة يتراوح بين ٢ و ٧ فى المائة (تبعاً لنوع البذور).

وقد يلزم زيادة المعيار سالف الذعر الخاص بمحتوى الرطوبة فى حالات استثنائية عند وجود دليل قوى على امكانية حدوث مشكلات عند هذا المحتوى من الرطوبة (مثل تقصف البذور اثناء مناولتها).

١٨ - ولا ينبغى التهاون فى اتباع معايير التخزين المفضلة فى درجة - ١٨° م أو أقل عند محتوى رطوبى يقرب من ٥ فى المائة. غير أنه ينبغى الترعيز على أن اختيار ظروف تخزين الحبوب التى يطبقها أحد بنوك الجينات يتوقف على الانواع المخزنة وعلى طول مدة التخزين المتوقعة قبل اللجوء الى الاعشار. ولذا يقتضى الامر قدرا من المرونة فيما يتعلق بما ينبغى اعتباره مقبولا، وخاصة فى الاحوال التى يتعذر فيها توفير التبريد الذى يتطلبه المعيار المفضل آنف الذعر. ونظرا لطبيعة العلاقة بين طول عمر البذور ودرجة حرارة التخزين ومحتوى البذور من الرطوبة فمن الممكن تخزين البذور لنفس الفترة باستخدام توليفات مختلفة من درجات الحرارة ومحتويات الرطوبة.

١٩ - وينبغى تجنب الميل الى المغالاة فى تأعيد مزايا خفض درجة الحرارة بالقياس الى مزايا خفض محتوى الرطوبة. ففىما يتعلق بأثر الحرارة، يعد التأثير النسبى لخفض درجة حرارة التخزين على عمر البذور تأثيرا يكاد يكون واحدا بين مختلف الانواع التقليدية ORTHODOX SPECIES، لكن الفائدة النسبية من خفض درجة الحرارة بعد مستوى معين تقل أهميتها اذا استمر خفض درجة الحرارة (هذا هو الحال على

الأقل في حدود درجات الحرارة التي تدرس عادة، أي حتى 40°C . وعليه، فإن عمر البذور يزيد بعامل يقرب من 3 إذا خفضت درجة الحرارة من 40°C ، إلى 10°C ، وبعامل يبلغ 4 إذا خفضت من 10°C إلى صفر $^{\circ}\text{C}$ ، وبعامل يبلغ 9 إذا خفضت من صفر $^{\circ}\text{C}$ إلى 10°C ، ولكن هذا العامل لن يبلغ إلا 5 إذا تخفيض درجة الحرارة من 10°C إلى 40°C .

٢٠ - وفي المقابل فإن الفائدة النسبية المتحققة - على صعيد اطالة عمر البذور - من خفض محتوى الرطوبة (١) تتفاوت بين الأنواع، و (٢) وتتزايد أهميتها مع كل خفض متتال في محتوى الرطوبة. وهذا التفاوت بين الأنواع يعزى أساساً، فيما يبدو، إلى الاختلاف في تكوين البذور (الذي يؤثر على التوازن بين محتوى الرطوبة في البذور والرطوبة النسبية).

٢١ - ومنذ بضع سنوات جرت محاولة لحساب الفائدة النسبية من تخفيض درجة حرارة تخزين بذور السمسم (*Sesamum indicum* L.) ومحتوى الرطوبة فيها (ولكنها محاولة استندت إلى حد ما على الاستقرار)، مثلها في ذلك مثل الحسابات الكثيرة المتعلقة بطول عمر البذور. فاتفق أن خفض محتوى الرطوبة في البذور من 5 في المائة إلى 2 في المائة يطيل عمر البذور نحو 40 مرة. وتماثل هذه النتيجة الفائدة النسبية الناشئة عن خفض درجة الحرارة من 40°C إلى 40°C م. غير أن فائدة التجفيف في اطالة عمر معظم المحاصيل لا تصل إلى مثل هذه المحتويات المنخفضة من الرطوبة.

٢٢ - وهناك حد معين لا يمكن بعده أن يؤدي خفض محتوى الرطوبة إلى اطالة العمر. وتتفاوت قيمة هذا الحد بين الأنواع، ولكن يعتقد أن هذا التفاوت له علاقة أيضاً باختلافات في تكوين البذور قد تجعل مستويات رطوبة التوازن النسبية عند محتوى الرطوبة الحرج تتماثل في أنواع مختلفة. ومن التقديرات التي وضعت لهذه القيمة المحتويات الرطوبية المتوازنة مع رطوبة نسبية يتراوح مقدارها بين 10 و 12 في المائة عند درجة 40°C م. ومن المعقول تحقيق أقصى نفع من التجفيف بغرض اطالة عمر البذور عن طريق تجفيف البذور إلى مستويات من الرطوبة النسبية تتراوح بين 10 و 12 في المائة عند 40°C م ثم تخزينها في حاوية محكمة السداد في درجة الحرارة المحيطة، ولكن يفضل تخزينها في درجة حرارة أقل إذا تعذر التحكم في حرارة التخزين، أو إذا كان التبريد لا يكفي لخفض الحرارة إلى مستويات تفي بالمعيار المفضل لدرجة الحرارة. وقد سبق وصف هذا المنهج بأنه "التخزين في ظروف الجفاف الشديد". غير أن هذا المعيار يكون في بعض الأنواع أعلى في الواقع بقدر طفيف من المعيار الأصلي البالغ 5 في المائة (إذا يتراوح محتوى الرطوبة في البسلة مثلاً بين 6 و 65 في المائة).

٢٣ - وسواء خزنت البذور في ظروف الجفاف أو في ظروف الجفاف الشديد، فمن الجوهري، أن "تكيف" أو "ترطب" جميع البذور (بوضعها في جو شديد الرطوبة، طيلة الليل عادة ولكن أحيانا لفترة أطول قليلا في حالة البذور الكبيرة جدا) قبل اختيارها لأغراض الاعثار أو الأبحاث.

ظروف تخزين بذور المجموعات العاملة

٢٤ - المعيار الوحيد الذي يتعين مراعاته هو حفظ المجموعات العاملة في ظروف تضمن أن تظل العينات محتفظة بما لا يقل عن ٦٥ في المائة من حيويتها لفترة تتراوح بين ١٠ سنوات و ٢٠ سنة. وستفاوت نظم التخزين المحددة المستخدمة لبلوغ هذا الهدف تبعا لأنواع المخزنة والبيئة المحيطة السائدة، والتكاليف المحلية النسبية لكل من الكهرباء، والقوى العاملة (في المقام الأول). وعمما ذكر في القسم السابق، يمكن أن تؤدي توليفات شتى من درجات حرارة التخزين ومحتوى الرطوبة إلى إطالة العمر بنفس القدر. بيد أنه يمكن التأكيد على أن خفض محتوى الرطوبة للبذور المخزنة والتحكم فيه سيكون في بعض المواقع منها يحقق فعالية أكبر للتكاليف من المنهج القائم على التحكم في درجة الحرارة.

حجم العينات في المجموعات الأساسية

٢٥ - سيكون من الصعب الوفاء بوظيفة المجموعة الأساسية ما لم يكن حجم العينة عافيا لانتاج اعثار العينة، ولتوفير عمية عافية لمجموعة عاملة واحدة على الأقل دون اعثار، ولانتاج الفرصة لأجراء تجارب معدودة على الأقل لرصد حيوية البذور.

الحجم المقبول: يعتبر الحد الأدنى المطلق ١٠٠٠ بذرة من البذور مضمونة الحيوية في العينة المخزنة. ولا شك أن أي عدد من الأعداد سيكون عشوائيا بطبيعة الحال. وفي حالة توافر ما يقل عن ١٠٠٠ بذرة، يجوز قبول تخزين العينة في ظروف جيدة ريثما يتسنى اعثار العينة أو جمع عينة جديدة.

الحجم المفضل: بين ١٥٠٠ و ٢٠٠٠ بذرة من البذور مضمونة الحيوية.

ومن المسلم به أنه لا بد من توفير مزيد من الحبوب في حالة العينات ذات الخواص الوراثية المتغايرة.

رصد الحيوية

٢٦ - يتحمل مديرو بنوك الجينات المسؤولية عن توفير ظروف تحافظ على حيوية عمل عينة توضع في بنك الجينات فوق حد أدنى معين، ولذا يجب رصد حيوية العينة. والمعيار المفضل هو الا يقتصر هذا الالتزام على بنك الجينات وحده - الذي يمكن اعتباره المصدر الاول للعينة، بل ان يمتد الى بنوك الجينات التي تحتفظ بنسخة من العينة.

٢٧ - وتقيّم الحيوية عادة عن طريق اختبار للانبات، بالرغم من ان اختبارات اخرى (مثل اختبار التترازوليوم الطبوغرافي Topographical tetrazolium test) قد تكون مطلوبة لتوضيح ما اذا عانت البذور غير النابتة في هذه الاختبارات قد فقدت حيويتها أو ما اذا كان الاختبار لم ينجح في انهاء سباتها. وينبغي استبعاد البذور الفارغة التي لم تستبعد عند التخزين قبل الشروع في اختبار الانبات. وقد أصدر المجلس الدولي للموارد الوراثية النباتية دليلا (المرفق الثاني، المجلس الدولي للموارد الوراثية النباتية، ١٩٨٥) يحتوي على ارشادات عامة وخاصة بشأن اجراء اختبارات الانبات والاجراءات السليمة لانهاء السبات.

٢٨ - والمعيار الادنى الذي يتعين مراعاته في هذا المدد هو ان تجرى اختبارات رصد الحيوية عند الاستلام أو بعده بفترة وجيزة، ثم على فترات محددة بعد ذلك. وينبغي ان ينفذ اختبار الانبات الاول فيما لا يقل عن ٢٠٠ بذرة تختار عشوائيا من العينة.

٢٩ - و تتفاوت الفترة الفاصلة بين اختبارات رصد الحيوية تبعا لاختلاف الانواع، عما ستوقف على ظروف تخزين البذور. وينبغي لبنوك الجينات ان تجرى هذه الاختبارات بانتظام. وفي ظل ظروف التخزين المفضلة للمجموعات الأساسية، ينبغي ان يجرى اول اختبار رصد بعد عشر سنوات عادة بالنسبة للبذور التي ترتفع فيها نسبة الانبات اصلا. أما الانواع المعروفة بقصر عمرها التخزيني أو العينات ذات النوعية الاصلية السيئة فينبغي ان تختبر بعد خمس سنوات. وينبغي ان تحدد الفترة الفاصلة بين آخر اختبارين في ضوء الخبرة المكتسبة ولكنها قد تزيد في احوال عشيرة على عشر سنوات. ويلاحظ ان الحاجة قد تدعو الى زيادة تواتر اختبارات الرصد عندما تتعذر شروط التخزين المفضلة. وبعد سنوات من تحقيق احد بنوك الجينات للظروف المفضلة، يكون قد حصل خلالها مما اجراه من اختبارات الرصد لطائفة المواد التي يتعامل فيها على معلومات تكفي لتبرير اطالة الفترات الفاصلة بين اختبارات الرصد، ينبغي عندئذ اطالة تلك الفترات.

٢٠ - والهدف من اختبار رصد الحيوية هو معرفة ما اذا كان الاعثار مطلوباً أم لا. ومن المستحسن صونا للبذور، أن يختار عدد يتراوح بين ٥٠ و ١٠٠ بذرة عشوائياً من العينة لكل اختبار رصد. وأبسط أسلوب لتحديد ما اذا كانت البذور تفقد قدراً كبيراً من حيويتها وللتمييز بين هذا وبين التقلب في نتائج الاختبارات الذي ينجم الى حد بعيد عن الخطأ في أخذ العينة، هو تسجيل نتائج اختبارات الرصد المتتالية خلال فترة التخزين، وملاحظة ما اذا كان يمكن تبين اتجاه متزايد لفقدان الحيوية. فاذا تبين ذلك، يستحسن أن تختار عشوائياً عينة أخرى من ١٠٠ بذرة - شريطة توافر عدد كاف من البذور - لإجراء اختبار رصد آخر للحيوية قليلاً لاحتمال بدء الاعثار قبل الوقت المناسب. وما أن يتقرر اعثار إحدى العينات، توقف أي اختبارات انبات اضافية حفاظاً على البذور القيمة.

٢١ - ومن الضروري أن يكون لدى بنوك الجينات - أو أن يتاح لها استعمال - معدات مختبرية تكفي لإجراء اختبارات رصد الحيوية بطريقة منتظمة وموحدة وفي الوقت المناسب. وفي بعض الحالات ستتطلب المشكلات النوعية للأنواع المخزنة توفير معدات أعثر تخمماً، مثل أجهزة الأشعة السينية لاختبار البذور الفارغة و/أو البذور التي أصابتها الحشرات.

٢٢ - ويتطلب اختبار الانبات الأولي ورصد الحيوية أثناء التخزين مرافق تكفي لإجراء هذه الاختبارات وفقاً للشروط المحددة في الفقرات من ٢٧ الى ٢١. ويمكن نقل المجموعة الأساسية الى المرافق المناسبة لاختبار البذور، وان كان من الأفضل أن توجد هذه المرافق في نفس موقع المجموعة الأساسية.

٢٣ - أما فيما يتعلق بالمجموعات العاملة، فإن رصدها كل خمس سنوات يكون أمراً مرضياً في العادة. غير أن هذه المدة ينبغي تعديلها طولاً أو قسماً تبعاً لنوع البذور المخزنة، والحيوية الأولية، وبيئة التخزين. وعندما يجري الاحتفاظ بكل من المجموعات الأساسية والعاملة جنباً الى جنب في إطار النظام القطري للبحوث الزراعية - في ظل الظروف المفضلة للمجموعات الأساسية - ينبغي فيما يتعلق بالعينة العاملة اتباع النماذج الخاصة بالمجموعات الأساسية، ولن يلزم في معظم الحالات أخذ عينات من المجموعة الأساسية التي أن تتمتع ضرورة ذلك من النتائج المستمدة من عينة المجموعة العاملة، أو الى أن تستنفد المجموعة العاملة. ولا تنطبق هذه الملاحظة الا على الحالات التي تمثل فيها المجموعات الأساسية والعاملة نفس عينة البذور الأصلية التي قسمت ببساطة عشوائياً الى عينتين أساسية وعاملة.

٢٤ - ولا يتوافر في الوقت الحاضر اختبار لرصد الحيوية يخلو من التدمير. ولذا يوصى عندما يكون عدد البذور في احدى العينات محدودا والاعثار ممكنا، زراعة البادرات الناتجة أثناء اختبار رصد حيوية العينات، من أجل توفير مخزون جديد من البذور (للتوزيع مثلا) - شريطة أن يكون عدد البادرات المتاحة كافيا للاعثار بطبيعة الحال.

الاعثار

٢٥ - تدعو الحاجة الى وضع معايير للاعثار من أجل ضمان الاقل حيوية البذور المخزنة في المجموعات الأساسية عن المستويات المقبولة مع تقليل عدد دورات الاعثار الى أدنى حد حفاظا على التكامل الوراثي للعينات. وتتوقف الفترة الفاصلة بين دورات الاعثار على عمر البذور المخزنة والطلب على العينات (اذا لم تكن البذور متوافرة من عينة عاملة).

٢٦ - وينبغي أن تتميز البذور المنتجة بغرض تخزينها في مجموعات أساسية، في حدود الامكان، بأعبر قدر ممكن من الحيوية وأن تكون خالية من الآفات والأمراض. ولما عانت القدرة على الانبات الأولى تتوقف على البيئة السائدة أثناء الانتاج والتجهيز، ومدى نضج البذور وحالتها الفسيولوجية عند الحماد، والفروق الوراثية بين الأنواع، ينبغي أن تتجاوز قيم الانبات الأولى ٨٥ في المائة لمعظم أنواع البذور، عالحبوب مثلا، و ٧٥ في المائة لبعض أنواع الخضر، بل وأقل من ذلك لبعض الأنواع البرية أو الحرجية التي لا تحقق عادة مستويات انبات مرتفعة.

٢٧ - وينبغي أن يجرى الاعثار عندما تنخفض الحيوية الى ٨٥ في المائة من القيمة الأصلية. وينبغي أن تراعى أساليب الاعثار المعايير الخاصة بالمحمول المعنى، عند توافرها، وأن تضمن استخدام نباتات عافية حفاظا على التكامل الوراثي للعينة. وينبغي - قدر الامكان - ازالة جميع مصادر الضغط لدى الانتقاء، والمساواة بين نصيب بذور كل نبات، وبذل كل عناية ممكنة لتقليل التغير الوراثي الى أدنى حد.

٢٨ - ومن المستصوب استخدام ١٠٠ نبات أو أكثر للاعثار تلافيا لاحتمال حدوث خسائر كبيرة في الاليلات الصبغيات مضادة المفات (Alleles). غير أن هذا العدد قد يقل في حالة الأنواع البرية بسبب العدد الكلى للبذور المتوافرة. وقد تختلف الأنواع البرية أيضا عن الأنواع المحصولية ذات الملة في نظم التربية، والسلوك أثناء التخزين، والانبات. وينبغي أخذ هذا الاختلاف في الاعتبار لدى تحديد موعد وعيفية اعثار احدى العينات.

٢٩ - وضمانا للحفاظ على التكامل الوراثى وعلى تمايز العينات، يوصى أن تكون البذور المستخدمة لزراعة مواد بغرض الاعثار أقرب ما يمكن من الناحية الوراثية للجينات الأصلية. ومن الموصى به أن يجرى اعثار المجموعات العاملة من بذور أصلية علما أمكن أو من نسلها الناتج من دورتى اعثار أو ثلاث ضمانا لميانة التكامل الوراثى. وهذا يعنى أن البذور التى ستخضع للاعثار سيتعين اختيارها - بافتراض أن دورة تخزين المجموعة العاملة مدتها ١٥ عاما - سواء من المجموعة الأساسية أو من أى بذور أصلية أخرى مخزنة تخزينا طويل الأجل، مرة كل فترة تتراوح بين ٤٥ و ٦٠ عاما، شريطة أن يجرى اعثار بذور تكفى لتلبية الطلب الواقع على المجموعة العاملة لأغراض التوزيع. عما ينبغى أن تنظر بنوك الجينات التى تنفذ عمليات الاعثار فيما يمكن أن تستخدمه من أساليب لرصد التغير أثناء الاعثار من أجل قياس أى تغييرات تطرا على التكوين الوراثى فى العينات.

المعلومات المتعلقة بالمجموعات الأساسية

٤٠ - تعد المعلومات المتعلقة بعينات المجموعة الأساسية جزءا جوهريا من المجموعة الأساسية لأن من شأن المعلومات الدقيقة أن تعزز فائدة الجينات. وينبغى أن تكون البيانات الخاصة بأى عينة عاملة بقدر الامكان حتى يتسنى تحديدها كعينة متميزة، وان عانت العينات التى لا تتوافر عنها بيانات واسعة تعتبر قيّمة بدورها وقد يكون هناك ما يبرر ادراجها فى المجموعات الأساسية.

٤١ - وهناك خمسة أنواع رئيسية من البيانات تتعلق بالعينات المحتفظ بها فى المجموعات الأساسية:

- (١) البيانات الأساسية
- (٢) الادارة
- (٣) الخصائص
- (٤) التقييم
- (٥) طريقة الاعثار

٤٢ - ويتضمن العرفق الثالث التمنيفات الوصفية الموحدة للبيانات الأساسية ولبينات الادارة. وينبغى أن تشفع كل عينة، كحد أدنى، بما يتوافر من البيانات الأساسية وبيانات الادارة وطريقة الاعثار (اذا كانت معروفة). وفى حالات كثيرة ستفاوت العينات الفردية فيما يتعلق بأسلوب الاعثار المتبع فى اطار النوع الواحد.

ويفضل أن يحتفظ لكل مجموعة أساسية ببيانات عن خصائص وتقييم ما تحتويه من عينات، أو أن يكون من السهل الحصول على تلك البيانات من مصادر أخرى.

معايير تبادل وتوزيع بذور المجموعات الفعالة

٤٣ - المعايير الخاصة بتبادل البذور:

- (١) ينبغي أن ترسل البذور في أنسب الحاويات المتاحة تفاديا لأن يميها التلف أثناء النقل. وينبغي أن تكون هذه الحاويات - من الناحية النموذجية - مانعة لنفاذ الرطوبة، ويجوز اتخاذ قرارات مختلفة استنادا إلى مواد التعبئة المتوافرة، والتأخيرات المحتملة في التسليم، والبيئات المحيطة التي ستعرض لها البذور.
- (٢) ينبغي أن تشفع العينة بمعلومات كافية، مثل البيانات الأساسية، أو بيانات التقييم (إذا كانت مطلوبة).
- (٣) ينبغي أن توفر تفاصيل خاصة عن أساليب الأنبات وطريقة الاعتناء (إذا كانت معروفة).
- (٤) ينبغي إرسال عدد كاف من البذور المضمنة الحيوية لكي يكون هناك قسط من العينة تتوافر فيه - من الناحية الوراثة - صفة تمثيل العينة عليها.
- (٥) يجب الوفاء بشروط الحجر الزراعي وغيرها من الشروط المتعلقة بصحة البذور.

العاملون في بنوك الجينات وتدريبهم

٤٤ - عدد العاملين: نظرا للطابع المرعب للأنشطة المختلفة المنفذة بشأن كل من المجموعات الأساسية والعاملة، وطائفة الأنواع التي يرجح التعامل معها، ومجموعة المعايير الخاصة بتدريب العاملين، فمن غير المنطقي اقتراح أعداد محددة للعاملين. عما أنه ليس من المفيد تصنيف التخصيمات المختلفة للباحثين العلميين المطلوبين وفقا لأي ترتيب خاص. ومن بين التخصيمات المختلفة (دون أي ترتيب)

ينبغي أن تستعين بنوك الجينات بخبراء في مجالات فيسيولوجيا البذور، وعلم الوراثة، وتقسيم النبات، وإدارة المعلومات، وأمراض النبات، والهندسة/الميانة، وأن تستعين بطبيعة الحال بأخصائيين في المحاصيل/الأنواع المختلفة حسب الاقتضاء.

السلامة والأمن

٤٥ - يجب بذل قمارى الجهد لضمان سلامة وأمن الجينات فى المجموعات عن طريق بناء المنشآت وصيانتها بطريقة سليمة، وفرض الضوابط الامنية اللازمة عليها. وينبغى أن تخضع المعدات لميانة وقائية منتظمة، فأخصائيو الميانة المدربون عنمر أساسى للقيام بذلك. عما ينبغى تدريب العاملين فى بنوك الجينات على اجراءات السلامة لتقليل تعرض الجينات فى المجموعات الاساسية للخطر الى ادنى حد ممكن.

٤٦ - وينبغى مراعاة المسائل التالية:

(١) التيار الكهربائى لمخزن البذور: يجوز استخدام تيار كهربائى ثابت أو مستمر. ويفضل وجود مصدر كهربائى بديل، وذلك بالاستعانة عادة بمولد احتياطى يعمل بوقود عاف.

(٢) تدابير الوقاية من الحريق: ينبغى أن تتخذ جميع التدابير المعقولة للوقاية من الحريق وأن تختبر معدات الاطفاء من وقت لآخر. وينبغى ايلاء اهتمام خاص لميانة المعدات اللازمة لمكافحة الحريق ولتدريب العاملين على استخدامها. ويوصى بتركيب مانعة صواعق، وجهاز انذار، وجهاز لعزل نظام التبريد عن الحرارة العالية (يرعب خلف أحد الجدران).

(٣) الامن: ينبغى أن تراعى درجة عالية من الامن فى تصميم المنشأة، وأن تتخذ ترتيبات أمنية عافية لحماية المرفق.

(٤) معايير التبريد ومعداته: ينبغى أن تكون معايير التبريد ومعداته مطابقة للمواصفات الخاصة بتصميم مرافق تخزين البذور لأغراض صيانة الجينات (المجلس الدولى للموارد الوراثية النباتية، ١٩٨٢). وينبغى توفير ما يلزم لأغراض الاصلاح والميانة من عاملين مدربين وقطع غيار. وينبغى اجراء الميانة الوقائية بمفة دورية. ويفضل توافر نظام تبريد اضافى.

(5) البناء والعزل: ينبغي أن تسترشد معايير البناء والعزل بالتوجيهات الواردة في المطبوع الخاص بتصميم مرافق تخزين البذور لأغراض صيانة الجينات، مع مراعاة الظروف المحلية واستخدام المواد المتاحة محليا حيثما أمكن. وينبغي أن يتفق حجم المخزن مع أعداد وأحجام عينات الجينات المزمع تخزينها ضمانا لكفاءة التخزين. ومن المناسب أن تستخدم وحدات نمطية من أجل زيادة المرونة والسلامة.

(6) سلامة العاملين: ينبغي توفير ملابس واقية للعاملين لاستخدامها في المخزن. وينبغي أن يكون العاملون ملمين بإجراءات السلامة ومدربين عليها. وأن تتخذ احتياطات عافية مع ترعيب معدات السلامة مزودة بأجهزة للإنذار ولفتح الأبواب من داخل غرف التجفيد والغرف المبردة.

قائمة باسماء الاعضاء

في المشاورة المشتركة بين المنظمة
والمجلس الدولي للموارد الوراثية النباتية
بشان معايير بنوك الجينات

Prof. César Gomez-Campo
Universidad Politecnica, Spain

Dr. N.M. Anishetty
FAO, Italy

Dr. Richard Ellis
University of Reading, UK

Dr. K.L. Tao
FAO, Italy

Prof. Yohji Eshasi
Tohoku University, Japan

Ms. A. Thomsen
FAO, Italy

Dr. Jean Hanson
ILCA, Ethiopia

Dr. Johannes M.M. Engels
IBPGR, Italy

Dr. Q. Ng
IITA, Nigeria

Dr. Alison McCusker
IBPGR, Italy

Mr Abdou Salam Quedraogo
Centre Nacional de Semences
Forestieres, Burkina Faso

Dr. Eric Roos
National Seed Storage Laboratory, USA

Dr. José Montenegro Valls
Cenargen/Embrapa, Brazil

Dr. S. Blixt
Nordic Genebank, Sweden

Dr. Regassa Feyisa
Plant Genetic Resources Centre,
Ethiopia

Prof. Guanghua Zheng
Beijing Botanical Garden, China

العرفق الثاني

المطبوعات ذات الصلة المادرة عن المنظمة /
المجلس الدولي للموارد الوراثية النباتية

- FAO, 1974. Proposed standards and procedures for seed storage installations used for longterm conservation of base collections. FAO, Rome.
- FAO, 1985. A Guide to Forest Seed Handling. FAO Forestry Paper 20/2. FAO, Rome. (Available in English, French and Spanish).
- FAO, 1991. Report of the Fourth Session, Commission on Plant Genetic Resources. FAO, Rome.
- IBPGR, 1982. Design of Seed Storage Facilities for Genetic Conservation. Revised 1985 and 1990. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- IBPGR, 1985. Handbook of Seed Technology for Genebanks. Volume I. Principles and Methodology. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- IBPGR, 1985. Handbook of Seed Technology for Genebanks. Volume II. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- IBPGR, 1985. Procedures for Handling Seeds in Genebanks. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- IBPGR, 1985. Cost-effective, Long-term Seed Stores. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- IBPGR, 1985. Information Handling Systems for Genebank Management. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- IBPGR, 1989. Regeneration and Multiplication of Germplasm Resources in Seed Genebanks. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- IBPGR, 1993. Descriptors for white clover (*Trifolium repens L.*) International Board for Plant Genetic Resources, Rome (in press).

المرفق الثالث

أوصاف البارامترات المتعلقة بالبيانات الأساسية وبالادارة

أوصاف البيانات الأساسية

١ - بيانات العينة

رقم العينة، اسم الجهة المانحة، رقم الجهة المانحة، أى أرقام أخرى مرتبطة بالعينة، الاسم العلمى (الجنس، النوع، النوع الفرعى، المنف (النباتى)، النسب، اسم البذور المزروعة، تاريخ الحصول على العينة، تاريخ آخر اعشار، حجم العينة، عدد مرات اعشار العينة، عدد النباتات فى كل اعشار.

٢ - بيانات الجمع

المعهد (أو المعاهد) القائم بالجمع، رقم الجهة الجامعة، تاريخ جمع العينة الأصلية، البلد الذى جمعت منه العينة، المحافظة/الولايات، المقاطعة/الأقليم، موقع الجمع، حالة الميانة.

أوصاف الادارة*

١ - بيانات الادارة

رقم العينة، هوية العشيرة، الموقع فى المخزن، تاريخ التخزين، الانبات الاولى (النسبة المئوية)، آخر اختبار انبات، الانبات فى آخر اختبار (النسبة المئوية)، تاريخ الاختبار المقبل، محتوى الرطوبة عند الحماد (%، محتوى الرطوبة عند التخزين (الاولى) (النسبة المئوية)، عمية البذور فى المخزن (أو المخازن) (العدد)، العينات المماثلة فى أى مواقع أخرى.

٢ - بيانات الاعشار

رقم العينة، هوية العشيرة، رقم الحقل/قطعة الأرض/المشتل/الموبة، الموقع، الجهة المتعاونة، تاريخ البذر، كثافة البذر، السماد المستعمل، الانبات فى الحقل (النسبة المئوية)، عدد النباتات السليمة، التقييم الزراعى، الاعشار السابق (الموقع، تاريخ البذر، رقم قطعة الأرض)، وأى بيانات أخرى.

* لمزيد من التفاصيل، انظر أوصاف البرسيم الابيض التى وضعها المجلس الدولى للموارد الوراثية النباتية (ينشر فى ١٩٩٢).