

2011年5月



منظمة الأغذية  
والزراعة  
للامم المتحدة

联合国  
粮食及  
农业组织

Food  
and  
Agriculture  
Organization  
of  
the  
United  
Nations

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

Продовольственная и  
сельскохозяйственная  
организация  
Объединенных  
Наций

Organización  
de las  
Naciones  
Unidas  
para la  
Agricultura  
y la  
Alimentación

## 暂定议程议题 2.1

### 粮食和农业遗传资源委员会

#### 第十三届例会

2011年7月18-22日，罗马

### 正常型种子保存种质库标准修订草案

## 目 录

### 段 落

I.	引言	1-3
II.	种质库标准 修订的背景及理由	4-9
III.	种质库标准修订草案的起草情况	10-14
IV.	种质库标准修订草案的主要特点	15-18
V.	粮农植物遗传资源政府间技术工作组提出的建议	19-21
VI.	寻求指导	22

附录：正常型种子保存种质库标准修订草案

为尽量减轻粮农组织工作过程对环境的影响，促进实现对气候变化零影响，  
 本文件印数有限。谨请各位代表、观察员携带文件与会，勿再索取副本。  
 粮农组织大多数会议文件可从互联网 [www.fao.org](http://www.fao.org) 网站获取。

## I. 引言

1. 粮农遗传资源委员会（委员会）在其第十二届会议上同意对种质库标准进行修订，以确保植物遗传资源在符合公认的和适当的、基于当今科学技术知识的标准的条件下保存。这要求粮农组织与粮农植物遗传资源国际条约（国际条约）、国际农业研究磋商组织以及其他国际机构合作，进行评议以供粮农植物遗传资源政府间技术工作组（工作组）在本次会议上作考虑<sup>1</sup>。
2. 国际条约管理机构在其第三届会议上，请委员会着手并协调种质库标准的修订程序，并要求其主席团与委员会主席团为讨论修订的形式以及管理机构在此过程中的输入的途径和方法协调各自机构的议程<sup>2</sup>。
3. 本文件提供了种质库标准修订过程的信息。它包含工作组的建议，由于时间的限制，没有详细评议保存正常型种子种质库标准修订草案（种质库标准修订草案），该草案在本文件附录中。

## II. 种质库标准修订的背景及理由

4. 种质库标准于 1994 年公布，专门针对正常型种类种子的储存<sup>3</sup>为满足国际天然状态外保存需求的适当的标准而制订的。委员会在 1991 年召开的第四届会议上，同意召集一个技术专家小组与粮农组织和国际植物遗传资源委员会（现在的生物多样性国际）重新定义种质库标准<sup>4</sup>。在第五届例会上，委员会批准了标准以便它们能够获得普遍的价值和易于被国家采用<sup>5</sup>。
5. 自从种质库标准公布以来，在植物遗传资源保存和持续利用领域出现了大量的政策和技术进步，使得修订该标准成为必要。多数与政策相关的变化产生于采用和执行有关植物遗传资源的全球契约，包括粮农保存和持续利用植物遗传资源全球行动计划（全球行动计划）和《生物多样性公约》、新的国际植保公约和最近的国际条约。
6. 随着国际条约的采用，缔约方应当，服从于其国家立法，“进行合作以促进开发有效和持续的非自然状态的保存系统，合理关注适当的文件记录、描述、更新和评估需求..”并“监测生活力的保持、变异度、粮农植物遗传资源收集品的遗传完整性”<sup>6</sup>。持有

<sup>1</sup> CGRFA-12/09/报告，第 28 段。

<sup>2</sup> IT/GB-3/09/报告，附录 A，第 20—21 段。

<sup>3</sup> CPGR/93/5 附件。

<sup>4</sup> CPGR/91/报告，第 61 段。

<sup>5</sup> CPGR/93/报告，第 30 段。

<sup>6</sup> 章 5 e, f.

粮农植物遗传资源非天然状态收集品的国际农业研究磋商组织各国际农业研究中心“根据国际接受的标准，特别是粮农组织粮农植物遗传资源委员会批准的种质库标准来管理这些非自然状态的收集品”<sup>7</sup>。

7. 修订种质库标准对于全球作物多样性信托基金帮助长期保持非天然状态收集品以及更新全球行动计划，开展非天然状态优先活动领域的将来行动也很重要。此外，在国家层面生物多样性获得和利益分享及植物检疫事务方面的法律措施已经制定，使得他们不得不考虑种质库运作。

8. 科技的前沿已经有快速的发展。虽然利用低温和低湿度降低代谢率保持种子生活力的种子保存全面技术原则仍然适用，但在植物遗传资源保存和利用领域已经发生重大的变化，特别是生物技术应用的进步。许多技术进步是针对特定品种的，如全球公共利益项目第二阶段中为一些粮食作物开发的技术<sup>8</sup>。在与保存有关的领域也有重大进展，特别是在记录系统和通讯领域<sup>9</sup>。这些进展是改进种质库管理和最佳利用资源的核心。

9. 此外，正如《世界粮农植物遗传资源状况第二次报告（第二次报告）<sup>10</sup>记录的那样，全世界种质库数量以及植物遗传资源在其中储存的范围有增加。除了主要作物的非天然状态的种子外，几个种质库报告增加了野生亲缘种、被忽视的和未充分利用品种的收集品。保存顽拗性的种子、无性繁殖植物材料和果树需要不同的策略和方法，并且随着经验的积累和科技的发展而进步。<sup>11</sup>随着气候变化的影响，保存这些品种变得日益重要。因此，可用的标准可提供国际接受的框架，监测种质库持有的收集品的生活力和遗传的完整性。

### **III. 保存非天然状态种子种质库标准修订草案的起草情况**

10. 正如委员会要求的，粮农组织与国际条约、生物多样性国际、其他国际农业研究磋商组织各中心、全球作物多样性信托基金和其他有关的国际机构合作修订种质库标准。此外，通过技术磋商，粮农组织寻求和接受来自国家、区域和国际种质库专家的输入。

---

<sup>7</sup> 章 15.1 d.

<sup>8</sup> SGRP2010，全球公共利益项目第二阶段。最终报告。系统的遗传资源项目(SGRP)生物多样性国际，罗马，意大利(<http://sgrp.cgiar.org/?q=node/158>)。

<sup>9</sup> Rao, N.K., Hanson J., Dulloo, M.E., Ghosh, K., Nowell. D. and Larinde, M.. 2006.种质库种子处置手册。种质库手册8。生物多样性国际，罗马，意大利。

<sup>10</sup> FAO 2010.世界粮农植物遗传资源第二次报告。

<sup>11</sup> 作物种质库知识基础(<http://cropgenebank.sgrp.cgiar.org>)

11. 种质库标准修订草案第一版通过给国家的信件(AGP/GPA11)与所有国家植物遗传资源联络点分享，包括国际条约国家联络点，获得评议意见和输入并进一步分发有关的利益相关方<sup>12</sup>。

12. 磋商提供了有价值的输入，这有助于更好地在文件中反映科技和非天然条件保存正常型种子条件的变化。积极主动管理最佳的可获得的资源收集品以及保存种质资源需求的重要性得到重视。考虑非正常型种子的标准需求以及相关的保存实践也得到明确。

13. 委员会主席团和国际条约在其 2010 年 11 月 13 日召开的主席团第二次联席会议上审议了种质库标准的修订情况。主席团同意第一步将审议限制在原来标准的范围（即正常型种子），并向委员会咨询，为不能在相对一致条件下保存的植物种类制订额外标准的可能的进一步步骤。

14. 作为对委员会关于协调委员会和国际条约管理机构这一要求的回应，为了修订种质库标准和讨论管理机构在修订过程中输入形式，<sup>13</sup>主席团同意应当向管理机构第四届会议提供种质库标准修订草案，供了解情况<sup>14</sup>。

#### **IV. 正常型种子种质库标准修订草案的主要特点**

15. 种质库标准修订草案分四个主要部分：引言、根本原则、标准和附录。引言介绍了修订的背景和种质库标准修订草案的范围。根本原则部分提供标准设定的框架和种质库管理总体原则。标准部分基于根本原则提供了更详细的标准。标准以直截了当的形式介绍，然后采用技术因素叙述、意外情况和经选择的参考资料这一顺序。其目的是保持无约束力和自愿性质。

16. 种质库标准修订草案只关注正常型种子的保存，包括野生品种，即那些种子能够在相当干燥的条件下存活，且其寿命可以通过降低储存湿度和/或温度得到延长。该标准不应被用于非正常型种子或无性繁殖材料<sup>15</sup>。

17. 相比于以前的种质库标准包括“首选的”和“可接受的”标准的两类方法，种质库标准修订草案提供了一套标准。<sup>16</sup>选择新的方法以避免含糊和不必要的重复且能够最佳利

---

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

<sup>13</sup> CGRFA-12/09/报告，第 91 段。

<sup>14</sup> IT/GB-4/11/Inf. 12

<sup>15</sup> 正常型种子包括许多粮食作物、一年生、多年生和园艺的种类，包括粮食、豆、蔬菜和温带水果。非正常型种子也叫顽拗性种子，包括水生境种类、热带水果种类、未利用植物和多年生木本植物。

<sup>16</sup> 标准定义执行种质库标准的[最低水平]，低于该水平将有很高的丧失遗传完整性的风险（如收藏品中 5% 或更多的等位基因丧失的可能）。

用资源。种质库标准修订草案考虑天然条件外保存条件的变化、储存要求的多样性、种质资源保存的目的和时间、温带到热带产地的范围。种质库标准修订草案涉及种质库管理的九个领域：获得、种子干燥和储藏、生活力监测、更新、描述、记录、分发、安全副本和安全/人员。

18. 种质库标准修订草案应当被所有的种质库遵循，但是根据保存技术的持续技术进步，应当根据特定品种信息予以使用。

## **V. 粮农植物遗传资源政府间技术工作组提出的建议**

19. 工作组在其第五次会议上注意到并赞赏修订种质库标准的过程，并同意最终文件将是促进粮农植物遗传资源保存和持续利用非常有用的工具。工作组注意到需要提供适当财政支持，特别是对发展中国家的财政支持，以便能够采用这些标准；并注意到关于标准不应该被用来拒绝非履约方得到资金这一关注。

20. 由于时间限制，工作组没有详细评议种质库标准修订草案。一些工作组成员提供了书面修订建议。在本文件附录《种质库标准修订草案》中，建议删除的案文显示在方括号里；建议增加的新案文标在方括号中并有下划线。

21. 工作组建议委员会考虑着眼于完成种质库标准修订草案的下一个步骤。工作组同时建议委员会迫切请求粮农组织与国际条约、国际农业研究磋商组织和其他国际机构合作，为种质库标准修订草案未能涵盖的种质资源制订种质库标准。它建议委员会激励成员提供必要的预算资金帮助国家执行种质库标准。

## **VI. 寻求指导**

22. 委员会不妨：

- i. 请粮农组织与国际条约、国际农业研究磋商组织和其他国际机构合作，为种质库标准修订草案未能涵盖的种质资源准备种质库标准，供工作组在其下次会议评议。
- ii. 要求工作组评议本文件附录包含的种质库标准修订草案以及种质库标准修订草案未能涵盖的种质资源种质库标准，供委员会第十四届例会批准；
- iii. 力促粮农组织成员为促进发展中国家和经济转型国家参与种质库标准制订进程和执行标准提供必要的预算资源。

## 附录

### 保存正常型种子种质库标准修订草案

**注：**本附录包含保存正常型种子种质库标准修订草案。由于时间限制，本附录未经粮农植物遗传资源政府间技术工作组第五届会议评议。然而，一些工作组的成员提供了书面意见，包括删除原来的案文和建议增加新的案文。建议删除的案文显示在方括号中，建议增加的案文显示在方括号中并加了下划线。

[案文]： 建议删除

[案文]： 建议增加

## 目 录

	段落
I. 引言	1-7
II. 根本原则	8-17
III. 标准—结构和定义	18
3.1. 获得标准	19-30
3.2. 干燥和储藏标准	31-42
3.3. 种子生活力监测标准	43-62
3.4. 更新标准	63-75
3.5. 描述标准	76-83
3.6. 记录标准	84-92
3.7. 分发标准	93-107
3.8. 安全副本标准	108-124
3.9. 安全/人员标准	125-138
IV. 附录	

## I. 引言

1. 世界上的种质库保存了广泛的植物遗传资源收集品，主要目的是为植物育种者、研究人员和其他用户长期保存和可获得植物遗传资源。这些植物遗传资源的持续保存取决于通过应用标准和程序进行有效能的和有效率的管理，确保植物遗传资源在现在和将来能够存活和可利用。任何持续的和成功的保存努力也应当是经济有效的和管理良好的。

2. 修订的种质库标准草案是源自 1994 年出版的粮农组织/国际植物遗传资源研究所种质库标准的修订本。修订是基于粮农遗传资源委员会（CGRFA）根据全球政策背景的变化和科学技术领域发展的要求进行的。在种质库方面影响植物遗传资源保存政策的主要发展在于种质资源的可用性和分发方面采用了国际契约，如植物遗传资源国际条约[有关植物遗传资源]和国际植保公约[以及 WTO/SPS 协定中有关植物有害生物的规定]。在 2010 年，生物多样性公约通过了有权使用植物遗传资源和公平分享使用收益名吉屋议定书—这可能影响种质资源的交换。在科学方面，种子储存技术的发展、生物技术、信息和通讯技术丰富了植物种质资源保存的技术。

3. 修订的种质库标准草案是专门关于正常型种类种子保存的，包括野生种类，即那些种子能在相当干燥情况下存活的种类，其寿命可以通过降低种子储存湿度和温度来延长。本标准通过一套明确的根本原则为有效能和有效率的种质库管理提供了总体框架。这些种质库运作核心的关键原则是种质资源身份的保存、生活力和遗传完整性的保持，促进根据有关的国家和国际管理契约得到和利用储存的植物材料及其相关信息。标准还提供了专门的内容以确保种质库能够符合这些根本原则。

4. 需要注意的是这些标准是自愿性的和无约束性的，不是通过正式标准制订程序制订的。它们的目标应当是建立一个有效率的、有效能的、合理的和透明的天然状态外保存的全球体系，为种质库中种子生活力和遗传完整性提供最佳的保持，从而确保可以得到和利用保存的植物遗传资源的高质量种子。

5. 这些标准不包括天然状态外的非正常型种子或无性繁殖作物的保存。这类收集品的相应标准将在适当的时候制订。

6. 种质库标准修订草案可针对保存正常型种子收集品的所有种质库，但是它们不应不加鉴别地应用，因为在保存方法上不断有技术进步，许多是种类特异性的，同时也因为种质资源保存和利用的目的和阶段背景不同。因此建议修订的种质库标准草案应与其他参考资料一起使用，特别是种子特异性方面的参考信息。

7. 本文件分为三部分，即根本原则、标准和附录。标准具体分为九个部分，所有标准都有一个部分参考文献清单。

## II. 根本原则

8. 全球种质库有着许多共同的基本目标，但是它们的任务、资源和运作的系统常常是不同的。结果，监护人必须积极优化其自身全部的种质库系统，这个目的要求管理方案在不同机构之间可以有明显的不同，但依然能够达到同样的目标。根本原则解释了植物遗传资源保存的原因和目的。这些原则为建立规范和标准来顺利运作种质库提供了基础。保存的主要根本原则在下面的部分叙述。

### 收集品的身份

9. 应该小心以确保种质库保存的种子样品收集品的身份通过不同的方法进行保存，从开始获得到储存和分发。种质库保存的种子样品适当的身份验证与材料细致的数据和信息记录密切相关。这将从记录种质基本信息开始，如果可能的话，包括采集信息和捐赠者信息；种质库中老的收集品信息也应记录，这些样品种质基本信息在早期没有记录或者不完整。通常干燥的凭证标本和种子参考收集品在正确确认种子样品方面可以发挥重要的作用。现代技术如[带有印好的条形码和分子标记的收集品标签]能够大大地促进种质资源的管理而不会发生错误，因而确保存疑收集品的身份识别。

### 生活力保持

10. 保持[种质库中]种子样品的生活力<sup>[, 和]</sup>遗传完整性[和质量]以及使得它们可以利用是种质库管理的最终目的。因此，严格依照标准中所有必要的[种质库]程序是非常重要的，以保证维持可接受的生活力水平。[一个高的初始生活力能够保证在长期条件下最长时间的保存，因而减少了更新的频率，避免了等位基因的损失]。为达到这些目的，特别要注意种质资源获得、加工和储存标准。总的说来，种质库接收种子样品在获得时应具有高的生活力，且要尽可能符合获得种质资源的标准。采集种子尽可能靠近[自然散布][成熟且自然散布之前]的时间，[避免从地上收集散布的种子或带有土的并可能有腐生菌或病原真菌/细菌的种子]，可以保证最高的生理学上的种子质量。[种质库也应该保证收集的种质资源是初始种群中有遗传代表性的，同时也要考虑活的繁殖体数目，正如样品的质量一样是不能妥协的]。应该设置监测系统根据预期的种子寿命在适当的间隔期检查储存样品的生活力状况。如果能够恰当地注意收获后的处置、干燥和储存的话，能够避免费钱的更新，或者至少可以延迟。

### 遗传完整性的保持

11. 保持遗传完整性的需要与保持初始采集样品生活力和多样性密切相关。从采集和获得开始到储存、更新和分发，所有的种质库程序对于保持遗传完整性都是重要的。在获得阶段，应该尽可能获得高质量有充分代表性的和数量足够的种子样品。[然而，要认

识到当目的是收集特殊特征时，样品不必是初始种群的代表]。确保根据标准保持生活力有助于保持遗传完整性。为了减少遗传侵蚀，遵循被推荐的协议更新种子收集品，且用尽可能少的更新循环，足够大的有效群体[对称抽样]以及控制授粉很重要。这里特别提及安全副本的重要性以便应对种质库设施可能发生的危险。

### **种子健康的保持**

12. 种质库应努力保证其保存和分发的种子尽可能没有检疫性[种传病害]和[限定性的]有害生物[细菌、病毒、真菌和昆虫]。种质库常常不具备必要的能力和资源自身检测采集或获得的样品和从更新/繁殖圃收获的样品是否有检疫性[种传病害和]有害生物。特别是当种质资源来自第三方的时候，情况更是这样。所以当进行种质资源交换的时候，有关的引进以及伴随种子材料的植物检疫证书是十分重要的，以确保接收样品的健康状况。有些受感染/侵染的样品可能比较容易去除，而其他的可能需要更加复杂的方法去除。

### **收集品的物理安全**

13. 种质资源保存的一个根本原则是保存种质资源的种质库设施物理结构符合适当的标准，保护材料免受外部因素包括自然灾害，[人为损坏][偷盗和骚乱]的影响。适当的安全系统也要求保证种质库冷却设备处于良好运行状态，监测设备能够尽快记录基本参数。种质库另外一个重要事项是确保材料安全地备份到一个或多个地方，以便一旦收集品因某些原因毁坏了能够从备份品恢复。

### **种质资源的可用性及其利用**

14. 保存的材料必须是目前和将来可用的。因此，种质库所有的程序和管理围绕该目标是很重要的。收集品需要保持足夠数量的种子及其相关信息。

### **信息的可用性**

15. 为了确保信息交流，应该记录收集品获得后各个阶段的说明性的、基本的、详细的、准确的、最新的信息，包括历史和当前的信息，特别是有关单个收集品的管理的信息。这些信息的获得、可用和分享应该作为高度优先，因为这导致更好和更合理的保存。包含表型评价资料的交互式检索式数据库能够帮助种质资源客户找到要求的种质资源，进一步评估数据的反馈相应地增加了收集品的价值和效用。[如果保存的种质资源信息容易使用和获得，这将提高种质资源的利用。这将进一步有助于种质库的管理者更好地计划其繁殖和更新活动以保证其收集品适当的库存]。

## 种质库主动的管理

16. 遗传资源可持续的和有效的保存取决于对保存种质资源材料的主动的管理。主动的管理对于确保种质资源有效和及时的保存以及有足够可供植物育种者、农民、研究人员和其他用户进一步使用的数量是极其重要的。它强调了保护和分享材料及相关信息、具备人和资金资源管理的功能策略对于一个合理系统的重要性。它包括风险管理策略和鼓励在努力保存生物多样性方面种质库的参与作用。依据国家和国际层面的法律法规框架是必要的，特别是当它们与得到、可利用和分发材料以及植物和种子健康相关时。[在所有情况下][对于作物]应当应用粮农国际植物遗传资源条约多边体系下的标准材料转让协定。国际植保公约的规定为检疫和健康管理提供了框架，防止植物病虫的传入和蔓延。最重要的是，需要持有种质库的机构在人员和资金方面的长期和持续承担义务。

17. 此外，主动的管理将鼓励对种质库中新种质资源应用实践经验和知识，并寻求在当地最普通的条件下尽可能应用种质库标准。这意味着有时虽然不能完全符合标准，但是要采取防范措施以满足种质库管理的根本原则。

## III. 标准—结构和定义

18. 本文件叙述的标准详细说明了日常种质库运转操作的[最低的]水平，低于该水平存在丧失完整性的高风险（例如，收集品经过储存后百分之五或更高丧失等位基因的可能性）。每部分分为：

- A. 标准
- B. 背景
- C. 技术因素
- D. 意外情况
- E. 某些参考文献

**标准**具体分为九个部分：获得、种子干燥和储存、生活力监测、更新、描述、记录、分发、安全副本和安全/人员。

**背景**提供标准应用必要的基本信息。它提供种质库日常运作概要的叙述，为其界定了标准及其根本原则。

**技术因素**解释了理解和支撑标准的重要的技术和科学原理。

**意外情况**提供了在标准不能应用于某个种类时，例如例外情况，可供选择的途径以及管理选项的建议。在所有部分提供了经选择的信息和参考资料。

### 3.1. 获得标准

#### A. 标准

- 3.1.1.** 所有增加进种质库收藏的种子样品是合法获得的并有相关的技术文件。
- 3.1.2.** 种子采集应尽可能接近成熟并早于自然种子散布期[，避免潜在的遗传污染]以确保最佳的种子质量。
- 3.1.3.** 为获得最佳种子质量，种子从采集到受控的干燥环境之间的时间要在 3 至 5 天内或尽可能短，[，记住种子不应暴露在高温和强烈的光线中，而且有些种类需要后熟作用以使得胚成熟。]】
- 3.1.4.** 所有的种子样品需附有至少粮农组织/国际植物遗传资源研究所多种作物基础性状描述符中最低限度的相关信息。
- 3.1.5.** 种子样品最小应当捕获[必须捕获]95%的等位基因或样本群体中有效群体大小(N<sub>e</sub>)。[在多数实际工作中采集 30—60 个植株就能达到，取决于目标种类的育种系统]。

#### B. 背景

19. 获得是将采集的或要求来的种子及其相关的信息收录入种质库的过程。材料应该合法获得、高质量和有适当的记录。
20. 获得应该根据有关的国际和国家法规，如植物检疫/检疫法律、粮农植物遗传资源国际条约或生物多样性公约相关规则，以及国家植物遗传资源相关法律。根据标准 3.1.1 允许种子从原产国/捐赠国出口并引进到种质库的国家，并确定管理和分发制度（例如标准材料转让协定或双边材料转让协定）。
21. 需要保证最佳的种子质量，避免保存不成熟种子和在某些因素中暴露时间太长的种子。种子采集后到其被转到控制条件之前的处理方式对于种子质量是很关键的。采后阶段到运输到种质库期间极端不宜的[高的]温度和湿度可能导致生活力的快速丧失和储存寿命的缩短。这些同样适用于种质库内收获后的处理。种子质量和寿命受种质库内储存前经受条件的影响。建议在采集后立即进行发芽试验作为一个确定采集的种子质量的方法。
22. 在获得阶段，确保每个进库样品有尽可能完整的种质基本信息并完全记录[，特别是能够帮助确定采集地点的地理参考资料]是重要的。种质基本信息在鉴别和分类收集品方面是至关重要的，而且具有作为选择和使用收集品的进入点的功能。

#### C. 技术因素

[23. 对于种质库国家以外采集的材料，必须有一个经采集国家授权人员根据采集将要进行的国家的（ENSCONET, 2009）国家遗传资源获得法起草和签署的材料获得协议或获得和利益分享协议。植物检疫法规和任何其他进口要求必须来自接收国家的有关当局。对于种质库国家内部和外部的材料捐赠者，捐赠规定，如果有的话，应该是明确的，即如同标准材料转让协定或者其他形式的双边材料转让协定。

[23. 在国际条约多边系统里应用粮农植物遗传资源必须伴随应用标准材料转让协定。  
对于从种质库所在国家以外采集和获得的材料，获得者应该遵守粮农植物遗传资源国际条约或名古屋议定书在反生物盗版方面的有关规定，即必须有一个双边材料转让协定，包括采集国家授权人根据采集将要进行国家的遗传资源获得国家法律起草和签署的利益分享协议（ENSCONET, 2009）。此外，当提供国有要求时，获得应该事先通知该国并得到同意。植物检疫规定和其他进口要求应该寻求从接收国家有关当局获得。】

24. 刚从田间收获的种子可能含有较高的水分，需要通风以防止发酵。它们应该被放在适当的容器中，空气能够流通，确保内容物不因不充分的空气交换而变湿，在采集和运输过程中不会混合或损坏。监测温度和相对湿度，确保种子在采收后和运输以及收获后加工期间不暴露在 30°C 或 85% 相对湿度以上的条件下，将有助于保持种子质量。如果完全成熟的种子需要在田间加工和干燥，应该采用针对特殊或类似种类的技术建议以降低退化风险。

25. [采集期间]应该应用适当的采集数据窗[来捕捉采集品数据]。这些数据窗应该包含诸如样品初始分类分级、采集地点全球定位系统坐标、采集植物栖息地描述、采集植物数量和其他对于适当保存重要的有关数据信息。如果可能，应该使用粮农组织/国际植物遗传资源研究所（FAO/IPGRI, 2001）多种作物种质基本信息描述符。当从农民的田间/储藏采集种子时，访问农民可以获得非常有用的信息，如栽培实践、种子以前世代的历史和起源、用途等。  
[采集期间，采集人员应该对损耗采集目标的自然群体保持敏感。从一个特殊的场所重复采集样品对于最大限度及时捕捉不同地点的遗传变异性可能是有用的。】

[25.bis 采集的样品应该足够多，至少包括一个频率大于 0.05 的目标群体中的 95% 等位基因的副本（Brown and Marshall 1975）。随机取 59 个不相干的配子就足以达到这个目的。杂交种类 30 个个体随机杂交等同于完全自花授粉种类的 60 个个体（Brown and Hardner, 2000）。因此，捕捉 95% 等位基因的样本大小可能在 30 和 60 个植株之间，取决于目标种类的育种系统。】

26. 如果种子捐赠品（来自种子公司或种质库），除种质基本信息数据以外，还应该

提供分类学分级、捐赠者、捐赠者身份识别号和名称。应该从捐赠者获得接收的种质资源保存的适当信息，[包括谱系或世系信息，可能的话，包括保管链的信息]。种子应该分配一个唯一的识别号码（暂时的或永久的，根据种质库的惯例而定）一直伴随种子，将种子和种质基本信息数据以及其他采集信息关联起来，保证种子样品的真实性。可能的话，应该从与种子样品同样的种群采集干燥的凭证标本，记录采集的方法和原因。

#### D. 意外情况

27. 不符合法律要求特别是种质资源采集后需要带离采集国时不应进行采集。
28. 田间采集的种子很少处于（生理学和植物检疫状况）这样的条件以至于能自动保证其长期保存。在这种情况下，建议在控制条件下进行繁殖以达到长期保存的特殊目的。
29. 当收集品含有大比例 (>10%) 的未成熟种子、果实时，应该采取措施促进收获后成熟。这通常能够通过将材料放置在周围通风良好、防止降水的条件下实现。
30. 当[野生和]珍稀种类种子可能无法在最佳条件或数量获得时，可以[根据上面的标准（例如样品大小）]确定限量。

#### E. 部分参考文献

**[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 strategies in genetic resources conservation. Pp 3-80. IN: O.H. Frankel and J.H. Hawkes (eds.) *Crop genetic resources for today and 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](http://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](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. 干燥和储存标准

### A. 标准

**3.2.1.** 所有的种子样品在 5–20°C 控制环境下干燥到[10][15]–25% 的相对湿度[, 取决于种类]。

**3.2.2.** 干燥后, [在选择的温度和 15%±3% 相对湿度储存之前]所有种子样品需要封入适当的密封容器中[进行长期储存; 在某些情况下, 当采集品需要经常使用或者在预期的生活力丧失之前可能耗尽, 那么可以用不密封的容器储存种子]。

**3.2.3.** 最初始的样品和安全副本样品[种质基础材料]在 -18±3°C 温度[和 15%±3% 相对湿度]条件下长期储存。

**3.2.4.** 对于中期条件[有源收集]样品储存在 5–10°C[和相对湿度 15%±3%]的冰箱中。

## B. 背景

31. 保持种子活力是种质库的一个重要功能，以确保种质资源可以使用户可获得且是采集种群（即最初始样品）的遗传代表。种子干燥和储存标准的重要目的是通过最大化种子寿命来降低最初始样品更新频率，因而降低种质库的费用和遗传侵蚀的风险。为此目的，需要对所有最初始样品和收集品安全副本进行长期储存（见安全副本标准）。此外，当目的是中期或短期保持其存活足够长时间供分发给用户和进行种质资源的评估，储存标准在这些情况下也需要。在此情况下，标准无需象长期保存那样严格。

32. 储存前，种子样品需要干燥到适当的湿度。许多方法可以用来干燥种子，使用最普遍的是干燥剂和除湿干燥箱。方法的选择取决于设备、需要干燥的种子样品数量和大小、当地的气候条件和费用考虑。然而，干燥能够增加寿命是有限度的。在临界湿度水平下，可获得储存温度的最长寿命，低于该湿度水平不能进一步延长种子寿命。鉴于冷藏或冷冻储存的好处，建议种质库种子干燥到临界湿度水平。在干燥期间可以使用不同的湿度—温度组合，高温干燥快，但是低温干燥降低了潜在的生理老化。

33. 上面建议的长期储存条件意在获得[长期的，实际时间是种类特异性的][多数农业种子大约 100 年]高质量的种子；中期储存种子适合 30 年，一般需要冷藏储存。短期储存意在提供至少 8 年的高质量种子，对于长寿的种类如果相对湿度根据标准 3.2.2 控制，可以在周围环境温度（在尽可能凉爽稳定的温度但不要超过 25°C）下实现。应该指出成熟期寿命、高质量种子在种类间、同种类不同地块间可能有变化（Probert *et al.* 2009；Nagel and Börner 2009；Crawford *et al.* 2007；Walters *et al.* 2005）。种类间和同种类不同地块间，特别是当种子在成熟度不同的情况下，需要种质库管理人员注意监测生活力（见生活力监测标准）。

34. 既然种子平衡湿度水平变化取决于含油量，干燥标准最好的衡量方法是平衡相对湿度，它是一个取决于相对湿度和干燥环境温度的常数。然而，应当注意的是储存期间在密封的容器中，如果储存温度低于或高于干燥的温度，种子平衡相对湿度将降低或增加。

## C. 技术因素

35. 种子寿命取决于种子固有的生物学因素和质量及储存温度的一致性，即储存温度与种子湿度控制（平衡相对湿度）[同时也取决于种类]的交互作用。众所周知，在一定限度内当种子湿度水平和储存温度降低，种子寿命延长（Ellis and Roberts, 1980；Harrington, 1972）。研究表明当种子干燥超出某个临界点水分含量时很少或不能延长

寿命（Ellis *et al.* 1995； Ellis and Hong， 2006），甚至可能加速种子老化速率（Vertucci and Roos 1990； Walters, 1998）。提出的储存标准意在确保种子储存在这种最佳湿度水平条件下。但是，已经表明较低的储存温度提高了最佳种子湿度水平（Walters and Engels, 1998； Ellis and Hong, 2006），这暗示有过度干燥种子的危险。相反，有在“过度干燥”条件下长期储存种子成功的报导（Pérez-García *et al.* 2009）。但是，仍有不确定性因素需要进一步的研究（Ellis and Hong, 2006； Vertucci and Roos 1990； Walters, 1998）。

36. 在储存温度下获得临界湿度水平应该用水吸附等温线确定，它表明种子中水分数量，通常以占全部种子数量的百分数表示，与其相对湿度之间的相互关系。它们可能是特定种类的相对湿度和干燥温度的不同组合。等温线关系，基于种子的含油量预知，可以从 Kew 种子信息数据库（SID）网站获得（见参考资料）。种质库的操作人员应当清楚地理解相对湿度和储存温度间的关系以便能够确定种子干燥环境的最好组合。

37. 一旦种子达到了要求的湿度水平就应该包装和储存它们。干燥以后，应该用防湿容器保持种子湿度。[可以应用不同类型的容器，包括玻璃、锡罐、塑料容器和铝箔，各有其优缺点（Gomez-Campo, 2006）]。例如，如果种子适合这些容器，需要考虑玻璃容器可能在潮湿的环境中集湿，以铝覆盖的塑料袋远远好于玻璃容器。在任何情况下无论是][无论是]足够厚以防破损的玻璃容器还是[至少 20μm 厚度的][足够厚度的]带有金属薄层的压膜包装都可以保持要求的湿度水平 40 年以上，取决于种质库特定区域的环境相对湿度和密封质量。[例如在德国种质库用 11μm 厚的铝箔，而在斯瓦尔巴特保存的种子则保存在 20μm 的铝箔容器中]。种子含水量或相对湿度应该定期测量以确保储存湿度得到适当的保持。

38. 储存温度决定了一个种子样品的可能的最长寿命，稳定的储存环境对维持种子生活力是重要的。但是，在一定的低温范围长期储存的数据有限。在过去曾经建议-18℃长期储存种子，因为这是用单台标准深度制冷压缩机所能达到的最低温度。对于长期储存的种子，所有的努力用来保持储存温度在设定温度的±3℃范围内，而且要将该温度范围外合计的波动持续时间限制在每年一周以内。当种子收集品从储存环境移走了，种质库应该保持储存温度偏差和周期的记录。对于短期储存，种子应该按照其储存的相同温度烘干，例如，如果环境条件是 20℃，种子应该按照同样的温度烘干。

#### D. 意外情况

39. 长期储存的种子很少被移走，且只有在中期储存种子样品耗尽时。当机械环境控制失败时或当种子不断地从控制的储存环境移走时，要求的储存条件是达不到的。现场应该有备用的发电机和充足的燃油供应。

40. 所有容器的泄漏和种子湿度最终将与储存室的环境条件达成平衡。当应用热塑性塑料作湿度屏障或者如果玻璃或铝箔制容器密封不好或不完整时，这发生得比较快。种子有时候可能需要重新干燥，容器或垫圈 20—40 年间要更换。
41. 如果应用干净的（例如，玻璃）容器，含有自动显示硅胶的有孔的透明塑料小袋，经干燥环境校正的，能够被用来监测长期储存期间的容器性能。如果种子密封失败，小袋中硅胶（储存在种子旁边）颜色的变化将显示湿度的进入。
42. 寿命短的正常型种子或初始质量比较低的种子可能在储存期毁损更快，不符合长期储存的标准，除非应用了低温学条件。

#### E. 部分参考文献

- 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. 种子生活力监测标准

#### A. 标准

**3.3.1.** 在收集品清洁和干燥后或在种质库收到样品后 12 个月内进行初始种子生活力测试。

**3.3.2.** 对于多数[栽培的]种子初始发芽率应该高于 85%。[对于特殊的收集品以及野生和林业种类通常不能达到高水平的发芽率，可以接受比较低的百分率。][例如，谷类，某些蔬菜为 75%，野生和林业种类更低，它们通常达不到高水平的发芽率]

**3.3.3.** 生活力测试间隔[应当]设定在预计生活力下降到 85%<sup>17</sup>[或更低一些，取决于种类和特殊的收集品]时间的三分之一的时候[但不能长于 40 年]。如果不能估计退化的时间且收集品在-18°C 长期储存于完全密封的容器中，对于预期长寿的种子间隔应为 10 年，对于预期寿命短的种子 5 年或更短。

**3.3.4.** 对于更新或其他诸如重新采集之类管理决策的生活力指标[是][应当是] 85%[或更低一些，取决于种类和特殊的收集品]的初始生活力。

#### B. 背景

43. 良好的储存条件保持种质资源的生活力，但是即使在极好的条件下生活力也会随

---

<sup>17</sup> 许多作物种类种子生活力降低的时间可以在线应用基于 Ellis/Roberts 生活力方程式的应用程序进行预测（见 <http://data.kew.org/sid/viability/>）

储存时间而下降。[种质库根据保存品的发芽潜力以及发芽测试来关注生活力，以便建立一个更新的种群。]因此需要定期评定生活力。在种子包装和进入储存前应该尽早进行初始生活力测试。如果由于工作流程和效率方面的实际原因，初始生活力测试不能在储存前进行，应该尽早进行且不能迟于[储存][接收后]12月。这对于多种类的种质库可能会出现这种情形，需要进行大范围的发芽测试且同样种类的样品在一年一起测试的情况下。

44. 生活力监测的目的是检测长期储存期间在生活力下降到更新指标以下之前生活力的损失情况。重要的指导原则是对收集品进行主动的管理。太频繁的监测将会导致种子和资源不必要的浪费。另一方面，如果监测延误或很少，生活力的显著下降可能不被发现；样品的提前老化可能导致遗传变化（随机或者直接选择），样品中无法修复的突变，或者收集品最终丧失。

45. 当预计到在计划进行的下次再测试前生活力将要下降到85%，应该预见到再测试的时间或者对收集品直接计划更新。

46. 对于均匀的样品，储存期间遗传侵蚀的风险是很低的，只要在更新时植物是足够的，发芽率低于85%是允许的。对于不均匀的样品如野生种类和地方品种，必须坚持85%的标准。对于某些[地方品种，特殊收集品，]野生种[和林业种类][如谷类和豆类野生亲缘种]，在新补充的种子中85%的生活力很少达到。在这种情况下，监护人可以为选择的种类设定比较低的生活力标准触发指标值，如70%[或更低]。

47. 对于不同的农业种类，从周围环境到冷藏条件预测种子寿命的模型是可以利用的。种质库员工应当用可获得的有证明文件的预测工具为特殊种类和储存条件预测种子保持高生活力的时间，并指导种质库的其他运作，如生活力监测和更新频率（见生活力监测和更新标准）。基于一般种类特性进行的寿命预测应当被认为是大置信区间的估计。鼓励种质库开发和报告描述和更新种类对储存条件反应的新信息。

## C. 技术因素

48. 生活力检测间隔应该根据收到的发芽测试数据进行调节。只要检测到显著的下降，应该缩短检测间隔以便“精细调节”时间预测以达到生活力标准。

49. 当发芽率远高于90%以上时，具有很高初始生活力(>98%)的收集品，其生活力在下降到85%的预计时间之前在统计学上早就显著下降。这时进行更新或再采集可能太早或没有必要。但是，将来测试的间隔应该往前移（例如从10年改为5年）以便更精确地追踪其下降过程。

50. 对于低质量的收集品，如果生活力下降相当快，收集品可能危险地逼近突变点。

这类收集品应该小心管理，应该在 3—5 年储存间隔期后首先进行生活力测试。稀少的（例如 10 年）监测可能不能发现快速的退化，85%的生活力指标可能会错过，且收集品的遗传完整性出现负面结果。[在这方面应用统计学模型能够帮助预测突变点和预测适当的更新时间框架。]

51. [生活力测试应当给管理人员一个样品生活力的近似值。目标应当是发现+5%左右的差异，而不是+0.1%的差异]。生活力测试的样品大小将不可避免地取决于收集品的大小，但是应该最大化以获得统计上的确定性。[但是，样品量应最小以避免浪费种子。种质库中的种子是一种有价值的资源，不应被浪费。]

52. 很难为种质库中发芽测试种子数量建立一个严格的标准。作为一般指南建议用 200 粒种子作为初始发芽测试（ISTA，2008），如果储存期间初始发芽率低于 90%（Ellis *et al.* 1985），接着进行顺序测试。[然而，在没有充分种子数量的情况下，100 粒或甚至更少的种子也是合适的，应该与副本一同进行。发芽测试是生活力的指示，且即使是小的种子样品也能够给管理者有用的信息。]但是在实践中发芽的实际样品量将取决于收集品的大小，一般来说种质库中的种子是非常有限的（[理想地]）对于自花授粉建议的最小样品是 1 500，对于异花授粉种类 3 000 粒种子）。重要的是最小化使用有价值种子进行发芽测试。对于数量少的收集品（野生种类经常是这种情况）50 粒或更少的种子样品大小是可以接受的。但是必须认识到发芽率低于指标的机会很高。种质库监护人应该评估发生这种情况的风险。

53. 发芽测试方法应该总是优先于其他可选方法如四唑测试法使用。但是，在某些情况下当不能去除种子休眠，可以进行其他可选测试。建议在两个不同的时间经常进行计数以便对发芽快的和慢的种子都有了解。也应该记录异常发芽种子的数目。比较慢的发芽和异常的增加常常是退化发生的早期标志。

54. 应尽一切努力应用最佳条件和适当的打破休眠的处理，使收集品中所有有生活力的种子发芽。发芽测试尾期没有发芽的种子应该切开检验以便评估它们是死亡还是休眠。带有坚实的、新鲜组织的种子可能是休眠种子，应该被计数为活的种子。

55. 生活力检测过程中产生的所有数据和信息应该记录下来并录入数据系统。

#### D. 意外情况

56. 认识到生活力检测是一个昂贵的行为以及种质库希望寻找削减费用的程序。一个可能的方法是通过测量在同一个收获年生长的同种类收集品的子样品种子的质量来实现。这种实践可以揭示收获年在质量方面影响总的趋向，但将无法考虑据知对种子质量是重要的基因型与收获年的交互作用。在子样品不可避免的情况下，应该进行充分的统

计学设计确保在将来分析时数据有用。例如，对少于 10 个收集品进行发芽测试可能不能提供充分的统计学效能来比较不同年份的收集品。[因此，应当]  
[如果][应当]应用子样品方法，应当评估至少 10% 同年份收集品，评估的收集品最少有 10 个。[然而必须记住，由于收集品之间固有的变化，10%的策略可能不能发现某些特殊收集品的生活力下降。这种策略只有当绝对必要时才应当使用。]

57. 当在收集品间出现了大范围的成熟度不同的收获条件，那么取样策略可以从分别收获的亚组进行。其他的策略可能是对初始测试生活力最低的收集品进行集中再测试。从这些收集品再测试得出的数据应当为整体批次性能提供早期的预警。

58. 常常在一些豆科饲草种类以及作物野生亲缘种中发现的已知硬粒种子种类和收集品在收获时的初始发芽测试可以低至 45%，10—15 年后增加到 95% 或更高，而且维持这样很长时间。如果初始测试低于 90%，那么通过适当的统计学测试发现显著下降开始时进行更新/再采集。

59. 然而，认识到收集品之间的种内变异已经在大范围的收集品之间被观察到，因此上述策略有风险，需要予以考虑。野生种类收集品的监测与作物种类相比一般来说问题更多。种子休眠可能更普遍，且小量的收集品常常意味着用于发芽测试的样品不得不更小，这将不可避免地影响发现种子退化开始的能力。

60. 关于初始种子生活力测试，种质库接收小数量种子也是可能的。在那种情况下，既然种子是送来更新的，所以没有必要进行种子初始测试。但是更新种子在储存前必须进行测试。

[61. 常常在一些豆科饲草种类以及作物野生亲缘种中发现的已知硬粒种子种类和收集品在收获时的初始发芽测试可以低至 45%，10—15 年后增加到 95% 或更高，而且维持这样很长时间。如果初始测试低于 90%，那么通过适当的统计学测试发现显著下降开始时进行更新/再采集。]

62. 在野生种类中固有的寿命范围也是很宽的，一些来自地中海和热带干旱栖息地的某些种类预期相当长寿，相反来自寒冷、温和地区的种类预期寿命较短。对于后者，应该考虑低于三年的再测试间隔，以及作为一个预防措施将其副本冷藏。在储存条件不能符合要求的情况下（当种子被储存在制冷单元中时发生了长时间的断电的情况），生活力将受到负面的影响，取决于种类、中断的时间长度、中断期间的条件。在这样的情况下应该启动危机管理计划。例如，某些代表样品需要在适当的储存条件恢复后立即进行测试。

## E. 部分参考材料

**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](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. 更新标准

### A. 标准

**3.4.1.** 当生活力下降到初始生活力 85%以下时[或当剩余种子数量少于要求的收集品代表群体三次播种量时]应该进行更新。这些收集品的更新应该用最初始样品。

**3.4.2.** 更新收集品样品大小[应当]包含捕捉 95%最低频率为 0.05 的等位基因的最少数目的植株。

**3.4.3.** 更新必须以这样的方式进行以便使收集品的遗传完整性得到维持。[例如更新的材料应当][应当采取种类特异的更新措施以防止混合或花粉基因漂流的遗传污染][含有低于 1% 花粉基因漂流污染]这些污染来源于同种类的其他收集品或[u更新田周围]其他种类。

**3.4.4.** [如果可能]在长期储存的用于参考目的的收集品中获得至少 50 粒初始种子及相应的最初始样品。

## B. 背景

63. 更新是任何保持正常型种子种质库的一个关键操作和不可或缺的职责。它是导致种质库储存种子增加（也称为“增殖”）以及生活力增加的一个过程，使其等于或高于设定的最低水平，这也被称作更新指标。当没有足够的种子进行长期储存（例如自花授粉种类 1 500 粒种子，异型杂交种类 3 000 粒种子），或当其生活力已经低于设定的最小指标（即低于储存种子初始发芽率的 85%）时，将对收集品进行更新。[当种子数量由于收集品的经常使用而耗尽时也应当进行更新。如果收集品很少使用且生活力很好，更新前种子数量可以低于 1 000。尤其是异型杂交种类的每次更新存在失去稀有等位基因或改变样品遗传特性的风险。更新频率应该最小化。对于很少使用的收集品或种类不需要很高的种子数目]。

64. 因为更新是一个容易影响收集品遗传组成的活动（以及其遗传完整性），需要极度的小心。因此，种质库操作人员将不得不在尽可能避免更新和生活力潜在损失进而影响收集品的遗传完整性之间进行微妙的平衡。对收集品的主动管理将非常有助于确定更新的最佳时期。

65. 更新应当尽可能降低收集品的遗传完整性的变化。这意味着除了考虑收集品的样品之外（见下面的段落），需要适当注意更新进行的环境，因为环境可能导致对收集品严重的选择压力。建议更新的环境应当尽可能与采集地点相似，特别是当对采自野外的群体进行更新时，以便将基因漂移和变化降到最小并生产最佳质量可能的种子。由于与其他种类相比种子/植株的数量比较低，或者由于诸如种子落粒等植物散布机制的原因，要从野生亲缘种收获充足数量的种子常常是困难的。因此有必要确保应用适当的技术方法捕捉尽可能多的种子（例如用网捕捉掉落的种子）。也可能需要不断重复的更新循环以确保足够的种子得到保存。[对于更新，最好创造有利的种子生长环境条件，将植株之间的竞争降到最小。初始采集地的条件经常在某个或多个方面不利于种子生产的最大化。所以在一般性条件、有利条件和单个收集品特别适应当地条件的那些特殊信号（无论光周期、营养还是气候）]之间应该有一个折中方案。这是治疗艺术的一部分。

如果种质库地点不能提供当地有利的条件，监护人应当寻找办法使更新在有利的环境下进行；复制收集品的环境不是监护人的必要目标。]

66. 为了保持种质库收集品在种子更新期间的遗传完整性，对收集品有效地进行取样很重要。用于更新过程的种子数量必须充分大，以代表收集品的遗传多样性并在一定概率下捕捉一个或多个稀有基因。

67. 用于更新的方法在种与种之间可能有变化，在其他[因素]中，取决于群体大小、育种制度和授粉效率。因此，尽可能比较与种类相关的有关生物学信息是非常重要的。此外，在可能和有意义的情况下，建议更新活动也可以用于更新的收集品的描述（见描述标准）[但是，对于异型授粉种类，由于实际实施方面的原因，用更新过程进行描述常常是困难的]。

### C. 技术因素

68. 为了保持收集品的遗传完整性，建议用来自最初始样品的种子更新。对于繁殖建议用来自繁殖了五个循环而没有放回最初始样品的运转用收集品（IPGRI, 2003）。

69. 应当注意到如果初始收集品或捐赠品是小样品，在接受材料后有必要立即进行更新，以便获得适当数量长期储存的种子。记录更新循环的数目和录入数据系统是重要的。建议接受的种质库一直保存某些来自初始种子样品的种子用于将来参考的目的。即使这些初始种子丧失了生活力，它们在各自收集品后来世代的形态学或基因型确定方面可能是有用的。

70. 用于更新活动的种子样品大小必须反映收集品的遗传组成，如种类的繁殖生物学以及收集品同质/异质程度。为此目的，有效群体大小 ( $N_e$ ) 是一个关键参数，其关系到与收集品更新有关的基因漂移程度。可以从基于授粉生物学、生长条件和收获技术来估计单个收集品等位基因损失最少的最小值  $N_e$ [见段落 25b]。

71. 为了避免基因漂流/污染，在异花授粉种类的收集品更新的地块之间采取适当隔离的方法是极端重要的。这也应用于自花授粉种类，取决于更新的环境。[有建议采用分离性栽培原则，即在临近的地块种植不同类别的收集品（Lehmann and Mansfeld 1957）。]对于依赖特殊传粉媒介的种类，应当使用隔离笼和相应的传粉媒介（Dulloo, M.E. et al. 2008）。可以根据形态学、酶或者其他可用作标记的特征、或者分子标记来评估污染和基因漂流/漂移（例如花的颜色；种子颜色，等等）。

72. 参考收集品（干燥标本、照片和/或初始收集品的描述）对于种的确认是重要的（Lehmann and Mansfeld 1957）。要求仔细检查获得的种子以及新种质库收集品第一次更新过程，以获得重要的参考信息。

73. 为了避免种子样品中成熟度的差异，应当在结实期进行多次收获。

#### D. 意外情况

74. 种质库和种质资源收集品的管理是一个多方面的任务，其中科学的考虑要与经济、基础设施、人员和其他因素结合，必须有一个最佳的平衡。但是，正如已经指出的，在更新收集品时，根本原则诸如遗传完整性、一致性必须给予高度关注。不过，风险管理将总是管理者职位作用的一个方面。在条件有限的情况下，对种类的固有生物学知识是作出最佳可能决策的关键因素。当计划更新活动的时候，诸如样品大小、单个收集品与其他形式孤立收集品之间的距离、为生活力丧失设立的指标、生长条件和其他的因素，都需要给予注意。

75. 考虑到其复杂性，寻找可能的意外是无意义的。如果出现紧急情况，可取的措施是从专家和/或其他可能提供帮助的种质库的合作者征询建议。

#### E. 部分参考文献

**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/](http://www2.bioversityinternational.org/publications/Web_version/209/)

**Crossa, J.** 1995. Sample size and effective population size in seed regeneration of monoecious 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. 描述标准<sup>18</sup>

#### A. 标准

**3.5.1.** 大约[95][60]%的收集品[是][应当是]在获得 5[到 7]年内或第一个更新循环[期间]进行描述。

**3.5.2.** 描述是根据标准的和校正的测量规格以及遵循国际认可的可以公开获得的描述符清单的数据进行。

#### B. 背景

76. 描述是植物种质资源的描写。它决定了从形态学、生理学或农艺特征到种子蛋白质、油分和分子标记的高度遗传特征的表达。

77. 在有足够的种子供取样的时候，描述可以在保存过程的任何阶段进行。重要的是保存的种质资源是已知的并且进行最大可能程度的描述，以确保植物育种者最大程度地使用。因此，描述应该尽早进行，以提高收集品的价值。应用最小值表现型的生理学的、种子定性的特征以及形态学描述符和育种系统的信息，正如生物多样性的那些出版物，是有助于描述的。有用的描述符也能从植物新品种保护联盟的出版物[，美国农业部国家植物种质资源系统描述符]中找到。应用国际认可的标准描述的数据提高了出版数据的有效性。

78. 随着生物技术、分子标记技术的进步，基因组学日益被用于描述 (de Vicente, et al. 2004)。描述允许用于发现收集品内部的差异性。分离样品的方法可能对与确保保存稀少等位基因或提高特定等位基因的作用是必要的。记录观察和测量的数据是极端重要的。

#### C. 技术因素

79. 描述是费时费钱的。可以努力尽可能将描述与繁殖或更新相结合进行。监护人应作出所有可能的努力记录描述数据。[但是，建议鼓励较高遗传特性描述的重复使用。]

---

<sup>18</sup> [待加评估标准]

80. 作物的特征及其描述由作物专家和/或监护人与种质库管理者磋商后进行定义说明。已经开发出大范围的作物检索词表，例如国际生物多样性，其中几个已经建立了可用的最小化的关键描述符。此外，还有区域的和国家的描述符可以利用[如美国农业部国家植物种质资源系统描述符]。数据记录必须由受过培训的人员用校准的和标准的测量规格进行，正如国际认可并公布的作物描述符表表示的那样。数据上传到种质库数据库和公开可以利用之前需要经监护人和记录官员确认。人们也认识到参考收集品（干燥标本、种子干燥标本、照片）在种的认定方面发挥根本的作用。

#### D. 意外情况

81. 如果数据收集者没有经过很好的培训和富有经验，在他们之间数据的可靠性可能有变化。因此应当可以获得在植物遗传资源领域经过培训的技术人员在整个生长周期记录和评注描述数据。在描述的过程中访问分类、种子生物学和植物病理学（内部的或来自合作的研究机构）方面的专家是必要的。

82. 描述是劳动密集型的并要求足够的资金以得到高质量的数据。在更新循环期间进行收集品的完全描述可能降低可用于每个更新循环的收集品数目。

83. 病虫的发生可能限制定性数据的收集。某些象油或蛋白质成分这类特性的确定需要实验室化验，它们并不总是能够得到或者可能是费钱的。

#### E. 部分参考文献

**Bioversity Crop Descriptor Lists available online at:**

[http://www.bioversityinternational.org/research/conservation/sharing\\_information/descriptor\\_listshtml](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](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](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](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](http://www.upov.int/en/publications/tg_rom/tg_index.html))]

### **3.6. 记录标准**

#### **A. 标准**

**3.6.1.** 100%收集品的种质基本信息数据用粮农组织/国际植物遗传资源研究所多种作物种质基本信息描述符记录。

**3.6.2.** 种质库中产生的有关保存和应用材料各方面数据和信息记录在相应设计的数据库中。

#### **B. 背景**

84. 收集品的信息对于种质库管理和维持其收集品是非常重要的；分享这些信息并使得其可以让潜在的种质资源用户公开获得也是重要的，且应当附随任何分发的材料。种质基本信息数据应当是每个收集品可以获得的最低的数据，以保证适当的管理，且应当用国际标准如粮农组织/国际植物遗传资源研究所多种作物种质基本信息描述符（FAO/IPGRI 2001）来记录种质基本信息数据。应用国际认可的标准将非常有助于数据的交换。

85. 在过去十年左右的时间内信息技术和生物信息技术有了较大的发展，并且许多可以在线利用。大多数种质库也可以使用计算机和互联网。这种新技术使有效地记录交换数据和信息成为可能。最终，保存以及保存的种质资源的可用性通过好的数据和信息管理得到促进。通过获得、登记、储存、监测、更新、描述、评估和分发过程产生的数据和信息应当记录在相应设计的数据库中并被用来改进种质资源的保存和利用。这样的数据和信息范围从单个收集品和群体的遗传特征的详细资料到分发网络和客户。【重要的是设置一个外部的备用数据库系统。】

86. 描述和评估数据的记录对于提高各收集品的使用和帮助鉴别独特的收集品是特别重要的。

87. 随着生物技术的发展，需要补充表现型特征数据的分子数据。必须努力记录通过基因组、蛋白组和生物信息学方面的分子数据。

### C. 技术因素

88. 基于计算机储存数据信息的系统允许更广泛地储存与种质库管理有关的所有信息。应用种质库数据管理许多方面业已存在的数据标准有助于使信息管理更容易，而且提高了数据的使用和交换。例如，应当应用粮农组织/国际植物遗传资源协会多种作物种质基本信息描述符表，因为这对于不同的数据库和国家之间数据交换是有帮助的。

89. 存在种质资源信息管理系统，如全球农作物种质资源信息网络系统，它是专门为种质库及其记录和信息管理需求而开发的。另一个种质资源信息管理系统是国际作物信息系统平台，在系统中可以储存来自一个或多个种质库的种质资源数据，并在线公布具有搜索查询能力，允许用户通过单个或多个特征标准为种质资源的选择设定标准，且由某个地区的全球定位系统坐标界定和/或气候和土壤分布图覆盖，以便于目标种质资源的选择。

90. 通过种子被分发的用户常能产生评估数据。种质库应当恳求用户分享评估数据，然后这些数据被包括进种质库的记录系统。这些信息可集中在生物和非生物压力的抗性、收集品的生长发育特征、产量品质特性等。增加这类信息允许更聚焦种质资源的鉴定以满足预期的客户需求。

91. 但是，一般认为利用用户产生的信息可能并不简单，而且可能牵涉版权和制度方面的问题。

### D. 意外情况

92. 缺乏记录或丢失记录危及种子的最佳使用，如果阻碍适当的更新计划，甚至可能导致种子的损失。

### 部分参考文献

**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](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](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. 分发[和交换]标准

### A. 标准

- 3.7.1. 种子遵循国家法律及有关的国际条约和协定分发。
- 3.7.2. 提供的种子样品要附有接收国家要求的所有有关文件。
- [3.7.3. 至少 95% 的收集品和相关数据可以快捷地分发，其他的则在繁殖/更新之后。]

- 3.7.4. 接到种子的需求到种子发送之间的时间跨度要保持最小。
- 3.7.5. [对于多数种类]最少 30—50 粒有生活力种子的样品与足量[库存]种子被用来作收集品。对于在被要求的时候种子太少的收集品且缺少合适替代的收集品，样品在更新/繁殖以后提供，根据重新提出的请求而定。[对于某些种类和某些研究用途，较小数目的种子是可以接受的分发样品量。]

### B. 背景

93. 保存应当与应用相连接。种质资源分发是响应植物种质资源用户请求而从种质库提供一份种子收集品代表样品。生物多样性公约和粮农植物遗传资源国际条约强调保存和持续利用之间的统一，促进使用和平等分享利用中产生的利益。

94. 为应对气候变化、主要病虫毒力的变化和外来入侵生物引起的挑战，遗传资源的需求持续增加。这种需求已经导致人们广泛地认识到利用种质库遗传资源的重要性-这最终决定遗传资源的分发。从接到用户要求种子到随后的响应和发送种子（及有关的信息）之间的时间应当尽可能短。

95. 认识到法律系统在其管理向法院申诉和仲裁程序规则，以及应用这些程序规则的国际和区域协定的义务方面的差异。

96. 粮农植物遗传资源国际条约在其多边系统的架构里，在互补和互助的稳固基础上，既促进遵循粮农植物遗传资源公约，也促进公平和平等分享利用这些资源产生的利益，已经为附件 1 的作物制订了标准材料转让协定。而其他分发模式也存在，标准材料转让协定也可以被用于非附件 1 的作物。[, 尽管可以应用其他分发或交换标准或模式条款]。

97. [种质库应当致力于让用户可以利用尽可能多的收集品包括相关数据。当库存耗尽了，应当将繁殖收集品满足用户需求作为优先事项。][保持有效收集品的]种质库应当

促进用户利用遗传资源，包括研究、育种、教育、农业和返还。在国际上，种质库可以作为一种地方品种种质资源的来源重新提供给开始建立其自己种质库的国家，或遭受诸如火灾、洪水或国内冲突灾难的国家。

[97bis. 注意到分发种子的最小数目取决于种类和用途。种质库收集品不仅用于前育种研究和用于植物育种，而且用于研究活动。在后一种情况，常常需要非常少的种子。]

98. [当一个用户向种质库要求收集品时，用户负责指明其国家种子进口要求，特别是植物检疫规定，以避免传播可能严重影响国家生产的检疫性或限定的有害生物或入侵物种]。[种子的交换不能伴有传播某些能严重影响国家生产的检疫性病害、昆虫或入侵和外来杂草种类的风险。]

### C. 技术因素

99. 种质资源应当以这样的方式分发，确保种质资源以良好的条件达到其目的地。环境条件可能对运输期间的种子质量有伤害，因此为了在运输期间保护种子，种子应当被小心地包装并封入密封的口袋中。

100. 分发的样品应当符合本文件规定的质量标准要求以及接收国家提出的种子健康要求。分发的种子也应当符合国家法律规定。[国家法律的内容，特别是种子健康要求必须由用户或国家植物检疫官方机构提供。]

101. 为了容易和快速地从海关官员和植物保护部门取出样品，可以得到接受国家或要求者要求的各种文件将是非常必要的。

102. 植物检疫证书，[附加声明，]捐赠证书，无商业价值证书和进口许可证[及其他证书]是接收国家要求文件的一部分。因此保持和更新不同国家要求的文件清单是重要的。[如果种子分发或交换需要额外费用（植物检疫证书、国际种子检验协会报告、特别的封袋或其他），这些费用由用户承担，或由双方商定。国际分发的主要问题是种质库需要声明某个特定的病害在种子生产田间没有发现。对于 20—30 年之前生产的种子，种质库不可能满足附加声明的要求。当附加声明未能满足，接收种子的国家应当负责处置种子的检疫程序。]

103. 材料清单和相关信息（以种质基本信息数据作为最低要求）应当与有关得到和使用提供的遗传资源法律协议一起提供给接收者。

104. 高度建议尽可能减少发送和交付货品之间的时间。当种子不能得到时，应当给予答复，包括详细的原因描述、收集品可以得到的预计日期、以及可能满足要求者需求的替代的收集品。

105. 鼓励种质库[客户][收集品收件人]自己散装的种子用于他们自己的试验需求和实验。这特别与野生种类有关，因为野生种类常常很少，也与重复的田间实验有关，这种要求的种子数量供应不能考虑。

106. [对于条约多边系统外材料的分发，]分发的种质库应当[鼓励][在][按照材料转让协定的条款从接收到提供者]反馈供应的种质资源用途方面的信息。

#### D. 意外情况

107. 政治决策或危机情况或官僚的延误可能延长种子要求的接受和材料的分发之间的时间跨度。与更新和/或繁殖收集品有关的限制可能影响和延误分发的过程。

#### E. 部分参考文献

**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. 安全副本标准

#### A. 标准

**3.8.1.** 每个初始收集品的安全副本样品储存在地理上较远、具有与原种质库相似或更好条件的区域。

**3.8.2.** 每个安全副本样品附有有关的信息。

#### B. 背景

108. 安全副本是具有同样遗传性收集品的子样品，以降低其由自然和人为灾难导致的部分或全部损失。安全副本与长期收集品是遗传性相同的，并被视为仅次于最初始样品（Engels and Visser, 2003）。安全副本包括材料副本和其相关的信息[，包括支持的数据库][和它们][材料的

安全副本]在不同的地点长期储存，[常常在国外]。选择风险最小的地点并且能够提供最好可能的储存设施。[为了将单个国家可能产生的风险降到最低，比较理想的是将安全副本保存在那个国家之外。]

109. 安全副本一般按照“黑箱”形式处理。这意味着储存的种质库无权使用或分发种质资源。确保寄存材料的高质量、监测种子随时间推移的生活力以及当种子开始丧失生活力时利用他们自己的种质基础材料更新收集品是寄存者自己的职责。在没有寄存者允许时，种质资源不能碰，并且只有当初始收集品丢失或损坏时才能根据请求返还。当已经用新更新的种质资源替换时，招回寄存物也是可能的。然而，认识到黑箱不是唯一的方法。也存在安全收集品由接收种质库照管的情况。

110. 所有种质库收集的初始种子或当只有种质库持有时，应该制作安全副本。[但是，种质库仍应保存一套初始样品，以便促进更新或其他管理决策]。来自其他收集品副本的种子通常能够从这些收集品找到，因而不需要安全副本，除非对其他收集品的安全性存在疑问。

111. 任何安全副本的安排需要安全副本寄存者和接收者之间签署清晰的法律协议，明确各方责任、期限以及材料保存的条件。

112. 现在从挪威斯匹次卑尔根岛上的斯瓦尔巴特全球种子库可以得到安全副本。[研究机构寄存的种子保留拥有权且只有寄存者可以得到储存在斯瓦尔巴特的样品。][加入了粮农植物遗传资源国际条约的国家有资格寄存、保留所有权和管理他们自己的安全副本。要求对限制的植物类型在隔离情况下更新的国家有关检疫当局可以为检疫通关作出密封的“黑箱”安排。预先安排的检疫通关使得种质资源在从斯瓦尔巴特返回后可以立即使用。]

## C. 技术因素

113. 当选择安全副本的地点时，主要考虑该地点的地理位置和环境条件。设施必须确保低辐射（放射）和稳定性（地震可能性低）。设施应该位于高地以保证雨季能彻底排水，并且消除如果因全球变暖海平面上升发大水的风险。同样重要的是经济稳定和社会政治稳定。Koo (2004) 等建议安全副本样品应该位于远离那些可能有阻碍国际获得的政治禁运、军事行动或恐怖风险的地方。

114. 安全副本以与种质基础材料同样的方式制备。条件至少应当与种质库中那些长期保存的种质资源储藏品一样严格，且种子制备（如干燥）的质量是重要的。

115. 在某些情况下，在送出安全副本之前，根据短寿命、中等寿命和长寿种子群体对材料进行分类是有帮助的。

116. [样品大小不应当限于确定的最少数目。]样品的大小应当足够进行至少三次更新。[安全备份不只是为将来更新；它也可以提供最小的样品用于更新一个失去的收集品。一个最小量种子在第二个地方“临界的”的安全备份比一点备份没有要好。]对于具有较高差异的异交者和不同种类的收集品，[如果可能，一个]收集品的安全备份应该包含至少 500 粒有活力的种子，而对于遗传性比较一致的收集品最少 300 粒种子。对于活力比较低的种子收集品，需要更多的种子。储存温度应当是-18°C 到-20°C。

117. 安全副本的包装材料应当是三压层材料，其中间金属层应当有[适当的厚度] [至少 20μm 厚]。应当形成四边缝合的小袋。它可以为运输和-18°C 储存至少 30 年提供适当的防水屏障。

118. 在每个种子口袋上应该放置外部和内部标签确保种质资源得到识别。

119. 因为安全副本储存条件应当相似于或好于种质基础材料，种子活力可以用在种质库中长期储存的同样收集品的种子地块进行，如果满足储存条件的基本标准而且用的容器相同，可以对安全副本进行推断。在某些情况下，发芽测试的样品可以用一个装有安全副本的单独的盒子发送，根据与存放处的协议监测发芽。

120. 强抗寒的盒子（厚盒子或聚丙烯盒子）是运输和储存种子最好的选择。盒子应当完全密封。应当考虑可以利用的最快的运输方式，空运、海运或陆运，以避免运输过程中种子质量的退化。

121. 当发送者以同样条件储存种质基础材料样品的生活力开始下降时，应当对来自发送者的样品进行更新。副本样品可以销毁或返回发送者并以新的一批替代。

#### D. 意外情况

122. 在从种质基础材料样品的生活力监测结果推断安全副本的生活力时，应该小心谨慎。尽管平均储存温度是相同的，如果两个地点周围环境相对湿度和/或温度波动范围和频率不同，种子可能以不同的速率老化。

123. 用密封的黑箱条件送样品可能产生责任问题。一个问题是密封箱内容物的责任问题，由进入国家的海关官员和其他当局处置。在某些情况下箱子被打开然后由当局贴上特殊封条以确认样品不是药品或其他禁止的植物。另一个问题是接收机构的责任问题，如果运输期间受压、容器未密封好、或温度相比标准有波动，导致材料毁损或比预计的早丧失活力。在这里描述的条件下，如果温度变得无法控制，安全副本仓库应当负有唯一的“责任”；这应当立即报告给主管机构以便他们能够决定采取什么措施。主管机构应当为运输灾难和无法控制的温度负完全责任。

124. 由于样品固有的生物学原因，如寿命短的种子、空间和费用限制的情况下大粒种子的种类，对于某些种类实施标准和技术因素可能是困难的。

## E. 部分参考文献

**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://crogenebank.sgrp.cgiar.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=58&Itemid=207&lang=english](http://crogenebank.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. 安全和人员标准

### A. 标准

**3.9.1.** 种质库应当有风险管理策略, 包括防止断电、火灾、水灾和地震等的措施。

**3.9.2** 种质库应当遵循当地的职业安全和健康的要求和协议[如果适用的话]。

**3.9.3** 种质库雇佣必要的人员来履行所有的日常职责, 确保种质库能够根据标准获得、保存和分发种质资源。

### B. 背景

125. 实现种质库获得、保存和分发种质资源的目标不仅需要备有合适的处置种质资源程序和设备, 而且需要雇佣适当的经过培训的人员进行必要的工作并保证种质库的安全。

126. 主动的种质库的管理需要经过良好培训的人员, 将职责分配给合适胜任的雇员是至关紧要的。因此, 种质库应当有一个人员及相应预算的计划或策略, 以便保证可以有最基本的经过培训的人员来履行职责, 确保种质库能够根据标准获得、保存和分发种质资源。能够得到学科领域范围内的专家是需要的, 取决于每个种质库的要求和目标。但是, 人员的补充和培训将取决于特殊的情况。种质库中储存种子的健康和用途也取决于与种质库的安全有关的事项。例如, 需要安排备用电源; 必须配备灭火设备并定期检查, 如果种质库位于地震易发区域, 种质库建筑需要防震等。因此种质库应当执行和促进系统的风险管理措施, 管理在收集品和有关信息暴露的日常环境中物理的和生物学的风险。

### C. 技术因素

127. 人员应当通过证书培训和/或在职培训获得适当的训练, 应当分析培训需求。

128. 种质库人员应当意识到安全程序并经培训使得种质资源的风险最小化。

129. 应当建设种质库设施以便抵挡在种质库建设的地点据知可能发生的自然灾害, 如飓风、龙卷风、地震、洪水。

130. 储存设施应当用标准的安全设施保护，如栅栏、警报系统、安全门和其他有助于防止盗贼和其他入侵者的系统。种质库中种子收集品的安全将通过严格的经过授权的人员进入实际储存设施而得到加强。

131. 应当在储存区域提供并使用防护衣。应当采取适当的预防措施，应该设置包括警报和从干燥室和冷冻室里面开门的安全设备。

132. 制冷几乎肯定是依赖于电源的，因此电源供应必须是适当和可靠的。电源供应失败可能导致种质库收集品的完全丧失。应当考虑提供一台备用发电机，当主要电源不能供应时自动切入。这需要储存足够数量的燃料在电源切入时运转发电机。

133. 在干燥室和储存室里应当有温度监测设备，记录不同时间的实际参数。

134. 如果制冷确实不可靠，应当考虑是否在没有冷藏的情况下储存种子更好。如果制冷用来保存种质资源，它必须符合必要的标准，因为不可靠的制冷可能比不制冷伤害更大。

135. 如果制冷和/或电力不可靠，可以在 10—20 米深的土中建设一个设施，那里的温度可能在平均 10°C。这在没有洪水风险的几个热带地区是有吸引力的。干燥应当被适当地进行，但是种子应该被保持在适当密封的小瓶中。

136. 种质库里需要火警和灭火设备。多数火灾开始于电路损坏，因此应当进行电路定期检查确保符合安全标准。灭火设备包括灭火器和防火毯。对于受雷雨影响的区域，种质库应当装有避雷针。

#### D. 意外情况

137. 当不能得到适当经过培训的人员，或当有时间限制和其他限制时，利用外部资源开展种质库工作可能是一个解决办法。如果种质库功能处于危险时，种质库国际社会应当被通知。

138. 未经授权进入种质库设施可能导致材料的直接损失，而且也能通过无意引进病虫和干涉管理系统危及收集品

#### E. 部分参考资料

**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, Section on risk management:  
[http://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=135&Itemid=236&lang=english](http://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/index.php?option=com_content&view=article&id=135&Itemid=236&lang=english).

## 附录

### 缩略和缩写表

ABSA	获得和利益分享协议
CBD	生物多样性公约
CGIAR	国际农业研究磋商组织
CGRFA	粮农遗传资源委员会
FAO	粮农组织
GPS	全球定位系统
GRIN	种质资源信息网
ICT	信息和通讯技术
ICIS	国际作物信息系统
IPPC	国际植物保护公约
ITPGRFA	粮农国际植物遗传资源条约
ISTA	国际种子检验协会
MAA	材料转让协定
MTA	材料转让协定
PGRFA	粮农植物遗传资源
RH	相对湿度
SID	种子信息数据库
SMTA	标准材料转让协定

词汇待补充。