

April 1996



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

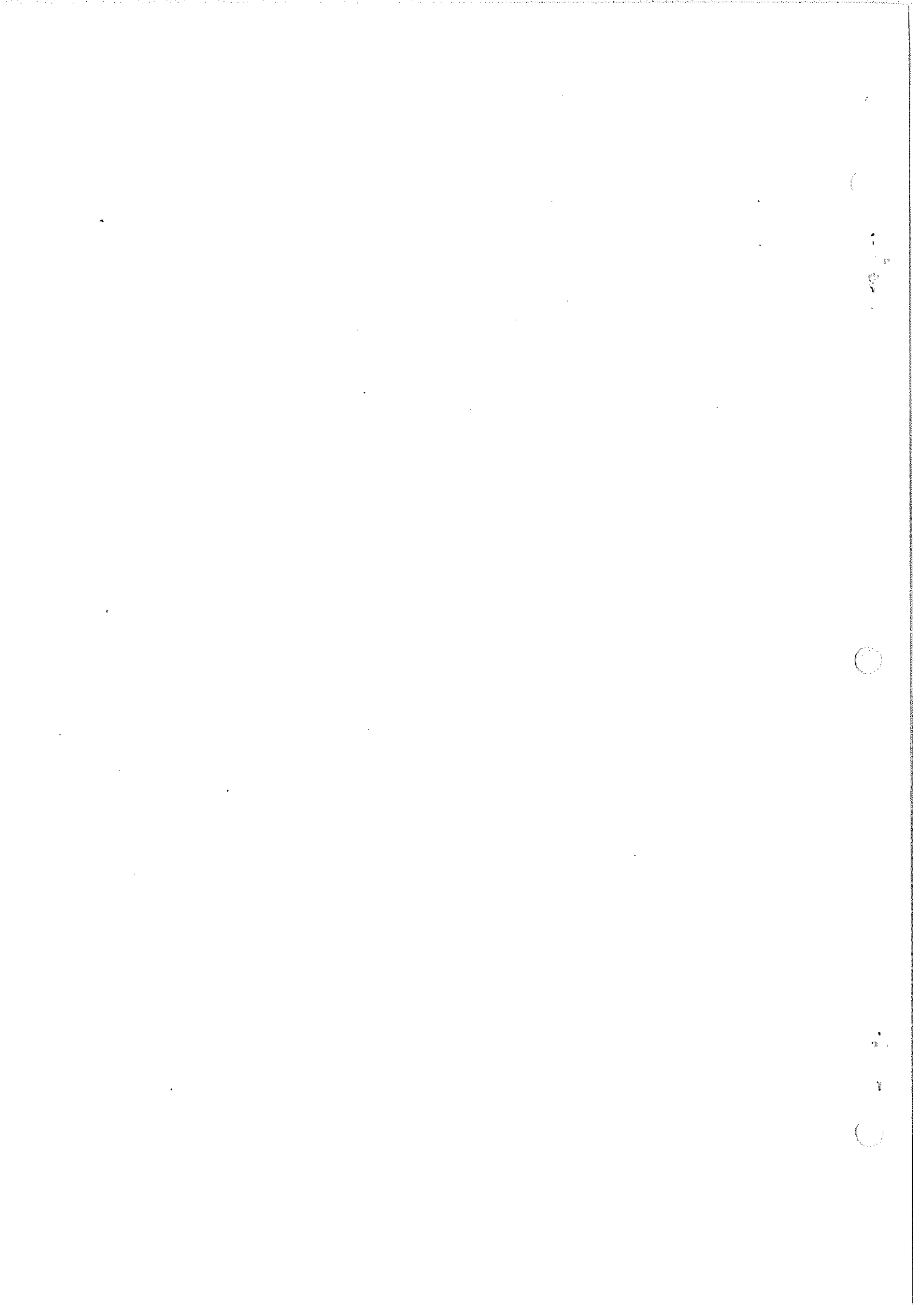
Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación

粮食和农业遗传资源委员会

第二届特别会议

1996年4月22-27日，罗马

《世界植物遗传资源状况报告》



目 录

	页 次
第一章 多样性状况	6
第二章 若干品种和作物的状况	9
第三章 植物遗传资源的原生境和农场管理	16
第四章 非原生境保存	20
第五章 植物遗传资源的利用	34
第六章 国家计划、培训需要、政策和立法	40
第七章 区域和国际努力	46
第八章 获得和利益分享	53
第九章 目前的技术水平	57
附 件	
附件1: 各国状况	1-7
附件2: 各类作物的种质收集品	1-3

前 言

报告的背景情况和编写过程

1. 联合国粮食及农业组织大会第二十六届会议认为,应当编写第一份世界粮食和农业植物遗传资源状况报告,作为全球粮食和农业植物遗传资源保存和可持续利用系统的一部分¹。粮农组织大会第二十七届会议认为,编写工作应当在本委员会指导下,在筹备将于1996年6月在德国莱比锡召开的国际植物遗传资源技术会议过程中采用由国家推动的方法来完成。联合国环境与发展会议在其《二十一世纪议程》²中也建议编写《世界植物遗传资源状况报告》,并在一次国际技术会议上予以通过,这项建议得到生物多样性公约缔约方会议的支持³。

2. 植物遗传资源委员会1995年第六届会议按照第四届国际植物遗传资源技术会议及其筹备过程的目标和战略,审议并赞同了《世界植物遗传资源状况报告》的要点草稿⁴。本报告将介绍全球范围的粮食和农业植物遗传资源的现状,确定保存和可持续利用粮食和农业植物遗传资源的空白和需要及紧急情况,从而为将由国际技术会议通过的《全球行动计划》奠定基础。会议认为本报告应强调粮食和农业植物遗传资源对世界粮食安全的贡献。

3. 《世界植物遗传资源状况报告》的编写过程是一个由国家推动的参与性过程⁵。这一过程促成各国政府编写和提交了151份国家报告。这些国家报告是用于汇编本报告的主要资料来源。

4. 粮农组织提供的指导方针说明了国家报告中可能处理的主题范围和问题类别。指导方针说明各国政府提交国家报告就意味着同意粮农组织可以公布报告中的资料。然而每一个国家报告的范围和内容由各国政府确定。指导方针并未要求提供全面的数量资料。使用和编辑国家报告中提供的资料时非常慎重⁶。引用国家报

¹ 粮农组织《国际约定》第七条和植物遗传资源委员会第 CPGR - 6/95/4号文件《保存和利用粮食和农业植物遗传资源全球系统进展报告》比较全面地介绍了全球系统。

² 《二十一世纪议程》第14.60(c)段。

³ 《生物多样性公约》缔约方会议第二届会议第11/15号决定,印度尼西亚雅加达1995年11月6-17日。

⁴ 1993年粮农组织大会第二十七届会议通过。

⁵ 总共157个国家通过提交国家报告、出席分区域会议、指定归口单位、或通过上述几项参与了筹备过程。

⁶ 例如在提交的151份国家报告中,70多个国家介绍了它们复制非原生境收集品的范围。在这些情况和其它大多数情况下,在推断在其国家报告中为介绍这方面情况的国家的收集品复制程度时必须谨慎。换言之,不能认为因为某些或一定比例的国家提到它们的基因库遇到具体问题(如设备故障)而认为其它国家没有遇到这类问题,其它国家很可能仅仅是在其国家报告中没有提到存在这一问题。

告中的事例仅为说明问题，并不意味着这些例子具有排它性或全面性。例如，确定某一国家的需要或空白并不意味着其它国家没有类似的需要。

5. 召开了11次分区域会议，与会的有143个国家政府和若干国际及非政府组织的代表。代表们在这些会议上提出了国家报告，并讨论了共同的问题和机会。会上为本报告提供了资料和投入，并提出了有关《全球行动计划》的建议。秘书处及其顾问访问了100多个国家，协助和促进各国筹备国际技术会议并获得第一手情况。

6. 粮农组织在编写报告过程中利用了世界信息和预警系统资料库、粮农组织植物遗传资源调查表提供的资料和支持国际技术会议筹备过程召开的若干科技研讨会的成果。经委员会商定，正在利用国家报告提供的资料和报告编写过程中产生的其它资料更新世界信息和预警系统。关于森林遗传资源，粮农组织利用了发给成员国森林机构所有负责人的森林遗传资源专用调查表提供的资料。在国际技术会议筹备过程中，粮农组织在国际联网上召开了其第一次“电子会议”，使科学家和其它有关人员能够提供技术投入和讨论与本报告有关的许多问题。粮农组织还从国际农业研究磋商小组各中心，特别是国际植物遗传资源研究所的帮助中大获收益。尽管在国际技术会议筹备过程中产生和汇集了大量资料，但仍存在信息空白和缺陷。因此，本报告应有助于揭示这些空白，帮助我们认识尚未了解的或未充分了解的问题。此外，这第一个报告大概能提供一个基本标准，用以衡量今后的进展。

7. 本报告是基于更详细的技术工作文件，该文件用英文编写，可供索取。

8. 本报告的正文对粮食和农业植物遗传资源状况及其目前的保存、开发和利用效率及能力进行了评估。附录和每一章后的数据和表格提供了背景资料。尽管尽了一切努力在这第一份报告中对世界植物遗传资源状况作出精确和全面的评估，但本报告必然会反映出资料来源的局限性。预计在今后的版本中能逐步克服这些局限性。

引 言

粮食和农业植物遗传资源

9. 土壤、水和遗传资源构成了农业和世界粮食安全的基础，其中认识最差和估价最不足的是植物遗传资源。它们也是最需要我们照管和保护的资源。而且，它们受到的威胁或许最大。

10. 粮食和农业植物遗传资源由遗传材料多样性构成，这些多样性存在于农民种植的传统品种和现代栽培品种，以及作物野生亲缘种和可用于食物、家畜饲料、纤维、衣着、住所、木材、能源等的其它野生植物品种中⁷。人们保持这些植物、种子或培养体，供研究、管理或利用它们含有的遗传信息。“遗传资源”一词意味着这种材料具有或被认为具有经济或利用价值。按照委员会的指导，本报告的重点是对粮食安全有贡献的粮食和农业植物遗传资源。

11. 植物遗传资源的保存和可持续利用，是提高农业生产率和可持续性的关键所在，从而将有助于国家发展、粮食安全和缓解贫困⁸。今天就获得粮食而言，世界尚未实现粮食安全⁹：8亿人营养不足，2亿5岁以下儿童体重偏轻。预计今后30年内世界人口将再增加25亿以上，达到85亿人。将需要可靠和可持续地提高单产以满足这日益增长的人口的需要。

12. 在建立现代国家之前，实际上在伟大的早期文明诞生之前，我们的祖先已在鉴别、培育和利用植物遗传资源。大约在1万年前，他们开始由狩猎和采集生活过渡到农业，开始鼓励种植和生产人们喜爱的某些植物品种 - 具有宗教、药用、食用、风味和其它利用价值的作物。这些实践逐渐培育了人们今天实际上所依赖的全部农业品种。

13. 驯化中的植物品种有众多特性和抗性，一般使野生作物完全适应其环境并对干旱、病虫害侵袭可能造成的挑战作出反应。随着人们的迁移植物也随之迁移。置于新的环境对各种品种产生了新的选择压力。遇到新的和不断变化的人类文化，意味着出于不同目的对各种品种进行估价。一类人可能鼓励发展作物的食用潜力，另一类人可能对其进行改良作为饮料。一类人可能利用谷物制作面包，其它人可能选用更适宜熬粥的或烤制食品的品种。树木品种亦可用作木材、薪材、食物或建造住所。

14. 千百年来发达国家和发展中国家的农民和农家一直在注视着作物的演变，用各种新方法合成基因，以培育“原始栽培品种”和适合他们需要的品种。在远离作

⁷ 《国际公约》第二条有比较正式的定义：“(a) 植物遗传资源系指下列各类植物的有性繁殖或无性繁殖材料：(i) 目前使用的栽培品种及新培育的品种；(ii) 废退的栽培品种；(iii) 原始栽培品种 (原始地方品种)；(iv) 野生和杂草品种，栽培品种的近亲缘种；(v) 特别的遗传原种(包括良种和当前的育种者使用的品系和突变体)；”

⁸ 它对可持续农业和国家发展的贡献被看作是粮食和农业植物遗传资源保存和利用的最终目标。东非、印度洋岛屿和南部非洲分区域会议。

⁹ McCalla AF (1994) Agriculture and Food Need to 2025: Why We Should Be Concerned. Sir John Crawford Memorial Lecture, CGIAR International Centres Week, October 27, 1994, Washington DC.

物原产地和作物的驯化区的地方可能产生变种。农民可能注意到这种变种而加以利用，从而给作物的宝库增加有价值的新特性。

15. 到达尔文写“驯化产生变异”-《物种起源》第一章-之时，世界的主要作物和其它驯化品种已包含丰富的多样性，这是数千年来自然进化和人工影响进化的结果。例如，有的水稻适宜在数米深的水中生长，有的水稻适宜在年降雨量很少的地区生长。有各种形状、大小和颜色-里外均白、黄、红、兰和黑色的马铃薯。有的高粱可作面包、有些高粱可酿造啤酒，还有一些高粱牢固的纤维部分可用来制作篮筐、扫帚和建房材料。在驯化品种中，还有些多样性不易为人们直接看见-例如对病虫害的遗传抗性和基因产生的其它特性。

16. 本世纪初叶，伟大的俄国植物学家和遗传学家瓦维诺夫作了环球旅行，他注意到农作物的多样性分布并不均匀。欧洲和北美到处种植马铃薯，而安第斯可以发现各种形式差异最大的多样性。从印度东部到中国南部仍可发现分布很广、差异最大的稻谷多样性；从苏丹到乍得的大草原地区仍可发现差异最大的高粱多样性。在瓦维诺夫绘制的地区内仍可发现大部分差异最大的野生亲缘种和农民品种多样性。

17. 然而，进化是一个持续过程。变异已产生新的多样性，人们在继续查明新的特性，创造性地合成遗传材料，培育新品种。玉米的原产地和主要多样性地区在中美洲，但非洲现已成为重要的次生多样性来源，数百年来在非洲选择和培育了许多不同的品种。在一些情况下，这类地区的变异可能超过作物的原生地变异¹⁰。诸如黑麦和燕麦等作物可能象近东和地中海大麦和二粒小麦田里的杂草那样传了下来，在古代欧洲驯化、培育而成。与人类的这种关系和作物在差异很大的环境中的进化，是驯化品种遗传多样性分布方式不同于一般生物多样性的一个原因。

18. 在最近的年代里即过去500年中，运输，主要是海运的发展，使更多的植物迁移。美洲的品种，如菜豆、玉米和香蕉、被传到欧洲、非洲和亚洲。美洲的马铃薯与近东小麦制成的面食混用，构成了今天罗马“传统”意大利餐的起源。亚洲的稻谷和大豆传到了美洲，成了那里的主要作物。

19. 历史上植物遗传资源一直对农业生态系统的稳定性作出贡献，并为现代科学植物育种的兴起提供了关键的原材料。它们仍然是作物进化的基础-这种自然资源可使作物适应于多种多样的环境和用途，并将使作物能对下个世纪的新挑战作出反应。

¹⁰ Harlan JR (1975) *Crops and Man*. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America.

第一章

多样性状况

20. 许多植物遗传资源对未来的农业发展和粮食安全可能是至关重要的，但今天却受到威胁。国家报告表明，最近生物多样性的丧失量很大，“冲刷”过程仍在继续。值得严重关切的是基本遗传功能单位和植物外观、特点和变异的主要来源即基因不可逆转的丧失。基因组和品种也可能丧失，实际上正在灭绝。而且植物品种(如各种小麦或木薯)也可能消失。虽然品种消失未必造成基因多样性相应消失(消失品种的基因很可能仍存在其它品种之中)，但作为独特基因组的品种可能具有特别价值和近期效用。

21. 然而，很少有人会怀疑粮食和农业植物遗传资源多样性的丧失量巨大，但因为没有人知道驯化品种中曾存在多少多样性，因而无人能说清楚历史上究竟丧失了多少多样性，也无法十分有把握或非常精确地说明多样性丧失的速度，因为未进行过全面的调查我们不了解现存的多样性。将需要改进对原生境中尚存的资源的调查登记，并对非原生境种质库中的遗传多样性进行详细评估，为今后的工作提供情况，衡量今后粮食和农业植物遗传资源保存方面的进展情况。

22. 当代遗传多样性丧失的主要原因是现代商业农业的发展¹¹，引种新的作物品种所产生的后果基本上是不可预想到的，这种后果是传统高度异变的栽培品种被替代-和丧失¹²。这一过程是各国在其国家报告中列举最多的遗传冲刷原因(图1.1)。

23. 若干国家提供了具体例子，说明农民品种最近和经常是正在被替代，栽培作物的野生亲缘种丧失。例如：

- 大韩民国列举的一项调查报告表明，1985年在一些农场种植的14个作物品种中有74%到1993年已被替代。
- 中国报告称，1949年使用了近1万个小麦品种，到70年代仅有1 000个品种仍在使用。中国还发现野生花生、野生稻谷和一种栽培大麦的原型已经丧失。

¹¹ 可以利用各种标志来大致衡量现代农业和现代栽培品种的扩展情况，其中包括化肥、机械和灌溉的发展。另外，由于传统品种的历史与某些民族和文化相同，本世纪人类语言数目急剧减少也是植物遗传多样性所受压力的另一标志。

¹² 难以量化损失情况，因为我们无法真正了解它们包含那些遗传多样性(相对于品种多样性而言)，或其中有多少今天仍然存在。另外，对秘鲁的马铃薯、墨西哥的玉米、土耳其的小麦栽培品种替换情况进行了调查，结果说明一部分农民可能继续使用传统品种，甚至在采用了现代品种之后仍然如此。他们这样作可能为了“保险”，或为了改变新“品种”。(Brush, S. (1994) Providing Farmers Rights through the in situ conservation of crop genetic resources. Background study paper No. 2, Commission on Plant Genetic Resources.) FAO: Rome.

- 马来西亚、菲律宾和泰国报告称地方稻谷、玉米和水果品种正被替代。
- 埃塞俄比亚指出，当地大麦正遭受到严重的遗传冲刷，硬质小麦正在丧失。
- 安第斯国家指出地方作物品种和作物野生亲缘种已大量减少。阿根廷指出苜蓿和昆诺阿藜已经丧失。
- 乌拉圭指出，许多蔬菜和小麦原始栽培品种已被替代。哥斯达黎加报告地方玉米和菜豆品种已被替代。
- 智利指出地方马铃薯品种及燕麦、大麦、小扁豆、西瓜、番茄和小麦品种已丧失。

24. 一项研究报告提供了品种丧失的历史情况，报告是基于美国农业部关于美国农民在上个世纪种植的品种的资料的。该报告指出多数品种（考虑异名同种 - 一种品种有若干不同的名称之后）在商业性农业或任何其它美国基因库中已不再存在。例如按照记录在1804 - 1904年期间使用的7098个苹果品种中，约有86%已经丧失。同样，95%的卷心菜、91%的大田玉米，94%的豌豆和81%的番茄品种看来已不存在¹³。记载详细的美国现代化和品种替代过程，目前已在其它许多国家中出现，肯定已导致独特遗传材料的大量丧失。

25. 非洲森林和丛林的退化和毁坏被列为遗传冲刷的主要原因。多数拉丁美洲国家报告，有重要经济价值的森林品种正发生大量遗传冲刷现象。古巴、哥伦比亚、厄瓜多尔、巴拿马和秘鲁列举了具体例子。一些国家，包括喀麦隆、布基纳法索、几内亚、肯尼亚、摩洛哥、尼日利亚、塞内加尔、沙特阿拉伯和也门也提到了一般性的过度放牧和/或过度利用。

26. 在非洲和亚洲，内乱和内战也造成了遗传冲刷。国际热带农业中心和国际半干旱热带作物研究所在关于近来恢复传统栽培材料的活动中，介绍了卢旺达主粮作物适应品种受到的威胁¹⁴。

文化多样性和生物多样性之间也有着难分难解的联系¹⁵。遗传多样性 - 特别是农民品种 - 的丧失，经常与有关这种材料的潜在有用知识的丧失有关。

¹³ Fowler C (1994) *Unnatural Selection: Technology, Politics and Plant Evolution*, Yverdon: Gordon and Breach Science Publishers.

¹⁴ CIAT (1994) Press Release, "Seeds of Hope" Program Takes Root in Rwanda, November 1994. *Seeds of Hope: Report of the Inaugural Meeting at ILRAD, Nairobi, 21-2 September 1994*.

¹⁵ Guarino L (1995) *Secondary sources on cultures and indigenous knowledge*. In: Guarino L, Rao RV, and Reid R (eds.) *Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines*, CAB International: UK.

27. 不存在任何监视系统可对即将发生的遗传冲刷提出预警。例如，在农民品种丰富地区销售改良品种时，通常并未通知负责收集和保存粮食和农业植物遗传资源的当局。特别是东非和印度洋岛屿分区域会议指出，需要发展有关机制，查明粮食和农业植物遗传资源受到的威胁，采取行动防止其丧失。

遗传一致性和遗传脆弱性

28. 农业遗传多样性的丧失，减少了可供后世后代利用的遗传材料。因此，在这一过程中可能失掉多类品种的培育和进化选择。随之而产生的一致性增强也可能导致更大的危险和不肯定性。美国科学院把遗传脆弱性称为“一种普遍种植的作物因其基因构成同样易受一种虫害、病原或环境危险危害，从而造成作物可能普遍损失时产生的情况”¹⁶。即使一种现代品种经过培育具有对某种特定病原品系的抗性，病原的微小突变往往可以一夜之间瓦解这种抗性。遗传一致性威胁的最著名例子发生于19世纪40年代马铃薯晚疫病 (*Phytophthora infestans*) 流行，这成了爱尔兰“大饥荒”的生物致因。现在加利福尼亚酿酒葡萄的砧木一致性造成了均易感染一种病毒病，这正使葡萄园花费亿万美元挖掉原来的葡萄藤，换上新的葡萄藤。香蕉仍然存在“黑叶斑病”问题¹⁷。许多情况下必须返寻可用于该作物品种的大量生物多样性，寻找可提供对病或虫害具有抗性的基因。唯一的另一种备选方法经常是采用化学防治剂，但许多化学防治剂也会失去效力，因为产生了具有抗性的新的各种病虫害。如美国国家科学院指出的那样，“在某种意义上来说对作物使用杀虫剂也反映了基因脆弱性”¹⁸。

29. 目前，许多作物存在很大程度的遗传一致性，例如F1杂交稻（在中国其播种面积从1979年的500万公顷发展到1990年的1500万公顷）有一种共同的细胞质雄性不育来源和sd-1基因位点¹⁹。同样向日葵也是单一型。防治欧洲大麦霉变目前日益依靠一种基因和一种杀真菌剂²⁰。然而，还没有一种全面或协调一致的监测系统来监测农业品种的一致性。尚未适当研制可能有助于评估有关基因脆弱性的方法。

¹⁶ 国家科学院(1972年)主要作物遗传脆弱性，华盛顿：国家科学院。

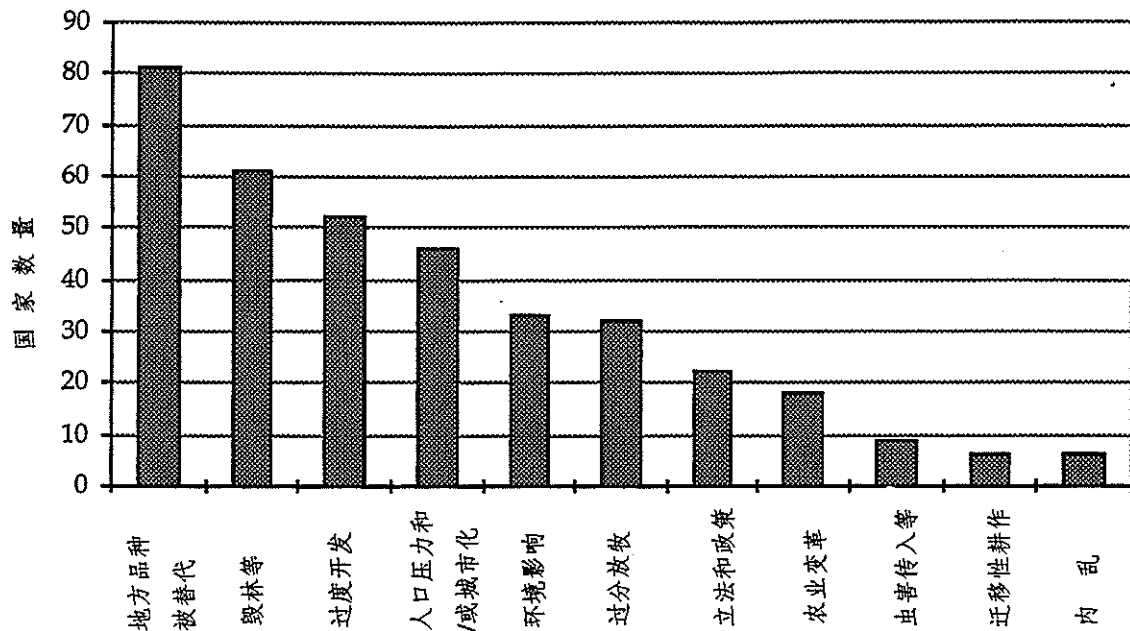
¹⁷ 国际香蕉及大蕉改良网络(1994年)年度报告。

¹⁸ 国家科学院(1972年)主要作物遗传脆弱性，华盛顿：国家科学院。

¹⁹ 国家研究理事会(1993年)全球遗传资源的管理，华盛顿：国家科学院。

²⁰ Wolfe M Barley diseases: maintaining the value of our varieties. Barley Genetics VI, Vol. II.

图1.1 国家报告中列举的遗传冲刷的主要原因



第二章

若干品种和作物的状况

30. 从全球范围来看, 异常少的谷类作物却提供了粮食需求总量的大部分 (图2.1)。然而如按分区域分析食物热能供应情况, 重要作物的数量和类别却多得多。其中包括高粱、谷子、马铃薯、甘蔗和甜菜、大豆、甘薯、菜豆、香蕉和大蕉(图2.2)。例如木薯占中非植物源热能供应量的一半以上, 但从全球来看仅占1.6%。虽然其中许多作物为世界亿万贫穷人民提供主粮, 但在研究和发展方面它们获得的关注和投资要少得多。其他重要粮食作物包括花生、木豆、小扁豆和豇豆。很大一部分热能摄取量由肉类提供, 但肉类最终也是产生于饲草和牧场植物。对这些植物的采集、记录和开发工作大都较差。此外许多作物在提供其它膳食要素 (蛋白质、脂肪、维生素、矿物质等) 方面也很重要。

31. 多数重要主粮作物是国际农业研究磋商小组各中心的"主管"作物, 因此各中心在评价这些作物总的全球形势方面占有最有利的地位。然而, 国际农业研究磋商小组未涉及的作物较难评估, 这种情况表明资料缺乏、监督和监测责任不明确,

总的来说历史上对这些作物的关注不足。各国政府通过分区域会议指出了加强研究、市场开发、调查和交流信息的必要性。一些会议呼吁关注森林品种、牧草和牧场品种以及可用于干旱和边际农业环境的品种²¹。

32. 以下概述提供了关于一些主粮作物状况的基本情况。应当指出这是一个说明性而非定论性的主粮清单。

主要主粮作物的状况

33. 稻谷是全球范围内最重要的作物，小麦是世界上栽培范围最广的作物。加上玉米，仅这三种作物就提供了全球植物源热能摄取量的一半以上（图2.1）。所有这三种作物均已广泛收集，小麦是世界上收集最多的作物。然而仍然存在收集空白。例如，马达加斯加、莫桑比克和南亚的稻谷原始栽培品种在收集库中仍然不足，东非、中非及南部非洲和拉丁美洲的野生稻谷品种也收集不足。

34. 大量小麦收集品储存在国际农业研究磋商小组系统的国际玉米和小麦改良中心和国际干旱地区农业研究中心及俄罗斯、印度、德国和美国的国家计划中。表2.1提供了主要作物收集品的情况。大约43%的稻谷收集品储存在由机构设立的6个最大的种质库中（国际水稻研究所、中国、印度、美国、日本和泰国），它们均遵照国际储存标准。国际水稻研究所收集的稻谷种质最多。玉米收集品储存在墨西哥、印度、美国、俄罗斯和国际玉米和小麦改良中心的主要种质库中。

35. 特别在各国际中心对这些作物的收集品进行了大量性状描述和评价工作。国际水稻研究所对稻谷的许多农艺性状进行了初步评价。拉丁美洲已有一个玉米常年保存网络，并得到一项重要评价活动即拉丁美洲玉米项目的补充。还建立了一些核心收集品分集。虽然小麦、稻谷和玉米的评价资料很多，但并非所有的资料都容易得到。尚未建成全球数据库，现有资料一般分散在科技文献之中。然而，国际水稻研究所发展了一个国际稻谷基因库收集品信息系统，它包含基本资料、性状和评价资料。

36. 植物育种者已成功地培育了这三种主要作物的改良品种，特别是用于有利环境之中，这类品种对全球的粮食增产产生了重大影响。然而对贫瘠地区的影响没那么小。稻谷育种已成功地用于灌溉稻谷的栽培，但非灌溉稻谷栽培的育种成功程度比较有限。西欧自1960年以来已使小麦单产大幅度提高，但较干旱的地区，如南/东地中海生态系统，单产提高幅度小得多。许多现有玉米改良品种和杂交品种不适合于非集约化耕作制，自给农民继续栽培当地原始品种已证明这一点。

²¹ 东亚、中亚和西亚、地中海、南美分区域会议。

37. 高粱和谷子是非洲和亚洲许多地区的重要主粮作物。这些作物的收集品保存在国际农业研究磋商小组的若干机构和国家计划中。在国际半干旱热带作物研究所保存的这两种作物的收集品最多，占全球高粱收集品总数的22%和珍珠粟收集品总量的58%²²。再生复壮方法需要进一步发展。这两种作物均没有全球基因库。美洲和中国广泛种植高粱，其产品主要供作家畜饲料，但在非洲栽培主要是供人消费。印度栽培的谷子1/3以上是国际半干旱热带作物研究所培育的改良品种。

38. 主要淀粉类主粮作物长期以来得到的关注少于主要谷类作物，其中包括马铃薯、甘薯、木薯和大蕉。这些作物的收集品在国际农业研究磋商小组各中心保存的最多，但一些国家也有大量收集品(表2.1)。已知特别是在这些作物的野生亲缘种方面存在收集空白。栽培品种一般在收集品库中收集较多，但仍存在一些具体空白。这些作物一般保存在田间基因库中，不过离体保存方法日益普遍。收集品的安全复制率不同，一些收集品的性状描述、评价和利用率受到进口限制和病毒检疫要求的限制。

39. 若干豆类作物在全球粮食供应中也起着重要作用，其中包括菜豆和大豆。主要大豆收集品在中国(亚洲蔬菜研究和培育中心)、美国、巴西和乌克兰；菜豆收集品在国际热带农业中心保存的最多，墨西哥和巴西也有大量收集品。菜豆收集品空白特别明显，许多野生亲缘种收集不足。对收集品的性状描述和评价大多不够完善。核心菜豆收集品由国际热带农业中心和美国确定。

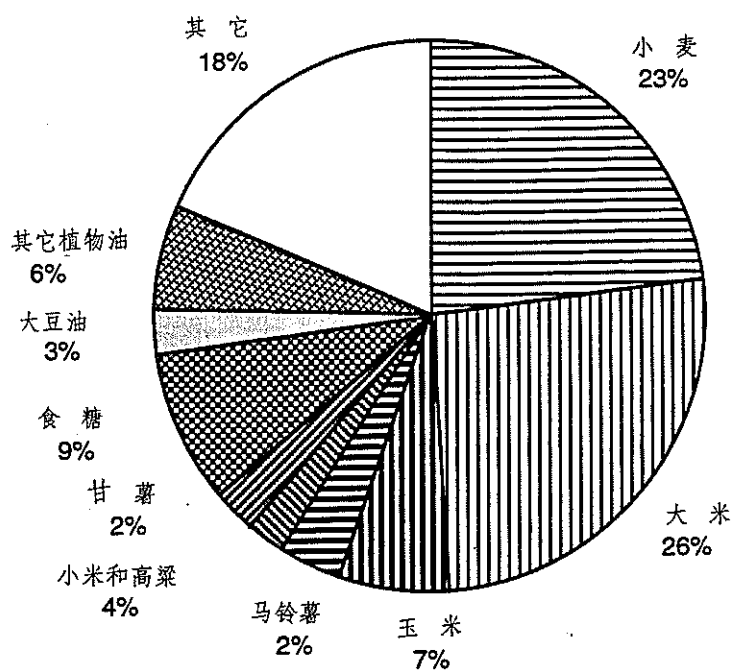
次要作物和利用不足的品种

40. 国际技术会议筹备过程中召开的多数分区域会议提请人们注意：从地方、国家或区域角度来看，重要作物的数量比主粮作物数量多得多。其中包括诸如泰富小米、非洲花生、直长马唐谷类、小粟和园齿酢酱草等作物，这些作物是许多人的重要食物。

41. 许多分区域会议得出结论：需要更多地重视次要作物和利用不足的作物。例如西非和中非分区域会议呼吁与当地人民进行合作，促进这类作物的可持续管理。东非和南部非洲分区域会议建议，扩大国际农业研究中心的职责范围，纳入更多种类的作物。若干国家和国际农业研究磋商小组计划最近接受了对某些次要作物或利用不足作物的责任，这些作物包括饭豆、乌头叶菜豆、千穗谷、四棱豆、蚕豆和赤豆。

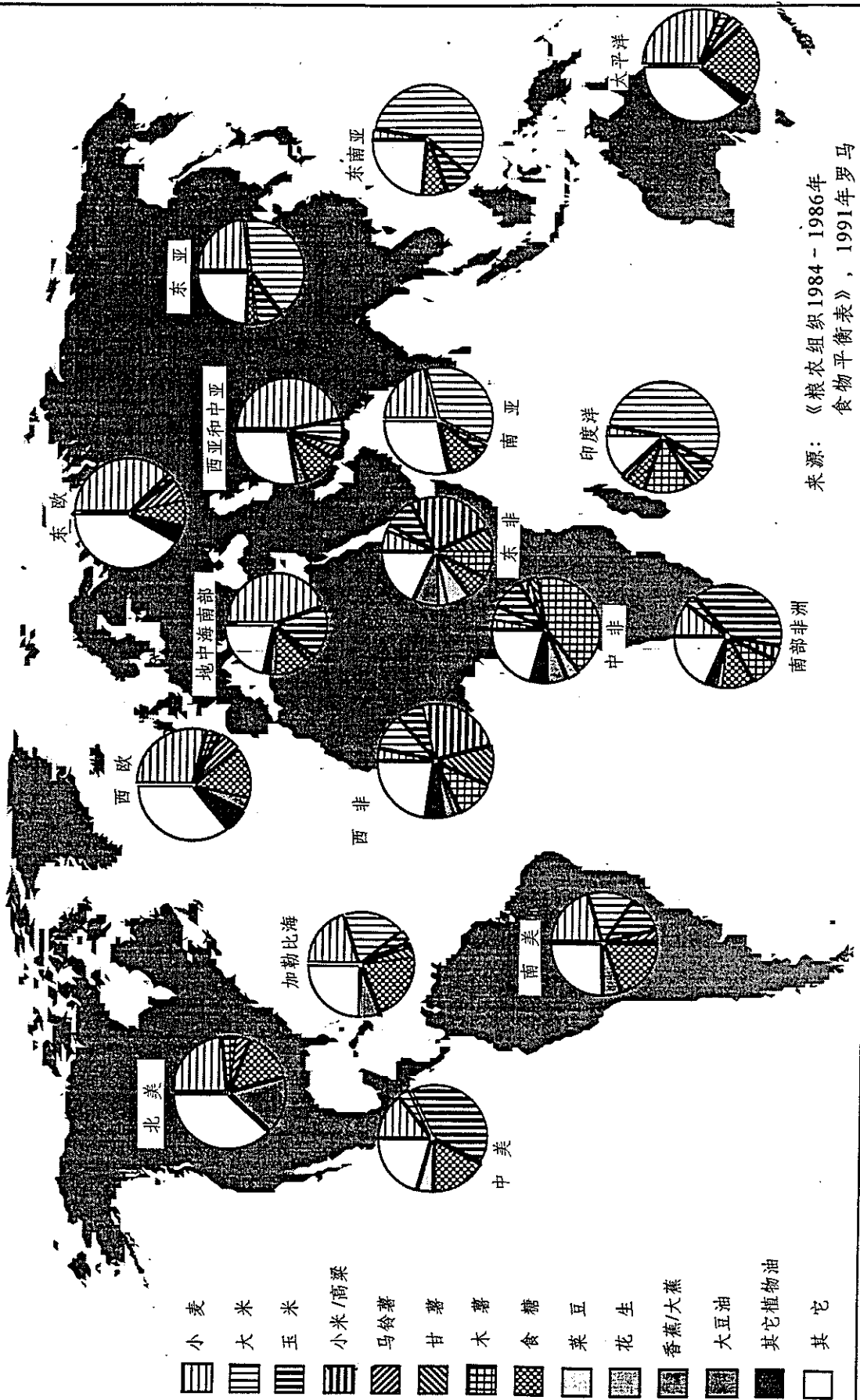
²² 国际半干旱热带作物研究所的这些作物的大部分收集品在中期条件下储存，为保险而复制的收集品不到50%。农研磋商小组-全系统遗传资源计划评价报告(1996年)，农研磋商小组基因库工作外部审查小组的报告，国际半干旱热带作物研究所。

图2.1 全球不同植物来源提供的膳食热能供应比例



来源：《粮农组织1984-1986年食物平衡表》，1991年罗马

图2.2 世界各分区域主粮食物供应情况



来源: 《粮农组织1984-1986年食物平衡表》, 1991年罗马

表2.1 若干作物：最大的6个非原生态环境种质库

作物	全球收集总量	主要收集者											
		1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	6	%
小麦	774 500	国际玉米和小麦改良中心	13	美国	7	俄罗斯	6	印度	6	德国	6	意大利	5
大麦	485 000	加拿大	14	美国	11	国际干燥地区农业研究中心	7	联合王国	6	巴西	5	俄罗斯	5
稻谷	408 500	国际水稻研究所	20	中国	13	印度	12	美国	8	日本	5	泰国	4
玉米	277 000	墨西哥	12	印度	10	美国	10	俄罗斯	7	国际玉米和小麦改良中心	4	哥伦比亚	4
菜豆	268 500	国际热带农业中心	15	美国	13	墨西哥	11	巴西	10	德国	3	俄罗斯	3
大豆	174 400	中国	15	美国	14	亚洲蔬菜研究和培育中心	10	巴西	5	乌克兰	4	俄罗斯	3
高粱	168 500	国际半干旱热带地区作物研究所	21	美国	20	俄罗斯	6	巴西	6	埃塞俄比亚	4	澳大利亚	4
芸苔	109 000	印度	16	联合王国	10	德国	9	美国	8	中国	6	大韩民国	3
豇豆	85 500	国际热带农业研究所	19	菲律宾	12	美国	11	亚洲蔬菜研究和培育中心	7	印度	6	印度尼西亚	5
花生	81 000	美国	27	印度	20	半干旱热带地区作物研究所	17	中国	8	阿根廷	6	赞比亚	2
番茄	78 000	美国	30	亚洲蔬菜研究和培育中心	9	菲律宾	6	俄罗斯	4	德国	4	哥伦比亚	3
鹰嘴豆	67 000	国际半干旱热带地区作物研究所	26	国际干燥地区农业研究中心	15	巴基斯坦	9	美国	9	伊朗	8	俄罗斯	4
棉花	49 000	印度	34	法国	13	俄罗斯	12	美国	6	巴基斯坦	5	中国	3

第三章:

植物遗传资源的原生境和农场管理

42. 在国际技术会议的筹备过程中, 注意到缺少以原生境和非原生境方式相互补充为基础的粮食和农业植物遗传资源综合保存战略²³。人们建议增加用于原生境保存(特别是在发展中国家)的资金²⁴。在筹备过程中还查明, 需要发展若干不同的粮食和农业植物遗传资源原生境保存方式:

- 特别是保护区内的作物野生亲缘种和野生食用植物的具体保存措施²⁵;
- 牧场、森林和其它资源管理区的可持续管理²⁶;
- 农场和庭院原始栽培品种或传统作物品种的保存²⁷。

43. 原生境保存计划之所以重要, 历来主要是因为它保护森林和具有野生动物或生态价值的地点(如沼泽)²⁸。原生境保存法通常用于森林遗传资源, 但也有潜力使用原生境方式保存其它粮食和农业植物遗传资源²⁹。

44. 全世界有保护区9 800个, 覆盖地球表面约926 349 000公顷³⁰。然而, 除了一些森林乔木品种之外, 具有农业重要性的地方野生品种得到保存, 一般是天然保护的意外结果³¹。然而有若干例外, 可作为保护区对粮食和农业植物遗传资源进行保护活动的例子。若干国家利用保护区来保存野生果树, 其中包括德国、独联体、斯里兰卡和巴西。以色列对有关原生境保存野生二粒小麦的"动态基因保存"进行了开创性研究, 土耳其最近在全球环球基金支持下开始执行一项原生境保护项目, 保存与作物有关的小麦、大麦和其它具有农业重要性的品种的野生亲缘种。鉴于

²³ 按照《生物多样性公约》所下的定义, "原生境保护是指保护生态系统和自然生境以及维持和恢复物种在其自然环境中具有生存力的群体; 对于驯化和栽培品种而言, 其环境是指它们在其中形成明显特性的环境"。

²⁴ 欧洲区域会议、东非和印度洋岛屿分区域会议。

²⁵ 南美、西非和中非分区域会议。

²⁶ 南部非洲、西非和中非分区域会议。

²⁷ 东非和印度洋岛屿、南部非洲、西非和中非等分区域会议。

²⁸ 东非、欧洲和西非综合报告。

²⁹ 欧洲综合报告。

³⁰ 国际自然及自然资源养护联盟(1993年), 联合国国家公园和保护区清单, 世界养护监测中心和国际自然及自然资源养护联盟CNPPA汇编, 瑞士Gland和英国剑桥。

³¹ 欧洲综合报告。

野生食用植物对许多贫穷社区当地生计的重要性，可以进一步作出努力来处理在保护区对其进行保护的需要³²。

粮食和农业植物遗传资源保存的生态系统管理

45. 对粮食和农业具有重要性的多数植物遗传资源处于现有的保护区之外，如处于诸如农场、牧场、森林和其它资源管理区等生态系统中。其中许多是公有财产资源区³³。这些生态区的粮食和农业植物遗传资源经常不仅得到保存，而且还得到管理和发展。因此将需要对保存和生产率问题及有关的经济社会制约因素给予应有的注意。例如牧场经常放牧过度或受到其它退化因素的影响³⁴。因为管理不善、毁林耕种和作为其它用途，森林也易退化和毁坏。尽管如此，西非若干国家报告了当地社区在生态系统可持续管理中采用传统方法的重要作用³⁵。

粮食和农业植物遗传资源的农场管理

46. 在许多国家，农民通过保持传统原始栽培品种，实际上对遗传多样性进行了保存。农民也开展管理活动，包括有意识地选择具有各种性状的种子，某些其它形式的育种和储存种子以供再植。这类活动超出了纯粹的保存，而是改良和培育了粮食和农业植物遗传资源。从事这些活动的农民一般资金有限，耕作边际土地。获得用科学方法培育的适当良种的机会可能有限，说明了他们在种子方面基本自给的情况。10亿以上的人民生活在农家之中，管理和改良粮食和农业植物遗传资源的责任目前就落在这些农家身上。

47. 因为实际预计这些人在近期的将来得不到适当的改良种子品种，所以已开始执行一些具体项目，支持和发展粮食和农业植物遗传资源的"农场"管理、保存和改良。这些项目利用最近的学术成果，这些成果提请人们注意当地知识的先进程度和许多传统技术在保存和发展粮食和农业植物遗传资源中的效用。许多项目涉及非政府组织与大学、研究机构和政府基因库进行合作，正如国家报告中一些例子所介绍的那样：

³² 欧洲区域会议；南美洲分区域会议。南亚、东南亚和太平洋分区域会议还强调必须确保当地社区积极参与保护区的管理，帮助协调保护与当地生计安全之间有时相互冲突的目标。

³³ Scoones, J, Melynk, M and Pretty JN (1992) *The Hidden Harvest: Wild Foods and Agricultural Systems*, an annotated bibliography, IED, London with WWF, Gland and SIDA, Stockholm.

³⁴ 地中海分区域会议。

³⁵ 西非综合报告。

- 在埃塞俄比亚，通过该国的生物多样性研究所与非洲存活种子计划合作进行的一个项目，在农场上保存最重要的粮食作物的原始栽培品种，如泰富小米、大麦、鹰嘴豆、高粱和蚕豆；
- 在塞拉利昂，在社区生物多样性发展和保存计划范畴内于罗克普尔稻谷研究所开始执行农场保存稻谷和其它作物的一个项目；
- 在菲律宾，非政府组织“海稻与保存”与棉兰老岛的140位农民“保管员”进行合作保存和试验稻谷和玉米品种，非政府组织与大学的一项联合活动 - (MASIPAG计划) 促进在农场上保存稻谷和其它作物品种；
- 在玻利维亚，有4个重要项目涉及在玻利维亚当地社区参与下在保护区内进行作物原生境保存；
- 在墨西哥，查平戈自治大学和墨西哥自治大学正在瓜纳华托、恰帕斯、尤卡坦、韦拉克鲁斯州的重要项目中采用传统耕作方法进行原生境保存工作。

48. 此外在欧洲，欧共体最近制定了对农场保存措施提供财政支持的立法³⁶。

49. 很少有项目仅限于纯粹的原生境保存。多数项目涉及支持传统农作制、通过参与性植物育种方式促进作物改良、或社区级基因库(即一种非原生境保存)。在多数小农居住的许多边际地区，加强粮食和农业植物遗传资源的农场管理和改良可能是改善农民生计及保持乡村人口和防止土地退化的一项恰当战略³⁷。这类努力将利用现有人力资源 - 农民和农家 - 来培育和改良农场和庭院种植材料。

50. 正式部门计划与原生境(包括农场)计划之间的合作和相互交流专门知识、信息、种质和其它资源的机制仍然发展不足。因此良好的协调机制，例如通过国家委员会进行协调，对促进农业社区和当地社区参与植物遗传资源的管理，尽量扩大原生境和非原生境保存活动的互补性效益是非常重要的。在筹备过程中还认识到农场保存活动应当与国家保存和利用粮食和农业植物遗传资源战略统一起来。建议制订有关政策和条例，促进可持续农场作物保存和放开遗传多样性种植材料的销售³⁸。

51. 国际技术会议的筹备过程确定可开展若干活动，加强粮食和农业植物遗传资源的农场管理，促进改善农民生计，特别是资源贫乏农民的生计。这些活动需要包括：

³⁶ 欧洲经济共同体理事会条例第2078/92号。

³⁷ 地中海分区域会议。

³⁸ 中亚和西亚、地中海、南部非洲分区域会议；欧洲区域会议，南部非洲综合报告。

- 促进、支持和改进农民对品种的选择，以提高单产和单产稳定性、抗逆性、营养性状和其它理想性状³⁹。这类支持可以包括参与性的植物育种方式⁴⁰。
- 加强非原生境保存和原生境保存之间的联系，包括加强利用非原生境种质库提供的原始栽培品种，如它们可满足农民需要⁴¹。这种方式可能也适用于在内乱和天灾造成粮食和农业植物遗传资源丧失的地区开展粮食和农业植物遗传资源恢复计划⁴²；
- 促进农场、农民一级的种子生产和支持非正式的种子交流机制⁴³。

52. 许多例子说明，地方品种因战争、内乱和天灾而丧失。在这种情形下，许多农家可能被迫迁移，将作物遗弃在田间，失去下一季播种用的种子。在这种情况下，恢复适合当地的种子可在重建农作制方面起到重要作用。

53. 国际热带农业中心估计，在卢旺达，从该区域之外引进的各种改良作物品种与卢旺达传统的农民品种相比将会使单产大大下降，因为引进品种不会完全适应当地情况。国际农业研究磋商小组的若干中心合作查明了储存在该国之外的基因库的卢旺达原始栽培品种。正在繁殖菜豆、高粱、谷子和玉米种子，返回给农民进行播种。这项费用相对较少的计划正在增加粮食供应量，减少外援费用，有助于建立可持续的农作制。

54. 诸如卢旺达开展的活动，经常是在临时和自愿的基础上进行的。国际或区域机构尚未商定机构责任，没有协调机制。每一项紧急活动的动员和筹资每次都要重新开始。在许多情况下，在处理悲惨事件时根本没有对粮食和农业植物遗传资源方面作出反应。粮农组织最近有关种子安全的活动通过农场生产种子，分配给当地农民和邻近社区，把地方栽培品种的保存与种质利用联系起来。这种方式还将确保以较低的费用为紧急种子需要作出迅速反应，同时可以确保当地作物遗传多样性的保存。

³⁹ Berg T; Bjornstad A; Fowler C and Skroppa T (1991) Technology Options and the Gene Struggle. Aas: NORAGRIC/Agricultural University of Norway.

⁴⁰ 地中海；南美洲；中亚和西亚；西非和中非；南亚、东南亚和太平洋；中美洲、墨西哥和加勒比等分区域会议。

⁴¹ Guarino, L and Friis-Hansen, E (1995) collecting plant genetic resources and documenting associated indigenous knowledge in the field: a participatory approach. In: Guarino, L; Ramanatha Rao, V and Reid, R (eds) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International: Oxon, UK.

⁴² 东非和印度洋岛屿；南部非洲；西非和中非等分区域会议。

⁴³ Cromwell E and Wiggins S (1993) Sowing Beyond the State: NGOs and Seed Supply in Developing Countries. Overseas Development Institute: London.

第 四 章

非 原 生 境 保 存

55. 两位科学家, Harlan 和 Martini 于30年代在一篇学术论文中首次提出了遗传冲刷的威胁, 这促使粮农组织在40年代首先采取国际行动, 最终促使在1974年建立了国际植物遗传资源委员会, 后来成为由粮农组织提供秘书处的一个独立机构, 协调国际植物遗传资源计划。

56. 这些活动和其它活动的实际结果是同心协力, 在植物遗传资源消失之前收集和保存这些资源(一般是在基因库内进行非原生境保存)。重要的是应当指出, 70年代的这项努力是在危机气氛中进行的, 专家们认为(理由很充分), 他们收集和防止这些资源在田间灭绝的时间很少。

57. 时间之紧迫和行动之急速促成了两项成果:

- (a) 综合利用各种组织机构、资金来源、战略、专家和迅速建立的基因库来处理危机;
- (b) 拯救和收集了大量植物遗传资源。

58. 今天的基因库“系统”及其种质库大都建立于70年代和80年代初期的危机年代。这一历史时期的所有优缺点都将随着我们进入二十一世纪。

59. 70年代初期基因库数量不足10个, 保存的收集品可能仅有50万份, 自那时以来基因库的数量迅速增加。目前世界信息和预警系统数据库中记录了共有1308个基因库。根据这一数据库和国家报告提供的情况, 全球非原生境种质库中储存了大约610万份收集品, 包括储存在实地基因库的大约52.7万份收集品。关于离体保存的收集品资料不全, 以这种方式保存的收集品可能不到37 600份⁴⁴。总数中包括植物育种者保持的许多工作收集品及专为长期保存建立的收集品⁴⁵。表4.1提供了关于每个区域的基因库和收集品占全球总量的百分比, 表4.2、4.3和4.4列出了国家、区域和国际农业研究磋商小组的主要基因库及其收集品的情况。

⁴⁴ 按照粮农组织全球信息及预警系统资料。

⁴⁵ 从国家报告中每个国家收集品数和世界信息及预警系统数据库记录的收集品中选用较大的数字得出这一数字。这两个来源的数字不一致往往是因为有的包括、有的未包括工作收集品。

60. 收集品所涉及的作物品种、作物基因库的规模、收集品的类别(野生亲缘种、原始栽培品种、或高级栽培品种)和材料原产地各不相同)。图4.1列出了按主要作物类别分列的世界非原生境收集品的分类情况。

61. 世界信息和预警系统数据库提供的最新资料表明,基因库的所有收集品有40%以上是谷物。食用豆类是第二大类,约占全球非原生境收集品的15%。蔬菜、块根和块茎、水果和饲草各占全球收集品的10%以下⁴⁶。药用、调料、香料和观赏品种在公共的长期种质库中很少发现。同样在这类种质库中也未发现与粮食和农业有关的水生植物⁴⁷。

62. 全球信息和预警系统数据库的资料表明,已知类型的收集品中有48%是高级栽培品种或育种品系,36%是原始栽培品种或古老栽培品种,有15%是野生或杂草植物或作物亲缘种。然而这些估计错误率很大,因为所有收集品中仅有1/3的收集类别明确。国际农业研究磋商小组基因库的收集品大多数是原始栽培品种。总的来说这些收集品有59%是原始栽培品种和古老栽培品种,14%是野生或杂草亲缘种,27%是高级栽培品种或育种者品系。

63. 非原生境种质库中当地材料所占比例也存在很大差异。希腊、土耳其和许多南部非洲国家的国家种质库中主要是当地材料。相反,美国非原生境种质库中仅有19%的当地材料,巴西非原生境种质库中仅有24%的当地材料⁴⁸。

64. 因为从未对粮食和农业植物遗传资源(野生和驯化,原生境和非原生境)作过全面调查,所以不可能说明现有的非原生境收集品能如何体现现有的原生境生物多样性总量。谷物原始栽培品种的收集品很可能比豆类、多数块根作物、水果和蔬菜(马铃薯和番茄可能例外)更为"完整"⁴⁹。一般认为野生亲缘种收集范围很窄。许多饲草的收集面不足。只有较少数量的主要森林树木栽培品种得到非原生境保存,主要是通过活体收集品,包括在国际协调的计划中。土地开垦和改良研究所指出普遍需要收集饲草和饲料树木。

⁴⁶ 百分比根据世界信息及预警系统的资料得出 - 未根据国家报告提供的信息加以更新。国家报告记录的基因库收集品数量超过世界信息及预警系统记录数量。但是,国家报告没有就收集品分类,因此这些百分比按世界系统记录的较小的收集品数量计算得出。

⁴⁷ 国际水生生物资源管理中心认为应当收集某些水藻。

⁴⁸ 在其国家报告中主动提供这方面信息的国家对"当地"一词可能下了不同的定义。基因库的建立目的也影响保存哪几种材料。一些计划认为它们的任务是保存原产本国的材料,而其它计划按育种计划的需要集中收集品。在后一种情况下,预计基因库保存的"当地"材料比例将比较小。最后,获得外来材料的机会和保存额外收集品的能力限制了一些国家的收集品组成。

⁴⁹ Plucknett, Donald, et. al (1987) Genebanks and the World's Food. Princeton: Princeton University Press.

65. 许多国家在其国家报告中指出, 对当地植物遗传资源了解不足, 需要对现有多样性进行调查、编目、分类研究和其它分析⁵⁰。鉴于重点要填补某些已查明的现有收集品空白和增加新的收集品(如"利用不足的作物"、观赏、调料、香料、药用、饲草品种等), 缺少完善的目录对规划收集和其它保存活动及其重点的确定构成了越来越大的障碍。

长期储存的收集品状况

66. 多数国家没有长期非原生境储存和保存植物遗传资源的设施。虽然77个国家报告称它们具有适宜中长期储存的种子储存设施, 但能对收集品进行安全、长期管理的国家很可能不到一半⁵¹。(特别是世界上最大的基因库之一, 俄罗斯瓦维诺夫研究所的基因库目前没有长期储存设施。)此外国际农业研究磋商小组的12个国际基因库和区域基因库没有安全的长期储存设施。

67. 若干国家已原则上同意将提供其非原生境保存设施和接纳区域设施, 以安全保存按相互商定的安排由其它国家提供的材料。这些国家包括: 埃塞俄比亚、伊朗伊斯兰共和国、肯尼亚、巴基斯坦、西班牙、土耳其、土库曼斯坦、乌兹别克斯坦、印度、阿根廷、巴西、厄瓜多尔、智利、中国、美国和北欧基因库。

68. 迄今尚未对基因库的设施和运作进行任何全面独立的审查。尽管如此, 显然每个区域都有按很高标准运作的基因库。然而, 每有一个这样的设施就会有其它许多设施可能目前不能发挥基因库的基本保存作用。

69. 一些国家在其国家报告中列入了有关基因库设施状况的资料, 指出了各种制约因素。特别是这些国家列举了:

- 特别是在冷冻部门的设备问题⁵², 缺少种子清洗和湿度控制设备。
- 电力供应缺少保障, 需要备用发电机⁵³。

⁵⁰ 这些国家包括: 喀麦隆、中非共和国、刚果、加蓬、厄立特里亚、埃塞俄比亚、肯尼亚、卢旺达、苏丹、毛里求斯、莱索托、马拉维、莫桑比克、纳米比亚、南非、坦桑尼亚、多哥、津巴布韦、贝宁、尼日尔、尼日利亚、哥斯达黎加、厄瓜多尔、萨尔瓦多、危地马拉、洪都拉斯、墨西哥、巴拿马、古巴、多米尼加、多米尼加共和国、格林纳达、圭亚那、海地、牙买加、圣基茨和尼维斯、圣卢西亚、圣文森特、特立尼达和多巴哥、加拿大、美国、阿根廷、玻利维亚、巴西、哥伦比亚、委内瑞拉、柬埔寨、中国、日本、库克群岛、巴布亚新几内亚、萨摩亚、孟加拉国、印度、马尔代夫、马来西亚、缅甸、菲律宾、泰国、奥地利、爱沙尼亚、立陶宛、波兰、乌克兰、德国、爱尔兰、意大利、荷兰、挪威、西班牙、瑞典、伊朗、伊拉克、乌兹别克斯坦、埃及、塞浦路斯、约旦和土耳其。

⁵¹ 世界信息及预警系统数据库所列的将近 400 个基因库拥有中长期储藏设施, 安全程度取决于设施及其设备的标准、电力供应可靠程度、比较保险的复制和再生程序、管理工作的质量和效率。

⁵² 包括: 喀麦隆、刚果、几内亚、马达加斯加、塞内加尔、多哥、乌干达、埃及、伊拉克、越南和罗马尼亚。例如, 几内亚和罗马尼亚分别报告它们的冷藏室和长期储存室不能工作。

⁵³ 喀麦隆、安哥拉、马拉维、古巴、孟加拉国、埃及、伊拉克和土耳其报道了这一情况。

- 种子干燥方面的困难，尤其是在非洲、亚洲和拉丁美洲的潮湿地区⁵⁴。

70. 许多基因库建于70年代和80年代，似乎捐助国和东道国政府均没有为继续进行财政支持提供资金。其中的一些基因库目前已经关闭⁵⁵。一些基因库的情况正在迅速恶化，不仅是在有形结构和设备方面很明显，而且在大量的再生复壮要求方面兆头更加不祥。北欧对南部非洲发展共同体区域设施的支持实际上是捐助国对它们已建立的设施运作作出长期承诺的唯一已知例子 - 此例中承诺期为20年。

71. 已提交国家报告的国家中约有一半提到了安全复制其收集品的程度。其中11个国家(15%)报告称，其收集品(43.6万份收集品)已全部复制。在余下的国家中，51个国家(71%)报告已部分复制，10个国家(14%)报告根本没有进行安全复制。可能实际上可肯定，某个国家基因库并不了解多品种基因库已复制和保存一些收集品。缺少关于各种收集品的资料，目前妨碍对各种质库之间的复制率和重复率进行全面评估。已知一些种质库有大量未按长期条件保存的独特收集品，而且安全复制率很低⁵⁶。

72. 没有资料可以确定全球非原生境种质库中有多少收集品是“独特的”，有多少是复制品。然而1987年发表的一项研究报告估计，37种作物的收集品中有35%是独特的⁵⁷，剩余的是复制品。这项调查报告是基于250万份收集品，而未考虑其储存情况。今天全球收集品总数超过该数字的2倍，而且无法考虑过去10年里收集活动提供的收集品数量激增，人们可以假设目前无意复制率和多余复制率更高。实际上根据这一前提，美国国家研究理事会最近进行的一项全球植物遗传资源调查呼吁尽量减少重复率⁵⁸。

再生复壮

73. 即使在最佳的非原生境储存条件下，种子的成活力也会下降，必须再生复壮以补充原种⁵⁹。假定再生复壮周期平均大约10年，人们可以预计每年定期再生复

⁵⁴ 粮农组织人员在考察东部和南部非洲一些国家的基因库时，几乎没有看到能工作的种子干燥器。塞浦路斯、摩尔多瓦、尼泊尔和越南也提到种子干燥能力不足。

⁵⁵ 例如参阅突尼斯国家报告。

⁵⁶ 最近对农研磋商小组基因库工作进行的外部审查列举了几个例子。外部审查发现在国际半干旱热带作物研究所的10万多份收集品中，80%不是长期储存；外部审查认为国际半干旱热带作物研究所应当“立即检查其安全复制安排……”；“农研磋商小组基因库工作外部审查报告，国际半干旱热带作物研究所。”

⁵⁷ Plucknett D, et. al. (1987) Genebanks and the World's Food. Princeton: Princeton University Press.

⁵⁸ 国家研究理事会，(1993年)，全球遗传资源的管理：农作物问题和政策。华盛顿：国家科学院报。

⁵⁹ 与再生相反，“繁殖”应当在库存因为分配和使用而减少时进行。在实际工作中，长期储存的材料很少需要繁殖。对育种者等用户的供应应当来自短期工作收集品。相反，工作收集品的再生情况说明这些收集品未被利用，因此很可能应当改为长期储存。

壮需要占收集品的比例不足10%。然而，提供再生复壮具体的情况的国家中大约有95%报告称需求量要高得多。这种情况表明在多数世界基因库中储存条件差，缺少再生复壮资金和设施，管理不善，或兼有这类因素。而且多数国家报告称它们在再生复壮其材料方面存在某种困难，说明需要支持和能力建设。图4.2表明各国国家收集品需要再生复壮的百分比。图4.3表明各国在其国家报告中自愿提出的再生复壮的主要制约因素。

74. 粮农组织估计，目前多达100万份收集品可能需要再生复壮⁶⁰。鉴于过去20年里收集品的数量巨大和目前许多基因库的条件达不到标准，今后许多年再生复壮的需要量仍然很大。加强协调、加强基因库之间的合作和改进信息及文献系统才能减少目前和今后的再生复壮需要。

性状描述和文献编辑

75. 全球非原生境保存的多数粮食和农业植物遗传资源的资料编辑不足且不完整，一些国家具有完全计算机化的文献系统和相当完整的收集品数据。这些国家包括多数欧洲国家、美国、加拿大、日本、中国、印度、巴西、埃塞俄比亚和肯尼亚。许多国家报告对文献系统已经部分或正在实现计算机化。在非原生境种质库下放的国家和地区，如西欧的若干国家，数据库由各个研究所维持，不存在中央文献系统。许多国家甚至缺乏其自身种质库收集品的资料⁶¹。总的来说，在全球一级缺少原生境保存活动和资源的文献。共有55个国家报告称需要改进文献和信息系统，许多国家强调需要统一的兼容系统，以便易于交流信息。

76. 性状资料一般涉及独立于环境的遗传性强的特性，如分类特性，而评价资料主要涉及环境特性经常很强的重要农艺性状。对收集品进行性状描述为基因库管理提供了必要信息。一些性状资料还可能有益于植物育种者。

77. 如图4.4所示，收集品性状描述程度差异很大；1984年的一项研究估计，世界种质库中的收集品有80%没有确定性状，仅有1%经过一般性的评价⁶²。另一项研

⁶⁰ 非原生境基因库大约总共储存了600万份收集品。其中一部分是常用或工作收集品；基础收集品可能有300万份，其中有一些重复。如上所述，单一收集品的百分比估计大约在35%。假定基础收集品也是这样，独特收集品数因此可能在100万份左右。如果假定在总共600万份收集品中，35%是独特收集品，那么估计独特收集品数大约为200万份。这可能是上限。由于估计48%的收集品需要再生，可以估计需要再生的收集品达50万至100万份。但是，其中一部分收集品可能已经丧失了存活力或遗传完整性，或者由于其种群来源，重新收集可能比再生的经济效益更高。

⁶¹ 全世界仅48个国家报道它们保存的所有收集品(200万份)都有基本资料。但这些可能是最低限度的基本资料。

⁶² Peeters JP and Williams JT (1984) Toward better use of genebanks with special reference to information. *Plant Genetic Resources Newsletter* 60:22-32.

究表明, 世界种质收集品中约有80% - 95%缺少性状或评价资料⁶³。然而在各个品种之间这些总的统计资料可能差异很大。例如已发现在全球野生小麦和山羊草品种的非原生境保存品中, 约78%有收集地(经纬度)的准确资料⁶⁴。

78. 数据库系统中通常很少有或没有关于种质来源和当地用途的人种植物学资料。

植物园

79. 全球约有1 500个植物园, 其中近700个有种质收集库。植物园 60%以上位于欧洲、美国和前苏联国家。私人植物园占总数的比例略高于10%。

80. 植物园保存一些观赏品种、作物的野生亲缘种以及药用和森林品种。115个以上的植物园还保存栽培品种的种质, 包括原始栽培品种、野生食用植物和当地利用的其它非栽培品种。因为其它非原生境种质库中经常缺少这类品种, 所以植物园可以在非原生境保存系统中发挥重要的尽管有时未得到承认的补充作用。

81. 重要的药用和观赏品种在植物园收集品库中比在传统的粮食和农业植物遗传资源种质库中经常收集得更为充分。因此植物园可以填补非原生境保存计划中的重要空白。图4.5说明了植物园参与保存粮食和农业植物遗传资源的情况。这些植物园与更注重作物的基因库和粮食和农业植物遗传资源研究人员之间的联系薄弱, 很少有植物园大力参与国家或区域有关粮食和农业植物遗传资源的工作。在国际技术会议的筹备过程中许多国家强调需要采用全面的非原生境保存方针, 把植物园和树木园纳入这类计划。

82. 植物园保存的每类收集品的数量经常在1 - 5份之间。这表明, 植物园保存着很大数量的种间多样性, 但它们很少保存种内遗传多样性。这可能限制某些种类的利用活动。

加强非原生境保存

83. 总之, 显然需要用若干方法加强非原生境保存能力。然而, 人们还普遍认为保存努力的可持续性取决于用具有成本效益的方式保存收集品⁶⁵。因此必须强调通过保存工作合理化和使用低成本的保存方法来提高保存计划效率的措施⁶⁶。

⁶³ Plucknett DL, Smith NJH, Williams JT and Anishetty NM (1987) Gene Banks and the World's Food. Princeton, New Jersey, USA: Princeton University Press.

⁶⁴ Hodgkin T (1991) The core collection concept. In: Crop network-new concepts for genetic resources management. International Crop Network series 4. Rome, Italy: IBPGR.

⁶⁵ 东亚分区域会议

⁶⁶ 东亚分区域会议

84. 特别是已查明必须采取下列措施:

- 确定填补收集品空白的重点⁶⁷;
- 开发低成本保存技术, 特别是开发有关非正统结籽和无性繁殖植物的技术, 包括采用离体方法和凝冰保存⁶⁸;
- 需要开展全球再生复壮活动⁶⁹;
- 需要减少不必要的收集品复制⁷⁰;
- 需要促进提高种质管理和使用的效率(通过核心收集品、加强信息和文献系统并使其更易检索等)⁷¹;
- 需要进行初步性状描述和评价工作, 以促进与植物育种者的合作和植物遗传资源的可持续利用⁷²。

85. 在国际技术会议筹备过程中, 一些分区域会议指出了国家、分区域和/或区域以及国际各级合作的重要性。它们指出, 这种合作可以包括合理组织基础、常用和工作收集品来分担长期非原生境保持的费用⁷³。

86. 制定自愿性备选方案, 促进协调, 使有关国家将其材料置于该国之外的安全储存设施内, 而又不损害它们对这种材料的主权⁷⁴。例如西非和中非分区域会议决定把创立分区域基因库作为优先重点⁷⁵。还建议国家基因库优先重视常用或工作收集品, 基础收集品的长期保存在分区域一级进行可能更为有效⁷⁶。可利用国际资金, 根据相对优势来促进这类活动的合理化。

⁶⁷ 北美分区域会议

⁶⁸ 东非和印度洋岛屿; 中美洲、墨西哥和加勒比; 东亚等分区域会议。

⁶⁹ 《二十一世纪议程》第 14.57 段。

⁷⁰ 北美和东亚分区域会议。

⁷¹ 北美分区域会议

⁷² 北美分区域会议和欧洲区域会议。

⁷³ 东非和印度洋岛屿; 北美; 西非和中非、南部非洲等分区域会议。

⁷⁴ 东亚; 西非和中非; 东非和印度洋岛屿; 南部非洲等分区域会议。

⁷⁵ 西非和中非分区域会议。

⁷⁶ 西非和中非; 东非和印度洋岛屿等分区域会议。

区域	收集品		基因库	
	数量	%	数量	%
非洲	353 523	6	124	10
拉丁美洲和加勒比海区域	642 405	12	227	17
北美	762 061	14	101	8
亚洲	1 533 979	28	293	22
欧洲	1 934 574	35	496	38
近东	327 963	6	67	5
合计	5 554 505	100	1 308	100

来源：国家报告和全球信息和预警系统数据库

表4.2 全球最大的国家种子基因库的非原生境储存设施和再生复壮情况

国家和机构	收集品	设施	再生复壮情况
中国 作物种质研究所	300 000	长期储存; 仍有空间	尚不需要, 因为基因库仅有8年之久
美国 国家种质储存实验室	268 000	长期储存; 储存能力为100万份收集品	有19%的积压; 主要制约因素是缺乏对异花授粉作物进行再生复壮的人力资源和设施
俄罗斯 VIR	177 680	无长期设施	经常需要再生复壮
日本 NIAR	146 091	长期设施	4%的积压; 据报告没有发生具体问题
印度 NBPGR	144 109	正建造新的基因库, 储存能力60万份收集品	63%的积压; 据报告没有具体问题
大韩民国 RDA	115 639	长期设施, 储存总量为20万份收集品	50%的积压. 主要问题是异花授粉品种.
美国 国家小粒谷物种质库	119 000	常用种质库	不适用
加拿大 PGRC	100 000	长期设施	据报告没有具体问题
德国 IPK, Gatersleben	67 000	长期设施	主要制约因素是人力资源
巴西 CENARGEN	60 000	长期设施, 储存能力为10万份收集品	64%的积压; 主要制约因素是资金、基础设施和人力资源
德国 FAL, Braunschweig	57 000	长期设施	主要制约因素是人力资源
意大利, 巴里	55 806	长期设施	据报告没有具体问题
埃塞俄比亚 生物多样性研究所	54 000	长期设施	主要制约因素是资金、土地和人力资源
匈牙利 农业植物学研究所	45 833	长期设施	据报没有具体问题
波兰 植物培育及驯化研究所	44 883	长期设施	据报没有具体问题

来源: 国家报告

基因库	建立年份	收集品	储存设施 ¹	主要作物
热带农业研究和培训中心	1976	35 056	LT, MT, IV, F	南瓜; 辣椒; 菜豆; 咖啡; 可可
亚洲蔬菜研究和培育中心	1971	37 618	LT, MT, F, IV	番茄; 辣椒; 大豆; 绿豆
北欧基因库	1979	27 303	LT, MT, F, IV	谷物; 水果和浆果; 饲草; 马铃薯; 蔬菜; 块根作物, 油料作物和豆类。
南部非洲发展共同体植物遗传资源中心	1988	312	LT	基础收集品; 国家收集品的复制品
阿拉伯干旱地区和干旱土地研究中心			F	果树

1: LT - 长期, MT - 中期, IV - 离体, F - 实地

来源 - 全球信息和预警系统

表4.4 国际农业研究磋商小组各中心的非原生境储存设施和收集品复制率

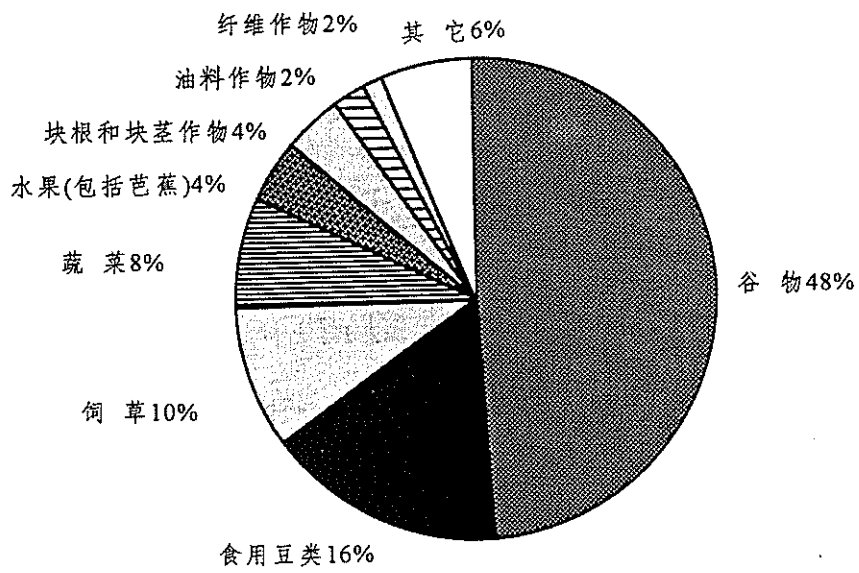
	收集品数量	储存设施	长期储存能力(收集品)	评论	复制率
国际半干旱热带作物研究所	110 374	LT,MT,ST, IV	96 500	亟需加速把收集品转入长期储存的过程。主要制约因素: 资金和工作人员数量	谷子 24% 鹰嘴豆 97% 木豆 22% 花生 28% 高粱 42%
国际热带农业中心	70 940	LT,MT,ST, IV, F	100 000	主要制约因素是资金供给量。许多收集品的种子数量不合标准, 亟需进行再生复壮。一些饲草收集品重新收集可能比再生复壮更有效。	菜豆 76% 木薯 76%
国际玉米和小麦改良中心	112 116	LT, MT, F	108 000	正在对玉米和小麦进行再生复壮。满足再生复壮需要的资金不足; 常用和基础收集品储存区几乎全已占用。	小麦 50% 玉米 80%
国际马铃薯中心	13 844	LT,MT,IV, F, Cr	10 000	因为资金有限马铃薯种子样品尚未再生复壮。主要制约因素是财政资源和人力资源。	马铃薯 100% 甘薯 93%
国际干旱地区农业研究中心	109 029	LT,MT,ST, F	70 000	国际通讯联络较差	硬质小麦 41% 蚕豆 35% 小扁豆 91% 鹰嘴豆 51% 大麦 23%
国际农林兼作研究中心		LT, MT**, F	4 冷藏箱**	需探索按合同由国家农业研究服务组织、非政府组织和农民繁殖种子的可能性	
国际热带农业研究所	39 765	LT,MT,IV, F	60-70 000	种质的检疫状况有问题	大豆 47% 薯蓣 15% 豇豆 30% 非洲花生 17% 香蕉 89% 木薯 36% 稻谷 42%
非洲国际畜牧研究所	13 470	LT,MT,IV, F	13 000	建议外包再生复壮工作	饲草和豆类 74%
国际水稻研究所	80 646	LT,MT	108 060	正在进行再生复壮研究	稻谷 76%
西非稻谷发展协会	17 440	ST	20 000**	国际水稻研究所和国际热带农业研究所进行长期储存	
国际香蕉大蕉改良网络/国际植物遗传资源研究所	1 046	IV, Cr, F		需要进一步收集芭蕉遗传多样性	芭蕉 39%
合计	604 743				

来源: 国际农业研究磋商小组 - 全系统遗传资源计划基因库刊物

LT: 长期; MT: 中期; ST: 短期; IV: 离体; Cr: 凝冰保存; F: 实地

* 1995 - 96年将建立的新设施。 ** 拟建设施

图4.1 主要作物类别对非原生境收集品总量的贡献



来源：粮农组织全球信息和预警系统数据库

图4.2 国家种质库中需要再生复壮的收集品比例

来源：全球信息和预警系统数据库

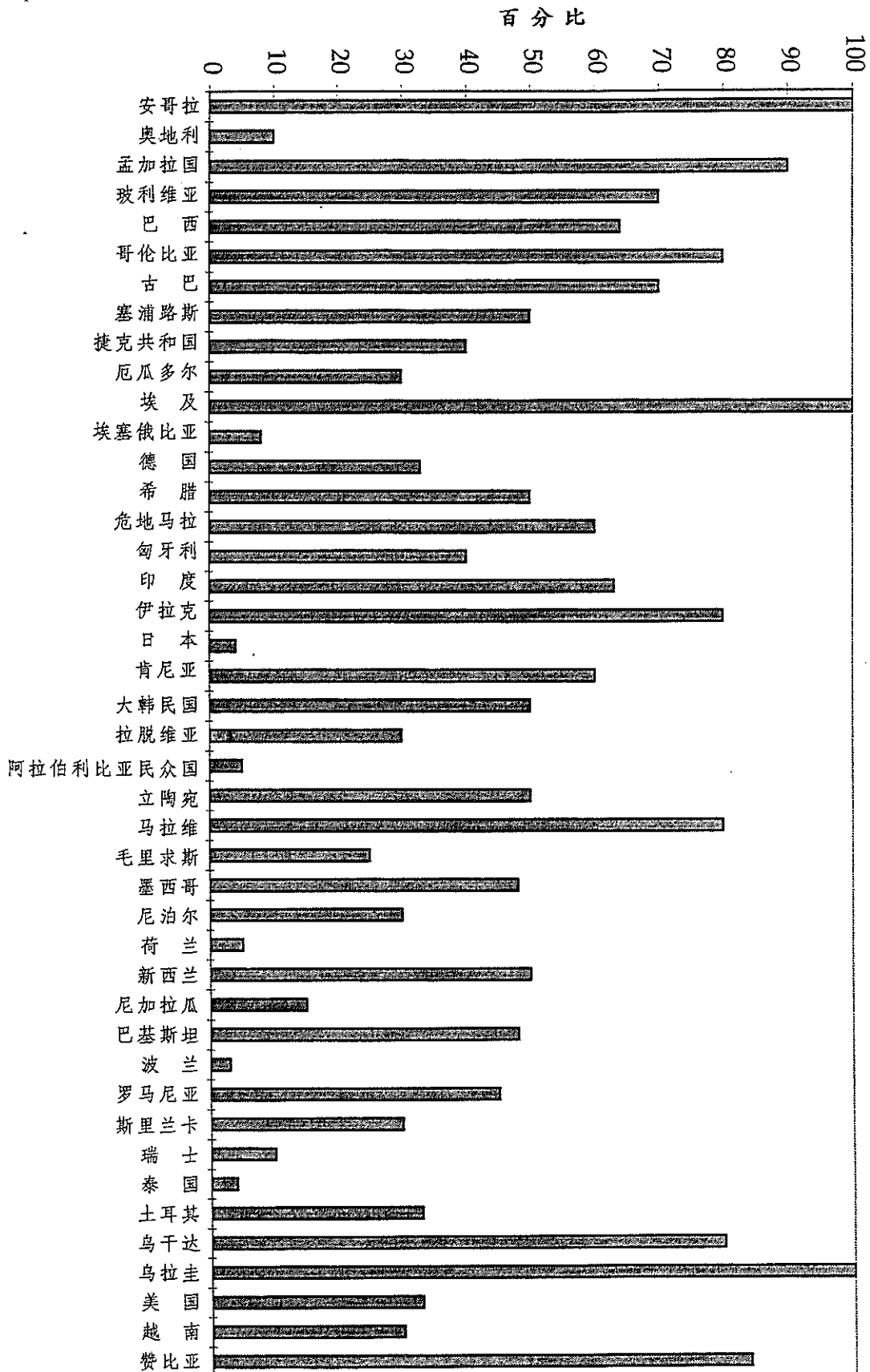
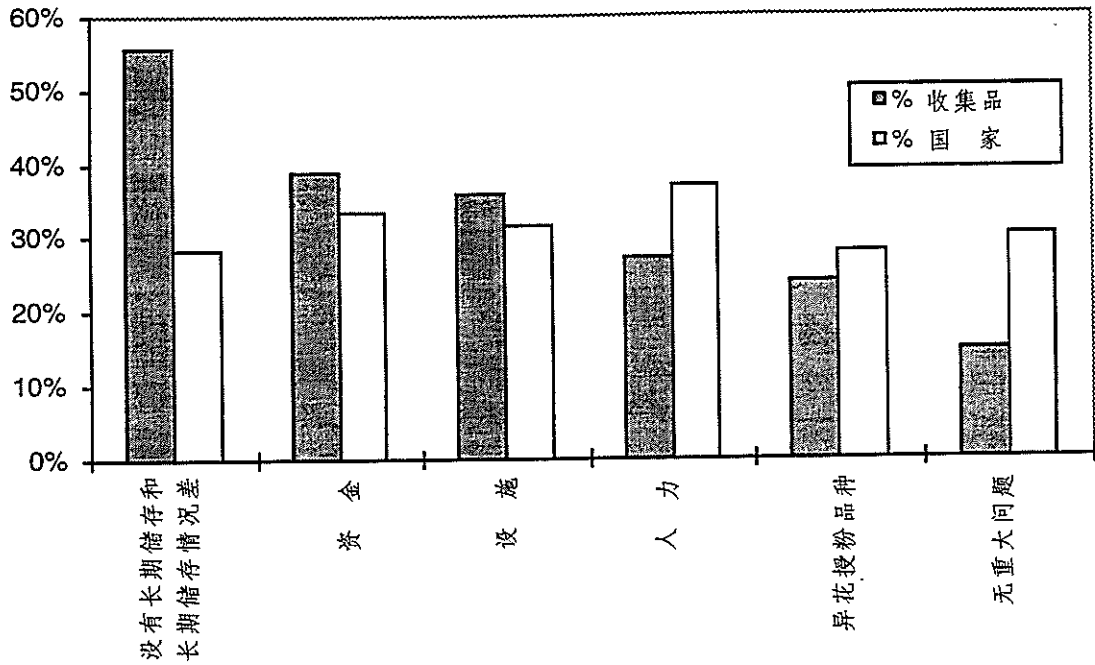
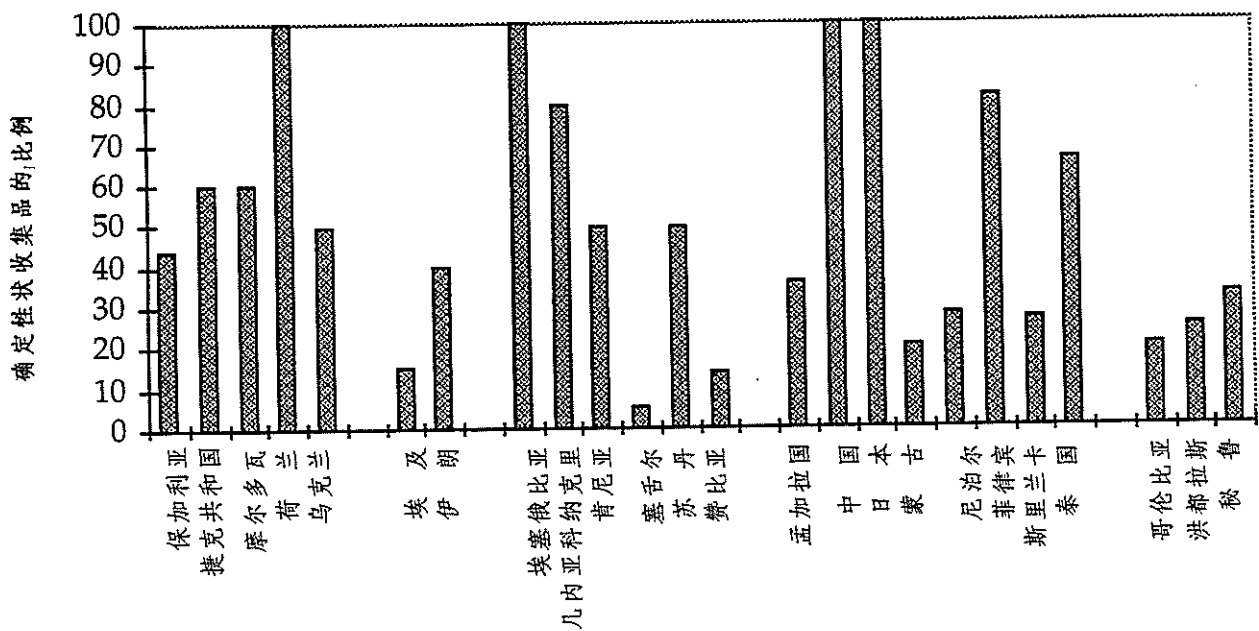


图4.3 国家基因库再生复壮的主要制约因素
(保存4 515 793份收集品的95个国家提供的资料)



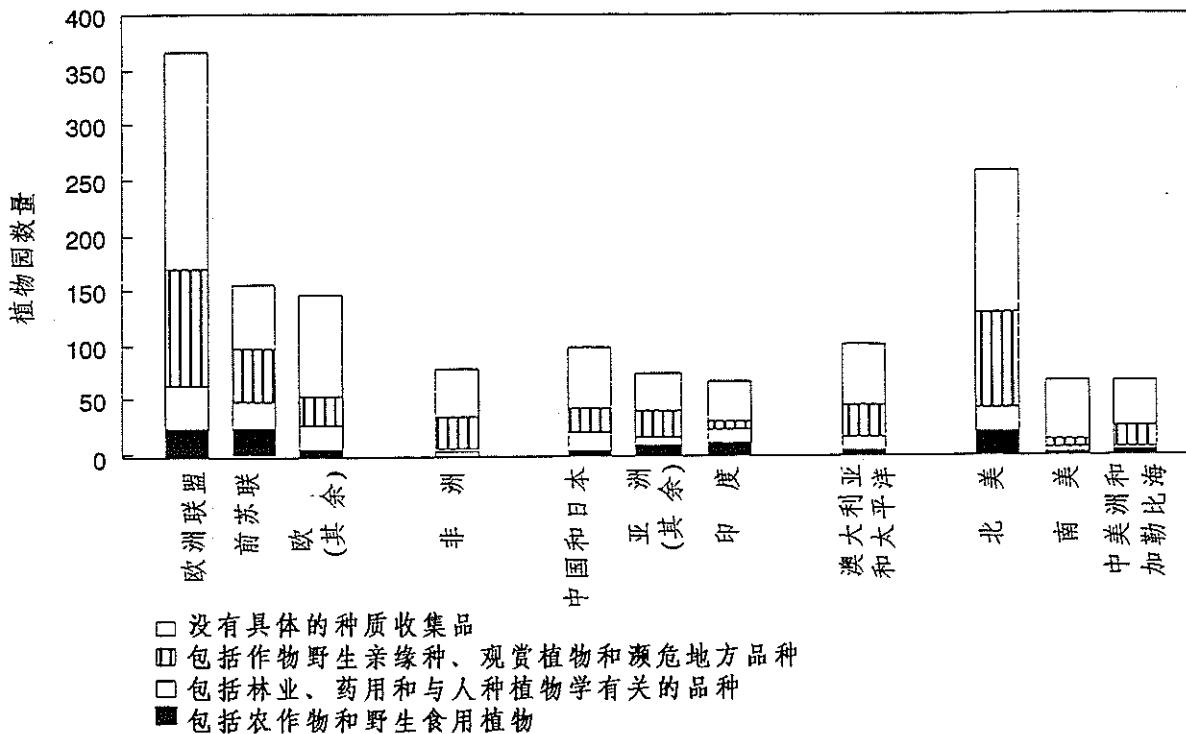
来源：国家报告

图4.4 非原生境收集品性状确定率若干事例



来源：国家报告

图4.5 植物园保存粮食和农业植物遗传资源情况



第五章

植物遗传资源的利用

87. 随着人口压力日益增加和可用于农业的良田面积缩减，将需要不断提高粮食产量和更公平地分配粮食。多数国家的当务之急是通过育种改进对植物遗传资源(包括利用不足的品种)的利用。促进粮食和农业植物遗传资源的利用还可能成为促进公正和平等分享这些资源产生的收益的一种方法。

88. “利用”一词有两种不同的用法：

- 农民和参与农业生产制(包括耕作制，牧场、森林和其它资源管理区)的其它人的直接利用；
- 中间阶段的利用，如植物育种者和其它研究者的利用。

基因库保存的粮食和农业植物遗传资源的利用

89. 各基因库保存的收集品有多少用于育种计划或促成了优良品种，一般无资料可查。据中国报告，保存收集品目前仅有3% - 5%用于育种计划。不加思索这一比率看来很低。然而，由于保存基础收集品是为了长期保存可能有用的材料，人

们可预料任何时候的“利用”率均很低。当然，利用较少的基因库收集品可能产生大量收益，这已为育种计划普遍证明。因此必须区分利用率低和利用不足的情况。

90. 如表5.1所示，许多障碍限制植物遗传资源的有效利用。各国通过其国家报告已查明下列因素为利用国家基因库种质的主要制约因素：缺少性状和评价资料(45个国家提到)，缺少文献和信息(42个国家)，国家一级的政策协调不当(37个国家)，基因库与种质用户之间的联系不足(32个国家)。此外20个国家指出，它们没有植物育种计划。

评 价

91. 评价工作对查明收集品及可能直接为农民使用的原始栽培品种等可能具有的宝贵性状是重要的。国家报告提供的有关基因库收集品评价状况的数量资料很少。表5.2列出了个别国家提供的情况。在提到已对农学性状进行评价的收集品比例的估计数时，这类比例往往极低。从某种意义上来说，几乎每个国家都把缺少有用的评价资料作为加强粮食和农业植物遗传资源利用的一个重大障碍⁷⁷。若干国家指出需要加强与粮食和农业植物遗传资源有关的人种植物学和当地知识的收集和利用⁷⁸。建立核心收集品，即在总收集品的一个分集中包含最多的多样性，可通过提高收集品的管理和筛选效率和效益，在加强种质利用方面发挥更重要的作用⁷⁹。

预先育种

92. 预先育种或种质增强涉及把基因或基因组合从未适应来源移入或渗入较有用的育种材料。这样可能有助于扩大育种材料的遗传基础⁸⁰。这是一项长期活动，其费用难以收回，因为收益归于所有育种者。私营育种者一般没有财力进行这项工作。过去多数公共研究所，大学和研究机构或资助机构进行预先育种，但随着公共部门退出育种活动，目前许多国家的预先育种活动经常得不到资金。若干主要作物的预先育种基本上在国际农业研究磋商小组的一些中心进行。国家报告很少提到预先育种或遗传增强是一项国家育种活动，但有一些国家呼吁关注这项工作的重要性⁸¹。

⁷⁷ 许多国家报告(包括认为需要进行评价的大约40个国家的国家报告)。

⁷⁸ 例如：巴西、肯尼亚、几内亚、塞拉利昂、智利、委内瑞拉、印度尼西亚、马来西亚、德国、也门、爱尔兰和厄立特里亚。

⁷⁹ 地中海分区域会议。

⁸⁰ 地中海分区域会议。

⁸¹ 坦桑尼亚、尼日利亚、德国、葡萄牙、加拿大等。

作物改良计划

93. 国家作物改良能力差异很大，取决于现有的技术、人力和财政资源。多数国家具有政府资助的典型植物育种计划，一些国家私营部门也参与活动。一些国家已根据新的生物技术开始执行作物改良计划，但并非所有国家都有能力使用这种技术。

94. 把资金列为制约因素的国家报告数量最大，其次是人力资源的供给和缺乏适当的设施。各区域一般均未把种质供应列为问题。图5.1按区域列出了各国查明的植物育种的制约因素。

95. 植物育种在提高全球农业生产率方面获得了巨大成功。60年代的绿色革命促使稻谷和小麦单产大幅度提高。尽管如此，现代植物育种的成功程度在各区域并不一致。亚洲的小麦、稻谷和玉米单产大幅度增长，但在非洲并未实现⁸²。低收入农民在边际自然环境地区采用现代品种的比例要低得多。如果这类农民要获得其它农民可利用的各种粮食和农业植物遗传资源并从中获益，可能必须采取不同的战略。

参与性植物育种

96. 植物育种者和农民均具有相对优势，有助于确定在改良粮农植物遗传资源中的职能分工。植物育种者的优势是可获得种类繁多的遗传多样性和科技知识及方法，在培育改良种质方面进行有效的工作。农民可以为其特定的环境和特别市场需要选择材料。参与性植物育种 - 让农民更直接参与育种过程 - 可以提高更多边际环境中复杂农作制育种的成功程度。这种方针要求农民通过根据其自身需要在农场选择材料来完成育种工作。根据国际半干旱热带作物研究所科学家的研究报告，农民参与该所的珍珠粟育种已产生了令人鼓舞的成果，提高了育种计划的潜在效益，同时促进提高了成本效益⁸³。这种方式具有潜力，可促进更广泛利用遗传多样性和促进适合当地的遗传资源的管理和培育。

种子供应计划

⁸² McCalla AF (1994) Agriculture and Food Needs to 2025: Why We Should Be Concerned. CGIAR Secretariat, World Bank, Washington. (Some limitations on production increases are becoming apparent in Asia, where the Green Revolution was most successful. There are now some troubling signs that the yield increases of the main crops -- wheat and rice -- are slowing).

⁸³ Weltzien E, Whitaker ML, Anders MM. (1995) "Farmer participation in pearl millet breeding for marginal environments," in Participatory Plant Breeding. Proceedings of a workshop on participatory plant breeding, 26-29 July 1995, Wageningen, The Netherlands. Eyzaguirre P and Iwanaga M (eds.), IPGRI (1996).

97. 今天, 发展中国家的种子生产和分配主要是公共部门的活动, 但在欧洲和北美, 主要作物的种子生产和分配日益成为私营部门的活动。预计今后私营部门对经济作物的参与会增加。在许多发展中国家, 正规种子行业(私营或政府)的规模很有限, 使用农民储存的种子和农民之间非正式的种子交换是许多农民的主要供应来源⁸⁴。1/4 以上的国家报告 - 1/2 以上的非洲国家报告 - 指出, 不健全的种子生产和分配系统限制着改良作物品种的推广(图5.2)。

98. 发展中国家许多资源贫乏的农民 - 特别是边际地区的农民 - 种植遗传杂合作物, 以尽量减少歉收的风险⁸⁵。传统农作制通常还包含着大量的种内遗传多样性。关于品种发放、种子证书和植物育种者权利的立法和条例, 可能抑制或不能鼓励栽培品种内的遗传变异性, 这表明可能需要对法规框架在保存和利用粮食和农业植物遗传资源方面的效用进行审查⁸⁶。

99. 需要加强有关遗传杂合作物潜力的研究工作, 特别是对边际环境的种内多样性(原始栽培品种, 混合品种、多种品系)或种间多样性(多茬复种和兼作)进行研究⁸⁷。

⁸⁴ Venkatesan V (1994) Seed Systems in Sub-Saharan Africa: Issues and Options, World Bank Discussion Papers, Africa Technical Department Series No. 266.

⁸⁵ Clawson DL (1985) Harvest security and intraspecific diversity in traditional tropical agriculture. *Economic Botany* 39:56-67.

⁸⁶ 地中海分区域会议。

⁸⁷ Jiggins J (1990) Crop variety mixtures in marginal environments. International Institute for Environment and Development Gatekeeper Series No. SA19. London: IIED.

表5.1 加强利用粮食和农业植物遗传资源的障碍

障碍	可能的消除方式
缺少现有原生境材料的资料	<ul style="list-style-type: none"> • 调查和编制目录
保存材料有偏重	<ul style="list-style-type: none"> • 定向收集 • 发展非常规结籽和无性繁殖植物的保存方法
缺少关于保存材料(非原生境或农场)的评价/资料	<ul style="list-style-type: none"> • 编辑文献和确定性状 • 评价 • 调查传统知识 • 作物网络
缺少关于保存材料的信息	<ul style="list-style-type: none"> • 信息和通讯系统 • 作物网络
获得收集品方面存在困难	<ul style="list-style-type: none"> • 合理组织基础、常用和工作收集品 • 法律安排 • 加强基因库与育种者之间的合作, 特别是通过强有力的国家计划, • 文献和通讯系统
在处理大量收集品方面存在困难	<ul style="list-style-type: none"> • 文献系统 • 核心分集 • 作物网络
把遗传多样性引入育种者适应品系的困难和费用	<ul style="list-style-type: none"> • 预先育种/遗传增强计划, 包括扩大基础
缺少植物育种能力	<ul style="list-style-type: none"> • 增加资金和/或培训 • 国际合作计划
改良品种不适合边际环境和/或小农的特别需要	<ul style="list-style-type: none"> • 育种工作下放, 包括参与性方针
缺少有效的小农种子生产和分配网络	<ul style="list-style-type: none"> • 鼓励私营和非正式的种子生产和分配网络
缺少原始栽培品种供直接使用	<ul style="list-style-type: none"> • 原生境和非原生境评价 • 基因库提供原始栽培品种供繁殖和分配给农民
利用不足的野生品种的使用不能持续	<ul style="list-style-type: none"> • 发展可持续管理技术
涉及的品种范围小	<ul style="list-style-type: none"> • 次要主粮品种和其它利用不足品种的改良计划
品种发放、种子分配方面的限制	<ul style="list-style-type: none"> • 审查条规框架
缺少市场	<ul style="list-style-type: none"> • 收获后处理 • 开拓新市场。

国家	对某些特性至少评价过一次 的样品率	国家	对某些特性至少评价过 一次的样品率
伊朗	5%	哥伦比亚	20%
埃及	15%	巴拉圭	31%
波兰	68%	大韩民国	40%
斯洛伐克共和国	28%	蒙古	20%
萨摩亚	0%	几内亚科纳克里	50%
孟加拉国	23%	厄立特里亚	0%
尼泊尔	28%	埃塞俄比亚	100%
摩洛哥	60%	乌克兰	90%
捷克共和国	60%	塞舌尔	90%
柬埔寨	0%		
泰国	50%		

国家报告提供的事例

图5.1 报告缺少资金、人力资源和设施是植物育种活动的制约因素的国家百分比

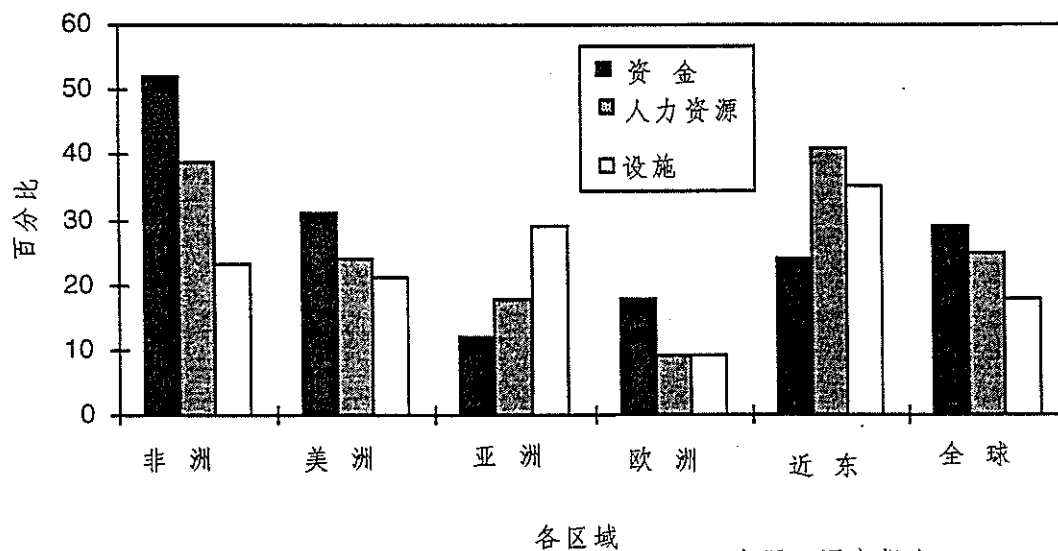
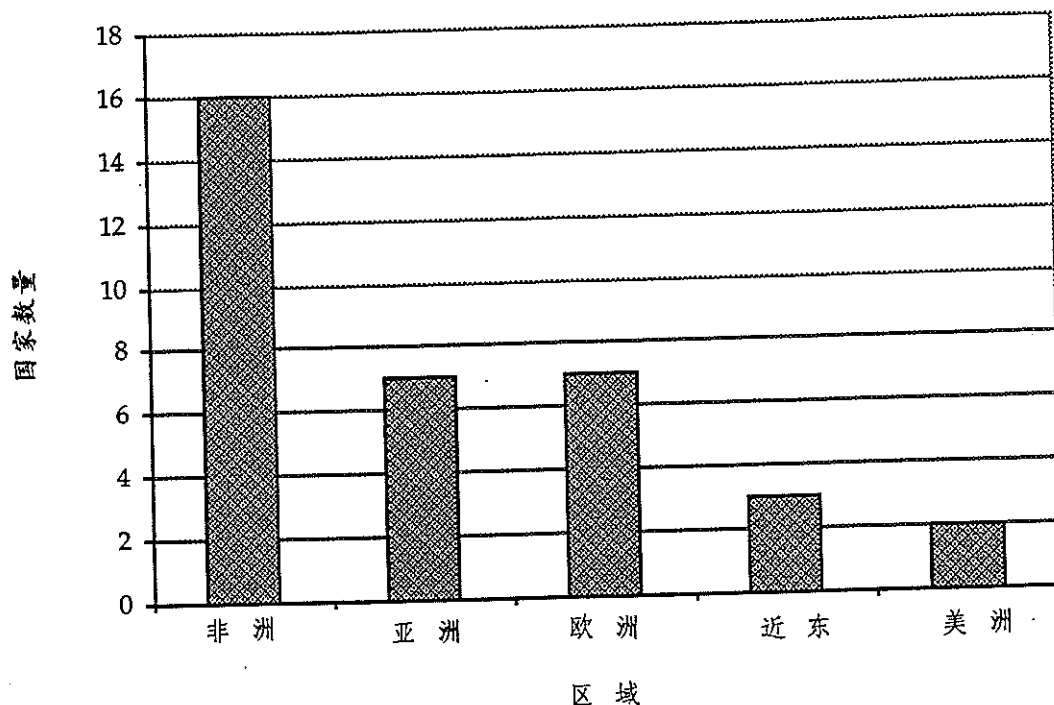


图5.2 把"种子分配系统不完备"作为推行改良品种的
制约因素的国家数量



来源：国家报告

第六章

国家计划、培训需要、政策和立法

100. 粮食和农业植物遗传资源的成功保存和可持续利用，要求每一个国家的各类人员采取行动：种质保管者、育种者、科学家、农民及其社区、资源区管理人员、计划人员、决策人员和非政府组织。在国家一级需要强有力的规划、评价和协调机制，使所有人均可建设性地参与活动。59个国家报告，它们建立了国家植物遗传资源委员会。表6.1提供了国家计划的宗旨和职能概况。

101. 国家计划的范围和结构有差异：有些由中央控制，另一些在组织负责方面比较分散⁸⁸。一些国家，特别是摩洛哥、印度尼西亚、马来西亚和哥斯达黎加，更多地依赖协调机制而不是依赖正式机构。最后，一些国家缺少任何类型的国家计划。10个国家在其国家报告中指出正在制定国家计划。表6.2提供了关于国家计划制定状况的详细资料。

⁸⁸ 例如，欧洲的奥地利、法国、德国、意大利、瑞士和英国拥有不同程度的分散系统，不同的基因库负责不同种类的种质。

102. 很少的国家计划具有正式的法律地位，或在国家预算中享有自己详细开列的项目⁸⁹。长期性工作通常依靠短期预算拨款。一些国家报告表明，即使发达国家的计划有时也因预算不肯定而缺少财政保障和预先规划的能力。

103. 国家粮食和农业植物遗传资源事务归口单位的责任经常归属处理作物遗传资源保存的基因库和专业研究所。提供国家报告的国家中仅有1/4说明，原生境保存或利用已列入其国家计划的范围。根据国家报告提供的情况来看，把国家计划等同于国家基因库的做法是造成保存和利用工作之间职能联系发展不够的部分原因。基因库经常在机构方面和实际上脱离作物改良计划。仅为基因库提供资金的援助计划还会加剧这一问题。管理人员 - 其中许多人认为其任务纯粹是保存任务 - 经常抱怨对收集品的利用率低。前苏联新独立的国家因最近的政治变革，其粮食和农业植物遗传资源基础设施一般不完善。例如它们可能培育能力强大，但没有基因库或仅有工作收集品。小岛国在开展范围广泛的必要活动方面碰到规模经济问题，因为其人口数量相对少。在分区域会议上提出了加强区域合作，作为处理这种情况的一种方法⁹⁰。

104. 全面看来，国家粮食和农业植物遗传资源工作也包括非政府组织（包括私营部门在内）、大学、农民及其社区和组织的活动。其中有些特别积极地参与一些政府未参与的领域，如原生境和农场计划，商业育种和种子生产及分配。少数国家委员会目前有非政府组织的代表，若干国家目前正在执行涉及非政府组织和政府计划的实际合作项目，包括美国和埃塞俄比亚。

培 训

105. 国家报告近80%提到了缺少培训是其国家计划的一个严重的制约因素。

106. 伯明翰大学（联合王国）颁发主修粮食和农业植物遗传资源的理科硕士学位，每年注册人数大大超过。赞比亚大学、菲律宾 - 洛斯巴诺斯大学，或许还有其它几个大学正在拟定粮食和农业植物遗传资源学位计划，然而目前没有一个大学已全面实施。缺少能力 - 包括对学生的支助、适当的设备和“最低数量”的教员 - 是这级培训的主要制约因素，在发展中国家尤其如此。

107. 所有区域都在国际技术会议筹备过程期间查明了某些培训需要，包括：

- 为各个专业的大学课程发展粮食和农业植物遗传资源模式⁹¹；

⁸⁹ 不到1/5的国家在其国家报告中提到，为粮食和农业植物遗传资源活动确立了详细开列的项目。其中一些国家仍然提到经济困难。

⁹⁰ 东非和印度洋岛屿分区域会议。

⁹¹ 西非和中非、东非和印度洋岛屿分区域会议。

- 最好在区域一级开设分类学、种群遗传学、生态学、人种植物学、植物育种、种子生产和利用、种质管理和政策方面的高级课程和专门课程⁹²;
- 把粮食和农业植物遗传资源培训纳入有关农业、研究和发展、生态学等更广泛的学术课程中;
- 涉及诸如育种、种子生产和分配、保存技术、检疫、收集等专题的区域和国家两级的短期课程⁹³;
- 对国家计划管理人员进行包括管理和规划、政策制定和分析、加强机构间和国际合作等领域的培训⁹⁴;
- 对农民(包括妇女) 进行培训(如粮食和农业植物遗传资源的农场管理和改良), 可与非政府组织合作进行⁹⁵.

国家立法和政策

108. 若干年来, 多数国家的立法和政策经常是零星制定的, 针对某一具体需要或危机。一个突出的例外是厄立特里亚, 该国在订立全球环境行动计划之前在社区一级进行了广泛的磋商。

109. 北美国家和欧洲国家指出, 国家种质库中的粮食和农业植物遗传资源一般免费向所有真正的用户提供⁹⁶。其它地区的获得情况无法根据国家报告提供的情况作出明确的概述。

110. 许多国家制订了有关于材料进出口的植检条例。然而一些国家在实施这些条例方面遇到麻烦⁹⁷。有关这一专题还订立了若干区域协定和联盟, 例如东南亚国家有一个联盟管理植物材料在该分区域内的流动。

111. 40个国家制订了关于"植物育种者权利"分法律, 其中30个国家是按1978年公约缔结的国际保护植物新品种联盟的成员。安第斯条约国家发展了自己的系统, 一些国家也正在考虑加入国际保护植物新品种联盟。印度和菲律宾正在考虑制订

⁹² 西非和中非分区域会议。

⁹³ 中美洲和加勒比、西非和中非分区域会议。

⁹⁴ 东亚、中亚和西亚分区域会议; 德国国家报告。

⁹⁵ 西非和中非分区域会议; 南部非洲分区域综合报告。

⁹⁶ 然而, 东欧一些国家农业研究所私有化, 从而对其粮食和农业植物遗传资源是否将继续无限制提供带来了不肯定因素。

⁹⁷ 博茨瓦纳、纳米比亚、尼日尔、厄瓜多尔、危地马拉和尼加拉瓜在其国家报告中提到了困难。

可能包括奖励遗传资源提供者内容的立法。世界贸易组织的成员国今后将有义务通过专利或一项有效的特殊系统，或结合使用两者来保护植物品种⁹⁸。

112. 最后，实际上在所有国家公众对粮食和农业植物遗传资源及其保存和利用计划的重要性均缺少适当程度的认识。提高公众认识的责任在于各级和各个机构及组织。很少的国家计划有能力或资金来开展提高公众认识的活动，这种情况是目前对粮食和农业植物遗传资源投资不足的原因和后果。若干国家的非政府组织对提高认识已作出了贡献。多数分区域会议强调了教育工作和提高公众认识工作的重要性。

⁹⁸ 通过西非和中非分区域会议报告，一些国家的政府要求在按照国际协定和国家需要起草适宜的植物品种立法方面提供援助。

表6.1 国家粮食和农业植物遗传资源计划或系统	
<p><u>宗旨</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 通过保护和利用粮食和农业植物遗传资源，促进国家发展、粮食安全、可持续农业和保持生物多样性。 • 评估 - 和满足 - 国家粮食和农业植物遗传资源需要 (可以通过国内原生境(包括农场)或非原生境保存的材料和通过获得其它地方保存的种质来满足需要)。 	
<p><u>职能</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 制定国家政策和战略 • 协调国家活动；让所有有关各方参加；促进联络 • 进行区域和国际合作的基本机构 	
<p><u>活动</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 清查、监测、收集 • 原生境和非原生境保存 • 文献编辑和性状描述 • 评价和遗传提高 • 作物改良 • 种子/品种分发和生产 • 信息传播 • 培训和能力建设 • 研究 • 筹资 • 立法 • 获得和交换遗传材料的条例 • 提高公众认识 	
<p><u>合作伙伴</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 政府各部门(即农业、林业/自然资源、环境、规划、教育/研究等) • 大学和其它研究及教育机构 • 非政府组织、农民组织、妇女团体 • 私营部门和准国营公司 • 区域和国际组织和网络 	
来源：分区域会议的报告	

表6.2 各分区域的国家粮食和农业植物遗传资源计划的制定情况	
分区域	国家计划的制定情况
西/中非	很少有正式的国家计划。加纳和尼日利亚有国家植物遗传资源中心。缺少资金和官方对国家委员会的承认。
东非/印度洋	埃塞俄比亚和肯尼亚有制定完备的国家计划。乌干达和苏丹正在拟定计划。布隆迪、卢旺达和印度洋岛屿的进展甚少。
南部非洲	在南部非洲发展共同体植物遗传资源中心的推动下国家计划制定情况良好。然而许多计划仅大力强调非原生境保存。
中美/加勒比海地区	很少有正式的国家计划(古巴和洪都拉斯除外)。强烈表示需要拟定有关计划。
北美	具有制定完备的正式国家计划。
南美	强烈表示需要拟定正式国家计划。巴西已有正式计划。
东亚	日本、中国、大韩民国有强大的国家计划。朝鲜人民民主共和国和蒙古的计划拟定情况较差。
南亚	印度有制定完备的全面国家计划，包括植物检疫。其它国家需要加强协调和增加资金。
东南亚	泰国和越南已有统一的国家计划，菲律宾有发展完备的国家植物遗传资源网络。马来西亚和印度尼西亚在各机构之间采取协调方针。
太平洋	没有正式的国家计划。小岛国植物遗传资源活动很少。一些国家很感兴趣但活动有限，如巴布亚新几内亚、所罗门群岛。
东欧	多数国家有负责国家计划的中央机构。新独立的国家正在拟定正式的国家计划。波罗的海国家正在与北欧基因库合作。
西欧	多数国家已有正式的国家计划。在非原生境保存系统下放的国家中协调很重要。北欧国家有中央控制的区域计划 - 北欧基因库。
近东 - 地中海南部和东部	缺少协调是许多国家的障碍。摩洛哥有良好的协调。西非和北非植物遗传资源网在加强国家委员会方面起了重要作用。
近东 - 西/中亚	土耳其、伊朗伊斯兰共和国和巴基斯坦有制定完备的计划。西非和北非植物遗传资源网在加强国家委员会方面起了重要作用。中亚国家仍然需要拟定更完善的国家计划。
来源：国家报告	

第 七 章

区 域 和 国 际 努 力

区域和分区域级的合作

113. 在国际技术会议的筹备过程中，各国之间在粮食和农业植物遗传方面的相互依赖性⁹⁹和分区域及区域合作的价值得到承认¹⁰⁰。把以下方面作为区域或分区域合作的目标：

- 加强国家粮食和农业植物遗传资源计划¹⁰¹
- 避免不必要的工作重复¹⁰²
- 分担资源保存的负担，促进遗传材料交流¹⁰³
- 建立有效的文献记录系统和联系渠道¹⁰⁴
- 促进交流信息、经验和技术¹⁰⁵
- 促进合作研究¹⁰⁶
- 促进保存材料的评价和利用¹⁰⁷
- 协调研究工作，其中包括国际农业研究中心的各项计划¹⁰⁸
- 确定和促进培训和加强能力方面的合作¹⁰⁹

⁹⁹ 北美和欧洲分区域会议。还请参阅第一章。

¹⁰⁰ 分区域会议：西非和中非；东亚；中美洲、墨西哥和加勒比；南美洲。

¹⁰¹ 西非和中非分区域会议。

¹⁰² 分区域会议：西非和中非；东非和印度洋岛屿；东亚。

¹⁰³ 分区域会议：东非和印度洋岛屿；西非和中非；南部非洲。

¹⁰⁴ 西非和中非分区域会议。

¹⁰⁵ 分区域会议：中亚和西亚；中美洲、墨西哥和加勒比。

¹⁰⁶ 中亚和西亚分区域会议。

¹⁰⁷ 分区域会议：西非和印度洋岛屿；中亚和西亚；南部非洲。

¹⁰⁸ 分区域会议：东非和印度洋岛屿；南部非洲；中美洲、墨西哥和加勒比。

¹⁰⁹ 分区域会议：东非和印度洋岛屿；中美洲、墨西哥和加勒比。

- 制定区域项目建议¹¹⁰

114. 筹备过程中提出的许多目标可以通过现有的¹¹¹或新的区域或分区域计划加以促进。尤其指出需要建立向分区域通讯刊物提供关于本区域现有原生境和非原生境种质信息的数据库和需要用本区域的语言翻译信息¹¹²。

115. 在欧洲、近东、南部非洲、东南亚和拉丁美洲建立了能运作的网络，尽管一部分网络还需要加强(表7.1)。最近建立了南亚和东亚网络，还需要健全。在中亚、西非和中非、东非和印度洋岛屿、太平洋和加勒比地区，需要酌情在现有区域研究组织之间建立新的网络。还需要加强南亚与东南亚之间的联系和地中海两岸的联系。但是，只有健全的国家计划才能为成功的、可持续的合作打下基础。

116. 许多具体作物网络和工作组在区域或分区域网络主管下开展工作(7.1)。其它网络在国际上或区域间开展工作。这些网络把不同类型的专家集中到一起，确定今后保存和利用某种或某类作物遗传资源工作的重点。需要建立或加强重点作物的网络和工作组¹¹³。多年来，粮农组织建立了一些与作物有关的网络来促进协调一致地调整、评价和保存某些作物品种的遗传变异性。这些网络包括国际蘑菇种质保存网络；橄榄遗传变异性保存网络；国际仙人掌梨网络；地中海和美洲间柑橘网络；区域间坚果合作网络；亚洲地中海果树网络；南部非洲传统作物网络。

117. 一些区域的国家建立了区域中央基因库，其中包括：北欧基因库、南部非洲发展共同体植物遗传资源中心和热带农业研究和培训中心。另外，一些国际组织保存某些作物的种质收集品。例如，阿拉伯干燥地区和旱地研究中心保存重要的果树实地基因库收集品。如第四章所述，在筹备过程中召开的一些区域会议呼吁注意在粮食和农业植物遗传资源非原生境保存方面开展合作的必要性和机会。建立或指定区域或分区域基因库可能是除建立国家基因库以外的又一选择，对保存复制的基础收集品尤其如此¹¹⁴。

118. 在几次筹备会议上提到，各区域和分区域的国家需要分摊资源保存工作的负担或费用¹¹⁵。各国还承认粮农组织主管的国际基础收集品网络在这方面发挥了重

¹¹⁰ 分区域会议中亚和西亚。

¹¹¹ 地中海；东非和印度洋岛屿分区域会议。

¹¹² 西非和中非分区域会议。

¹¹³ 分区域会议：南部非洲；北美。

¹¹⁴ 分区域会议：地中海；中亚和西亚；南亚。一个捐助国提供了最近在几个发展中国家建造基因库设施的费用资料。另外，从一家拥有建造基因库经验的私人公司得到了费用估计，一个国家提供了建造一个国家基因库的建议书。根据这些数字(差异很大)，在目前没有基因库的每个国家建造长期储存设施可能需要4 000万美元至10亿美元以上(不包括每年的运转费用)。

¹¹⁵ 分区域会议：地中海；西非和中非；东非和印度洋岛屿。

要作用¹¹⁶。农研磋商小组的12个中心于1994年9月加入了网络；自那时以来，一个国家加入了网络，另外30个国家表示愿意加入。

农研磋商小组的计划

119. 几乎所有国家在它们的国家报告中都提到与国际农业研究磋商小组的国际农业研究中心的合作。虽然保存和改良其主管范围内的作物的工作主要在全球范围内加以组织（表7.2），农研磋商小组的其它一些活动以生态区域为单位进行组织。许多国家提议农研磋商小组各中心扩大其研究议程，包括范围更广的品种¹¹⁷。除了区域和分区域作物网络以外，还有一些全球性的作物网络。

粮农组织和全球系统

120. 自1983年以来，粮农组织逐步建立了一个综合性的全球保存和利用粮食及农业植物遗传资源系统¹¹⁸。表7.3叙述了全球系统各部分的现状。环发会议《二十一世纪议程》要求加强全球系统。因此，委员会同意编制第一份《世界植物遗传资源状况报告》和《全球行动计划》，把它们作为它对这项工作的主要贡献。在同时进行修改《国际约定》的过程中，通过粮食和农业遗传资源委员会的谈判正在研究如何加强有关的法律、财政和组织机制。

121. 除了为粮食和农业植物遗传资源委员会配备秘书长和协助全球系统的其它部分以外，粮农组织正常计划协助各国加强它们在以下方面的能力：植物遗传资源保存、植物育种、种子生产和销售、有关的法律和政策问题。粮农组织实地计划还在发展中国家开展了许多项目和方案，其中许多项目和方案包括了与保存和利用植物遗传资源有关的部分。许多项目和方案的经费来自联合国开发署。

参与粮食和农业植物遗传资源活动的其它国际组织

122. 其它政府间和国际组织包括联合国环境署、联合国贸发会议、联合国工发组织、英联邦科学理事会、国际自然及自然资源养护联盟、国际农业发展基金、世界银行、各区域开发银行和全球环境贷款设施。

¹¹⁶ 西非和中非；南部非洲分区域会议。

¹¹⁷ 南部非洲分区域会议。

¹¹⁸ 粮农组织《国际约定》第7条指出，“在粮农组织和联合国系统内其它组织的赞助下，由国家和区域机构以及由得到国际农业研究磋商小组，尤其是国际植物遗传资源委员会支持的机构目前所执行的关于植物遗传资源探查、收集、保护、保存、评价、编写文献、交换和利用的国际安排，将进一步加以发展，必要时加以补充，以便建立一个全球系统……”

表7.1 区域和分区域粮食和农业植物遗传资源网络

区域	分区域	现有粮食和农业植物遗传资源网络	状况和说明	作物网络
欧洲	西欧	欧洲作物遗传资源网络合作计划	很健全的网络, 经费自理	欧洲森林资源计划: 森林遗传资源。 欧洲农业合作研究网络系统: 亚麻、橄榄、大豆和亚热带水果。地中海部分水果国家间网络: 地中海区域水果。
	东欧		该区域的大多数国家是成员	
近东	东南地中海		健全的网络; 需要加强与欧洲作物遗传资源网络合作计划的联系 (如在地中海)	与欧洲、北非和西亚的机构一起开展关于阿月浑子、紫花南芥、牛至、去壳小麦的网络活动。地中海部分水果国家间网络: 地中海区域水果。
	西亚	西亚及北非遗传资源网络	除了中亚独联体国家以外, 该区域的大多数国家都是成员	
	中亚		中亚独联体国家需要建立网络或分网络	
非洲	南部非洲	南部非洲发展共同体植物遗传资源中心	健全的网络; 该区域的所有国家都是成员; 经费部分自理。	南部非洲农业研究合作中心协调从事改良谷子、花生、木豆、豇豆、块根作物、小麦、玉米、豆类和该区域一些蔬菜的机构网络。
	中部非洲	-	建议在现有的组织之间建立中部和西部非洲网络	西/中部非洲农业研究负责人会议包括花生、棉花、木薯、玉米和水稻的一些作物网络。
	西部非洲			与中部非洲相同
	东部非洲	-	需要密切合作	中/东部非洲马铃薯和甘薯改良网络: 马铃薯和甘薯; 东非块根作物研究网络: 块根作物; 东非高粱和谷子研究网络: 高粱和谷子; 东非区域香蕉研究合作社: 香蕉; 大湖区域豆类计划: 豆类; 东/中非高地农林间作研究网络: 农林间作
	印度洋			-

表7.1 区域和分区域粮食和农业植物遗传资源网络 (续)

区域	分区域	现有粮食和农业植物遗传资源网络	状况和说明	作物网络
亚洲/ 太平洋	南亚	南亚植物遗传资源网络	正式的网络正在建立之中	-
	东南亚	东南亚植物遗传资源区域委员会	健全的网络, 需要更多的资金	亚太药材和香料作物信息网络: 关于药材和香料植物的信息; 南亚/东亚马铃薯研究发展计划: 马铃薯和甘薯; 农业研究和发发展用户目标: 马铃薯
	东亚	东亚植物遗传资源网络	正式的网络正在建立之中	-
	太平洋	太平洋植物遗传资源网络	正式的网络正在建立之中	联系其它合作安排进行: 太平洋农业研究计划: 马铃薯; 南太平洋委员会: 块根作物
美洲	南美洲	亚马逊植物遗传资源网络 - 安第斯植物遗传资源网络南锥体国家植物遗传资源分项计划	以农业生态为主的健全的网络; 所有国家都是一个或几个网络的成员	豆类: 安第斯豆类种质评价、改良和利用网络(安第斯地带); 马铃薯: 印第安分区域马铃薯种质评价网络(安第斯地带)、南锥体国家分区域马铃薯种质评价网络; 可可: 可可改良和利用网络; 咖啡: 咖啡改良和利用网络、柑橘网络(柑橘);
	中美洲和墨西哥	中美洲植物遗传资源网络	健全的网络	中美洲豆类种质评价、改良和利用网络: 豆类; 中美洲分区域马铃薯种质评价网络马铃薯; 柑橘网络(柑橘)
	加勒比	加勒比海植物遗传资源管理委员会	新网络, 主要针对讲英语国家; 需要与讲西班牙语和讲法语国家结合	中美洲分区域马铃薯种质评价网络: 马铃薯
	北美	-	良好的双边联系	

表7.2 部分国际农业研究中心的保存计划

中心	主要作物/作物种类	范围
国际热带农业中心	五种栽培的菜豆品种(Phaseolus), 木薯(Manihot), 热带饲料品种	
国际玉米和小麦改良中心	玉米、六倍体小麦和黑小麦	全部基因源; 在小麦方面与国际干燥地区农业研究中心密切合作。
国际马铃薯中心	马铃薯、甘薯和安第斯地区的几种次要块根和块茎作物	全部基因源
国际干旱地区农业研究中心	大麦、小扁豆、蚕豆、硬质小麦、普通小麦、Kabuli鹰嘴豆	全部基因源; 关于大麦的全球责任可以通过一个网络与其它机构分担
国际香蕉及大蕉改良网络 (国际植物遗传资源研究所的一部分)	香蕉和大蕉品种	全部芭蕉基因源
国际半干旱热带作物研究所	高粱、珍珠粟、鹰嘴豆、木豆、花生、次要的谷子	全部基因源; 关于次要谷子仅负责基础收集品
国际热带农业研究所	木薯、玉米、大蕉、豇豆、大豆、水稻、薯蓣、农林兼作品种	负责Vigna unguiculata和 Dioscorea品种的全部基因源, 还保存其它品种的种质
国际水稻研究所	稻谷	Oryza 的全部基因源和有关的基因
西非水稻发展协会	西非水稻(Oryza Sativa 和 O. glaberrima)	收集、保存和记录其负责的作物的全部遗传变异性
国际农林结合研究理事会	没有具体负责的品种; 2000多种多用途树种	计划着重于20个品种; 基因源方法对农林兼作品种并不很重要; 与其它中心合作(国际热带农业中心、国际林业研究中心、国际半干旱热带作物研究所、国际热带农业研究所、非洲国际畜牧中心、国际植物遗传资源研究所、国际水稻研究所)
国际畜牧研究所	没有负责的作物; 具有家畜饲料价值的品种	基因源方法并不适用; 担负收集、保存和记录的责任
国际林业研究中心	林业品种	
国际植物遗传资源研究所 (关于国际香蕉及大蕉改良网络, 阅上文)	所有作物品种, 尤其是具有区域重要价值的作物和其它中心不负责的作物	协调全系统的研究策略; 促进文献记录, 信息和培训, 与其它中心和国家农业研究系统密切合作开展工作

来源: 根据AGR/TAC:IAR/92/24号工作文件

组成部分	职 能	状 况
粮食和农业遗传资源委员会	政府间全球论坛	1983年建立名称为植物遗传资源委员会; 138名成员(1995年8月); 举行了6次会议和1次特别会议; 1995年范围扩大以包括农业生物多样性的其它部分, 从家畜开始。森林基因资源专家小组是粮农组织的一个技术咨询机构。
《国际植物遗传资源公约》	为保障粮食和农业植物遗传资源的保存、利用和提供的一项无约束力的协定	1983年通过; 110个国家参加; 1989年(包括农民的权利)和1991年商定了附件。目前正在修改之中, 修改内容包括与《生物多样性公约》一致、制定关于获得和落实农民权利的协定。
国际植物遗传资源基金	作为支持和促进世界范围的可持续植物遗传资源保存和利用工作的一个渠道	还未运转。粮农组织大会已商定原则; 在确定基金的需要方面将借助于全球行动计划。
保存和可持续利用粮食和农业植物遗传资源全球行动计划	改进国际上保存和利用粮食和农业植物遗传资源的努力	预计1996年6月国际植物遗传资源技术会议将通过的第一项计划
世界粮食和农业植物遗传资源状况报告	报道粮食和农业植物遗传资源的保存和利用的所有方面, 拟找出空白、障碍和紧急情况	将由国际植物遗传资源技术会议审议的第一份报告。预计将于1996年6月为国际技术会议通过
世界信息和预警系统	收集和分发关于粮食和农业植物遗传资源及有关技术的资料; 找出危害遗传多样性的因素	包括135个国家非原生境收集品记录的信息系统已经建立。预警系统处于规划阶段。
粮农组织主管的非原生境收集品网络	便于按公正和平等的条件获得非原生境收集品	利用12个国际农研中心的收集品建立(1994年10月签署了协定); 31个国家表示愿意把它们收集品包括在内; 一个国家签署了协定。商定了国际基因库标准。
原生境网络	促进原始栽培品种、作物野生缘种和森林遗传资源的保存	没有显著的进展
种质收集和利用行为守则	促进保存工作, 其中包括以尊重环境和地方风俗习惯的方式收集和利用植物遗传资源	1993年粮农组织大会通过。
生物技术行为守则	促进安全的方法和适宜技术的转让	《国际公约》修改之前暂停对守则草稿进行审议。
与作物有关的网络	促进以可持续和最佳的方式利用种质	建立了9个区域间或国际网络。
成为粮食和农业遗传资源委员会成员和/或加入《公约》的国家和区域经济一体化组织总数为149个。		
根据粮农组织《1993-1994年计划评价报告》补充更新		

第八章

获得和利益分享

123. 通过适当的机制便于获得粮食和农业植物遗传资源和分享其利用所产生的利益，是《国际约定》和《生物多样性公约》的两项目标¹¹⁹。在《公约》缔约方会议的协助下，目前正通过粮食和农业遗传资源委员会成员之间的谈判在修改《国际约定》，使它与《生物多样性公约》一致并对粮食和农业植物遗传资源获得问题和落实农民权利的问题进行考虑¹²⁰。

获 得

124. 几乎所有国家的农业都高度依赖非当地品种，这一情况证明从最早的农业年代起材料就广泛分散。主要由于历史上能够普遍获得粮食和农业植物遗传资源，1300多个基因库保存了600多万份收集品(其中许多是复制品)。

125. 直至最近，粮食和农业植物遗传资源一直被看作是“人类的共同遗产”。通常对收集工作是放开的。粮农组织最近商定了按照国家对植物遗传资源拥有主权这一原则的一项自愿性的《国际种质收集和转让行为守则》。《守则》规定了参加国应当遵守的标准和原则，并提出了分享利益的若干机制。《生物多样性公约》规定了以资源提供国的预先通知同意为条件、按双方商定条件获得植物遗传资源的办法。

126. 世界上许多最大的基因库(包括欧洲、北美和农研磋商小组系统的那些基因库)采取了向真正的用户无限制提供的政策¹²¹。表8.1按种类和地点列出了农研磋商小组各中心分发材料的数量。发展中国家的一些基因库实施的有关获得其材料的政策类似，尽管繁殖和处理的经费有限可能限制或推迟供应¹²²。各国在与粮食和农业植物遗传资源无关问题上的政治分歧有时也给获得遗传资源造成困难。在有些情况下，各国的政策看来是限制提供独特的、有潜在价值的未开发种质¹²³，但是，一般为植物育种和研究目的提供了粮食和农业植物遗传资源独特品种的绝大

¹¹⁹ 《公约》有三个主要目标：保存、可持续利用、公正和平等地分享利益。它还把便利适宜地获得遗传资源和有关的信息和技术、适宜的资金提供并同时考虑到所有这些资源的所属权作为中期目标。

¹²⁰ 第3/91号决议；农民权利的定义。

¹²¹ 例如在1992 - 1994年期间，美国向126个国家共提供了116 897份样品。

¹²² 例如，中国指出需要有资金来繁殖种子，以便能够交换遗传资源。中国农业科学院：“起草全球植物遗传资源行动计划的建议(1994年10月10日通知粮农组织秘书处)”。

¹²³ 咖啡和黑胡椒是经常列举的例子。

部分非原生境收集品。多年来,粮农组织种质交换科分发了50多万份改良品种和原始栽培品种的种子和栽培材料样品。

127. 但是,育种者品系、特殊的遗传原种和培育中的其它材料的提供通常并非没有限制。私营公司掌握的粮食和农业植物遗传资源的信息和获得通常受到限制。使用受专利权或植物育种者权利保护的材料需遵守某些条件。

128. 《生物多样性公约》规定应当“按双方商定的条件”供应。这样的条件可以通过双边或多边商定。关于农业生物多样性,缔约方会议宣布它支持粮农组织粮食和农业遗传资源委员会修改《国际约定》的方法¹²⁴。

利益分享

129. 显而易见,农民品种和野生亲缘种对于今天许多国家种植的现代品种作出了贡献。如果没有甘蔗、西红柿、烟草等一些作物的野生亲缘种对抗病性作出的重要贡献,就不可能以较大的商业性规模来种植这些作物¹²⁵。但是,对如此利用的遗传材料的价值还没有商定的、全面的估计数。对改良品种的累计经济价值也没有类似的估计。

130. 但是,经济分析支持这一观点:从事保存和培育粮食和农业植物遗传资源的许多人员,例如许多农民及其社区,没有得到与来自其田地的种质价值成比例的利益¹²⁶。各国通过粮农组织关于农民权利的一项决议对此表示承认;该项决议要求农民及其社区全面分享植物遗传资源产生的利益。

131. 在国际技术会议的筹备过程中,各国强调必须把粮食和农业植物遗传资源的利用作为增加材料的价值和从中获取利益的主要手段。

132. 目前许多国家和这些国家的许多农民通过粮食和农业植物遗传资源的利用而从新品种的培育中获益,其中包括利用国际农业研究中心提供的改良遗传材料培育的新品种。但是如本报告所述,一些农民,尤其是经济边缘地区的农民,往往没有从这些材料得到可观的利益。这些往往是参与对正规植物育种具有价值的粮食和农业植物遗传资源的保存、培育和提供的那些农民和社区。根据本报告得出的结论,《全球行动计划》提出开展一些旨在尤其使这些农民获益的活动。

¹²⁴ 《生物多样性公约》缔约方会议第二届会议第11/15号决定,印度尼西亚雅加达,1995年11月6-17日。

¹²⁵ 第九章探索了从经济方面评价粮食和农业植物遗传资源的方法问题。

¹²⁶ 遗传资源委员会第六届会议 CPGR/95/8 - Supp 号文件:“修改国际植物遗传资源约定,对第二阶段考虑的一部分技术、经济和法律问题的分析:植物遗传资源的获得和农民的权利”。

133. 无法确定通过双边或多边渠道为保存、开发和利用粮食和农业植物遗传资源总共转让了多少资金。例如，农研磋商小组年预算总额大约为3亿美元。但是，不能简单地用这样的数字表示利益分享的一个数额，因为相当一部分利益也为捐助国所得。

表8.1 1992年至1994年国际农业研究磋商小组各中心分发的种质样品种类、数量和占收集品的百分比

	其它国际农业研究中心		发展中国家农业研究系统		发达国家农业研究系统		私营部门		合计
	数量	%	数量	%	数量	%	数量	%	数量
国际热带农业中心									
菜豆	4 268	77	737	13	488	9	23	0	5 516
木薯	91	22	201	48	117	28	10	2	419
饲料豆类	1 697	60	609	22	435	15	73	3	2 814
合计	6 056	69	1 547	18	1 040	12	106	1	8 749
国际玉米和小麦改良中心									
玉米	2 618	54	451	9	1 598	33	185	4	4 852
小麦	3 212	60	1 838	35	276	5	0	0	5 326
合计	5 830	57	2 289	22	1 874	18	185	2	10 178
西非水稻发展协会									
合计	1 372	49	1 400	50	0	0	8	0	2 780
国际干旱地区农业研究中心									
合计	10 333	41	10 034	40	4 624	18	14	0	25 005
国际马铃薯中心*									
马铃薯	-	-	1 823	93	142	7	-	-	1 965
甘薯	-	-	484	95	27	5	-	-	511
合计	-	-	2 307	100	169	100	-	-	2 476
国际热带农业研究所									
合计	3 988	54	2 576	35	810	11	27	0	7 401
国际半干旱热带作物研究所									
合计	24 473	56	17 773	40	302	1	1 438	3	43 986
国际水稻研究所									
合计	15 453	71	3 458	16	666	12	91	0	21 668
国际畜牧研究所									
合计	94	14	359	53	67	10	152	23	672
国际香蕉及大蕉改良网络**									
合计	11	3	236	64	124	33	0	0	371
总计	67 505	55	41 620	34	11 609	9	1 869	2	123 093

来源：农研磋商小组 - 全系统遗传资源计划基因库刊物

* 其它国际农研中心或私营部门未报告的数据

** 主要为了编制病毒指数国际香蕉及大蕉改良网络向国际农业发展研究合作中心发送了478份收集品(58%)。

第九章

目前的技术水平

134. 本节简要地叙述了保存和利用植物遗传资源的主要科学技术和其它方法手段。如要更具体地了解任何方面的技术情况，参考书目列出了起草本文件时科技文献登载的一部分最全面的评论。

遗传多样性、冲刷和脆弱性分析和评价方法

135. 可在种内和种间范围内分析多样性。还可以在从生态系统到细胞、亚细胞和分子等其它组织结构范围内研究多样性。有许多衡量不同植物或种群之间遗传变异程度的方法。具体使用哪种方法取决于需要了解哪些信息(表9.1)。

- (i) 形态法分析不同植物之间能观察到的特征(表型)的差别。这些方法费用较低，是基因库植物收集品特征描述的基础。
- (ii) 分子法分析植物的蛋白质或DNA的差别¹²⁷。分子技术有许多种，并不断地研究出新技术¹²⁸。新方法通常需要比较复杂的设备和用品。

136. 在生态系统一级，必须具备分类学专业力量才能调查一个区域的品种多样性和建立描绘出品种地理范围的品种目录。对许多利用不足的作物和野生食用植物而言，这样的调查是进一步研究具体品种内部多样性的不可缺少的先决条件¹²⁹。需要加强许多国家(尤其是发展中国家)在分类学方面的科技能力¹³⁰。目前的一些活动(例如国际生物网络)努力加强发展中国家的分类学能力，帮助有效地调查其资源¹³¹。

137. 以这样的方法为基础的植物遗传资源多样性分析能够有助于：

¹²⁷ Avise JC (1994) *Molecular Markers, Natural History and Evolution*. 1st edn. Chapman & Hall, New York, pp511.; Hillis DM and Moritz C (1990) *Molecular Systematics*, 1st edn. Sinauer Associates, Inc., Sunderland MA.

¹²⁸ Westman AL and Kresovich S (in press) Use of molecular marker techniques for description of plant genetic variation. Commonwealth Agricultural Bureau.

¹²⁹ Prance GT (1995) Systematics, conservation and sustainable development. *Biodiversity and Conservation* 4:490-500.

¹³⁰ Eshbaugh WH (1995) Systematics Agenda 2000: A historical perspective. *Biodiversity and Conservation* 4:455-462; Mc Neely JA (1995) Keep all the pieces: Systematics 2000 and world conservation. *Biodiversity and Conservation* 4:510-519.

¹³¹ Jones T (1995) Down in the woods they have no names - BioNET - INTERNATIONAL. Strengthening systematics in developing countries. *Biodiversity and Conservation* 4:501-509.

- 找出高度遗传多样性地区¹³²；
- 确定收集工作重点和抽样策略¹³³；
- 指导指定原生境或农场实地保留区¹³⁴；
- 监测遗传冲刷¹³⁵或脆弱性¹³⁶；
- 指导非原生境收集品的管理¹³⁷；
- 尽量扩大为核心收集品选定的遗传多样性¹³⁸；
- 把具有农艺价值地区的不同作物染色体组加以对比¹³⁹；
- 鉴定改良品种或其它植物遗传资源的身份¹⁴⁰；
- 监测植物遗传资源的流动¹⁴¹。

138. 虽然这些方法大多数用于衡量遗传资源多样性，但是它们通常不用来衡量在粮食和农业方面的遗传利用价值。为了衡量某种植物收集品对农业的利用价值，需要鉴别(评价)这些收集品以了解有用的农艺特征。还可以利用地方传统办法来鉴别对粮食和农业有用的一部分多样性。

¹³² Hamrick JL & Godt MJ (1990) Allozyme diversity in plant species; in Brown, Clegg, Kahler, Weir (Eds.) Plant Population Genetics, Breeding and Genetic Resources.

¹³³ Schoen DJ and Brown AHD (1991) Intraspecific variation in population gene diversity and effective population size correlates with the mating system. Proc. Natl. Acad. Sci USA 88:4494-97.

¹³⁴ Bonierbale M, Beebe S, Tohme J and Jones P (1995) Molecular genetic techniques in relation to sampling strategies and the development of core collections. IPGRI Workshop on Molecular genetic Techniques for Plant Genetic Resources, 9-11 October, 1995.

¹³⁵ Robert T, Lespinasse R, Pernes J and Sarr A (1991) Gametophytic competition as influencing gene flow between wild and cultivated forms of pearl millet (*Pennisetum typhoides*). Genome 34:195-200.

¹³⁶ Adams M W (1977) "An estimation of homogeneity in crop plants, with special reference to genetic vulnerability in the dry bean, *Phaseolus vulgaris* L. Euphytica, 26:665-679.

¹³⁷ Kresovich S, McFerson JR and Westman AL (1995) Using molecular markers in genebanks. IPGRI Workshop on Molecular genetic Techniques for Plant Genetic Resources, 9-11 October, 1995.

¹³⁸ Gepts P (1995) Genetic markers and core collections. In: Hodgkin T, Brown AHD, Van Hintum TJL and Morales EAV (eds.) Core Collections of Plant Genetic Resources, John Wiley & Sons: UK.

¹³⁹ Paterson AH, Lin Y-R, Li Z, Schertz KF, Doebley JF, Pinson SRM, Liu S-C, Stansel JW and Irvine JE (1995) Convergent domestication of cereal crops by independent mutations at corresponding genetic loci. Nature 269:1714-1718.

¹⁴⁰ Lee D, Reeves JC and Cooke RJ (1995) The use of DNA-based markers for distinctiveness, uniformity and stability testing in oilseed rape and barley. UPOV Working Group on Biochemical and Molecular Techniques and DNA Profiling in Particular, UPOV Paper BMT/3/4.

¹⁴¹ Hardon JJ, Vosman B and Van Hintum Th.JL (1994) Identifying genetic resources and their origin: The capabilities and limitations of modern biochemical and legal systems. FAO: Rome, CPGR Background Paper No. 4, November 1994.

139. 对于那些目前缺乏保持或应用复杂技术所需的基础设施、缺乏训练有素的人员和资源的那些国家而言, 有效地向它们转让许多比较复杂的技术可能比较困难¹⁴²。向区域研究中心转让这样的技术可能更加适合; 这些中心有足够的资金来支持这些技术, 并用于解决具有区域重要意义的问题¹⁴³。

非原生境保存方法

140. 收集许多作物的遗传多样性典型样本的方法和准则已经制定出来并日益为收集工作组所应用¹⁴⁴。离体收集无性繁殖品种或难处理品种的新方法也正在研究之中¹⁴⁵。最近出版了一本如何收集植物遗传多样性的综合性技术手册, 它详细介绍了植物收集人员应当加以考虑的许多技术问题和具体问题¹⁴⁶。

141. 种质储存方法有若干种, 具体随储存目的、品种的储存行为和现有条件而异(表9.3)。许多品种的种子能够干燥后¹⁴⁷ 在0℃以下的温度和低湿度条件下保存多年¹⁴⁸。这是被称之为正统种子的许多植物品种长期储存的最理想方式。正统种子的作物包括所有主要谷物(如玉米、小麦和稻谷)、洋葱属、胡萝卜、甜菜、木瓜、胡椒、鹰嘴豆、黄瓜、倭瓜、大豆、棉花、向日葵、小扁豆、西红柿、各种菜豆、茄子、菠菜和芸苔。1994年, 粮农组织和国际植物遗传资源研究所公布了储存正统品种的基因库标准, 为储存正统种子的常用和基础收集品的种子状况、种子卫生、收集品规格、温度、湿度、存活力监测、再生和其它有关因素方面提供了有用的准则¹⁴⁹。

142. 一些品种的种子不能干燥后在低温和低湿度条件下长期存放。这些品种被称为难处理品种。表 9.2 列出了其中一部分品种。在延长一部分这些品种的储存

¹⁴² Aman RA (1995) A comparative assessment of molecular techniques employed in genetic diversity studies and their suitability in resources limited settings. IPGRI Workshop: Molecular Genetic Techniques for Plant Genetic Resources, 9-11 October, 1995.

¹⁴³ Komen J and Persley G (1993) Agricultural Biotechnology in Developing Countries: A Cross Country Review. Intermediary Biotechnology Service Research Report 2, The Hague: ISNAR..

¹⁴⁴ Porceddu E and Damania AB (1992) Sampling variation in genetic resources of seed crops: a review. Genetic Resources and Crop Evolution 39: 39-49.

¹⁴⁵ Sinha GC (1981) Gene pool sampling in tree crops. In: Mehra KL, Arora RK and Wadhim SR (eds.) Plant Exploration and Collection, NBPGR Sci Monograph No 3, New Delhi.

¹⁴⁶ Guarino L, Rao VR and Reid R (1995) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines, London: CAB International.

¹⁴⁷ Delouche JC (1980) Preceptos para el almacenamiento de semillas, Mimeographed. CIAT, Colombia.

¹⁴⁸ 正统种子的定义是: “随着储存温度和湿度下降、存活期以线性方式延长的种子”: Roberts EH (1973) Predicting the storage life of seeds, Seed Science and Technology, 1: 499-514. See also, Ellis RH, Hong TD and Roberts EH (1985) Handbook of Seed Technology for Genebanks. Vol I. Principles and Methodology. Rome, IBPGR.

¹⁴⁹ 粮农组织/国际植物遗传资源研究所(1994年)基因库标准, 粮农组织: 罗马。

期方面取得了一些成功¹⁵⁰，但是在这方面还需要进一步开展工作。国际植物遗传资源研究所最近提出了一份关于7 000种植物品种的储存行为的全面评论报告¹⁵¹。虽然非正统种子的品种能够在原生境加以保护，但是仅通过在原生境保护不能保存这些品种的遗传多样性。许多大树品种的种子是非正统种子，由于树木的体积大，不可能保存较多的标本。

143. 储存方法还取决于品种的生物学和选择哪些植物器官来保存和再生。热带国家的许多重要作物品种无性繁殖（甘薯、木薯、薯蓣），通常保存在实地基因库。对大部分林业和农林兼作物种而言，保存部分种群的活收集品仍然是最切实和最普遍的保存方法。目前正在研究一些作物品种的离体保存方法，以补充有风险实地基因库储存¹⁵²。在过去15年中，已研究出1 000多种植物品种的离体培养技术。任何品种的离体保存分许多阶段：在移植入土之前，组织培养、储存和成功的再生需要按照独立的程序。所有这些程序需要经过大量的研究，才能为基因库具体应用。据报道，已经成功地离体保存大蕉、香蕉、木薯¹⁵³、薯蓣¹⁵⁴、马铃薯¹⁵⁵、草莓¹⁵⁶、甘薯¹⁵⁷和葱属品种¹⁵⁸。但值得注意的是到1994年，全世界使用离体技术保存的收集品不到4万份¹⁵⁹。这可能是由于日常应用离体技术需要专门的设备、经过培训的人员和可靠的电力供应；这些要求限制了许多基因库应用组织培养技术的范围。粮农组织和国际植物遗传资源研究所目前正在制定离体保存和实地基因库保存标准。

¹⁵⁰ Ellis RE, Hong T and Roberts EH (1990) An intermediate category of seed storage behaviour? I. coffee. *J. Exper. Botany* 41:1167-1174.

¹⁵¹ Hong TD, Linington S and Ellis RH (1996) Compendium of information on seed storage behaviour. IPGRI:Rome (in press).

¹⁵² Villalobos VM and Engelmann F (1995) *Ex situ* conservation of plant germplasm using biotechnology. Rome: FAO, unpublished.

¹⁵³ Chavez R, Roca WM and Williams JT (1987) IBPGR-CIAT collaborative project on a pilot *in vitro* active genebank. FAO/IBPGR PGR NL 71:11-13.

¹⁵⁴ Melaurie B, Pungu O, Dumont R and Trouslot M-F (1993) The creation of an *in vitro* germplasm collection of yam (*Dioscorea* spp.) for genetic resources preservation. *Euphytica* 65:113-122.

¹⁵⁵ Dodds JH, Huaman Z and Lizarraga R (1991) Potato germplasm conservation. In: *In vitro* Methods for Conservation of Plant Genetic Resources. Dodds JH (ed.) London: Chapman and Hall 93-109.

¹⁵⁶ Withers LA (1991) Crop strategies for roots and tubers: Potato a model for refinement, Yam - a problem for development. in ATSAF/IBPGR Workshop on Conservation of plant Genetic Resources. becker, B (ed.), Bonn. ATSAF/IBPGR.

¹⁵⁷ Kuo CG (1991) Conservation and distribution of sweet potato germplasm. In: *In vitro* Methods for Conservation of Plant Genetic Resources. Dodds JH (ed.) London: Chapman and Hall.

¹⁵⁸ Novak FJ (1990) *Allium* tissue cultures. In: Onion and Allied Crops. Rabinocitch JL and Brewster JL (eds.) Florida: CRC Press Inc.

¹⁵⁹ CPGR - EX1/94/5附件：粮食和农业植物遗传资源非原生境收集品的现有资料调查。植物遗传资源委员会文件，1994年。

144. 需要进一步研究才能扩大采用这种方式实际储存的品种范围, 并把这些技术有效地转让给需要的国家。离体技术是比较"容易转让"的生物技术之一; 基础的离体技术几乎不需要什么复杂的设备。它们能够用于一些目的, 其中包括大规模繁殖无性系种植材料(微繁殖)、消除病毒和储存种质。目前正在研究比较新的保存技术, 例如凝冰保存¹⁶⁰、花粉储存、合成种子¹⁶¹和超干燥种子储存¹⁶², 但是这些技术仍然主要处于研究阶段而不是应用阶段。

145. 有人提议可以利用DNA "图书馆"来保存某一品种的染色体组信息¹⁶³。但是, 总染色体组信息不同于总遗传多样性, 而且这种方法对农业的利用价值因以下原因而有限: (i) 基因型独立于表现型; (ii) 通过遗传工程能够利用的仅是被鉴定的单一基因; (iii) 每个图书馆造价高昂, 仅能代表一个样本。DNA图书馆的主要利用价值在于区分有用的基因, 而不是作为一种替代的保存方法。

146. 再生是往往被忽略的一个基因库管理领域, 在确定预算重点的时候尤其如此¹⁶⁴。为了补充因样品需求量大或因存活力下降而减少的库存, 需要再生收集品。只有在必要时才应开展这项工作, 以限制因再生过程中的环境选择而出现的收集品遗传变化(遗传漂移和变异); 如果长成的种群数量不够大也可能发生遗传漂移¹⁶⁵。在再生过程中保持一种作物收集品的遗传完整性的复杂程度和费用取决于该品种的繁殖生物学¹⁶⁶。例如, 与自花授粉作物相比, 在再生过程中, 保持异花授粉作物的遗传完整性难度较大, 费用较高¹⁶⁷。昆虫授粉的那些品种的复杂程度和

¹⁶⁰ Withers LA (1990) Cryopreservation of plant cells. *Biol. J. Linnean Society* 43: 31-42.

¹⁶¹ Senaratna T and McKersey (1989) Artificial seeds for germplasm preservation, exchange and crop improvement. *Diversity* 2/3:44.165 : Breese EL (1989) Regeneration and Multiplication of Germplasm Resources in Seed Genebanks: The Scientific Background. Rome: IBPGR.

¹⁶² Hong TD and Ellis RH (1996). A protocol to determine seed storage behaviour. IPGRI Publication; Tao K-L, Zheng G-H and Cheng H-Y (1995) An overview of ultradry seed storage for germplasm conservation. FAO: Rome.

¹⁶³ Matlick JS, Ablett EM and Edmonson DL (1992) The gene library-preservation and analysis of genetic diversity in Australasia. In: Conservation of Plant Genes. DNA Banking and *in vitro* Biotechnologies, Adams RP and Adams JE (eds.) San Diego, USA: Academic Press. 15-35.

¹⁶⁴ 需要指出 "繁殖"和 "再生"是不同的术语: 繁殖是为了从常用收集品中提供种子样品和补充常用收集品库存以满足用户的需要; 再生是保持储存的种子样品的存活力。

¹⁶⁵ 再生过程中遗传变异问题与基础收集品的管理特别有关, 其它文献作了详细的评述, 例如参阅: Breese EL (1989) Regeneration and Multiplication of Germplasm Resources in Seed Genebanks: The Scientific Background. Rome: IBPGR.

¹⁶⁶ Frywell PA (1957) Mode of reproduction of higher plants. *Botanical Rev.* 23:235-230.

¹⁶⁷ Porceddu E and Jenkins G (eds.) Seed Regeneration of Cross-Pollinated Species. AA Balkema: Rotterdam.

费用¹⁶⁸都较高¹⁶⁹。目前对许多作物（其中包括主要作物野生亲缘种和许多利用不足或次要作物）的繁殖生物学了解不够，因此制定这些作物的再生程序相当困难。对这个问题需要进一步研究¹⁷⁰。粮农组织和国际植物遗传资源研究所目前正在制定再生准则。

147. 如不伴之以足够的信息，遗传资源对植物育种人员或基因库管理人员就没有什么用处。在收集时至少应当收集每份收集品的基本数据。基本数据包括原产国、收集地点，品种名称、地方名称等。这些信息由品种收集者在收集地点记录。国际植物遗传资源研究所最近公布了实地收集和记录基本数据的详细准则¹⁷¹。

148. 特征描述资料描述了高度遗传的特征；这些特征肉眼能轻易地观察到，并在所有环境中都表现出来。这样的资料描述了抽样品种的属性，其中包括植物高度、叶片形状、花的颜色、每荚种子数等。这是基因库管理人员区分收集品样品必须了解的情况。为便于描述不同作物品种变异体并统一特征描述，国际植物遗传资源研究所公布了许多作物品种的详细描述符清单。经互会和国际保护植物新品种联合会也公布了其它描述符清单。这样的描述符通常成为对粮食和农业植物遗传资源的管理和使用重要的特征描述数据。基因库酌情使用这些清单，往往从中增加或删除与它们无关的描述符。

149. 育种人员需要的许多农艺特征在遗传方面太复杂，无法在种质收集品的初步特征描述中加以鉴别。这些资料通常在评价种质的有用农艺特征阶段得到；其中许多农艺特征可能受基因型与环境密切相互作用的影响，因此从属于具体地点。但是，对种质有用特征的评价往往是植物遗传资源收集品增值最多的一个阶段，因为在那个阶段才了解到生态型是否包含了对育种人员和农业具有利用价值的基因和这些利用价值是否随具体地点而定。

150. 遗憾地是大多数基因库的收集品基本资料和特征资料不全。仅在很少的情况下，它们拥有便于用户使用的资料。造成这一情况的部分原因是基因库不要求用户反馈评价资料供其它用户以后使用。

¹⁶⁸ 美国农业部估计每份收集品的再生费用可能在 50 美元 - 500 美元之间，具体取决于收集品是自花授粉还是昆虫异花授粉。但是各区域的这些费用确实随劳力费用和其它因素而异。例如，估计在美国再生一份卷心菜收集品可能需要 700 美元，而在中国再生相同的收集品可能仅需 15 美元。

¹⁶⁹ Free JB (1970) *Insect pollination of crops*. Academic Press: New York.

¹⁷⁰ 关于无性繁殖的作物，虽然无性系再生过程中的遗传完整性不是一大问题，但是疾病从一代传到另一代以及始终保持植物材料的费用是大问题。

¹⁷¹ Moss H and Guarino L (1995) *Gathering and recording data in the field*. In: Guarino L, Rao VR and Reid R (eds.) (1995) *Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines*, London: CAB International.

原生境保存

151. 植物遗传资源的原生境保存已经确定了一些技术和方法，尤其是在森林树种野生品种方面确定了一些技术和方法。制定原生境保存策略需要开展生态地理调查或农业生态调查，从而了解和确定保存哪些粮食和农业植物遗传资源或生态系统¹⁷²。国际自然及自然资源养护联盟确定了评价具体野生植物种类遭受威胁的类别¹⁷³。许多国家利用这类标准制定保护濒危野生品种的法律。但是，这类标准并不针对、目前也不适用于维持粮食和农业植物遗传资源保存通常所需的种内多样性水平。

152. 在生态系统范围内，原生境保存通常需要建立保护区。国际自然及自然资源养护联盟按照大的管理目标把保护区分为6类，最近还制定了一套各类保护区管理准则¹⁷⁴。现有的许多保护区内有粮食和农业植物遗传资源，但是这些资源的保存工作往往漫不经心。由于目录很少和对种间和种内多样性缺乏考虑，保护区保存遗传多样性的效率如何确实受到怀疑¹⁷⁵。为了弥补这些弱点，提出了遗传保留地方针，但是这一方针还未得到普遍实施¹⁷⁶。

153. 最近的保护区管理策略考虑到需要把环境保护与人类开发活动联系起来¹⁷⁷。许多保护区维持着大批居民；这些居民目前没有有效地参与保护区管理的决策过程¹⁷⁸。联合国教科文组织生物圈保留地明确地考虑到指定的保留地居民的社会经济发展需要，一部分这样的保留地还把粮食和农业植物遗传资源纳入其管理目标¹⁷⁹。但是，人们普遍怀疑指定地区的社区能够参加的决策和其它规划工作的有效程度¹⁸⁰。

¹⁷² Maxted N., van slagaren M.W. & Rihan JR (1995) Ecogeographic surveys. In "Collecting Plant Genetic Diversity Technical guidelines." Ed. L. Guarino, V. Ramanatha Rao & R. Reid. CAB International.

¹⁷³ 国际自然及自然资源养护联盟(1994年)，国际自然及自然资源养护联盟红色清单类别，国际自然及自然资源养护联盟：瑞士Gland。

¹⁷⁴ 国际自然及自然资源养护联盟(1994年)保护区管理类别准则。CNPPA利用世界养护中心/国际自然及自然资源养护联盟的援助，瑞士Gland和英国剑桥。

¹⁷⁵ di Castri F and Younes T (1990) Fonction de la biodiversité au sein de l'écosystème. Compte rendu résumé d'une réunion de travail de l'U.I.S.B - SCOPE, 29-30 juin 1989, Washington) Acta Oecologica 11:429-444.; IBPGR (1985) Ecogeographical surveying and in situ conservation of crop relatives. Report of an IBPGR Task Force, 30 July-1 August 1984, Washington DC. IBPGR Secretariat, Rome.

¹⁷⁶ Jain SK (1975) Genetic Reserves. pp. 379-398. In: Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow. Frankel OH and Hawkes JG (eds.) New York: Cambridge University Press.

¹⁷⁷ Halffter G (1994) Putting the biosphere reserve concept into practice: the Mexican experience. In: Integrating Conservation, Development and Research (in press) UNESCO, Parthenion Publishing, London, UK.

¹⁷⁸ Pimbert MP and Pretty JN (1995) Parks, People and Professionals: Putting "Participation Into Protected Area Management", UNRISD Discussion Paper DP 57.

¹⁷⁹ Robertson J (1992) Biosphere reserves: Relations with natural World Heritage sites. Parks 3:29-34.

¹⁸⁰ Ghimere K and Pimbert MP (1996) Social change and conservation. UNRISD and Earthscan:UK (in press).

154. 协调的农场保存计划很少, 因此目前还没有明确的方法分类¹⁸¹。需要的方法往往随地点而定并且是跨专业的。在采取适宜的鼓励措施的同时, 可能需要得到种质收集、改良和生产方面的专业技术支持的有创新的推广方法¹⁸² (如参与性农村评估)。

通过植物育种利用粮食和农业植物遗传资源的方法

155. 植物育种主要包括4个步骤: 确定目标、产生新的遗传组合、选择、发行栽培品种¹⁸³。植物育种的最终目标是培育出在农民栽培的条件下具有优势的基因型¹⁸⁴。在植物育种工作中, 检验工作包括在不同的地点和不同的季节进行一系列试验, 把新品种与现有品种加以比较。选择的育种方法通常取决于改良计划的目标, 而目标通常根据需求联系农民和消费者的需要决定。

156. 利用外来遗传材料的作物改良工作主要使用两个方法: 基因渗入和掺合(扩大基础)¹⁸⁵。作物改良工作可以使用若干种植物育种和生物技术方法; 这些方法的技术复杂程度和费用往往不同(表9.1)。

157. 基因渗入是通过反复回交几代, 把外来种质的具体特征植入育种者改良的材料。当不需要的基因与感兴趣的农艺基因联系在一起时, 渗入可能极为困难。由于最近许多作物品种的分子遗传图的出现(表9.4), 研究出了以利用分子标记进行选择为主的基因渗入法¹⁸⁶。这些技术能够减少(回交)代数, 从而也缩短了引进具体特征所需要的时间。遗憾地是对发达国家的许多育种计划和发展中国家的大部分育种计划来说, 这些技术目前的费用太高¹⁸⁷。

¹⁸¹ Worede, M. (1992) The role of Ethiopian farmers in the conservation and utilization of crop genetic resources. First Int. Crop Sci. Congress, Ames, Iowa; Altieri MA, Merick LC and Anderson MK (1987) Peasant agriculture and the conservation of crop and wild plant genetic resources. *Conservation Biology* 1:49-58.; Brush SB (1991) Farmer conservation of New World crops: the case of Andean potatoes. *Diversity* 7:75-79.

¹⁸² Chambers R (1994) *Challenging the professions: Frontiers for rural development*. Intermediate Technology: UK.

¹⁸³ Simmonds NW (1979) *Principles of crop improvement*. Longman: UK, pp 408.; Stalker HT and Murphy JP (1991) *Plant Breeding in the 1990s*. CAB Int:UK.

¹⁸⁴ Allard RW (1990) Future directions in plant population genetics, evolution and breeding. In: Brown AHD, Kahler AL and Weir BS (Eds) *Plant Population Genetics, Breeding and Genetic Resources*. Sinauer Associates, Inc: Sunderland.

¹⁸⁵ Simmonds NW (1993) Introgression and incorporation. *Strategies for the use of crop genetic resources*. *Biol. Rev.* 68: 539-562.

¹⁸⁶ Mazur BJ and Tingey SV (1995) Genetic mapping and introgression of genes of agronomic importance. *Current Opinion in Biotechnology* 6:175-182. 188 Stalker HT (1980) Utilization of wild species for crop improvement. *Adv. Agron.* 33:111-147.

¹⁸⁷ Lande R (1991) marker assisted selection in relation to traditional methods of plant breeding. In: Stalker HT and Murphy JP (1991) *Plant Breeding in the 1990s*. CAB International: UK.

158. 有时需要的外来基因存在于不同的品种之中 (例如野生亲缘种), 而由于不同品种之间的不亲和性, 这些品种无法在常规的育种计划中加以利用¹⁸⁸。现在, 越来越多的生物技术方法能帮助这样的远缘杂交, 从而能够引入需要的基因。这些技术现在普遍用于有关的野生亲缘种与小麦和其它作物的杂交¹⁸⁹。远缘杂交耗时长, 费用高, 需要进一步研究和研究人员之间开展国际合作¹⁹⁰。

159. 遗传工程的潜力在于它能够增加农作物可以利用的基因源¹⁹¹。它不仅能够转移单一植物基因的农艺特征, 而且还能够从几乎任何种类的植物、动物和细菌转移过去得不到的基因。植物遗传转化过程说明了把具体的遗传材料从任何品种转移到一个植物染色体组的过程¹⁹²。自1984年生产出第一批转移基因烟草植物以来¹⁹³, 现在能够从遗传上转化的植物种类越来越多¹⁹⁴。最近在转移基因植物技术方面的其它进展包括从遗传上改变叶绿体的染色体组¹⁹⁵, 从而提高了获得的基因产品的水平, 并研究出了反义¹⁹⁶和基因抑制¹⁹⁷技术以"关闭"已知其DNA(脱氧核糖核酸)顺序的不需要的基因。

160. 利用其它植物品种的基因培育出了许多有用的转移基因表现型¹⁹⁸。从植物中找出并隔离有用基因的技术目前的劳力密集程度高于基因转移技术, 但是前者正在不断的改进之中¹⁹⁹。还可以通过遗传工程利用非植物来源的基因²⁰⁰。但是, 一个不利条件是目前遗传工程技术限于转移单一基因或小染色体组 (主要是质量

¹⁸⁸ Stalker HT (1980) Utilization of wild species for crop improvement. *Adv. Agron.* 33:111-147.

¹⁸⁹ Baum M, Laguda ES and Appels R (1992) Wide crosses in cereals. *Annu. Rev. Plant Physiol. Mol. Biol.* 43:117-143.

¹⁹⁰ Duvick D (1989) The romance of plant breeding. *Stadler Genetics Symposium.* 19: 39-54.

¹⁹¹ Flavell RB (1995) Plant biotechnology R & D - the next ten years. *Trends in Biotechnology* 13:313-319.

¹⁹² Walden R and Wingender R (1995) Gene-transfer and plant regeneration techniques. *Trends in Biotechnology* 13:324-331.

¹⁹³ Horsch R, Fraley R, Rogers S, Sanders P, Lloyd A and Hoffmann W (1984) Inheritance of functional foreign genes in plants. *Science* 223:496; De Block M, Herrera-Estrella L, Van Montagu M, Schell P and Zambryski P (1984) Expression of foreign gene in regenerated plants and their progeny. *EMBO Journal* 3:1681-1689.

¹⁹⁴ Schmidt K. (1995) "Whatever happened to the gene revolution" *New Scientist*, January 7th:21-25.

¹⁹⁵ Svab Z. and Maliga P. (1993) High frequency plastid transformation in tobacco by selection for a chimeric *aadA* gene. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 90:913-917.

¹⁹⁶ Hamilton AJ, Lycett GW and Grierson D (1990) Antisense gene that inhibits synthesis of the hormone ethylene in transgenic plants. *Nature* 346:284-287.

¹⁹⁷ Jorgensen R (1991) Silencing of plant genes by homologous transgenes. *AgBiotech News and Information* 4:265-273.

¹⁹⁸ Hemming D. (1994) Conference Reports: 4th International Congress of Plant Molecular Biology, *AgBiotech News and Information* 6:217-230.

¹⁹⁹ Michelmore, RW. 1995. Isolation of disease resistance genes from crop plants. *Current Opinion Biotechnology* 6: 145-152.

²⁰⁰ Knauf VC (1995) Transgenic approaches for obtaining new products from plants. *Current Opinion in Biotechnology* 6:165-170.

特征)。因此在近期内,将需要使用常规育种技术来转移由多种基因控制的大多数农艺特征(数量或多基因特征)²⁰¹

161. 虽然基因渗入是把具体的特征植入一种育种种群的有效方法,但是当需要多基因特征的新遗传变异性时,有时需要全面扩大基因基础。这涉及把不同的基因型进行杂交,然后在目标环境下从这样产生的种群中反复选择许多代。这被称之为反复选择²⁰²。最后的种群可以直接用于育种计划,或首先与适应当地条件的其它材料杂交。在森林树种育种工作中,研究出了把保存和育种结合起来的多种群育种系统等方法,从而把遗传增产利益与保持树种的适应能力结合起来。

162. 育种人员和农民对作物品种的评价有时不同。因此,研究出了参与性较强的植物育种方法,预计这将培育出比较适合资源贫乏农民需要的品种²⁰³。这些农民多数是妇女²⁰⁴。参与性植物育种能够包含许多种选择,从植物育种人员控制的分散育种到农民不同程度地参与育种或改良过程。参与性方法借鉴了农民的"非正式"作物改良工作和专业人员的"正式"植物育种工作的优势²⁰⁵。参与性发展方式在许多领域已经取得了大量经验,例如乡村发展,社区卫生工作、甚至涉及消费者的工业产品发展工作²⁰⁶。在参与性育种工作领域开展的工作较少²⁰⁷。

粮食和农业植物遗传资源估价法

163. 经济学家研究出了一些如何计算公共产品价值的方法。这项工作又被用于生物多样性²⁰⁸。人们多次尝试估计各种生态系统作用(或"服务")²⁰⁹的价值,但没有估计遗传资源对粮食和农业本身的价值。因此这些估计对全面评价这些遗传资

²⁰¹ Robertson DS (1989) Understanding the relationship between qualitative and quantitative genetics. In Development and Application of Molecular Markers to Problems in Plant Genetics. Helentjaris T and Burr B (eds.) Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor Press.

²⁰² Hallauer, A. (1992) Recurrent selection in maize. Plant Breeding Reviews 9: 115-179.

²⁰³ 这一节依据国际发展研究中心、粮农组织、国际植物遗传资源研究所和荷兰基因库(CGN /CPRODLO)联合组织的瓦赫宁根参与性育种研讨会(1995年)。该研讨会集中研究了来自各农研磋商小组研究所、一些国家机构和捐助组织为环境较差地区积极从事农民参与育种工作的24名技术和社会科学家。

²⁰⁴ Quisumbing AR, Brown LR, Feldstein HS, Haddad L and Pena C (1995) Women: The Key to Food Security, IFPRI: Washington DC.

²⁰⁵ Berg T, Bjornstad A, Fowler C and Skroppa T (1991) Technology Options and the Gene Struggle, Aas: NORAGRIC / Agricultural University of Norway.

²⁰⁶ Nelson N and Wright S (1995) Power and Participatory Development : Theory and Practice, IT Publications : London.

²⁰⁷ Chambers R Pacey A and Thrupp LA (1993) Farmer First: Farmer innovation in agricultural research, IT Publications: London.

²⁰⁸ Perrings C, Barbier EB, Brown G, Dalmazone S, Folke C, Gadgil M, Hanley N, Holling CS, Lesser WH, Maler KG, Mason P, panayotou T, Turner RK, and Wells M (1995). The Economic Value of Biodiversity press: Cambridge.

²⁰⁹ Perrings C, Barbier EB, Brown G, Dalmazone S, Folke C, Gadgil M, Hanley N, Holling CS, Lesser WH, Maler KG, Mason P, panayotou T, Turner RK, and Wells M (1995). The Economic Value of Biodiversity press: Cambridge.

源没有什么帮助²¹⁰。大多数方法把生物多样性作为一种非销售的产品和服务，按照如果出售、人们“愿意支付的程度”来估计其价值。这类方法有几种，其中包括：

- **直接法**：利用模拟市场使用户说明它们“愿意支付的程度”。这样的方法还未应用于粮食和农业植物遗传资源。
- **间接法**：利用替代市场。
- **生产功能**（一种间接法）：利用关于销售产品生产成及其价格的信息推断非销售投入物的价值。因为遗传投入和往往已知费用的其它投入（包括农业化学物和资本机械），使农作物单产有了提高²¹¹。利用生产功能法能够估计遗传资源（以改良品种的形式）在生产率提高中的作用。

164. 评价或估价工作应当认识到植物遗传资源通过各种非经济方式影响当地居民。以直接利用价值为基础的经济评价经常可能引起误解。除非进行有区别的分析，否则难以了解植物遗传资源的价值；对植物遗传资源的看法可能随季节或其它因素而异。正式的经济评价方法往往没有考虑到“当地人民”对植物遗传资源的看法、重点、价值观念等。正在研究以当地知识、用途、野生资源的价值、使当地男人和妇女参与以评价过程为基础的社会和经济评价方法²¹²。

165. 一些法律手段和其它机制可能是适合的机制。粮农组织植物遗传资源委员会过去关于分享利用植物遗传资源产生的利益的文件比较详细地叙述了这些机制²¹³。

总的来说，这些机制分四类：

- 知识产权，例如专利权²¹⁴和植物育种者的权利²¹⁵；

²¹⁰ 《国际约定》的修改。对第二阶段审议的一些技术、经济和法律问题的分析。CPGR - Ex1/94/5 Supp.

²¹¹ 国家研究理事会(1993年)全球遗传资源的管理：农作物问题和政策。国家科学院报：华盛顿哥伦比亚特区，第13章。

²¹² Hinchcliffe F and Melnyk M (1995) The Hidden Harvest: The Value of Wild Resources in Agricultural Systems. IIED: London.

²¹³ 植物遗传资源委员会第2号背景研究文件CPGR - EX1/94/5 Supp和Correa (1994年)著的《植物遗传资源的主权和产权》作了更加全面的叙述。

²¹⁴ Bent et al (1991), Intellectual Property Rights in Biotechnology Worldwide, Stockton Press, New York.

²¹⁵ Heitz A (1995) An introduction to the protection of new plant varieties and UPOV. Paper presented at the WANA Seed network Council Meeting, March 20-23, 1995, Antalya, Turkey.

- 无形财产的非知识产权，例如贸易机密，文化产权²¹⁶、报酬权、原产地名称和风俗习惯保护²¹⁷；
- 合同协定²¹⁸ (包括材料转让协定)²¹⁹；
- 关于粮食和农业植物遗传资源的获得、利用和报酬的国际协定²²⁰，例如粮农组织《国际植物遗传资源公约》²²¹。

166. 这些机制单独地或结合起来都能够有助于通过双边和 / 或多边途径，与国家、社区和农民公平地分享利益。每种选择的潜力需要进一步探索。

²¹⁶ 联合国教科文组织管理的《禁止非法进出口和转让文化财产所有权的手段公约》。

²¹⁷ 联合国教科文组织/世界知识产权组织保护风俗习惯、禁止非法利用和其它歧视行为的模式条款。

²¹⁸ 例如，《生物勘探合同》提出了一个如何确定权利和义务的纲领，尤其是在发现具有新的商业性用途的植物时，如何分配所有权和调节利益分享。种质贡献者的收益通常是事先得到勘探权付款，或在一定时间内利用所发现材料的特许权使用费付款，或两者。合同商以此换得所发现材料的专利权或独家开采权。到目前为止，这类合同应用于野生植物及其药用或工业用生物化学品，但是还未用于粮食和农业植物遗传资源收集品。哥斯达黎加的Inbio - Merck协定是生物勘探合同的最著名的例子。另一个例子是Bristol Myers Squibb、Conservation International 和Tirio People of Suriname之间的协定。

²¹⁹ Barton J., and Siebeck W (1994) "Material transfer agreements in genetic resource exchange. The case of the International Agricultural Research Centres"; Issues in Genetic Resources, No.1; IPGRI, Rome, May 1994.

²²⁰ 联合国教科文组织世界遗产基金发起的《世界遗产公约》是这类协定的一个有用模式。它为了持续地保护世界遗产清单上的地点不间断地提供资金。通过对发达国家的强制性摊款筹措资金；这实际上是按其支付能力分摊的国际收入税。

²²¹ 粮农组织大会第8/83、4/89、5/89和3/91号决议。

方法	发现的变异	样品产量	每次检验分析的位点	检验之间的繁殖	分析的品质种类	分析的品质遗传性	需要的技术水平
形态学 ¹	低	高	数量少	中等	表现型特征	质量/数量	低
谱系分析 ²	中等	不详	不详	良好	祖系相同程度	不详	低
同工酶 ³	中等	中等	数量少	中等	蛋白质	等优势	中等
RFLP (低复制)	中等	低	数量少(典型)	(特点)	DNA	等优势	高
RFLP (高复制)	高	低	数量多(典型)	良好	DNA	优势	高
RAPD ⁴	高至中等	高	数量多(随机)	不佳	DNA	优势	中等
DNA顺序 ⁵	高	低	数量少(典型)	良好	DNA	等优势/优势	高
顺序标签 ⁶	高	高	数量中等(典型)	良好	DNA	等优势	高
AFLPs ⁷	中高	高	数量多(随机)	中等	DNA	优势	高

表 9.1 参考书目

- ¹ Anon (1995) Descriptor Lists. In: IPGRI, List of IPGRI Publications, October 1995, IPGRI, Rome, p21-26.
 - ² Cabanilla VR, Jackson MT and Hargrove TR (1993) Tracing the ancestry of rice varieties., 17th International Congress of Genetics, Volume of Abstracts, p112, 15-21 August 1993.
 - ³ Brown AHD and Clegg MT (1983) Isozyme assessment of plant genetic resources. Current Topics in Biological and Medical Research 11:285-295.
 - ⁴ Tingey SV and Del Tufo JP (1993) Genetic analysis with RAPD markers. Plant Physiology 101:349-352.
- Sasaki T, Song J, Koga-Ban Y, Matsui E, Fang F, Higo H, Nagasaki H, Hori M, Miya M, Murayama-Kayano, E, Takiguchi T, Takasuga A, Niki T, Ishimaru K, Ikeda H, Yamamoto Y, Mukai Y, Ohta I, Miyadera N, Havukkala I and Minobe Y (1994) Toward cataloguing all rice genes: Large scale sequencing of randomly chosen rice cDNAs from a callus cDNA library. Plant Journal 6:615-624.
- ⁵ Sasaki T, Song J, Koga-Ban Y, Matsui E, Fang F, Higo H, Nagasaki H, Hori M, Miya M, Murayama-Kayano, E, Takiguchi T, Takasuga A, Niki T, Ishimaru K, Ikeda H, Yamamoto Y, Mukai Y, Ohta I, Miyadera N, Havukkala I and Minobe Y (1994) Toward cataloguing all rice genes: Large scale sequencing of randomly chosen rice cDNAs from a callus cDNA library. Plant Journal 6:615-624.
 - ⁶ See e.g., Saghai-Marroof, M.A., Biyashev, R.M., Yang, G.P., Zhang, Q, & Allard, R.W. (1993) Extraordinarily polymorphic microsatellite DNA in barley: Species, diversity, chromosomal locations and population dynamics. Proc. Natl. Acad. Sci. (USA) 91:5466-5490; Zhang, Q, Gao, Y.J., Saghai-Marroof, M.A, Yang, S.H. & Li, X.J. (1995) Molecular divergence and hybrid performance in rice. Molecular Breeding 1: 133-142.
 - ⁷ Keygene NY (1991) Selective restriction fragment amplification: a general method for DNA fingerprinting. European Patent # EP534858 (24/9/91).

表9.2 一些种子难处理的品种

品 种	作物名称	品 种	作物名称
<i>Araucaria</i> spp.	南洋杉	<i>Mangifera</i> spp.	芒 果
<i>Castanean</i> spp.	栗 子	<i>Manilkara achras</i>	印度乌木
<i>Chrysophyllum cainito</i>	星苹果	<i>Myristica fragrans</i>	肉豆蔻
<i>Cinnamomum ceylanicum</i>	樟 树	<i>Nephelium lappaceum</i>	红毛丹
<i>Cocos nucifera</i>	椰 子	<i>Persea</i> spp.	鳄 梨
<i>Diospyros</i> spp.	柿 子	<i>Quercus</i> spp.	栎 木
<i>Durio</i> spp.	榴 莲	<i>Spondias</i> spp.	西班牙李
<i>Erythoxylum coca</i>	古 柯	<i>Swietenia mahogoni</i>	桃花心木
<i>Garcinia</i> spp.	倒捻子	<i>Syzygium aromaticum</i>	丁 香
<i>Hevea brasiliensis</i>	橡胶树	<i>Theobroma cacao</i>	可 可
		<i>Thea sinensis</i>	茶 叶

来源: Cromarty AS, Ellis RH and Roberts EH (1985) The design of seed storage facilities for genetic conservation, IBPGR Handbooks for Genebanks No 1, Roma, 96 pp.

表9.3 各种粮食和农业植物遗传资源非原生境保存技术

储存技术	组织种类	适宜的功能
低温(-18℃),水分含量3-7% ¹	正统种子	长期保存(基础收集品); 提供收集品供使用(常用收集品)
低温保存干燥的种子	正统种子	提供收集品供使用(常用和工作收集品); 中期保存
室温保存超干燥种子	正统种子	中长期保存
室温保存干燥种子	一些长生正统种子品种	提供收集品供使用(常用和工作收集品)
在实地基因库栽培全裸植物	无性繁殖品种、种子难处理的品种、生命周期长的品种, 种子产量有限的品种	短期或中期保存; 提供收集品供使用(常用收集品)
在原生境栽培条件下缓慢生长	无性繁殖品种和一些种子难处理的品种	中期保存; 提供收集品供使用(常用收集品)
在-190℃的液态氮中凝冰保存	种子、花粉、组织、细胞在干燥和冷冻之后能够离体再生的品种的胚胎	长期保存

¹ 确切的储存方式可能随品种、环境和费用考虑而不同, 但是应当确保种子保存10-20年, 存活率高于65%。

图9.1: 作物改良技术的相对费用和技术复杂程度

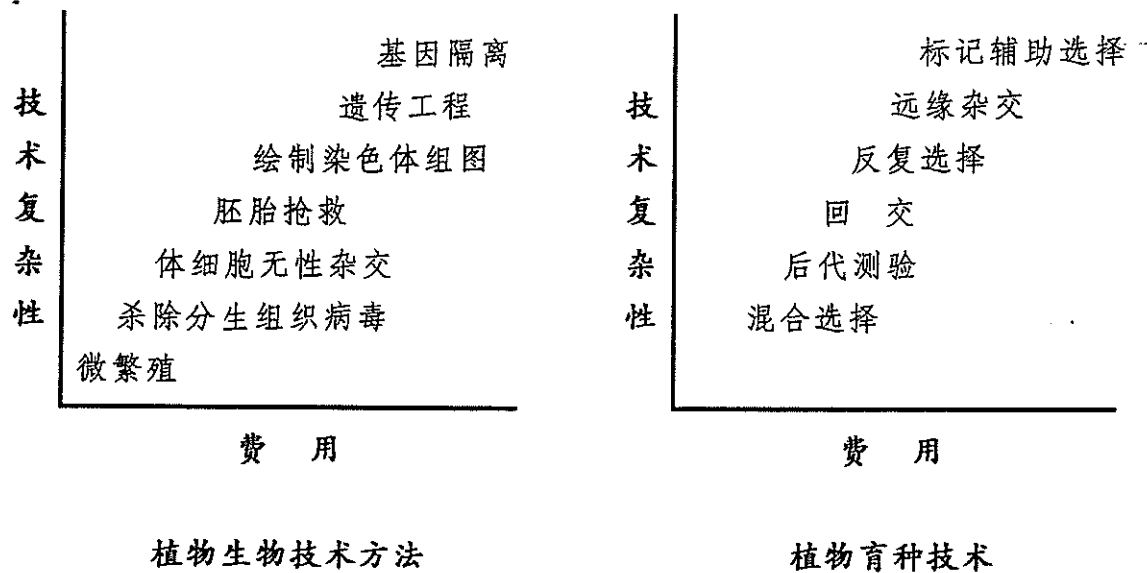
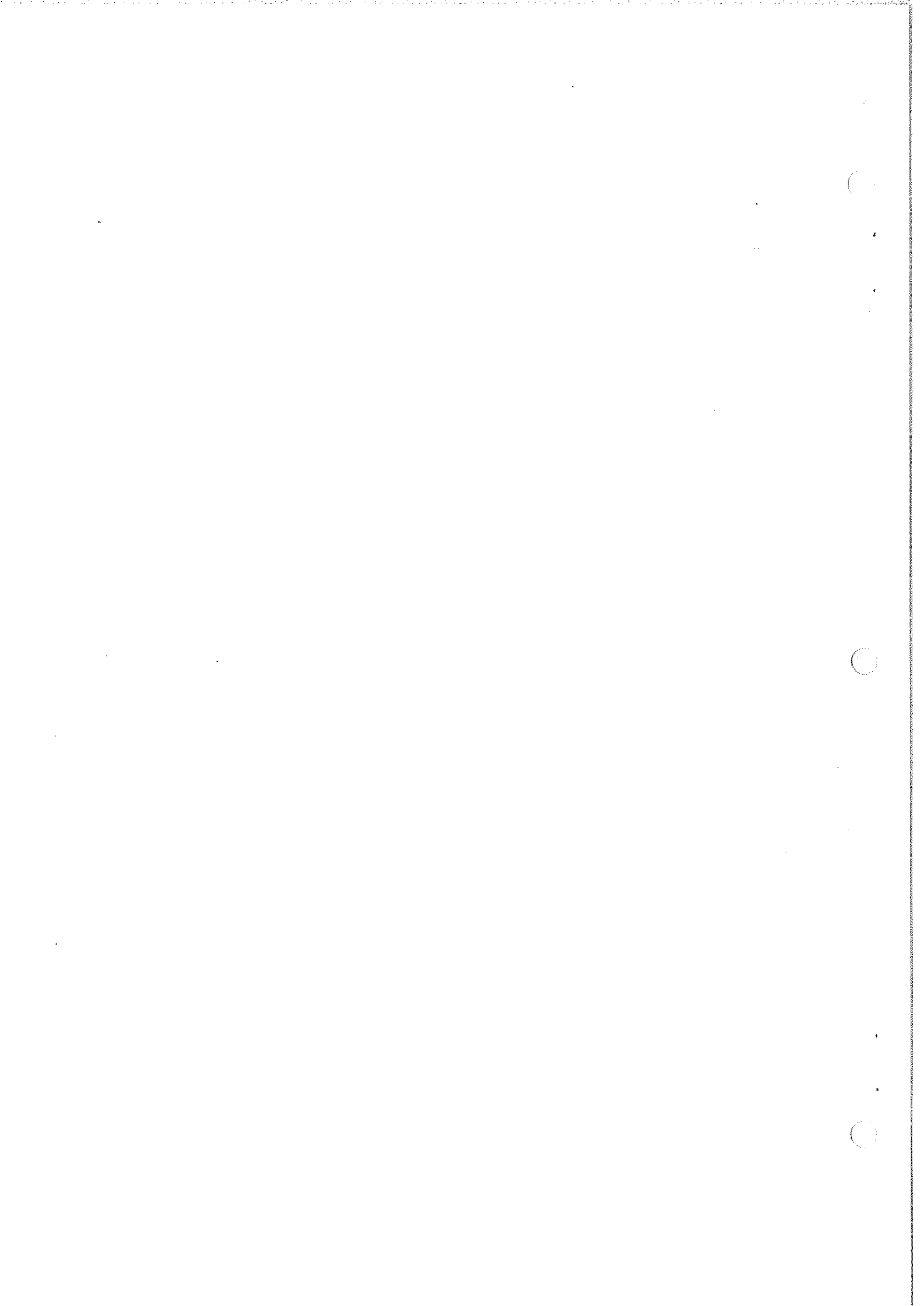


表9.4: 国际上正在开展绘制染色体组图项目的一部分植物品种目录

苜蓿	芹菜	小扁豆	胡椒	云杉
扁桃	谷物	莴苣	松	南瓜
苹果	菊花	百合	李	甘蔗
拟南芥	柑橘类水果	甜瓜	杨树	向日葵
石刁柏	三叶草	燕麦	马铃薯	烟草
大麦	可可	葱	稻谷	西红柿
菜豆	玉米	蕃木瓜	蔷薇	草皮草
浆果	棉花	豌豆	黑麦	小麦
芸苔	黄瓜	桃	金鱼草	
结球甘蓝	萼距花	花生	高粱	
胡萝卜	草	梨	黄豆	

来源: 美国农业部, 1995年.



附件1

各国状况

信息来自国家报告和世界信息及预警系统。这些信息将经过各国核实和 / 或纠正之后最后确定。

说 明

1. 参加国际技术会议筹备过程: ○ (归口单位);
● (国家报告); ● (分区域会议); ● (国家报告 + 分区域会议)。
2. 国家和领地按国际技术会议筹备过程期间使用的分区域单位分列。
3. 粮农组织全球系统 (CGRFA - 粮食和农业遗传资源委员会; IU - 国际约定):
○ (不详); ● (粮食和农业遗传资源委员会成员); ● (加入了国际约定); ● (粮食和农业遗传资源委员会 + 国际约定)。
4. 生物多样性公约: ○ (签署); ● (核准)。
5. 检疫政策: ○ (国家条例); ● (国际植物保护公约成员)。
6. 植物育种者的权利 (UPOV - 国际保护植物新品种联盟): ○ (除UPOV以外),
● (UPOV 1978年, 1991年之前); ● (UPOV 1978年, 1991年之后);
● (UPOV, 1991年)。
7. 种子质量控制: ● (种子质量控制); ● (种子证书)。
8. 国家计划: ○ (制定之中); ● (没有正式的国家计划, 但是有一个运转的全国委员会和其它机制协调国家粮食和农业植物遗传资源活动); ● (由各部门的一些机构组成的一项正式的国家计划和协调国家粮食和农业植物遗传资源活动的一个机制); ● (有一项由协调全国粮食和农业植物遗传资源活动和开展一部分活动的中央机构组成的正式的国家计划)。
9. 非原生境保护 (LT - 长期; MT - 中期; ST - 短期: ○ (无基因库); ● (ST/MT储存);
● (LT储存或MT/LT); ● (LT管理)。
10. 作物改良计划状况: ○ (无计划); ● (基本); ● (已建成); ● (先进)。
11. 分区域网络: ECP(欧洲作物遗传资源网络合作计划); WANA(西亚和北非植物遗传资源网络); SPG(南部非洲发展共同体植物遗传资源中心); SAS(南亚植物遗传资源网络); EAS(东亚植物遗传资源网络); REC(东南亚区域植物遗传资源合作); RED(安第斯植物遗传资源网络); PRO(南锥体国家植物遗传资源分区域网络); TRO(亚马逊植物遗传资源网络); REM(中美洲植物遗传资源网络); CCM(加勒比植物遗传资源管理委员会)。

从两个方面了解各国保存的收集品数量: 国家报告和世界信息及预警系统数据库。当从两个方面都能得到资料时, 使用较大的那个数字。两方面数字的差别通常是因为国家清单包括的机构数字不同。

各国状况

筹备过程 ¹	国家 ²	粮农组织 ³ 全球系统 生物多样性 ⁴ 公约	立法		国家能力			(分)区域 网络 ¹¹	基因库 ¹² 收藏品
			疫 ⁵ 植物育种者权利 ⁶ 种子质量控制 ⁷	国家计划 ⁸ 非原环境保存 ⁹ 作物改良 ¹⁰					
	西 欧								
●	奥地利	●	●	●	○	●	●	●	7,891
●	比利时	●	○	●	●	●	●	●	9,750
●	丹麦	●	●	●	●	●	●	●	3,660
●	芬兰	●	●	●	○	●	●	●	2,323
●	法国	●	●	●	●	●	●	●	249,389
●	德国	●	●	●	●	●	●	●	200,000
●	希腊	●	●	●	●	○	●	●	17,556
●	冰岛	●	○	○	●	●	●	●	
●	爱尔兰	●	○	●	●	○	●	●	2,758
●	意大利	●	●	●	●	●	●	●	80,000
●	列支敦士顿	○	●	●	●	●	●	●	
●	卢森堡	○	●	●	●	●	●	●	
●	摩纳哥	○	●	●	●	●	●	●	
●	荷兰	●	●	●	●	●	●	●	67,374
●	挪威	●	●	●	○	●	●	●	1,133
●	葡萄牙	●	●	●	○	●	●	●	29,361
●	圣马力诺	○	●	●	●	●	●	●	
●	西班牙	●	●	●	●	●	●	●	78,174
●	瑞典	●	●	●	○	●	●	●	89,206
●	瑞士	●	●	○	○	●	●	●	17,000
●	联合王国	●	●	●	○	●	●	●	114,495
	东 欧								
○	阿尔巴尼亚	○	●	○	○	○	○	○	20,000
○	亚美尼亚	○	●	○	○	○	○	○	2,000
●	白俄罗斯	○	●	○	○	○	○	○	4,000
○	波斯尼亚 - 黑塞哥维那	○	○	○	○	○	○	○	31
●	保加利亚	●	○	●	●	○	○	●	55,420
●	克罗地亚	●	○	●	○	○	○	●	15,336
●	捷克共和国	●	●	●	○	○	○	●	61,571
●	爱沙尼亚	○	●	○	○	○	○	○	3,000
●	格鲁吉亚	○	●	○	○	○	○	○	
●	匈牙利	●	●	●	●	●	●	●	75,170
●	拉脱维亚	○	○	○	○	○	○	○	9,730
●	立陶宛	○	○	○	○	○	○	○	12,821
○	前南斯拉夫 马其顿共和国	○	○	○	○	○	○	○	
●	摩尔多瓦	○	●	○	○	○	○	○	6,000
●	波兰	●	○	○	●	●	●	●	91,802
●	罗马尼亚	●	●	○	●	●	●	●	93,000
●	俄罗斯	○	●	○	○	○	○	○	333,000
●	斯洛伐克	○	●	○	○	○	○	○	14,547
○	斯洛文尼亚	○	○	○	○	○	○	○	2,676
●	乌克兰	○	●	○	○	○	○	○	136,400
○	南斯拉夫	●	○	●	○	○	○	○	38,000

各国状况

1 筹备过程	2 国家	3 粮农组织 全球系统 生物多样性 公约			立法			国家能力			11 (分)区域 网络	12 基因库 收藏品
		4	5	6	7	8	9	10				
	南/东地中海											
●	阿尔及利亚	●	●	●						WANA	985	
●	塞浦路斯	●	○	○	○	○	○	○	○	ECP, WANA	12,313	
●	埃及	●	●	●	●	●	○	○	○	WANA	8,914	
●	以色列	●	●	●	●	●	○	○	○	ECP	56,123	
●	约旦	○	●	●	●	●	○	○	○	WANA	3,588	
●	黎巴嫩	●	●	●	●	●		○	○	WANA		
○	利比亚	●	●	●	●	●		○	○	WANA	2,313	
●	马耳他	○	●	●	●	●		○	○			
●	摩洛哥	●	●	●	●	●	○	○	○	WANA	20,470	
●	巴勒斯坦	○										
●	叙利亚	●			○	○	●	○	○	WANA	8,750	
●	突尼斯	●	●	●	●	●	○	○	○	WANA	1,768	
	西亚											
●	阿富汗	○	○			○					2,965	
●	巴林	●	○	●								
●	伊朗伊斯兰共和国	●	○	●	○	○	●	●	○	WANA	40,000	
●	伊拉克	●		●	○	○	●	○	○	WANA	6,400	
○	科威特	○	○									
○	阿曼	○	●	●				○	○	WANA	238	
●	巴基斯坦	○	●	●	○	○	●	●	○	WANA	19,208	
○	卡塔尔	○	○				○	○	○			
○	沙特阿拉伯王国	○	○				○	○	○			
●	土耳其	●	○	●	○	○	○	●	●	ECP, WANA	26,867	
●	阿拉伯联合酋长国	○	○									
●	也门	●	○	●	○	○	○	○	○	WANA	4,229	
	中亚											
●	阿塞拜疆	○	○	○			○	○	○		25,000	
●	哈萨克斯坦	○	●	○			○	○	○		33,000	
○	吉尔吉斯共和国	○										
○	塔吉克斯坦	○										
●	土库曼斯坦	○		○				○	○		4,832	
●	乌兹别克斯坦	●	●	○	○	○	○	○	○		50,000	

各国状况

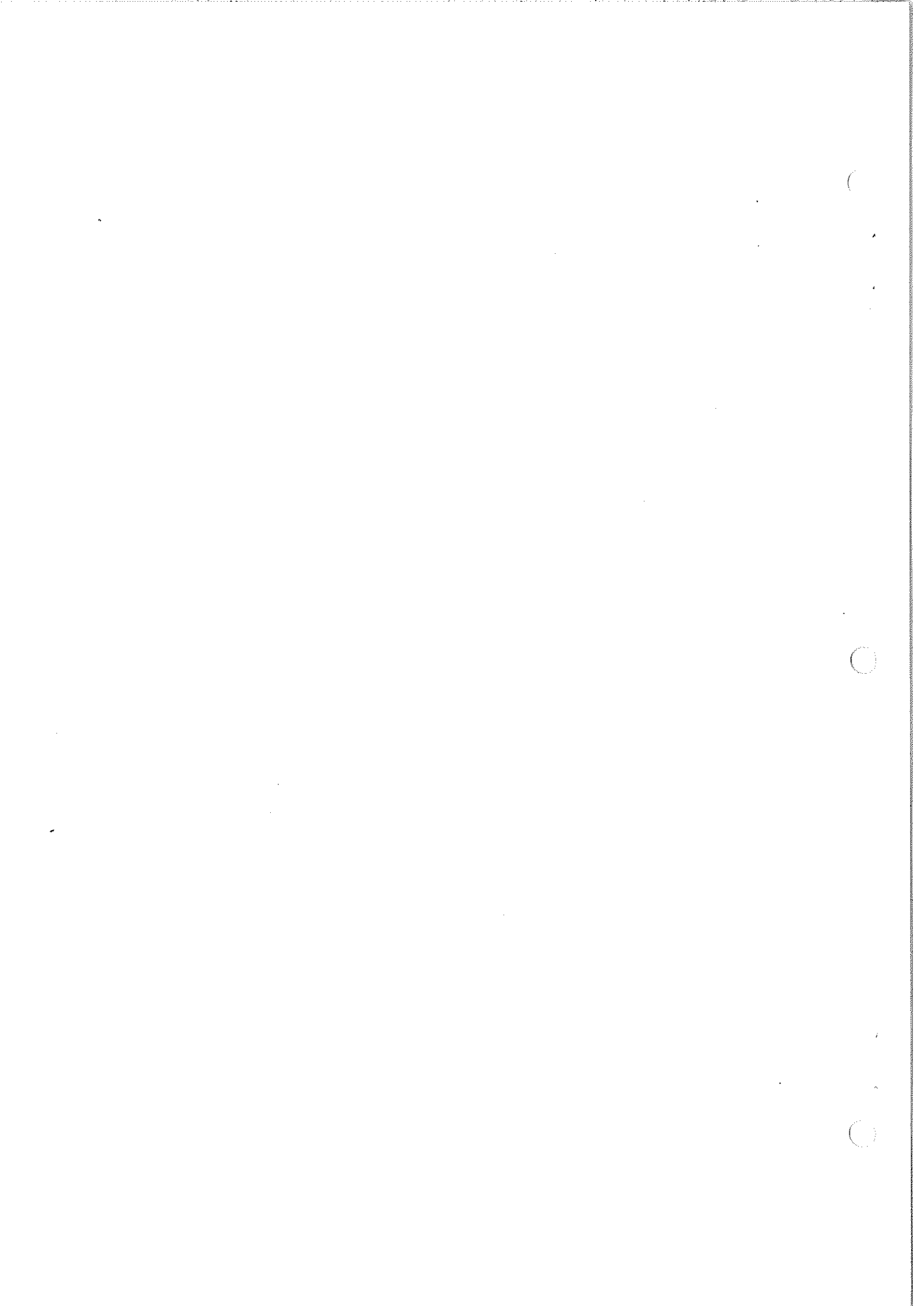
1 筹备过程	2 国家	3 粮农组织 全球系统 生物多样性 公约	立法			国家能力			11 (分)区域 网络	12 基因库 收藏品
			4 生物多样性	5 检疫	6 植物育种者权利	7 种子质量控制	8 国家计划	9 非原环境保存		
	西非									
●	贝宁	●	●	○	●	●	●			2,453
●	布基纳法索	●	●	●	●	●	●			850
○	佛得角	●	●	●	●	●	●			69
○	乍得	●	●	●	○	●	●			22,498
○	科特迪瓦	●	●	○	●	○	●			2,987
●	冈比亚	●	●	●	●	●	●			899
●	加纳	●	●	●	●	●	●			1,707
○	几内亚比绍	●	●	●	●	●	○			248
○	几内亚	●	●	●	●	●	○			12,324
○	利比里亚	●	○	●	●	○	●			12,000
○	马里	●	●	●	●	○	●			1,848
○	毛里塔尼亚	●	○	●	●	○	●			4,000
●	尼日尔	●	●	●	●	○	●			
●	尼日利亚	○	●	●	●	●	●			
●	塞内加尔	●	●	●	●	○	●			
●	塞拉利昂	●	●	●	●	○	●			
●	多哥	●	●	●	●	○	●			
	中非									
●	喀麦隆	●	●	○	●	●	●			2,329
●	中非共和国	●	●	○	○	●	○			1,755
●	刚果	●	○	○	●	○	○			91
●	赤道几内亚	●	○	○	○	○	○			
●	加蓬	○	○	○	○	○	○			
●	圣多美和普林西比	○	○	○	○	○	○			
●	扎伊尔	○	●	○	○	○	○			18,830
	南部非洲									
●	安哥拉	●	○	○	○	○	○	SPG		599
●	博茨瓦纳	○	●	○	●	●	○	SPG		3,390
●	莱索托	○	●	○	○	●	○	SPG		
●	马拉维	●	●	●	●	●	○	SPG		11,421
●	莫桑比克	○	●	○	○	●	○	SPG		1,872
●	纳米比亚	○	○	○	○	○	○	SPG		1,600
●	南非	●	●	●	○	○	○	SPG		48,918
●	斯威士兰	○	○	○	○	○	○	SPG		2,510
●	坦桑尼亚	●	○	○	○	○	○	SPG		5,901
●	赞比亚	●	●	●	○	○	○	SPG		
●	津巴布韦	●	●	○	○	○	○	SPG		45,698

筹备过程 ¹	国家 ²	粮农组织 ³ 全球系统 生物多样性 公约 ⁴	立法		国家能力			区域 (分)网络 ¹¹	基因库 收藏品 ¹²
			疫 ⁵ 植物育种者权利 ⁶ 种子质量控制 ⁷	国家计划 ⁸ 非原环境保存 ⁹ 作物改良 ¹⁰					
	东非								
●	布隆迪	●	○			○			1,087
●	厄立特里亚	○	●			○	○		54,000
●	埃塞俄比亚	●	●	●	○	●	●		50,037
●	肯尼亚	●	●	●	○	●	●		6,168
●	卢旺达	●	○			○	○		94
●	索马里	○	●			○	○		5,178
●	苏丹	●	●			○	○		11,483
●	乌干达	○	●	○		○	○		
	印度洋群岛								
●	科摩罗	○	●						15,000
●	马达加斯加	●	○	○		○	○	SPG	3,310
●	毛里求斯	●	●	●		○	○		369
●	塞舌尔	○	●	○		○	○		
	南亚								
●	孟加拉国	●	●	●		○	○	SAS	45,309
●	不丹	○	●	●				SAS	40
●	印度	●	●	●	●	●	●	SAS	342,108
●	马尔代夫	○	●			○	○	SAS	
●	尼泊尔	●	●	○		○	○	SAS	8,383
●	斯里兰卡	●	●	●		○	○	SAS	11,781
	东南亚								
●	文莱	○	●					FEC	2,155
●	柬埔寨	○	●	●				FEC	
●	印度尼西亚	○	●	●		○	○	FEC	26,828
●	老挝	○	●	●		○	○	FEC	
●	马来西亚	○	●	●		○	○	FEC	38,255
●	缅甸	○	●	○		○	○	FEC	8,000
●	菲律宾	●	●	●		○	○	FEC	59,399
●	新加坡	○	○					FEC	
●	泰国	○	○	●		○	○	FEC	32,404
●	越南	○	●	○		○	○	FEC	21,493
	东亚								
●	中国	○	●	○		○	○	EAS	350,000
●	日本	○	●	●	○	○	○	EAS	202,581
●	朝鲜民主主义共和国	●	●	○		○	○	EAS	100,000
●	韩国	●	●	●	○	○	○	EAS	120,000
●	蒙古	○	●	○		○	○	EAS	24,000

各国状况

1 等过程	2 国家	3 粮农组织 全球系统 生物多样性 公约	立法			国家能力			11 (分)区域 网络	12 基因库 收藏品
			5 检疫	6 植物育种者权利	7 种子质量控制	8 国家计划	9 非原环境保存	10 作物改良		
	太平洋区域									
○	澳大利亚	●	●	●	○	●			94,768	
○	库克群岛	○	●	○			●		91	
○	斐济	●	●						943	
	基里巴斯	○	●						14	
	马绍尔群岛	○	●			●				
	密克罗尼西亚	○	●			●				
○	瑙鲁	○	●							
○	新西兰	●	●	●	●	●			28,914	
○	纽埃	○		○			○	○	94	
●	帕劳	○		●						
●	巴布亚新几内亚	○	●		●	●	●	●	5,656	
●	萨摩亚	●	●				●	●	138	
●	所罗门群岛	●	●	●			●	●	1,130	
●	汤加	●		○			●	○	8	
	图瓦卢	○	○						40	
	瓦努阿图	●	●						664	
	南美洲									
●	阿根廷	●	●	●	○	●	●	●	RED, PRO	30,000
●	玻利维亚	●	●	●	○	●	●	●	TRO, RED, PRO	11,069
●	巴西	○	●	●		○	●	●	TRO, PRO	194,000
●	智利	●	●	●	○	●	●	●	RED, PRO	36,000
●	哥伦比亚	●	●	●	○	●	●	●	TRO, RED	85,000
●	厄瓜多尔	●	●	●	○	●	●	●	TRO, RED	35,780
●	巴拉圭	○	●	●	○	●	●	●	PRO	1,571
●	秘鲁	●	●	●	○	●	●	●	TRO, RED	44,833
●	乌拉圭	○	●	●	○	●	●	●	PRO	1,256
●	委内瑞拉	○	●	●	○	●	●	●	TRO, RED	15,356
	中美洲和墨西哥									
●	哥斯达黎加	●	●	●		○	○	○	FEM	5,057
●	萨尔瓦多	●	●	●			○	○	FEM	1,547
●	危地马拉	○	●	●			○	○	FEM	2,796
●	洪都拉斯	●	●	○		○	○	○	FEM	4,457
●	墨西哥	●	●	●			○	●	FEM	103,305
●	尼加拉瓜	●	○	●			○	○	FEM	2,976
●	巴拿马	●	●	●			○	○	FEM	1,538

1 筹备过程	2 国家	3 粮农组织 全球系统 生物多样性 公约	立法			国家能力			11 (分)区域 网络	12 基因库 收藏品
			5 检疫	6 植物育种者权利	7 种子质量控制	8 国家计划	9 非原环境保存	10 作物改良		
加勒比海										
●	安提瓜和巴布达	○	●	○	○	○	○	○	CCM	
●	巴巴哈马	●	●	○	○	○	○	○	CCM	
●	巴巴多斯	●	●	●	●	●	●	●	CCM	2,868
●	伯利兹	●	●	●	●	●	●	●	CCM	80
●	古巴	●	●	●	●	○	●	●	●	18,668
●	多米尼加	●	●	○	○	○	○	○	CCM	
●	多米尼加共和国	●	○	●	○	○	○	○	CCM	2,024
●	格林纳达	●	●	●	●	●	●	●	CCM	
○	圭亚那	○	●	●	○	○	○	○	TFO	
●	海地	●	○	●	○	○	○	○		
●	牙买加	●	●	●	○	○	○	○	CCM	795
●	波多黎各	○	●	●	○	○	○	○		4,000
●	圣基茨和尼维斯	○	●	●	○	○	○	○	CCM	
●	圣卢西亚	○	●	○	○	○	○	○	CCM	58
●	圣文森特和格林纳丁斯	○	○	○	○	○	○	○	CCM	
●	苏里南	○	○	●	○	○	○	○	TFO	
●	特立尼达和多巴哥	●	○	●	○	○	○	○	CCM	2,315
北美洲										
●	加拿大	○	●	●	●	○	○	○		212,061
●	美国	○	○	●	●	○	○	○		550,000



附件2

各种作物的种质收集品

作物		全世界收集品总数	储存设施(%)				收集品种类(%)			
类别	属		LT	MT	ST	其它*	WS	LR/OC	AC/BL	其它**
谷物										
小麦	<i>Triticum</i>	774 500	11	49	4	36	2	18	20	61
大麦	<i>Hordeum</i>	485 000	8	44	2	46	1	9	10	84
稻谷	<i>Oryza</i>	408 500	14	21	10	54	1	22	7	71
玉米	<i>Zea</i>	277 000	10	39	11	34	0	16	10	67
燕麦	<i>Avena</i>	222 500	19	24	7	36	4	1	5	76
高粱	<i>Sorghum</i>	168 500	25	35	17	27	0	18	21	60
谷子	Millet	90 500	22	64	10	10	2	33	5	63
小麦	<i>Triticale</i>	40 000	0	56	0	15	0	0	54	46
黑麦	<i>Secale</i>	27 000	12	36	4	47	0	1	8	90
小麦	<i>Aegilops</i>	20 500	5	48	0	47	53	0	0	47
藜属	<i>Chenopodium</i>	2 500	0	0	95	5	0	0	0	100
食用豆类										
菜豆	<i>Phaseolus</i>	268 500	6	21	5	68	0	6	17	91
大豆	<i>Glycine</i>	174 500	24	25	8	43	0	2	7	92
豇豆	<i>Vigna</i>	85 500	31	34	1	33	0	3	0	97
花生	<i>Arachis</i>	81 000	16	20	14	53	1	15	11	72
豌豆	<i>Pisum</i>	75 500	10	23	2	66	0	9	7	84
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	67 000	5	66	2	32	0	39	7	52
蚕豆	<i>Vicia</i>	29 500	6	44	3	47	0	31	10	59
羽扇豆	<i>Lupinus</i>	28 500	4	34	5	58	16	12	10	63
小扁豆	<i>Lens</i>	25 000	1	55	0	44	3	38	6	53
木豆	<i>Cajanus</i>	25 000	10	56	0	44	2	50	7	38
四棱豆	<i>Psophocarpus</i>	5 000	0	0	21	79	0	21	0	79
非洲花生	<i>Voandzeia</i>	3 500	59	0	0	41	0	100	0	0
块根										
甘薯	<i>Ipomoea</i>	32 000	0	0	0	100	0	0	0	100
马铃薯	<i>Solanum</i>	31 000	0	20	11	69	5	12	19	63
木薯	<i>Manihot</i>	28 000	0	8	0	92	1	0	24	74
薯蓣	<i>Dioscorea</i>	11 500	0	64	0	36	0	60	4	36

各种作物的种质收集品(续)

作物		全世界收集品总数	储存设施(%)				收集品种类(%)			
类别	属		LT	MT	ST	其它*	WS	LR/OC	AC/BL	其它**
蔬菜										
芸苔	<i>Brassica</i>	109 000	10	12	13	65	0	15	11	74
番茄	<i>Lycopersicon</i>	78 000	19	18	9	12	0	0	24	34
辣椒	<i>Capsicum</i>	53 500	4	31	17	48	0	6	15	79
洋葱/大蒜	<i>Allium</i>	25 500	8	25	10	57	0	15	6	79
南瓜	<i>Cucurbits</i>	17 500	7	43	0	50	0	18	0	82
秋葵	<i>Abelmoschus</i>	6 500	0	48	0	52	0	26	0	74
胡萝卜	<i>Daucus</i>	6 000	24	29	0	47	8	0	16	76
萝卜	<i>Raphanus</i>	5 500	0	22	0	78	0	22	0	78
水果										
苹果	<i>Malus</i>	97 500	0	1	0	99	0	5	49	46
李子	<i>Prunus</i>	64 500	0	0	0	100	2	2	27	68
葡萄	<i>Vitis</i>	47 000	5	0	0	95	0	7	20	72
瓜	<i>Cucumis</i>	13 500	18	68	0	14	0	4	8	87
草莓	<i>Fragaria</i>	13 500	0	0	0	100	12	0	17	71
茶藨子	<i>Ribes</i>	13 000	0	0	0	100	0	0	3	96
蔷薇	<i>Rosa</i>	10 000	0	2	0	98	0	8	7	84
柑橘	<i>Citrus</i>	6 000	0	0	0	100	0	0	0	100
腰果	<i>Anacardium</i>	5 500	0	0	0	100	23	0	0	77
瓜类	<i>Citrullus</i>	4 500	0	89	0	11	0	0	0	100
刺棕	<i>Bactris</i>	3 000	0	0	0	100	0	0	0	100
榛子	<i>Corylus</i>	2 500	0	0	0	100	0	0	0	100
山梨	<i>Sorbus</i>	2 000	0	0	0	100	3	0	31	66
梨	<i>Pyrus</i>	1 000	0	0	0	100	0	0	100	0
油类										
向日葵	<i>Helianthus</i>	29 500	0	1	24	75	3	4	54	39
棕榈	<i>Elaeis</i>	21 500	0	0	0	100	0	0	0	100
芝麻	<i>Sesamum</i>	18 000	19	17	7	56	0	0	0	100
红花油	<i>Carthamus</i>	8 500	0	37	0	63	0	0	0	100
蓖麻油	<i>Ricinus</i>	3 000	0	0	0	100	0	0	0	100
其它油类	Oil	16 000	0	0	0	100	0	0	0	100
食糖										
甜菜	<i>Beta</i>	24 000	1	48	0	51	23	6	23	49
甘蔗	<i>Saccharum</i>	19 000	0	0	0	100	0	0	10	90

各种作物的种质收集品(续)

作物		全世界收集品总数	储存设施(%)				收集品种类(%)			
类别	属		LT	MT	ST	其它*	WS	LR/OC	AC/BL	其它**
饲料(豆科)										
三叶草	<i>Trifolium</i>	64 000	2	43	0	55	14	0	0	86
木薯	<i>Medicago</i>	33 000	7	29	0	64	31	0	0	69
巢菜	<i>Vicia</i>	26 500	7	31	0	50	27	5	0	56
山豆	<i>Lathyrus</i>	13 500	0	87	0	0	62	0	0	25
百脉根	<i>Lotus</i>	3 500	0	50	0	50	0	0	0	100
豆类	others	31 000	0	32	0	68	92	0	0	8
饲草										
草	<i>Dactylis</i>	27 000	0	51	0	49	3	41	1	55
羊茅	<i>Festuca</i>	24 000	0	29	0	71	5	18	1	76
草	<i>Lolium</i>	24 000	0	37	0	63	0	11	2	87
草	<i>Panicum</i>	21 000	1	6	5	89	0	3	0	97
牧草	<i>Phleum</i>	9 000	0	55	0	45	0	53	2	45
草	<i>Poa</i>	8 000	0	29	0	71	0	28	0	71
草	<i>Bromus</i>	4 500	0	52	0	48	0	0	0	100
草	<i>Elymus</i>	2 500	0	0	0	100	0	0	0	100
草	<i>Cenchrus</i>	2 000	52	0	0	48	52	0	0	48
草	<i>Andropogon</i>	1 500	0	0	0	100	0	0	0	100
草	others	18 000	0	33	0	67	63	0	1	36
纤维										
棉花	<i>Gossypium</i>	49 000	6	0	0	93	1	7	9	82
亚麻	<i>Linum</i>	25 000	0	34	18	49	0	2	6	92
黄麻	<i>Corchorus</i>	2 500	62	0	0	38	0	50	9	41
饮料										
咖啡	<i>Coffea</i>	21 000	0	0	0	100	29	0	22	49
可可	<i>Theobroma</i>	9 500	0	0	0	100	2	0	22	98
药材										
罂粟	<i>Papaver</i>	7 000	0	47	0	53	0	0	0	100
杂项										
南芥菜	<i>Arabidopsis</i>	27 000	30	0	0	70	3	0	27	70

主要来源: 世界信息及预警系统数据库。(按照农研磋商小组-全系统遗传资源计划基因库刊物和国家基因库报告作了一些修正)。

* 混合(LT+MT+LT)+实地储存+凝冰保存+离体+未知 ** 混合+未知

LT: 长期; MT: 中期; ST: 短期; WS: 野生品种; LR/OC: 原始栽培品种和/或以前的栽培品种; AC/BL: 先进的栽培品种和/或育种品系