





## 附录 1

---

# 各国有关粮食和农业植物遗传资源的立法状况



图例:

X	1996年1月1日之前立法
X	1996年1月1日以后立法
Y	1996年1月1日前一般性立法的一部分
Y	1996年1月1日后一般性立法的一部分
O	起草或正在立法
Z	正在起草的一般性立法的一部分
P	1996年1月1日前条约或公约的一部分
P	1996年1月1日以后条约或公约的一部分
S	1996年1月1日以前签署的条约或公约
S	1996年1月1日以后签署的条约或公约
<b>Regional</b>	地区协定（这里只提供签署地区协定但没采用国家立法的国家）

信息来源:

- <http://www.cbd.int/abs/measures/>
- <http://www.cbd.int/biosafety/parties/reports.shtml>
- <http://www.ecolex.org/start.php>
- <http://faolex.fao.org/faolex/index.htm>
- [https://www.ipcc.int/index.php?id=1110520&no\\_cache=1&type=legislation&cat=4&L=0](https://www.ipcc.int/index.php?id=1110520&no_cache=1&type=legislation&cat=4&L=0)
- <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>
- <http://www.upov.int/en/publications/npvlaws/index.html>
- <http://www.wipo.int/clea/en/>

附录1

非洲  
西非

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子			植物保护		知识产权			生物安全			
	国际	国家	国家	国际	国家	国际	国际	国家	国际	国家		
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟 <sup>3</sup>	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
贝宁	P	P		X		X		P	Regional		P	X
布基纳法索	P	P		X	P	X		P	Y		P	X
佛得角	S	P			P	X		P			P	O
乍得	P	P			P	X		P	Regional		P	O
科特迪瓦	P	P		X	P	X		P	Regional			O
冈比亚		P	Y			X		P			P	O
塞内加尔	P	P	O	X	P	X		P	O		P	O
几内亚比绍	P	P		X	P	X		P	Regional		P	O
几内亚	P	P			P	X		P	Regional		P	O
利比里亚	P	P			P	X		P			P	O
马里	P	P		X	P	X		P	Regional		P	O
毛里塔尼亚	P	P		X	P	X		P	Regional		P	O
尼日尔	P	P		X	P	X		P	Regional		P	O
尼日利亚	S	P	Y	X	P	X		P	Regional		P	O

1 没有安道尔、约旦河西岸和加沙地带的数据库。  
 2 获取和利益分享的立法同样包括获取和利益分享的国家方法、政策、框架和指导原则以及管理基因库的条例。  
 3 只指出国家加入最新法案, 但是不同颜色表示的是国家加入国际植物新品种保护联盟的日期而不是加入最新法案的日期 (1986年前或后)。  
 4 植物育种者权利遵守国际植物新品种保护联盟。  
 5 植物品种保护不遵守国际植物新品种保护联盟。

非洲  
西非

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护		知识产权			生物安全				
	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国家			
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟 <sup>3</sup> (见注释 3)	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	国家	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
塞内加尔	P	P			X	P	X		P	Regional			P	O
塞拉利昂	P	P				P	X		P					O
多哥	P	P				P	X		P	Regional			P	O

非洲  
中非

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护		知识产权			生物安全				
	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国家			
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟 <sup>3</sup> (见注释 3)	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	国家	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
喀麦隆	P	P			X	P	X		P	Y			P	X
中非共和国	P	P				P	X		P	Regional			P	O
刚果(布)	P	P				P	X		P	Regional			P	O
刚果(金)	P	P					X		P				P	O
赤道几内亚						P				Regional				
加蓬	P	P				P	X		P	Regional			P	O
圣多美和普林西比	P	P				P	X							O

附录1

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有授权使用植物遗传资源和种子				植物保护				知识产权				生物安全	
	国际	国家		国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国家	国际	国家
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟(UPOV) <sup>3</sup>	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条约		
安哥拉	P	X		X				P			P			
博茨瓦纳				X	P	X		P			P	O		
莱索托	P	Y						P			P	O		
马拉维	P	X	O	X	P	X		P	O		P	X		
莫桑比克				X	P	X		P			P	O		
纳米比亚	P	O	O	Z	P	O		P	O		P	X		
南非		X		X	P	X	1978	P	X		P	X		
斯威士兰	S			X	P	X		P		X	P	O		
坦桑尼亚	P	O		X	P	X		P		X	P	X		
赞比亚	P	O		X	P	X		P		X	P	X		
津巴布韦	P	Y		X		X		P		X	P	X		

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有授权使用植物遗传资源和种子						知识产权				生物安全		
	国际		国家		植物保护		国际		国家		国际	国家	
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟 <sup>3</sup> (UPOV)	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
布隆迪	P	P			X	P	X		P			P	O
吉布提	P	P				P			P			P	O
厄立特里亚	P	P			X	P	X					P	O
埃塞俄比亚	P	P	X	O	X	P	X			O		P	O
肯尼亚	P	P	X		X	P	X	1978	P	X		P	O
卢旺达		P			X	P	X		P			P	O
索马里		P											
苏丹	P	P			X	P	X					P	O
乌干达	P	P	X		X	P	X		P	O		P	X

附录1

美洲  
印度洋岛屿

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护			知识产权			生物安全		
	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟 <sup>3</sup> 法规案3	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例	
科摩罗		P			P	O					P	O	
马达加斯加	P	O		X	P	X		P			P	O	
毛里求斯	P				P	X		P	O		P	X	
塞舌尔	P	O			P	X					P	O	

美洲  
南美洲

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护				知识产权			生物安全		
	国际	国家	农民权利	获取和利益分享 <sup>2</sup>	国际	国家	国际植物保护公约	种子证书	国际	国家	国际	国家	国际	国家
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约			生物多样性公约	植物检疫	国际植物保护公约		国际植物新品种保护联盟(乌布塔莱) <sup>3</sup>	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
阿根廷	S	P	O	X	P	X			1978	P	X		S	Y
玻利维亚		P	X	X	P	X			1978	P	X		P	X
巴西	P	P	X	X	P	X			1978	P	X		P	X
智利	S	P	O	X	S	X			1978	P	X		S	X
哥伦比亚	S	P	X	X	P	X			1978	P	X		P	X
厄瓜多尔	P	P	Z	X	P	X			1978	P	X		P	O
巴拉圭	P	P	Y	X	P	X			1978	P	X		P	X
秘鲁	P	P	X	X	P	X				P	X		P	X
乌拉圭	P	P	O	X	P	X			1978	P	X		S	X
委内瑞拉	P	P	X	X	P	X				P		X	P	X

附录1

美洲  
中美洲和墨西哥

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护			知识产权			生物安全		
	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	生物多样性公约	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟 <sup>3</sup> (UPOV)	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
哥斯达黎加	P	X	P	Y	X	P	X	1991	P	X		P	X
萨尔瓦多	P		P		X	P	X		P		X	P	X
危地马拉	P	Y	P		X	P	X		P	O		P	X
洪都拉斯	P		P		X	P	X		P			P	X
墨西哥		X	P		X	P	X	1978	P	X		P	X
尼加拉瓜	P	Y	P		X	P	X	1978	P	X		P	O
巴拿马	P	X	P		X	P	X	1978	P	X		P	X

美洲  
加勒比地区

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子						植物保护			知识产权			生物安全			
	国际		国家		国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟 <sup>3</sup> (互认类) <sup>3</sup>	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例			
安提瓜和巴布达		P				P	X		P			P	O			
巴哈马		P				P	X					P	O			
巴巴多斯		P				P	X		P		X	P	O			
伯利兹		P				P	X		P		X	P	X			
古巴	P	P	Y	Y	X	P	X		P		X	P	X			
多米尼克		P				P	X		P		X	P	O			
多米尼加	S	P	O		X	P	X	1991	P	X		P	O			
格林纳达		P				P	X		P			P	O			
圭亚那		P				P	X		P			P	O			
海地	S	P				P	X		P			S				
牙买加	P	P				P	X		P			S	O			
圣基茨和尼维斯		P				P	X		P			P	O			
圣卢西亚	P	P				P	X		P			P	O			
圣文森特和格林纳丁斯		P				P	X		P		O	P	O			

附录1

美洲  
加勒比地区

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护		知识产权			生物安全		
	国际		国家		国际	国家	国际	国家	国际	国家	国家	
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际贸易组织与世界知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物新品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
苏里南		P				S	X	P			P	O
特立尼达与多巴哥	P	P				P	X	P	X		P	

美洲  
北美洲

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护		知识产权			生物安全		
	国际		国家		国际	国家	国际	国家	国际	国家	国家	
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际贸易组织与世界知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物新品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
加拿大	P	P			X	P	X	P	X		S	Y
美国	S	S			X	P	X	P	X			X

亚洲和太平洋地区  
南亚

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护			知识产权			生物安全	
	国际	国家		国际	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟(乌兹别克斯坦) <sup>3</sup>	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
孟加拉	P	X	X	X	P	X		P		X	P	O
不丹	P	X		X	P	X				X	P	O
印度	P	X	X	X	P	X		P		X	P	X
马尔代夫	P				P			P			P	
尼泊尔	P	O	O	X	P	X		P		O	S	X
斯里兰卡		O		X	P	X		P		X	P	O

附录1

亚洲和太平洋地区  
东南亚

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护			知识产权			生物安全		
	国际		国家		国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟(国际公约) <sup>3</sup>	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
文莱		P	Regional				X		P				
柬埔寨	P	P	Regional			P	X		P		P	O	
印度尼西亚	P	P	Y		X	P	X		P		P	X	
老挝	P	P	Regional		X	P	X				P		
马来西亚	P	P	O	Y	X	P	X		P	X	P	X	
缅甸	P	P	Regional		O	P			P		P	O	
菲律宾	P	P	X	O	X	P	X		P	O	P	X	
新加坡		P	Regional		X		X	1991	P	O	X		
泰国	S	P	Y	Y	X	P	X		P		P	O	
东帝汶		P											
越南		P	Y		X	P	X	1991	P	X	P	X	

亚洲和太平洋地区  
东亚

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子						知识产权保护			生物安全			
	国际		国家		国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟(国际法第3条)	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
中国		P	Y		X	P	X	1978	P	X		P	X
朝鲜	P	P				P	X					P	O
日本		P			X	P	X	1991	P	X		P	X
蒙古		P				P			P			P	O
韩国	P	P	Y		X	P	X	1991	P	X		P	X

附录1

亚洲和太平洋地区  
太平洋地区

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护			知识产权			生物安全		
	国际		国家		国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟 <sup>3</sup>	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
澳大利亚	P	P	Y		X	P	X	1991	P	X			X
库克群岛	P	P				P	X				S		O
斐济	P	P				P	X		P		P		
基里巴斯	P	P					X				P		
马绍尔群岛	S	P					X				P		
密克罗尼西亚		P				P	X						
瑙鲁		P				P					P		
新西兰		P	O			P	X	1978	P	X	P		X
纽埃岛		P				P	X				P		O
帕劳群岛	P	P				P	X				P		O
巴布亚新几内亚		P				P	X		P		P		O
萨摩亚	P	P				P	X				P		O
萨摩亚群岛		P				P	X		P		P		
汤加		P				P	X		P		P		O
图瓦卢		P				P	X						
瓦努阿图		P	Y			P	X						O

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子						植物保护				知识产权			生物安全		
	国际		国家		国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟 <sup>3</sup> (原附录 3)	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书				
奥地利	P	P	Y	Y	X	P	X	1991	P	X		P			X	
比利时	P	P			X	P	X	1972	P	X		P			X	
丹麦	P	P	Regional		X	P	X	1991	P	X		P			X	
芬兰	P	P	Regional		X	P	X	1991	P	X		P			X	
法国	P	P		Y	X	P	X	1978	P	X		P			X	
德国	P	P	Y	Y	X	P	X	1991	P	X		P			X	
希腊	P	P	X		X	P	X		P	Regional		P			Y	
冰岛	P	P	Regional			P	X	1991	P	O	X	S				
爱尔兰	P	P			X	P	X	1978	P	X		P			X	
意大利	P	P	X	X	X	P	X	1978	P	X		P			X	
列支敦士登		P							P							
卢森堡	P	P			X	P	X		P	Regional		P			X	
摩纳哥		P										S				
荷兰	P	P			X	P	X	1991	P	X		P			X	
挪威	P	P	Z		X	P	X	1978	P	X		P			X	

附录1

欧洲  
西欧

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有效使用植物遗传资源和种子				植物保护		知识产权			生物安全		
	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国家	
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟 <sup>3</sup> (原法条) <sup>3</sup>	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
葡萄牙	P	X		X	P	X	1978	P	X		P	X
圣马力诺												
西班牙	P			X	P	X	1991	P	X		P	X
瑞典	P	Regional		X	P	X	1991	P	X		P	X
瑞士	P			X	P	X	1991	P	X		P	X
英国	P			X	P	X	1991	P	X		P	X

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子						植物保护				知识产权			生物安全		
	国际		国家				国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家
	粮食和农 业植物遗 传资源国 际条约	生物多 样性公 约	获取和 利益分 享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保 护公约	植物检疫	国际植物新 品种保护联 盟 <sup>3</sup>	世界贸易 组织与贸 易有关的 知识产权 协定	植物育种 者权利 <sup>4</sup>	植物保 种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安 全议定书	生物安全条例			
阿尔巴尼亚	P	P	Y		X	P	X	1991	P	X		P	O			
亚美尼亚	P	P			X	P	X		P		X	P	O			
白俄罗斯		P			X	P	X	1991		X		P	X			
波黑		P				P				O	X	P	O			
保加利亚	P	P	Y			P	X	1991	P	X		P	X			
克罗地亚	P	P			X	P	X	1991	P	X		P	O			
捷克共和国	P	P	X		X	P	X	1991	P	X		P	X			
爱沙尼亚	P	P		Y	X	P	X	1991	P	X		P	X			
乔治亚 社会主义共和国		P			X	P	X	1991	P	X		P	O			
匈牙利	P	P	X		X	P	X	1991	P	X		P	X			
拉脱维亚	P	P			X	P	X	1991	P	X		P	X			
立陶宛	P	P	Y		X	P	X	1991	P	X		P	X			
黑山共和国		P				P				O	X	P				
波兰	P	P			X	P	X	1991	P	X		P	X			

附录1

欧洲  
东欧

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护			知识产权			生物安全		
	国际		国家		国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟(国际法条) <sup>3</sup>	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
摩尔多瓦		P			X	P	X	1991	P	X		P	X
罗马尼亚	P				X	P	X	1991	P	X		P	X
俄罗斯		P			X	P	X	1991		X			X
塞尔维亚	S	P			X	P	X			O	X	P	X
斯洛伐克		P	X		X	P	X	1991	P	X		P	X
斯洛文尼亚	P	P			X	P	X	1991	P	X		P	X
前南斯拉夫马其顿共和国	S	P			X	P	X		P	O		P	X
乌克兰		P	O		X	P	X	1991	P	X		P	X

近东/地中海

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护			知识产权			生物安全		
	国际	国家		国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟 <sup>3</sup> (《乌兹别克斯坦法》)	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例	
阿尔及利亚	P	P		X	P	X				X	P	O	
塞浦路斯	P			X	P	X		P		X	P	X	
埃及	P	Y		X	P	X		P	O	X	P	X	
以色列				X	P	X	1991	P	X			X	
约旦	P	O		X	P	X	1991	P	X		P	O	
黎巴嫩	P	O		X	P	X						O	
利比亚	P				P	X					P	O	
马耳他	S			X	P	X		P		X	P	X	
摩洛哥	P	O		X	P	X	1991	P	X		S	O	
叙利亚	P	O		X	P	X					P	X	
突尼斯	P	O		X	P	X	1991	P	X		P	O	

附录1

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护			知识产权			生物安全		
	国际		国家		国际	国家	国际	国家	国际	国家	国际	国家	
	粮食和农业植物遗传资源国际条约	生物多样性公约	获取和利益分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物保护公约	植物检疫	国际植物新品种保护联盟 <sup>3</sup> (UPOV)	世界贸易组织与贸易有关的知识产权协定	植物育种者权利 <sup>4</sup>	植物品种保护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安全议定书	生物安全条例
阿富汗	P	P	Y		X								
巴林		P				P	X		P		X		
伊朗	P	P		O	X	P	X				X	P	O
伊拉克		P			X	P					X		
科威特	P	P				P			P				
阿曼	P	P				P	X	1991	P	X		P	O
巴基斯坦	P	P	O	O	X	P	X		P		X	P	X
卡塔尔	P	P				P	X		P			P	O
沙特	P	P				P			P		X	P	
土耳其	P	P	Y	O	X	P	X	1991	P	X		P	O
阿联酋	P	P			X	P	X		P				
也门	P	P			X	P	X				X	P	O

国家 <sup>1</sup>	农业生物多样性, 包括有权使用植物遗传资源和种子				植物保护			知识产权			生物安全		
	国际		国家		国际	国家	国际	国际	国家	国际	国家	国家	
	粮食和农 业植物遗 传资源国 际条约	生物 多样 性公 约	获取和利益 分享 <sup>2</sup>	农民权利	种子证书	国际植物 保护公约	植物检疫	国际植物新品 种保护联 盟(国际) 立法案 <sup>3</sup>	世界贸易 组织与贸 易有关的 知识产权 协定	植物育种 者权利 <sup>4</sup>	植物品种保 护 <sup>5</sup>	卡塔赫纳生物安 全议定书	生物安全条例
阿塞拜疆		P			X	P	X	1991		X		P	
哈萨克斯坦		P			X		X				X	P	X
吉尔吉斯斯坦	P	P			X	P	X	1991	P	X		P	O
塔吉克斯坦		P			X		X			O		P	X
土库曼斯坦		P			X							P	
乌斯别克斯坦		P			X		X	1991		X		P	





## 附录 2

---

# 相关机构不同作物的主要种 质资源收集品



图例:

主要作物的种质资源收集品依作物类别进行分类（谷物类，食用豆类，块根块茎类，蔬菜类，坚果、水果和浆果类，油料作物类，饲料作物类，糖类，纤维类，药用植物、芳香植物、香料植物和兴奋剂植物类、经济植物与观赏植物类）。收集品根据收集份数的多少以降序排列，并列所收集的相关机构名称（用机构相应缩写表示，并标明其世界粮食和农业植物遗传资源信息与预警系统（WIEWS）机构编码）。表中“份数”的百分数表示的是该收集品在整个属的总收集中所占比率。

此外，收集的种质资源按不同类型进行分类，并列各类型所占百分比。这些类型为：野生种，地方品种/原始栽培种，现代栽培种，育种品系。

- WS: 野生种
- LR: 地方品种/原始栽培种
- BL: 研究材料/育种品系
- AC: 现代栽培种
- OT: (其它) 未知类型或上述两个或多个类型的混合类型

本附录中的信息来自种质资源、收集或样本的数量。

下表中机构全称见本报告最后“缩略语”部分。

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
谷物										
小麦	<i>Triticum</i>	MEX002	CIMMYT	110 281	13	6	31	50	7	6
小麦	<i>Triticum</i>	USA029	NSGC	57 348	7	4	57	24	14	<1
小麦	<i>Triticum</i>	CHN001	ICGR-CAAS	43 039	5	5				95
小麦	<i>Triticum</i>	IND001	NBPGR	35 889	4	4	2	9	1	84
小麦	<i>Triticum</i>	SYR002	ICARDA	34 951	4	5	75		<1	21
小麦	<i>Triticum</i>	JPN003	NIAS	34 652	4	3	4	31		61
小麦	<i>Triticum</i>	RUS001	VIR	34 253	4	1	43	20	35	<1
小麦	<i>Triticum</i>	ITA004	IGV	32 751	4	2	98			
小麦	<i>Triticum</i>	DEU146	IPK	26 842	3	4	49	12	32	4
小麦	<i>Triticum</i>	AUS003	TAMAWC	23 811	3		3	50	32	16
小麦	<i>Triticum</i>	IRN029	NPGBI-SPII	18 442	2					100
小麦	<i>Triticum</i>	KAZ023	RIA	18 000	2					100
小麦	<i>Triticum</i>	BRA015	CNPT	13 464	2					100
小麦	<i>Triticum</i>	ETH085	IBC	13 421	2		100			<1
小麦	<i>Triticum</i>	BGR001	IPGR	12 539	1	<1	9	7	2	82
小麦	<i>Triticum</i>	POL003	IHAR	11 586	1		3	88	7	3
小麦	<i>Triticum</i>	FRA040	INRA-CLERMON	10 715	1					100
小麦	<i>Triticum</i>	CAN004	PGRC	10 514	1	19	14	35	28	3
小麦	<i>Triticum</i>	CZE122	RICP	10 419	1	2	7	27	64	<1
小麦	<i>Triticum</i>	GBR011	IPSR	9 462	1		11	28	25	36
小麦	<i>Triticum</i>	CHL008	INIA QUIL	9 333	1					100
小麦	<i>Triticum</i>	UZB006	UzRIPI	9 277	1					100
小麦	<i>Triticum</i>	HUN003	RCA	8 569	1		2	<1	12	86
小麦	<i>Triticum</i>	CYP004	ARI	7 696	1		1	99		
小麦	<i>Triticum</i>	CHE001	RAC	7 266	1					100
小麦	<i>Triticum</i>	UKR001	IR	7 220	1		4	42	53	1
小麦	<i>Triticum</i>	PER002	UNALM	7 000	1					100
小麦	<i>Triticum</i>		其它机构 (202)	237 428	28	5	14	15	22	44
小麦	<b><i>Triticum</i></b>		总计	<b>856 168</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>39</b>

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
谷物										
水稻	<i>Oryza</i>	PHL001	IRRI	109 136	14	4	44	9	3	39
水稻	<i>Oryza</i>	IND001	NBGR	86 119	11	1	18	<1	12	69
水稻	<i>Oryza</i>	CHN121	CNRRI	70 104	9	1	70	13	9	7
水稻	<i>Oryza</i>	JPN003	NIAS	44 489	6	<1	22	19		59
水稻	<i>Oryza</i>	KOR011	RDAGB-GRD	26 906	3	5	5	13	4	74
水稻	<i>Oryza</i>	USA970	DB NRRC	23 090	3	<1	5	93	2	
水稻	<i>Oryza</i>	CIV033	WARDA	21 527	3	1	47	51		1
水稻	<i>Oryza</i>	THA399	BRDO	20 000	3		100			
水稻	<i>Oryza</i>	LAO010	NARC	13 193	2		100			
水稻	<i>Oryza</i>	MYS117	SR, MARDI	11 596	1	1	99			
水稻	<i>Oryza</i>	BRA008	CNPAF	10 980	1					100
水稻	<i>Oryza</i>	CIV005	IDESSA	9 675	1					100
水稻	<i>Oryza</i>	FRA014	Cirad	7 306	1					100
水稻	<i>Oryza</i>	BGD002	BRRRI	6 259	1	2	79	14		5
水稻	<i>Oryza</i>	VNM049	PRC	6 083	1					100
水稻	<i>Oryza</i>	IDN009	CRIA	5 917	1					100
水稻	<i>Oryza</i>	PHL158	PhilRice	5 000	1		100			
水稻	<i>Oryza</i>	PAK001	PGRI	4 949	1		100			
水稻	<i>Oryza</i>	PER017	INIA-EEA.POV	4 678	1				100	
水稻	<i>Oryza</i>		其它机构 (160)	286 941	37	3	26	6	11	54
水稻	<b><i>Oryza</i></b>		总计	<b>773 948</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>45</b>
大麦	<i>Hordeum</i>	CAN004	PGRC	40 031	9	12	41	27	13	7
大麦	<i>Hordeum</i>	USA029	NSGC	29 874	6	7	56	23	15	
大麦	<i>Hordeum</i>	BRA003	CENARGEN	29 227	6					100
大麦	<i>Hordeum</i>	SYR002	ICARDA	26 679	6	7	67		<1	25
大麦	<i>Hordeum</i>	JPN003	NIAS	23 471	5	<1	6	15		79
大麦	<i>Hordeum</i>	DEU146	IPK	22 093	5	6	56	12	24	2
大麦	<i>Hordeum</i>	CHN001	ICGR-CAAS	18 617	4					100
大麦	<i>Hordeum</i>	KOR011	RDAGB-GRD	17 660	4		25	10	<1	64
大麦	<i>Hordeum</i>	RUS001	VIR	16 791	4		25			75
大麦	<i>Hordeum</i>	ETH085	IBC	16 388	4		94			6

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
谷物										
大麦	<i>Hordeum</i>	MEX002	CIMMYT	15 473	3	<1	3	77	11	9
大麦	<i>Hordeum</i>	SWE054	NORDGEN	14 109	3	5	5	84	4	2
大麦	<i>Hordeum</i>	GBR011	IPSR	10 838	2		17	30	23	29
大麦	<i>Hordeum</i>	IND001	NBPGR	9 161	2	11	3	13	2	71
大麦	<i>Hordeum</i>	AUS091	SPB-UWA	9 031	2					100
大麦	<i>Hordeum</i>	IRN029	NPGBI-SPII	7 816	2					100
大麦	<i>Hordeum</i>	ISR003	ICCI-TELAVUN	6 658	1	100	<1			<1
大麦	<i>Hordeum</i>	POL003	IHAR	6 184	1		2	94	2	2
大麦	<i>Hordeum</i>	BGR001	IPGR	6 171	1	<1	<1	4	7	88
大麦	<i>Hordeum</i>		其它机构 (180)	140 259	30	4	12	13	11	60
大麦	<b><i>Hordeum</i></b>		总计	<b>466 531</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>47</b>
玉米	<i>Zea</i>	MEX002	CIMMYT	26 596	8	1	89	2	8	
玉米	<i>Zea</i>	PRT001	BPGV-DRAEDM	24 529	7		8	91	1	
玉米	<i>Zea</i>	USA020	NC7	19 988	6	2	79	17	2	1
玉米	<i>Zea</i>	CHN001	ICGR-CAAS	19 088	6					100
玉米	<i>Zea</i>	MEX008	INIFAP	14 067	4	1				99
玉米	<i>Zea</i>	RUS001	VIR	10 483	3		31			69
玉米	<i>Zea</i>	IND001	NBPGR	6 909	2	6	16	15	2	61
玉米	<i>Zea</i>	JPN003	NIAS	5 935	2		7	4		88
玉米	<i>Zea</i>	SRB001	MRIZP	5 475	2		55	45		
玉米	<i>Zea</i>	COL029	CORPOICA	5 234	2					100
玉米	<i>Zea</i>	ROM007	BRGV Suceava	4 815	1		69	28	3	<1
玉米	<i>Zea</i>	BGR001	IPGR	4 700	1		23	14	<1	63
玉米	<i>Zea</i>	FRA041	INRA-MONTPEL	4 139	1		28	72		
玉米	<i>Zea</i>	BRA003	CENARGEN	4 112	1					100
玉米	<i>Zea</i>	UKR001	IR	3 974	1		13	83	5	<1
玉米	<i>Zea</i>	PER002	UNALM	3 023	1		100			
玉米	<i>Zea</i>	VNM237	SSJC	2 914	1			100		
玉米	<i>Zea</i>	HUN003	RCA	2 765	1		38	8	3	51
玉米	<i>Zea</i>	ARG1346	BAP	2 584	1		100			
玉米	<i>Zea</i>	ESP004	INIACRF	2 344	1	<1	95	1		4

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
谷物										
玉米	<i>Zea</i>	UZB006	UzRIPI	2 200	1					100
玉米	<i>Zea</i>	GRC001	CERI	2 048	1			85	14	<1
玉米	<i>Zea</i>	PHL130	IPB-UPLB	2 013	1	<1	100			
玉米	<i>Zea</i>	ECU021	EETP	2 000	1				100	
玉米	<i>Zea</i>		其它机构 (257)	145 997	45	<1	29	17	5	49
玉米	<b><i>Zea</i></b>		总计	<b>327 932</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>42</b>
高粱										
高粱	<i>Sorghum</i>	IND002	ICRISAT	37 904	16	1	86	13	<1	
高粱	<i>Sorghum</i>	USA016	S9	36 173	15	1	41	8	3	48
高粱	<i>Sorghum</i>	CHN001	ICGR-CAAS	18 263	8					100
高粱	<i>Sorghum</i>	IND001	NBPGR	17 466	7	15	73	1	1	10
高粱	<i>Sorghum</i>	ETH085	IBC	9 772	4		100			<1
高粱	<i>Sorghum</i>	BRA001	CNPMS	7 225	3					100
高粱	<i>Sorghum</i>	KEN015	KARI-NGBK	5 866	2	2	52	<1	1	44
高粱	<i>Sorghum</i>	JPN003	NIAS	5 074	2	<1	6	12		81
高粱	<i>Sorghum</i>	AUS048	ATCFE	4 487	2	8	2	70	6	15
高粱	<i>Sorghum</i>	MEX008	INIFAP	3 990	2					100
高粱	<i>Sorghum</i>	RUS001	VIR	3 963	2		16	3	1	81
高粱	<i>Sorghum</i>	FRA202	ORSTOM-MONTP	3 859	2	1			99	
高粱	<i>Sorghum</i>	ZMB030	SPGRC	3 720	2	1	99			<1
高粱	<i>Sorghum</i>	ARG1342	BBC-INTA	3 249	1					100
高粱	<i>Sorghum</i>	SDN001	ARC	3 145	1					100
高粱	<i>Sorghum</i>	MLI070	URG	2 673	1		100			
高粱	<i>Sorghum</i>	UGA001	SAARI	2 635	1					100
高粱	<i>Sorghum</i>	VEN152	DANAC	2 068	1			100		
高粱	<i>Sorghum</i>	HND005	EAPZ	2 000	1					100
高粱	<i>Sorghum</i>		其它机构 (153)	62 156	26	<1	14	10	11	63
高粱	<b><i>Sorghum</i></b>		总计	<b>235 688</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>38</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>47</b>
燕麦										
燕麦	<i>Avena</i>	CAN004	PGRC	27 676	21	55	12	20	12	1
燕麦	<i>Avena</i>	USA029	NSGC	21 195	16	49	14	24	13	

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
谷物										
燕麦	<i>Avena</i>	RUS001	VIR	11 857	9	19	41	<1	1	39
燕麦	<i>Avena</i>	DEU146	IPK	4 799	4	15	33	9	38	4
燕麦	<i>Avena</i>	KEN015	KARI-NGBK	4 197	3	<1				100
燕麦	<i>Avena</i>	AUS003	TAMAWC	3 674	3			<1	<1	99
燕麦	<i>Avena</i>	CHN001	ICGR-CAAS	3 357	3					100
燕麦	<i>Avena</i>	GBR011	IPSR	2 598	2	<1	17	22	53	8
燕麦	<i>Avena</i>	POL003	IHAR	2 328	2	<1	5	44	48	3
燕麦	<i>Avena</i>	BGR001	IPGR	2 311	2	<1	1	6	2	91
燕麦	<i>Avena</i>	MAR088	INRA CRRAS	2 133	2		<1			100
燕麦	<i>Avena</i>	CZE047	KROME	2 011	2	<1	3	1	53	42
燕麦	<i>Avena</i>	ISR003	ICCI-TELAVUN	1 604	1	100				
燕麦	<i>Avena</i>	JPN003	NIAS	1 540	1		2	6		92
燕麦	<i>Avena</i>	FRA010	INRA-RENNES	1 504	1					100
燕麦	<i>Avena</i>	ESP004	INIACRF	1 318	1	<1	97		1	1
燕麦	<i>Avena</i>	HUN003	RCA	1 301	1	<1	6		8	86
燕麦	<i>Avena</i>	ARG1224	EEA INTA Bordenave	1 287	1			100		
燕麦	<i>Avena</i>	PER002	UNALM	1 200	1					100
燕麦	<i>Avena</i>	IND027	IGFRI	1 125	1					100
燕麦	<i>Avena</i>		其它机构 (104)	31 638	24	3	12	7	13	66
燕麦	<b><i>Avena</i></b>		总计	<b>130 653</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>37</b>
珍珠粟	<i>Pennisetum</i>	IND002	ICRISAT	21 583	33	3	86	9	1	1
珍珠粟	<i>Pennisetum</i>	BRA001	CNPMS	7 225	11					100
珍珠粟	<i>Pennisetum</i>	IND064	NBPGR	5 772	9		100			
珍珠粟	<i>Pennisetum</i>	FRA202	ORSTOM-MONTP	4 405	7	8		10	82	
珍珠粟	<i>Pennisetum</i>	CAN004	PGRC	3 816	6	1	98	<1	<1	1
珍珠粟	<i>Pennisetum</i>	NER047	ICRISAT	2 817	4		100			
珍珠粟	<i>Pennisetum</i>	UGA001	SAARI	2 142	3					100
珍珠粟	<i>Pennisetum</i>	USA016	S9	2 063	3	1	28	3	1	68
珍珠粟	<i>Pennisetum</i>		其它机构 (96)	15 624	24	10	57	3	1	29
珍珠粟	<b><i>Pennisetum</i></b>		总计	<b>65 447</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>62</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>24</b>

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
谷物										
谷子	<i>Setaria</i>	CHN001	ICGR-CAAS	26 233	56					100
谷子	<i>Setaria</i>	IND001	NBPGR	4 392	9	<1	17		<1	82
谷子	<i>Setaria</i>	FRA202	ORSTOM-MONTP	3 500	8					100
谷子	<i>Setaria</i>	JPN003	NIAS	2 531	5	1	38	1		60
谷子	<i>Setaria</i>	IND002	ICRISAT	1 535	3	4	96			
谷子	<i>Setaria</i>	USA020	NC7	1 010	2	2	11	1	2	84
谷子	<i>Setaria</i>		其它机构 (74)	7 405	16	8	51	1	2	38
谷子	<b><i>Setaria</i></b>		总计	<b>46 606</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;1</b>	<b>83</b>
小麦										
小麦	<i>Aegilops</i>	ISR003	ICCI-TELAVUN	9 146	22	100				<1
小麦	<i>Aegilops</i>	SYR002	ICARDA	3 847	9	100				<1
小麦	<i>Aegilops</i>	IRN029	NPGBI-SPII	2 653	6	99				1
小麦	<i>Aegilops</i>	JPN003	NIAS	2 433	6	5				95
小麦	<i>Aegilops</i>	RUS001	VIR	2 248	5					100
小麦	<i>Aegilops</i>	USA029	NSGC	2 207	5	100				
小麦	<i>Aegilops</i>	ARM035	LPGPB	1 827	4	100		<1		
小麦	<i>Aegilops</i>	DEU146	IPK	1 526	4	100				<1
小麦	<i>Aegilops</i>	MEX002	CIMMYT	1 326	3	99		<1		<1
小麦	<i>Aegilops</i>	FRA010	INRA-RENNES	1 070	3					100
小麦	<i>Aegilops</i>		其它机构 (52)	12 643	31	81	3	2		14
小麦	<b><i>Aegilops</i></b>		总计	<b>40 926</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>18</b>
小麦										
小麦	<i>Triticosecale</i>	MEX002	CIMMYT	17 394	46	<1		97	3	<1
小麦	<i>Triticosecale</i>	RUS001	VIR	2 030	5					100
小麦	<i>Triticosecale</i>	USA029	NSGC	2 009	5		1	83	16	
小麦	<i>Triticosecale</i>	CAN091	SCRDC-AAFC	2 000	5					100
小麦	<i>Triticosecale</i>	UKR001	IR	1 748	5			86	13	1
小麦	<i>Triticosecale</i>	POL025	LUBLIN	1 748	5			63	33	3
小麦	<i>Triticosecale</i>	DEU146	IPK	1 577	4		2	81	17	<1
小麦	<i>Triticosecale</i>		其它机构 (62)	8 934	24	4	<1	36	11	49
小麦	<b><i>Triticosecale</i></b>		总计	<b>37 440</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>&lt;1</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>23</b>

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AG	OT
谷物										
谷子	<i>Eleusine</i>	IND001	NBPGR	9 522	27	<1	18	<1	1	80
谷子	<i>Eleusine</i>	IND002	ICRISAT	5 949	17	2	95	1	2	
谷子	<i>Eleusine</i>	KEN015	KARI-NGBK	2 931	8	3	61	1		35
谷子	<i>Eleusine</i>	ETH085	IBC	2 173	6	<1	100			<1
谷子	<i>Eleusine</i>	UGA001	SAARI	1 231	3					100
谷子	<i>Eleusine</i>	ZMB030	SPGRC	1 040	3	<1	100			<1
谷子	<i>Eleusine</i>	NPL055	CPBBD	869	2		100			
谷子	<i>Eleusine</i>	USA016	S9	766	2		<1			100
谷子	<i>Eleusine</i>		其它机构 (38)	10 901	31	1	71	<1	<1	28
谷子	<b><i>Eleusine</i></b>		总计	<b>35 382</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>59</b>	<b>&lt;1</b>	<b>1</b>	<b>39</b>
苋菜										
苋菜	<i>Amaranthus</i>	IND001	NBPGR	5 760	20	6	25		5	65
苋菜	<i>Amaranthus</i>	USA020	NC7	3 341	12	11	22	4	4	59
苋菜	<i>Amaranthus</i>	BRA003	CENARGEN	2 328	8					100
苋菜	<i>Amaranthus</i>	PER027	UNSAAC/CICA	1 600	6		100			
苋菜	<i>Amaranthus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	1 459	5					100
苋菜	<i>Amaranthus</i>		其它机构 (106)	13 825	49	6	47	3	1	42
苋菜	<b><i>Amaranthus</i></b>		总计	<b>28 313</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
黑麦										
黑麦	<i>Secale</i>	RUS001	VIR	2 928	14		34			66
黑麦	<i>Secale</i>	DEU146	IPK	2 392	11	9	27	27	30	7
黑麦	<i>Secale</i>	POL003	IHAR	2 266	11	<1	12	86		2
黑麦	<i>Secale</i>	USA029	NSGC	2 106	10	4	77	3	16	1
黑麦	<i>Secale</i>	CAN004	PGRC	1 446	7	10	23	16	47	3
黑麦	<i>Secale</i>	BGR001	IPGR	1 248	6	<1	3	61	<1	35
黑麦	<i>Secale</i>		其它机构 (88)	8 806	42	9	26	12	17	36
黑麦	<b><i>Secale</i></b>		总计	<b>21 192</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>29</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>27</b>
藜										
藜	<i>Chenopodium</i>	BOL138	BNGGA-PROINPA	4 312	27	9	91			
藜	<i>Chenopodium</i>	PER014	INIA-EEA.ILL	1 396	9		18			82
藜	<i>Chenopodium</i>	DEU146	IPK	1 056	6	93	1		<1	6

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
谷物										
藜	<i>Chenopodium</i>	ECU023	DENAREF	681	4	2	62	2	3	32
藜	<i>Chenopodium</i>	ARG1191	UBA-FA	500	3		100			
藜	<i>Chenopodium</i>	COL006	U.NACIONAL	300	2					100
藜	<i>Chenopodium</i>		其它机构 (69)	8 018	49	6	49	<1	1	44
藜	<b><i>Chenopodium</i></b>		总计	<b>16 263</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>55</b>	<b>&lt;1</b>	<b>1</b>	<b>32</b>
台藪	<i>Eragrostis</i>	ETH085	IBC	4 741	54		100			
台藪	<i>Eragrostis</i>	USA022	W6	1 302	15	44	15	<1	4	37
台藪	<i>Eragrostis</i>	KEN015	KARI-NGBK	1 051	12	5	<1			95
台藪	<i>Eragrostis</i>	JPN003	NIAS	327	4	8	2	1		89
台藪	<i>Eragrostis</i>	IND001	NBPGR	269	3	6				94
台藪	<i>Eragrostis</i>	MEX035	CIFAP-CAL	258	3					100
台藪	<i>Eragrostis</i>		其它机构 (42)	872	10	60	13	1	1	24
台藪	<b><i>Eragrostis</i></b>		总计	<b>8 820</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>57</b>	<b>&lt;1</b>	<b>1</b>	<b>28</b>

食用豆类										
菜豆	<i>Phaseolus</i>	COL003	CIAT	35 891	14	6	85	2	7	
菜豆	<i>Phaseolus</i>	USA022	W6	14 674	6	6	67	3	21	4
菜豆	<i>Phaseolus</i>	BRA008	CNPAF	14 460	6					100
菜豆	<i>Phaseolus</i>	MEX008	INIFAP	12 752	5	17				83
菜豆	<i>Phaseolus</i>	DEU146	IPK	8 680	3	1	66	4	28	1
菜豆	<i>Phaseolus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	7 365	3					100
菜豆	<i>Phaseolus</i>	RUS001	VIR	6 144	2		22	20	3	55
菜豆	<i>Phaseolus</i>	MWI004	BCA	6 000	2		100			
菜豆	<i>Phaseolus</i>	HUN003	RCA	4 350	2		70	<1	<1	30
菜豆	<i>Phaseolus</i>	IDN002	LBN	3 846	1					100
菜豆	<i>Phaseolus</i>	KEN015	KARI-NGBK	3 534	1	<1	34	3	35	28
菜豆	<i>Phaseolus</i>	BGR001	IPGR	3 220	1		32		<1	68
菜豆	<i>Phaseolus</i>	ECU023	DENAREF	3 102	1	2	6	17	<1	75
菜豆	<i>Phaseolus</i>	RWA002	ISAR	3 075	1					100
菜豆	<i>Phaseolus</i>	ESP004	INIACRF	3 038	1		98	<1	<1	1

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
食用豆类										
菜豆	<i>Phaseolus</i>		其它机构 (231)	131 832	50	1	30	5	13	52
菜豆	<b><i>Phaseolus</i></b>		总计	<b>261 963</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>39</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>45</b>
大豆	<i>Glycine</i>	CHN001	ICGR-CAAS	32 021	14	21				79
大豆	<i>Glycine</i>	USA033	SOY	21 075	9	10	80	5	4	1
大豆	<i>Glycine</i>	KOR011	RDAGB-GRD	17 644	8	<1	45	5	1	50
大豆	<i>Glycine</i>	TWN001	AVRDC	15 314	7		<1		<1	100
大豆	<i>Glycine</i>	BRA014	CNPSO	11 800	5					100
大豆	<i>Glycine</i>	JPN003	NIAS	11 473	5	5	33	21		40
大豆	<i>Glycine</i>	RUS001	VIR	6 439	3		9	40	41	11
大豆	<i>Glycine</i>	IND016	AICRP-Soybean	4 022	2	<1				100
大豆	<i>Glycine</i>	CIV005	IDESSA	3 727	2					100
大豆	<i>Glycine</i>	TWN006	TARI	2 745	1					100
大豆	<i>Glycine</i>	DEU146	IPK	2 661	1	1	23	53	23	
大豆	<i>Glycine</i>	ZWE003	CBICAU	2 236	1					100
大豆	<i>Glycine</i>	IDN182	ICRR	2 198	1	<1				100
大豆	<i>Glycine</i>	AUS048	ATCFC	2 121	1	3	<1	38	52	6
大豆	<i>Glycine</i>	NGA039	IITA	1 909	1		5	4	1	90
大豆	<i>Glycine</i>	FRA060	AMFO	1 582	1					100
大豆	<i>Glycine</i>	THA005	FCRI-DA/TH	1 510	1			100		
大豆	<i>Glycine</i>	MEX001	INIA-Iguala	1 500	1					100
大豆	<i>Glycine</i>	PHL130	IPB-UPLB	1 381	1		100			
大豆	<i>Glycine</i>	UKR001	IR	1 288	1	3	1	21	72	3
大豆	<i>Glycine</i>	COL017	ICA/REGION 1	1 235	1		<1	64	13	22
大豆	<i>Glycine</i>	SRB002	IFVCNS	1 200	1				100	
大豆	<i>Glycine</i>	ROM002	ICCPT Fundul	1 024	<1			62	38	<1
大豆	<i>Glycine</i>		其它机构 (166)	81 839	36	7	11	4	27	51
大豆	<b><i>Glycine</i></b>		总计	<b>229 944</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>56</b>
花生	<i>Arachis</i>	IND002	ICRISAT	15 419	12	3	46	32	7	13
花生	<i>Arachis</i>	IND001	NBGR	13 144	10	7	15	1	5	72
花生	<i>Arachis</i>	USA016	S9	9 964	8	2	19	15	3	61

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
食用豆类										
花生	<i>Arachis</i>	ARG1342	BBC-INTA	8 347	6	4				96
花生	<i>Arachis</i>	NER047	ICRISAT	7 262	6		100			
花生	<i>Arachis</i>	CHN001	ICGR-CAAS	6 565	5					100
花生	<i>Arachis</i>	BRA214	CENARGEN	2 042	2					100
花生	<i>Arachis</i>	THA005	FCRI-DA/TH	2 030	2			100		
花生	<i>Arachis</i>	IDN179	ICABIOGRAD	1 730	1					100
花生	<i>Arachis</i>	RUS001	VIR	1 667	1		41	40	19	
花生	<i>Arachis</i>	ZMB014	MRS	1 500	1					100
花生	<i>Arachis</i>	UZB006	UzRIPI	1 438	1					100
花生	<i>Arachis</i>	PHL130	IPB-UPLB	1 272	1		100			
花生	<i>Arachis</i>	AUS048	ATCFC	1 196	1	5	14	61	11	8
花生	<i>Arachis</i>	JPN003	NIAS	1 181	1	1	22	13		64
花生	<i>Arachis</i>	BOL160	CIFP	1 040	1	2	98			
花生	<i>Arachis</i>		其它机构 (130)	52 638	41	3	34	6	6	51
花生	<b><i>Arachis</i></b>		总计	<b>128 435</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>52</b>
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	IND002	ICRISAT	20 140	20	1	91	6	<1	1
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	IND001	NBPGR	14 704	15	2	13	<1	13	72
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	SYR002	ICARDA	13 219	13	2	52		<1	46
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	AUS039	ATFCC	8 655	9	3	28	38	30	2
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	USA022	W6	6 195	6	3	91	1	5	<1
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	IRN029	NPGBI-SPII	5 700	6					100
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	PAK001	PGRI	2 146	2	1	99			
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	RUS001	VIR	2 091	2		5			95
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	TUR001	AARI	2 075	2	1	99		<1	
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	MEX001	INIA-Iguala	1 600	2					100
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	ETH085	IBC	1 173	1		99			1
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	HUN003	RCA	1 170	1	<1	2	14		83
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	UZB006	UzRIPI	1 055	1					100
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>	UKR001	IR	1 021	1		16	73	11	<1
鹰嘴豆	<i>Cicer</i>		其它机构 (104)	17 369	18	1	50	7	4	38
鹰嘴豆	<b><i>Cicer</i></b>		总计	<b>98 313</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>36</b>

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
食用豆类										
豌豆	<i>Pisum</i>	AUS039	ATFCC	7 230	8	1	36	20	13	31
豌豆	<i>Pisum</i>	RUS001	VIR	6 653	7	<1	13	<1		87
豌豆	<i>Pisum</i>	SYR002	ICARDA	6 129	7	4	27		<1	69
豌豆	<i>Pisum</i>	DEU146	IPK	5 508	6	1	33	6	55	6
豌豆	<i>Pisum</i>	USA022	W6	5 399	6	3	53	2	27	14
豌豆	<i>Pisum</i>	ITA004	IGV	4 090	4					100
豌豆	<i>Pisum</i>	CHN001	ICGR-CAAS	3 825	4					100
豌豆	<i>Pisum</i>	GBR165	SASA	3 302	4	3	<1	5		92
豌豆	<i>Pisum</i>	IND001	NBPGR	3 070	3	<1	9	<1	5	86
豌豆	<i>Pisum</i>	POL033	SHRWIAT	2 960	3	<1				100
豌豆	<i>Pisum</i>	SWE054	NORDGEN	2 821	3	2	16	54	15	14
豌豆	<i>Pisum</i>	BRA012	CNPH	1 958	2					100
豌豆	<i>Pisum</i>	ETH085	IBC	1 768	2		99			1
豌豆	<i>Pisum</i>	UKR001	IR	1 671	2	<1	4	3	46	47
豌豆	<i>Pisum</i>	BGR001	IPGR	1 589	2	<1	<1	17	3	79
豌豆	<i>Pisum</i>	SRB002	IFVCNS	1 578	2				100	
豌豆	<i>Pisum</i>	CZE090	SUMPERK	1 276	1	2	4	19	74	1
豌豆	<i>Pisum</i>	HUN003	RCA	1 199	1		6	<1	3	90
豌豆	<i>Pisum</i>	CHL004	INIA CARI	1 142	1		100			
豌豆	<i>Pisum</i>	NLD037	CGN	1 002	1	2	34	9	50	5
豌豆	<i>Pisum</i>	FRA065	INRA-VERSAIL	1 000	1					100
豌豆	<i>Pisum</i>		其它机构 (149)	28 831	31	3	14	12	20	51
豌豆	<b><i>Pisum</i></b>		总计	<b>94 001</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>54</b>
豇豆	<i>Vigna</i>	NGA039	IITA	15 588	24	4	64	8	<1	24
豇豆	<i>Vigna</i>	USA016	S9	8 043	12	2	62	<1	<1	35
豇豆	<i>Vigna</i>	BRA003	CENARGEN	5 501	8					100
豇豆	<i>Vigna</i>	IDN002	LBN	3 930	6					100
豇豆	<i>Vigna</i>	IND001	NBPGR	3 317	5	<1	9	<1	12	79
豇豆	<i>Vigna</i>	CHN001	ICGR-CAAS	2 818	4					100
豇豆	<i>Vigna</i>	JPN003	NIAS	2 431	4	<1	13	<1		86
豇豆	<i>Vigna</i>	PHL130	IPB-UPLB	1 821	3		100			

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
食用豆类										
豇豆	<i>Vigna</i>	BWA002	DAR	1 435	2	<1	4			95
豇豆	<i>Vigna</i>	RUS001	VIR	1 337	2		9			91
豇豆	<i>Vigna</i>	TWN001	AVRDC	1 152	2		28		3	69
豇豆	<i>Vigna</i>		其它机构 (114)	17 950	27	7	46	6	3	38
豇豆	<b><i>Vigna</i></b>		总计	<b>65 323</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>52</b>
小扁豆	<i>Lens</i>	SYR002	ICARDA	10 864	19	5	41		<1	54
小扁豆	<i>Lens</i>	IND001	NBPGR	9 989	17	<1	2	<1	1	97
小扁豆	<i>Lens</i>	AUS039	ATFCC	5 251	9	4	54	10	5	26
小扁豆	<i>Lens</i>	IRN029	NPGBI-SPII	3 011	5	11	52			37
小扁豆	<i>Lens</i>	USA022	W6	2 874	5	5	79	1	6	10
小扁豆	<i>Lens</i>	RUS001	VIR	2 375	4		70	<1	4	26
小扁豆	<i>Lens</i>	CHL004	INIA CARI	1 345	2					100
小扁豆	<i>Lens</i>	CAN004	PGRC	1 171	2	1	7	<1	3	88
小扁豆	<i>Lens</i>	HUN003	RCA	1 074	2		3	1		96
小扁豆	<i>Lens</i>	TUR001	AARI	1 073	2	1	98		1	
小扁豆	<i>Lens</i>	ARM006	SCAPP	1 001	2			99	1	
小扁豆	<i>Lens</i>		其它机构 (94)	18 377	31	2	38	4	4	52
小扁豆	<b><i>Lens</i></b>		总计	<b>58 405</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>55</b>
蚕豆	<i>Vicia</i>	SYR002	ICARDA	9 186	21		26		<1	74
蚕豆	<i>Vicia</i>	CHN001	ICGR-CAAS	4 207	10					100
蚕豆	<i>Vicia</i>	AUS039	ATFCC	2 565	6	<1	46	30	<1	24
蚕豆	<i>Vicia</i>	DEU146	IPK	1 921	4	<1	68	13	17	1
蚕豆	<i>Vicia</i>	FRA010	INRA-RENNES	1 700	4		59		41	
蚕豆	<i>Vicia</i>	ECU003	UC-ICN	1 650	4					100
蚕豆	<i>Vicia</i>	ITA004	IGV	1 420	3					100
蚕豆	<i>Vicia</i>	RUS001	VIR	1 259	3		2	3		95
蚕豆	<i>Vicia</i>	ESP004	INIACRF	1 252	3		91	2	5	2
蚕豆	<i>Vicia</i>	ETH085	IBC	1 143	3		100			
蚕豆	<i>Vicia</i>		其它机构 (122)	17 392	40	2	34	15	11	38
蚕豆	<b><i>Vicia</i></b>		总计	<b>43 695</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>52</b>

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

Crop Grouping	Genus	Genebank		Accessions		Type of accession (%)				
		Instcode	Acronym	No.	%	WS	LR	BL	AC	OT
食用豆类										
木豆	<i>Cajanus</i>	IND002	ICRISAT	13 289	33	2	62	36	1	<1
木豆	<i>Cajanus</i>	IND001	NBPGR	12 859	32	4	30	2	4	60
木豆	<i>Cajanus</i>	KEN015	KARI-NGBK	1 288	3	<1	73	4	2	21
木豆	<i>Cajanus</i>	PHL130	IPB-UPLB	629	2		100			
木豆	<i>Cajanus</i>	AUS048	ATCFC	406	1	50	12	23	1	13
木豆	<i>Cajanus</i>		其它机构 (85)	12 349	30	3	50	2	1	45
木豆	<b><i>Cajanus</i></b>		总计	<b>40 820</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>49</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>33</b>
羽扇豆	<i>Lupinus</i>	AUS002	WADA	3 880	10	52	19	21	8	<1
羽扇豆	<i>Lupinus</i>	DEU146	IPK	2 464	6	17	47	9	15	11
羽扇豆	<i>Lupinus</i>	RUS001	VIR	2 411	6		24	39	19	19
羽扇豆	<i>Lupinus</i>	FRA001	INRA-POITOU	2 046	5	13		85		2
羽扇豆	<i>Lupinus</i>	PER003	UNSAAC	1 940	5	7	93			
羽扇豆	<i>Lupinus</i>	ESP010	SIAEX	1 519	4	46	47	1	4	2
羽扇豆	<i>Lupinus</i>	GBR045	RNG	1 300	3					100
羽扇豆	<i>Lupinus</i>	USA022	W6	1 294	3	46	38	1	9	6
羽扇豆	<i>Lupinus</i>	CHL004	INIA CARI	1 259	3		100			
羽扇豆	<i>Lupinus</i>	POL033	SHRWIAT	1 049	3	48		17		35
羽扇豆	<i>Lupinus</i>		其它机构 (98)	18 888	50	12	19	4	6	60
羽扇豆	<b><i>Lupinus</i></b>		总计	<b>38 050</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>36</b>
班巴拉花生	<i>Vigna</i>	NGA039	IITA	2 031	33	<1	100			
班巴拉花生	<i>Vigna</i>	FRA202	ORSTOM-MONTP	1 416	23		100			
班巴拉花生	<i>Vigna</i>	BWA002	DAR	338	6		2			98
班巴拉花生	<i>Vigna</i>	GHA091	PGRRI	296	5					100
班巴拉花生	<i>Vigna</i>	TZA016	NPGRC	283	5	<1	81			18
班巴拉花生	<i>Vigna</i>	ZMB030	SPGRC	232	4		100			

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
食用豆类										
班巴拉花生	<i>Vigna</i>		其它机构 (26)	1 549	25	1	59	9	1	29
班巴拉花生	<b><i>Vigna</i></b>		总计	<b>6 145</b>	<b>100</b>	<b>&lt;1</b>	<b>79</b>	<b>2</b>	<b>&lt;1</b>	<b>18</b>
菜豆	<i>Psophocarpus</i>	PNG005	DOA	455	11		45			55
菜豆	<i>Psophocarpus</i>	MYS009	DGCB-UM	435	10					100
菜豆	<i>Psophocarpus</i>	CZE075	TROPIC	413	10	<1		22	<1	77
菜豆	<i>Psophocarpus</i>	LKA005	IDI	400	9	<1	100			
菜豆	<i>Psophocarpus</i>	IDN002	LBN	380	9					100
菜豆	<i>Psophocarpus</i>		其它机构 (35)	2 134	51	3	41	1	12	43
菜豆	<b><i>Psophocarpus</i></b>		总计	<b>4 217</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>55</b>

根茎类										
马铃薯	<i>Solanum</i>	FRA179	INRA-RENNES	10 461	11	6	2	84	8	
马铃薯	<i>Solanum</i>	RUS001	VIR	8 889	9		46	3	26	25
马铃薯	<i>Solanum</i>	PER001	CIP	7 450	8	2	69	2	<1	27
马铃薯	<i>Solanum</i>	DEU159	IPK	5 392	5	18	37	7	32	6
马铃薯	<i>Solanum</i>	USA004	NR6	5 277	5	65	21	9	5	<1
马铃薯	<i>Solanum</i>	JPN003	NIAS	3 408	3	3	1	31		65
马铃薯	<i>Solanum</i>	COL029	CORPOICA	3 043	3					100
马铃薯	<i>Solanum</i>	IND029	CPRI	2 710	3	15		85		
马铃薯	<i>Solanum</i>	BOL064	BNGTRA-PROINPA	2 393	2	26	74			
马铃薯	<i>Solanum</i>	CZE027	HBROD	2 207	2	5	1	29	52	13
马铃薯	<i>Solanum</i>	ARG1347	BAL	1 739	2	85	15			
马铃薯	<i>Solanum</i>	BRA012	CNPH	1 735	2					100
马铃薯	<i>Solanum</i>	GBR165	SASA	1 671	2					100
马铃薯	<i>Solanum</i>	NLD028	ROPTA	1 610	2	3	1		1	95
马铃薯	<i>Solanum</i>	MEX116	PNP-INIFAP	1 500	2					100
马铃薯	<i>Solanum</i>	TWN006	TARI	1 282	1					100
马铃薯	<i>Solanum</i>	UZB033	SamAI	1 223	1					100
马铃薯	<i>Solanum</i>	POL002	IPRBN	1 182	1			8	92	

## 附录 2

表 A2  
不同作物物质资源收集品

Crop Grouping	Genus	Genebank		Accessions		Type of accession (%)				
		Instcode	Acronym	No.	%	WS	LR	BL	AC	OT
根茎类										
马铃薯	<i>Solanum</i>	KAZ004	RIPV	1 117	1	26	2	15	57	
马铃薯	<i>Solanum</i>	SVK006	SVKLOMNICA	1 080	1	1	2	47	41	9
马铃薯	<i>Solanum</i>		其它机构 (154)	32 916	33	19	15	3	16	46
马铃薯	<b><i>Solanum</i></b>		总计	<b>98 285</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>35</b>
甘薯	<i>Ipomoea</i>	PER001	CIP	6 417	18	23	77		<1	
甘薯	<i>Ipomoea</i>	JPN003	NIAS	5 736	16	1	2	4		93
甘薯	<i>Ipomoea</i>	USA016	S9	1 208	3	16	13	9	32	31
甘薯	<i>Ipomoea</i>	PNG039	MHRP	1 161	3					100
甘薯	<i>Ipomoea</i>	BRA012	CNPH	1 043	3					100
甘薯	<i>Ipomoea</i>	CHN146	BAAFS	800	2					100
甘薯	<i>Ipomoea</i>	TWN006	TARI	757	2					100
甘薯	<i>Ipomoea</i>	PER055	FF.CC.AA.	750	2	100				
甘薯	<i>Ipomoea</i>	ARG1342	BBC-INTA	567	2	36	56	1	6	
甘薯	<i>Ipomoea</i>	VNM049	PRC	532	1		100			
甘薯	<i>Ipomoea</i>	MYS003	MARDI	528	1		100			
甘薯	<i>Ipomoea</i>		其它机构 (146)	15 979	45	5	24	21	11	39
甘薯	<b><i>Ipomoea</i></b>		总计	<b>35 478</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>44</b>
木薯	<i>Manihot</i>	COL003	CIAT	5 436	17	1	87	11		<1
木薯	<i>Manihot</i>	BRA004	CNPMF	2 889	9					100
木薯	<i>Manihot</i>	NGA039	IITA	2 756	8		28	47		25
木薯	<i>Manihot</i>	IND007	ICAR	1 327	4					100
木薯	<i>Manihot</i>	NGA002	NRCRI	1 174	4					100
木薯	<i>Manihot</i>	UGA001	SAARI	1 136	4	<1	4	90	7	
木薯	<i>Manihot</i>	MWI001	MARS	978	3		22	72	6	
木薯	<i>Manihot</i>	IDN182	ICRR	954	3				100	
木薯	<i>Manihot</i>	THA005	FCRI-DA/TH	609	2			100		
木薯	<i>Manihot</i>	BEN018	FAST	600	2		100			
木薯	<i>Manihot</i>	TGO035	ITRA	435	1		100			
木薯	<i>Manihot</i>		其它机构 (133)	14 148	44	6	26	3	14	51
木薯	<b><i>Manihot</i></b>		总计	<b>32 442</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>32</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>41</b>

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
根茎类										
山药	<i>Dioscorea</i>	NGA039	IITA	3 319	21	1	68	20		12
山药	<i>Dioscorea</i>	CIV006	UNCI	1 538	10	25	75			
山药	<i>Dioscorea</i>	BEN030	UAC	1 100	7	55	45			
山药	<i>Dioscorea</i>	GHA091	PGRI	756	5		65			35
山药	<i>Dioscorea</i>	SLB001	DCRS	480	3		97	3	<1	
山药	<i>Dioscorea</i>	LKA002	PU	474	3	1	99			
山药	<i>Dioscorea</i>		其它机构 (93)	8 236	52	8	48	1	8	35
山药	<b><i>Dioscorea</i></b>		总计	<b>15 903</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>59</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>22</b>
芋头	<i>Colocasia</i>	PNG006	WLMP	859	12					100
芋头	<i>Colocasia</i>	FJI049	RGC	850	12					100
芋头	<i>Colocasia</i>	MYS003	MARDI	622	9		100			
芋头	<i>Colocasia</i>	IND024	NBPGR	469	6		100			
芋头	<i>Colocasia</i>	THA056	HRI-DA/THA	453	6			100		
芋头	<i>Colocasia</i>	VNM049	PRC	393	5		100			
芋头	<i>Colocasia</i>	IDN002	LBN	350	5					100
芋头	<i>Colocasia</i>	USA037	UH	308	4					100
芋头	<i>Colocasia</i>	SLB001	DCRS	268	4	<1				100
芋头	<i>Colocasia</i>	JPN003	NIAS	250	3	<1	5			95
芋头	<i>Colocasia</i>	GHA091	PGRI	215	3		73			27
芋头	<i>Colocasia</i>	AUS019	RSPAS	193	3	15			73	12
芋头	<i>Colocasia</i>		其它机构 (59)	2 072	28	5	55	<1	17	23
芋头	<b><i>Colocasia</i></b>		总计	<b>7 302</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>47</b>
蔬菜										
番茄	<i>Lycopersicon</i>	TWN001	AVRDC	7 548	9		1	3	1	96
番茄	<i>Lycopersicon</i>	USA003	NE9	6 283	8	4	8	3	9	75
番茄	<i>Lycopersicon</i>	PHL130	IPB-UPLB	4 751	6	9	86			5
番茄	<i>Lycopersicon</i>	DEU146	IPK	4 062	5	3	40	22	33	1
番茄	<i>Lycopersicon</i>	RUS001	VIR	2 540	3		19	1	79	1
番茄	<i>Lycopersicon</i>	JPN003	NIAS	2 428	3	<1	1	5		93
番茄	<i>Lycopersicon</i>	CAN004	PGRC	2 137	3	1	1	27	69	1

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
蔬菜										
番茄	<i>Lycopersicon</i>	COL004	ICA/REGION 5	2 018	2					100
番茄	<i>Lycopersicon</i>	ESP026	BGUPV	1 927	2	9	69	<1	1	20
番茄	<i>Lycopersicon</i>	IND001	NBPGR	1 796	2	4	10	22	8	56
番茄	<i>Lycopersicon</i>	HUN003	RCA	1 749	2	1	16	<1	2	82
番茄	<i>Lycopersicon</i>	BRA006	IAC	1 688	2					100
番茄	<i>Lycopersicon</i>	KAZ004	RIPV	1 500	2	2	11	36	51	
番茄	<i>Lycopersicon</i>	NLD037	CGN	1 306	2	8	7	13	55	17
番茄	<i>Lycopersicon</i>	FRA215	GEVES	1 254	1				100	
番茄	<i>Lycopersicon</i>	BGD186	EWS R&D	1 235	1					100
番茄	<i>Lycopersicon</i>	CZE061	RICP	1 232	1	3	8	3	84	2
番茄	<i>Lycopersicon</i>	BGR001	IPGR	1 128	1		10	11	3	76
番茄	<i>Lycopersicon</i>	AUS048	ATCFC	1 074	1	9		6	74	12
番茄	<i>Lycopersicon</i>	SRB002	IFVCNS	1 030	1				100	
番茄	<i>Lycopersicon</i>	VNM006	FCRI	1 000	1		100			
番茄	<i>Lycopersicon</i>		其它机构 (143)	34 034	41	5	12	33	14	35
番茄	<b><i>Lycopersicon</i></b>		总计	<b>83 720</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>42</b>
辣椒										
辣椒	<i>Capsicum</i>	TWN001	AVRDC	7 860	11		3		3	94
辣椒	<i>Capsicum</i>	USA016	S9	4 698	6	1	9	<1	16	74
辣椒	<i>Capsicum</i>	MEX008	INIFAP	4 661	6				2	98
辣椒	<i>Capsicum</i>	IND001	NBPGR	3 835	5	13	15	1	9	62
辣椒	<i>Capsicum</i>	BRA006	IAC	2 321	3					100
辣椒	<i>Capsicum</i>	JPN003	NIAS	2 271	3	1	2	2		95
辣椒	<i>Capsicum</i>	PHL130	IPB-UPLB	1 880	3		84			16
辣椒	<i>Capsicum</i>	TWN005	TSS-PDAF	1 800	2				100	
辣椒	<i>Capsicum</i>	DEU146	IPK	1 526	2	1	66	4	28	2
辣椒	<i>Capsicum</i>	CHN004	BVRC	1 394	2					100
辣椒	<i>Capsicum</i>	FRA011	INRA-UGAFL	1 371	2	1			88	11
辣椒	<i>Capsicum</i>	TUR001	AARI	1 334	2		99		1	
辣椒	<i>Capsicum</i>	RUS001	VIR	1 273	2		6		53	41
辣椒	<i>Capsicum</i>	CRI001	CATIE	1 163	2					100
辣椒	<i>Capsicum</i>	PER002	UNALM	1 157	2		54			46

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
蔬菜										
辣椒	<i>Capsicum</i>	ESP026	BGUPV	1 074	1	1	88	<1	2	10
辣椒	<i>Capsicum</i>	HUN001	VEGTBUD	1 069	1					100
辣椒	<i>Capsicum</i>	SRB002	IFVCNS	1 055	1				100	
辣椒	<i>Capsicum</i>	NLD037	CGN	1 009	1	5	22	2	50	21
辣椒	<i>Capsicum</i>		其它机构 (167)	30 767	42	3	22	4	13	58
辣椒	<b><i>Capsicum</i></b>		总计	<b>73 518</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>62</b>
网纹甜瓜	<i>Cucumis</i>	USA020	NC7	4 878	11	6	24	5	7	59
网纹甜瓜	<i>Cucumis</i>	JPN003	NIAS	4 242	10	1	3	4		92
网纹甜瓜	<i>Cucumis</i>	RUS001	VIR	2 998	7	1	3	33	4	59
网纹甜瓜	<i>Cucumis</i>	CHN001	ICGR-CAAS	2 892	7					100
网纹甜瓜	<i>Cucumis</i>	BRA012	CNPH	2 400	5					100
网纹甜瓜	<i>Cucumis</i>	KAZ004	RIPV	2 377	5		1	95	3	
网纹甜瓜	<i>Cucumis</i>	FRA215	GEVES	1 399	3				100	
网纹甜瓜	<i>Cucumis</i>	DEU146	IPK	1 154	3	<1	38	3	53	6
网纹甜瓜	<i>Cucumis</i>	IND001	NBPGR	1 070	2	29	44	1	17	8
网纹甜瓜	<i>Cucumis</i>	IRN029	NPGBI-SPII	1 046	2		18			82
网纹甜瓜	<i>Cucumis</i>	BGR001	IPGR	1 006	2		5	1	<1	94
网纹甜瓜	<i>Cucumis</i>		其它机构 (127)	18 836	43	2	28	12	9	49
网纹甜瓜	<b><i>Cucumis</i></b>		总计	<b>44 298</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>56</b>
葫芦	<i>Cucurbita</i>	RUS001	VIR	5 771	15		53	25	12	10
葫芦	<i>Cucurbita</i>	CRI001	CATIE	2 612	7					100
葫芦	<i>Cucurbita</i>	BRA003	CENARGEN	1 897	5					100
葫芦	<i>Cucurbita</i>	CHN001	ICGR-CAAS	1 767	4					100
葫芦	<i>Cucurbita</i>	MEX008	INIFAP	1 580	4					100
葫芦	<i>Cucurbita</i>	JPN003	NIAS	1 295	3		2	1		96
葫芦	<i>Cucurbita</i>	USA016	S9	1 276	3	10	44	<1	3	42
葫芦	<i>Cucurbita</i>	DEU146	IPK	1 042	3		52	3	32	14
葫芦	<i>Cucurbita</i>		其它机构(144)	22 343	56	3	38	1	7	52
葫芦	<b><i>Cucurbita</i></b>		总计	<b>39 583</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>56</b>

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
蔬菜										
葱蒜类	<i>Allium</i>	IND1457	NRCOG	2 050	7		100			
葱蒜类	<i>Allium</i>	RUS001	VIR	1 888	6		34		61	5
葱蒜类	<i>Allium</i>	JPN003	NIAS	1 352	5	<1	2	5		94
葱蒜类	<i>Allium</i>	USA003	NE9	1 304	4	<1	20	3	10	68
葱蒜类	<i>Allium</i>	DEU146	IPK	1 264	4	8	58	8	22	4
葱蒜类	<i>Allium</i>	GBR004	RBG	1 100	4	11			89	
葱蒜类	<i>Allium</i>	TWN001	AVRDC	1 082	4		<1		7	93
葱蒜类	<i>Allium</i>		其它机构 (168)	19 858	66	6	25	6	16	48
葱蒜类	<b><i>Allium</i></b>		总计	<b>29 898</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>43</b>
油菜										
油菜	<i>Brassica</i>	CHN001	ICGR-CAAS	4 090	16					100
油菜	<i>Brassica</i>	IND001	NBPGR	2 585	10	<1	33		3	64
油菜	<i>Brassica</i>	BGD028	BINA	2 100	8					100
油菜	<i>Brassica</i>	JPN003	NIAS	1 579	6	<1	6	4		90
油菜	<i>Brassica</i>	AUS039	ATFCC	1 184	5	<1	6	1	3	90
油菜	<i>Brassica</i>	TWN001	AVRDC	1 091	4		10		69	21
油菜	<i>Brassica</i>	PAK001	PGRI	682	3		100			
油菜	<i>Brassica</i>	USA020	NC7	645	3	<1	6	2	1	90
油菜	<i>Brassica</i>	GBR006	HRIGRU	581	2	1	30		69	
油菜	<i>Brassica</i>	DEU146	IPK	493	2	<1	27	3	51	18
油菜	<i>Brassica</i>		其它机构 (80)	10 536	41	1	31	1	7	59
油菜	<b><i>Brassica</i></b>		总计	<b>25 566</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>68</b>
黄秋葵										
黄秋葵	<i>Abelmoschus</i>	CIV005	IDESSA	4 185	19					100
黄秋葵	<i>Abelmoschus</i>	USA016	S9	2 969	13	<1	10		<1	89
黄秋葵	<i>Abelmoschus</i>	IND001	NBPGR	2 651	12	16	30	<1	3	51
黄秋葵	<i>Abelmoschus</i>	PHL130	IPB-UPLB	968	4	4	96			
黄秋葵	<i>Abelmoschus</i>	FRA202	ORSTOM-MONTP	965	4	9			91	
黄秋葵	<i>Abelmoschus</i>	GHA091	PGRI	595	3					100
黄秋葵	<i>Abelmoschus</i>	TUR001	AARI	563	3		98		2	
黄秋葵	<i>Abelmoschus</i>		其它机构 (88)	9 532	43	3	55	1	4	38
黄秋葵	<b><i>Abelmoschus</i></b>		总计	<b>22 428</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	<b>&lt;1</b>	<b>6</b>	<b>55</b>

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
蔬菜										
茄子	<i>Solanum</i>	IND001	NBPGR	3 060	15	11	23	<1	5	61
茄子	<i>Solanum</i>	TWN001	AVRDC	3 003	14		17	<1	2	80
茄子	<i>Solanum</i>	JPN003	NIAS	1 223	6	<1	7	4		89
茄子	<i>Solanum</i>	USA016	S9	887	4	1	2		2	94
茄子	<i>Solanum</i>	BGD186	EWS R&D	826	4					100
茄子	<i>Solanum</i>	PHL130	IPB-UPLB	661	3	2	98			
茄子	<i>Solanum</i>	NLD037	CGN	659	3	27	47	2	14	10
茄子	<i>Solanum</i>		其它机构 (124)	10 776	51	17	33	8	7	36
茄子	<b><i>Solanum</i></b>		总计	<b>21 095</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>52</b>
甘蓝	<i>Brassica</i>	GBR165	SASA	2 367	12		1			99
甘蓝	<i>Brassica</i>	USA003	NE9	1 625	8		6	1	5	88
甘蓝	<i>Brassica</i>	CHN004	BVRC	1 235	6					100
甘蓝	<i>Brassica</i>	DEU146	IPK	1 215	6	2	32	3	60	3
甘蓝	<i>Brassica</i>	FRA215	GEVES	1 200	6				100	
甘蓝	<i>Brassica</i>	RUS001	VIR	980	5		26		74	<1
甘蓝	<i>Brassica</i>	JPN003	NIAS	672	3		1	7		91
甘蓝	<i>Brassica</i>	NLD037	CGN	631	3	<1	12	2	75	11
甘蓝	<i>Brassica</i>		其它机构 (98)	10 257	51	3	24	5	34	35
甘蓝	<b><i>Brassica</i></b>		总计	<b>20 182</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>33</b>	<b>46</b>
甜瓜	<i>Citrullus</i>	RUS001	VIR	2 412	16	1	40	54	2	3
甜瓜	<i>Citrullus</i>	USA016	S9	1 841	12	5	26	<1	5	64
甜瓜	<i>Citrullus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	1 197	8					100
甜瓜	<i>Citrullus</i>	ISR002	IGB	840	6					100
甜瓜	<i>Citrullus</i>	UZB006	UzRIPI	805	5					100
甜瓜	<i>Citrullus</i>	BRA017	CPATSA	753	5					100
甜瓜	<i>Citrullus</i>	JPN003	NIAS	594	4	1	2	4		94
甜瓜	<i>Citrullus</i>	IRN029	NPGBI-SPII	570	4		65			35
甜瓜	<i>Citrullus</i>	KAZ004	RIPV	450	3		5	93	2	
甜瓜	<i>Citrullus</i>		其它机构 (81)	5 681	38	9	37	3	13	39
甜瓜	<b><i>Citrullus</i></b>		总计	<b>15 143</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>51</b>

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
蔬菜										
胡萝卜	<i>Daucus</i>	USA020	NC7	1 126	14	28	13	1	8	50
胡萝卜	<i>Daucus</i>	GBR006	HRIGRU	1 094	13	10	20	3	67	
胡萝卜	<i>Daucus</i>	RUS001	VIR	1 001	12	2	17			82
胡萝卜	<i>Daucus</i>	POL030	SKV	541	7	45	25	8	12	10
胡萝卜	<i>Daucus</i>	DEU146	IPK	488	6	35	16	1	48	1
胡萝卜	<i>Daucus</i>	CHN004	BVRC	407	5					100
胡萝卜	<i>Daucus</i>	FRA215	GEVES	384	5				100	
胡萝卜	<i>Daucus</i>	CZE061	RICP	366	4	6	1	1	89	4
胡萝卜	<i>Daucus</i>	JPN003	NIAS	342	4			4		96
胡萝卜	<i>Daucus</i>	UKR021	IOB	320	4		14	37	26	24
胡萝卜	<i>Daucus</i>		其它机构 (67)	2 243	27	14	23	4	20	39
胡萝卜	<b><i>Daucus</i></b>		总计	<b>8 312</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>38</b>
萝卜										
萝卜	<i>Raphanus</i>	JPN003	NIAS	877	11	<1	7	8		85
萝卜	<i>Raphanus</i>	DEU146	IPK	741	9	23	35	1	38	3
萝卜	<i>Raphanus</i>	USA003	NE9	696	9	1	4		16	80
萝卜	<i>Raphanus</i>	RUS001	VIR	626	8		8	92	<1	
萝卜	<i>Raphanus</i>	IND001	NBPGR	458	6	4	7	2	15	72
萝卜	<i>Raphanus</i>	GBR165	SASA	453	6					100
萝卜	<i>Raphanus</i>	NLD037	CGN	307	4		4	16	56	24
萝卜	<i>Raphanus</i>		其它机构 (85)	3 848	48	4	31	1	29	35
萝卜	<b><i>Raphanus</i></b>		总计	<b>8 006</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>44</b>

## 坚果、水果和浆果

李	<i>Prunus</i>	RUS001	VIR	6 579	9	18	13	2	24	44
李	<i>Prunus</i>	USA276	UNMIHT	6 100	9			98		2
李	<i>Prunus</i>	ITA378	CRA-FRU	2 421	3	<1	18	6	51	25
李	<i>Prunus</i>	HUN021	EFOPP	2 259	3				5	95
李	<i>Prunus</i>	TUR001	AARI	1 874	3	<1	81		19	
李	<i>Prunus</i>	UKR046	KPS	1 458	2	1	11	1	41	46
李	<i>Prunus</i>	CHE065	FRUCTUS	1 450	2		39			61

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
坚果、水果和浆果										
李	<i>Prunus</i>	JPN003	NIAS	1 423	2	1	13	29		57
李	<i>Prunus</i>	FRA057	INRA-BORDEAU	1 220	2	<1	<1		19	81
李	<i>Prunus</i>	MEX008	INIFAP	1 116	2	3			97	<1
李	<i>Prunus</i>	ROM009	ICPP Pitesti	1 093	2	2	30	37	29	1
李	<i>Prunus</i>	IRN029	NPGBI-SPII	1 006	1					100
李	<i>Prunus</i>	BRA020	CPACT/EMBRAP	1 006	1					100
李	<i>Prunus</i>		其它机构 (211)	40 492	58	4	10	10	38	38
李	<b><i>Prunus</i></b>		总计	<b>69 497</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>38</b>
苹果	<i>Malus</i>	USA167	GEN	6 980	12	64	<1	9	1	26
苹果	<i>Malus</i>	RUS001	VIR	3 743	6	3	17	23	5	52
苹果	<i>Malus</i>	JPN003	NIAS	2 671	4	7	2	6		85
苹果	<i>Malus</i>	GBR030	NFC	2 223	4					100
苹果	<i>Malus</i>	CHE063	PSR	1 935	3					100
苹果	<i>Malus</i>	AUT024	KLOST	1 904	3					100
苹果	<i>Malus</i>	FRA028	INRA-ANGERS	1 895	3	10			90	
苹果	<i>Malus</i>	KAZ027	PG	1 719	3	3	<1		97	
苹果	<i>Malus</i>	BRA044	IAPAR	1 464	2					100
苹果	<i>Malus</i>	BEL019	CRAGXPP	1 175	2					100
苹果	<i>Malus</i>	CZE031	HOLOVOU	1 094	2	2	13	37	43	5
苹果	<i>Malus</i>	POL029	SKF	1 069	2	2		5	93	
苹果	<i>Malus</i>		其它机构 (157)	32 050	53	2	18	4	31	45
苹果	<b><i>Malus</i></b>		总计	<b>59 922</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>49</b>
葡萄	<i>Vitis</i>	FRA139	INRA/ENSA-M	5 158	9					100
葡萄	<i>Vitis</i>	DEU098	JKI	3 657	6	4	22	44	28	2
葡萄	<i>Vitis</i>	CHE019	RAC	3 254	5					100
葡萄	<i>Vitis</i>	USA028	DAV	3 038	5	<1	<1	9	1	89
葡萄	<i>Vitis</i>	UKR050	IVM	2 201	4	<1	57	24	8	10
葡萄	<i>Vitis</i>	ITA388	CRA-VIT	2 106	4		1	37	60	2
葡萄	<i>Vitis</i>	SVK018	SVKBRAT	1 900	3		<1	83	15	2

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
坚果、水果和浆果										
葡萄	<i>Vitis</i>	UZB006	UzRIPI	1 580	3					100
葡萄	<i>Vitis</i>	TUR001	AARI	1 437	2		100			
葡萄	<i>Vitis</i>	BRA141	CNPUV	1 345	2					100
葡萄	<i>Vitis</i>	ESP080	IMIACM	1 224	2					100
葡萄	<i>Vitis</i>	ROM017	ICVV Valea C	1 187	2	1		5	95	
葡萄	<i>Vitis</i>	HUN047	UHFI-RIVE	1 135	2					100
葡萄	<i>Vitis</i>		其它机构 (125)	30 385	51	3	12	6	26	53
葡萄	<b><i>Vitis</i></b>		总计	<b>59 607</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>55</b>
柠檬	<i>Citrus</i>	BRA125	CCSM-IASP	2 134	7		5			95
柠檬	<i>Citrus</i>	JPN003	NIAS	2 118	7	<1	8	3		89
柠檬	<i>Citrus</i>	CHN020	CRI	1 880	6	1	31			68
柠檬	<i>Citrus</i>	USA129	NCGRCD	1 103	4	<1	1	1	71	27
柠檬	<i>Citrus</i>	FRA014	Cirad	1 100	4					100
柠檬	<i>Citrus</i>	ZAF004	CSFRI	1 005	3					100
柠檬	<i>Citrus</i>		其它机构 (144)	20 350	69	1	13	13	25	48
柠檬	<b><i>Citrus</i></b>		总计	<b>29 690</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>59</b>
芒果	<i>Mangifera</i>	AUS088	Ayr DPI	18 606	73	<1		99	1	
芒果	<i>Mangifera</i>	IND045	CISH	726	3		100			
芒果	<i>Mangifera</i>	THA056	HRI-DA/THA	252	1			100		
芒果	<i>Mangifera</i>	USA047	MIA	240	1			1	48	51
芒果	<i>Mangifera</i>	IDN177	ILETRI	239	1				100	
芒果	<i>Mangifera</i>	SLE015	NUC	200	1				100	
芒果	<i>Mangifera</i>		其它机构 (109)	5 396	21	<1	27	6	31	37
芒果	<b><i>Mangifera</i></b>		总计	<b>25 659</b>	<b>100</b>	<b>&lt;1</b>	<b>8</b>	<b>74</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
梨	<i>Pyrus</i>	USA026	COR	2 232	9	11	5	34	48	2
梨	<i>Pyrus</i>	RUS001	VIR	1 486	6		<1			100
梨	<i>Pyrus</i>	CHE090	OSS Roggwil	1 240	5		1			99
梨	<i>Pyrus</i>	FRA097	CBNA	914	4					100

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
坚果、水果和浆果										
梨	<i>Pyrus</i>	BEL019	CRAGXPP	855	3					100
梨	<i>Pyrus</i>	ITA378	CRA-FRU	761	3	2	29	12	30	27
梨	<i>Pyrus</i>	JPN003	NIAS	744	3	14	11	7		68
梨	<i>Pyrus</i>	UKR046	KPS	671	3	3	4	1	23	69
梨	<i>Pyrus</i>	KAZ027	PG	607	2	100				
梨	<i>Pyrus</i>	TUR001	AARI	553	2	<1	100			
梨	<i>Pyrus</i>		其它机构 (137)	14 679	59	2	20	4	28	45
梨	<b><i>Pyrus</i></b>		总计	<b>24 742</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>50</b>
香蕉										
香蕉	<i>Musa</i>	BEL084	INIBAP	1 198	9	14	73			13
香蕉	<i>Musa</i>	FRA014	Cirad	520	4				4	96
香蕉	<i>Musa</i>	HND003	DTRUFC	490	4	40		30	30	
香蕉	<i>Musa</i>	AUS035	QDPI	400	3					100
香蕉	<i>Musa</i>	BRA004	CNPMF	400	3					100
香蕉	<i>Musa</i>	CMR052	CARBAP	385	3				100	
香蕉	<i>Musa</i>	IND349	NRCB	364	3	2	95	3		
香蕉	<i>Musa</i>	THA002	AD-KU	323	2	<1				100
香蕉	<i>Musa</i>	COL029	CORPOICA	310	2					100
香蕉	<i>Musa</i>	UGA003	RRS-AD	309	2	<1			100	
香蕉	<i>Musa</i>	COD003	INERA	300	2					100
香蕉	<i>Musa</i>	NGA039	IITA	283	2					100
香蕉	<i>Musa</i>	JAM003	BB	257	2			9	53	38
香蕉	<i>Musa</i>	PHL019	SEABGRC-BPI	245	2					100
香蕉	<i>Musa</i>	CRI011	CORBANA	240	2	100				
香蕉	<i>Musa</i>	PNG004	DLP Laloki	230	2					100
香蕉	<i>Musa</i>	MYS142	HRC, MARDI	217	2		100			
香蕉	<i>Musa</i>		其它机构 (115)	7 015	52	5	21	3	23	47
香蕉	<b><i>Musa</i></b>		总计	<b>13 486</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>49</b>
草莓										
草莓	<i>Fragaria</i>	CAN004	PGRC	1 897	16	4			4	92
草莓	<i>Fragaria</i>	USA026	COR	1 822	15	34	3	35	28	<1

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AG	OT
坚果、水果和浆果										
草莓	<i>Fragaria</i>	RUS001	VIR	940	8		7	2	69	23
草莓	<i>Fragaria</i>	JPN003	NIAS	912	8	2		10		88
草莓	<i>Fragaria</i>	DEU451	JKI	622	5					100
草莓	<i>Fragaria</i>	CHL008	INIA QUIL	500	4	100				
草莓	<i>Fragaria</i>	GBR012	GBREMR	329	3	10			85	5
草莓	<i>Fragaria</i>	ITA380	CRA-FRF	220	2		1	<1	99	
草莓	<i>Fragaria</i>	ROM009	ICPP Pitesti	201	2	5	<1	81	7	5
草莓	<i>Fragaria</i>		其它机构 (68)	4 584	38	16	1	5	33	45
草莓	<b><i>Fragaria</i></b>		总计	<b>12 027</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>46</b>
腰果	<i>Anacardium</i>	GHA005	CRIG	3 382	35			100		
腰果	<i>Anacardium</i>	IND003	CPCRI	880	9					100
腰果	<i>Anacardium</i>	THA022	PHES	744	8				100	
腰果	<i>Anacardium</i>	BRA146	CNPAT	621	6					100
腰果	<i>Anacardium</i>	NGA008	CRIN	574	6					100
腰果	<i>Anacardium</i>	MOZ003	UDAC	530	5		100			
腰果	<i>Anacardium</i>	COL029	CORPOICA	473	5					100
腰果	<i>Anacardium</i>		其它机构 (64)	2 546	26	<1	32	9	4	55
腰果	<b><i>Anacardium</i></b>		总计	<b>9 750</b>	<b>100</b>	<b>&lt;1</b>	<b>14</b>	<b>37</b>	<b>9</b>	<b>40</b>
栗	<i>Ribes</i>	USA026	COR	1 510	17	46	6	6	40	2
栗	<i>Ribes</i>	RUS001	VIR	888	10		1	4	63	32
栗	<i>Ribes</i>	GBR048	SCRI	860	10					100
栗	<i>Ribes</i>	NOR001	SFL	522	6	<1		96	4	
栗	<i>Ribes</i>	LTU010	BGVU	393	4	27		12	61	
栗	<i>Ribes</i>	FRA028	INRA-ANGERS	390	4					100
栗	<i>Ribes</i>	UKR029	LFS	356	4		9	1	70	20
栗	<i>Ribes</i>	CHE063	PSR	305	3					100
栗	<i>Ribes</i>		其它机构 (50)	3 584	41	2	2	3	46	47
栗	<b><i>Ribes</i></b>		总计	<b>8 808</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>38</b>	<b>41</b>

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
坚果、水果和浆果										
蔷薇	<i>Rosa</i>	FRA217	GEVES	1 200	32					100
蔷薇	<i>Rosa</i>	JPN003	NIAS	634	17					100
蔷薇	<i>Rosa</i>	AZE017	CBG	250	7	60			40	
蔷薇	<i>Rosa</i>		其它机构 (44)	1 710	45	19	9	8	23	42
蔷薇	<b><i>Rosa</i></b>		总计	<b>3 794</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>67</b>
榛子	<i>Corylus</i>	USA026	COR	837	28	13	13	25	48	1
榛子	<i>Corylus</i>	TUR001	AARI	413	14		100			
榛子	<i>Corylus</i>	UKR046	KPS	188	6				1	99
榛子	<i>Corylus</i>	AZE009	HSCRI	169	6		32	22	46	
榛子	<i>Corylus</i>	ESP014	IRTAMB	120	4		6			94
榛子	<i>Corylus</i>	UZB031	UzRIHVWM	118	4					100
榛子	<i>Corylus</i>		其它机构 (53)	1 153	38	3	9	13	37	39
榛子	<b><i>Corylus</i></b>		总计	<b>2 998</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>30</b>	<b>29</b>
桃棕	<i>Bactris</i>	CRI016	UCR-BIO	800	31					100
桃棕	<i>Bactris</i>	BRA006	IAC	332	13					100
桃棕	<i>Bactris</i>	COL029	CORPOICA	254	10					100
桃棕	<i>Bactris</i>	ECU022	EENP	145	6		100			
桃棕	<i>Bactris</i>	PAN002	INRENARE	65	3				100	
桃棕	<i>Bactris</i>		其它机构 (23)	997	38	7	2	<1	1	90
桃棕	<b><i>Bactris</i></b>		总计	<b>2 593</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>&lt;1</b>	<b>3</b>	<b>88</b>
开心果	<i>Pistacia</i>	IRN029	NPGBI-SPII	340	29					100
开心果	<i>Pistacia</i>	USA028	DAV	304	26	4	<1			96
开心果	<i>Pistacia</i>	ESP014	IRTAMB	106	9					100
开心果	<i>Pistacia</i>	AZE015	GRI	60	5		3	88	8	
开心果	<i>Pistacia</i>		其它机构 (28)	358	31	33	4	3	28	31
开心果	<b><i>Pistacia</i></b>		总计	<b>1 168</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>73</b>

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
坚果、水果和浆果										
花楸	<i>Sorbus</i>	USA026	COR	282	37	32	44	13	6	6
花楸	<i>Sorbus</i>	GBR004	RBG	110	14	100				
花楸	<i>Sorbus</i>	AUT024	KLOST	71	9					100
花楸	<i>Sorbus</i>	UKR030	DFS	59	8					100
花楸	<i>Sorbus</i>	NLD145	NAKB	46	6				100	
花楸	<i>Sorbus</i>		其它机构 (30)	195	26	18	15	7	11	48
花楸	<b><i>Sorbus</i></b>		总计	<b>763</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>31</b>

油料作物										
芝麻	<i>Sesamum</i>	IND001	NBPGR	8 413	17	2	32	<1	26	39
芝麻	<i>Sesamum</i>	CHN001	ICGR-CAAS	4 726	9					100
芝麻	<i>Sesamum</i>	ISR001	REHOVOT	3 000	6					100
芝麻	<i>Sesamum</i>	KEN015	KARI-NGBK	2 477	5	1	3			96
芝麻	<i>Sesamum</i>	BRA003	CENARGEN	1 950	4					100
芝麻	<i>Sesamum</i>	JPN003	NIAS	1 789	4	<1	15	14		71
芝麻	<i>Sesamum</i>	MEX001	INIA-Iguala	1 600	3					100
芝麻	<i>Sesamum</i>	RUS001	VIR	1 504	3	<1	66	27	8	
芝麻	<i>Sesamum</i>	UZB006	UzRIPI	1 334	3					100
芝麻	<i>Sesamum</i>	USA016	S9	1 215	2	<1	14	1	12	72
芝麻	<i>Sesamum</i>	VEN132	INIA - CENIAP	1 024	2		100			
芝麻	<i>Sesamum</i>		其它机构 (69)	21 432	42	1	55	5	1	38
芝麻	<b><i>Sesamum</i></b>		总计	<b>50 464</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>57</b>
向日葵										
向日葵	<i>Helianthus</i>	SRB002	IFVCNS	5 330	14	6			94	
向日葵	<i>Helianthus</i>	USA020	NC7	3 729	9	42	7	16	8	28
向日葵	<i>Helianthus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	2 646	7					100
向日葵	<i>Helianthus</i>	FRA040	INRA-CLERMON	2 500	6		32	20	48	
向日葵	<i>Helianthus</i>	BRA014	CNPSO	2 400	6					100
向日葵	<i>Helianthus</i>	RUS001	VIR	1 701	4					100
向日葵	<i>Helianthus</i>	AUS048	ATCFE	1 290	3	17	1	47	18	18
向日葵	<i>Helianthus</i>	IND041	DOR	1 260	3		100			

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
油料作物										
向日葵	<i>Helianthus</i>	MAR088	INRA CRRAS	1 223	3					100
向日葵	<i>Helianthus</i>	POL003	IHAR	1 105	3		<1			100
向日葵	<i>Helianthus</i>	HUN003	RCA	1 032	3	<1	30	<1	61	9
向日葵	<i>Helianthus</i>		其它机构 (82)	15 164	39	8	15	12	8	58
向日葵	<b><i>Helianthus</i></b>		总计	<b>39 380</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>49</b>
红花	<i>Carthamus</i>	IND041	DOR	6 863	24		100			
红花	<i>Carthamus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	2 499	9					100
红花	<i>Carthamus</i>	USA022	W6	2 453	8	17	52	8	9	13
红花	<i>Carthamus</i>	MEX001	INIA-Iguala	1 550	5					100
红花	<i>Carthamus</i>	IRN029	NPGBI-SPII	816	3					100
红花	<i>Carthamus</i>	BRA007	CNPA	800	3					100
红花	<i>Carthamus</i>		其它机构 (53)	14 214	49	2	22	3	3	70
红花	<b><i>Carthamus</i></b>		总计	<b>29 195</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>55</b>
棕榈	<i>Elaeis</i>	COD003	INERA	17 631	84	1		99	<1	
棕榈	<i>Elaeis</i>	MYS104	MPOB	1 467	7	100				
棕榈	<i>Elaeis</i>	BRA027	CPAA	564	3					100
棕榈	<i>Elaeis</i>	COL096	ICA/REGION 5	301	1				100	
棕榈	<i>Elaeis</i>	IDN193	IOPRI	237	1		1	97		2
棕榈	<i>Elaeis</i>	SLE015	NUC	200	1				100	
棕榈	<i>Elaeis</i>	GHA019	OPRI	150	1		100			
棕榈	<i>Elaeis</i>		其它机构 (22)	553	3	1	17		41	41
棕榈	<b><i>Elaeis</i></b>		总计	<b>21 103</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>84</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
蓖麻籽	<i>Ricinus</i>	IND001	NBPGR	4 307	24	3	15	<1	<1	81
蓖麻籽	<i>Ricinus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	2 111	12					100
蓖麻籽	<i>Ricinus</i>	BRA007	CNPA	1 000	6					100
蓖麻籽	<i>Ricinus</i>	RUS001	VIR	696	4	<1	5			95
蓖麻籽	<i>Ricinus</i>	USA995	NCGRP	669	4			<1	<1	100
蓖麻籽	<i>Ricinus</i>	ETH085	IBC	510	3	88	2			10

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
油料作物										
蓖麻籽	<i>Ricinus</i>		其它机构 (52)	8 699	48	37	17	3	1	42
蓖麻籽	<b><i>Ricinus</i></b>		总计	<b>17 992</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>&lt;1</b>	<b>65</b>
麻疯果	<i>Jatropha</i>	MEX006	UACH	1 444	44	4	96			
麻疯果	<i>Jatropha</i>	IND001	NBPGR	1 260	39	68	17		1	14
麻疯果	<i>Jatropha</i>	BRA007	CNPA	143	4					100
麻疯果	<i>Jatropha</i>		其它机构 (20)	417	13	64	3	<1		32
麻疯果	<b><i>Jatropha</i></b>		总计	<b>3 264</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	<b>49</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;1</b>	<b>14</b>
橄榄	<i>Olea</i>	ITA401	CRA-OLI	443	17		33		67	
橄榄	<i>Olea</i>	ESP046	CIFACOR	309	12		63			37
橄榄	<i>Olea</i>	IRN029	NPGBI-SPII	247	9		15			85
橄榄	<i>Olea</i>	USA028	DAV	142	5					100
橄榄	<i>Olea</i>	AZE009	HSCRI	136	5			81	19	
橄榄	<i>Olea</i>	TUR001	AARI	130	5		100			
橄榄	<i>Olea</i>		其它机构 (46)	1 222	46	2	15	5	45	34
橄榄	<b><i>Olea</i></b>		总计	<b>2 629</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>33</b>	<b>34</b>
饲料作物										
豆科植物	各异	IND001	NBPGR	19 579	11	6	20	<1	13	61
豆科植物	各异	COL003	CIAT	13 690	7	99	<1			1
豆科植物	各异	CHN001	ICGR-CAAS	11 201	6					100
豆科植物	各异	TWN001	AVRDC	10 207	6		2		<1	98
豆科植物	各异	AUS048	ATCFE	8 951	5	29	6	9	2	54
豆科植物	各异	USA016	S9	7 474	4	7	3	7	<1	82
豆科植物	各异	PHL130	IPB-UPLB	7 445	4	<1	100			<1
豆科植物	各异	ETH013	ILRI-Ethiopia	7 310	4	99			1	
豆科植物	各异	JPN003	NIAS	6 040	3	6	18	1		75
豆科植物	各异	KEN015	KARI-NGBK	4 473	2	8	19	3		71
豆科植物	各异	SYR002	ICARDA	3 435	2	98	2			<1
豆科植物	各异	NZL001	AGRESEARCH	3 104	2					100
豆科植物	各异	GBR004	RBG	2 809	2	100				

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
饲料作物										
豆科植物	各异	MEX001	INIA-Iguala	2 300	1					100
豆科植物	各异	THA005	FCRI-DA/TH	2 250	1			100		
豆科植物	各异		其它机构 (301)	72 810	40	28	28	2	3	39
豆科植物	各异		总计	<b>183 078</b>	<b>100</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>47</b>
苜蓿	<i>Medicago</i>	AUS006	AMGRC	27 827	30	78	1	16	3	3
苜蓿	<i>Medicago</i>	UZB036	UzRICBSP	10 043	11					100
苜蓿	<i>Medicago</i>	SYR002	ICARDA	9 164	10	90	4			6
苜蓿	<i>Medicago</i>	USA022	W6	7 845	9	54	18	4	11	13
苜蓿	<i>Medicago</i>	MAR088	INRA CRRAS	3 373	4	18	<1			82
苜蓿	<i>Medicago</i>	RUS001	VIR	2 909	3	13	33			53
苜蓿	<i>Medicago</i>	FRA041	INRA-MONTPEL	2 479	3	7	8			85
苜蓿	<i>Medicago</i>	IRN029	NPGBI-SPII	2 415	3		15			85
苜蓿	<i>Medicago</i>	LBY001	ARC	1 927	2	100				<1
苜蓿	<i>Medicago</i>	JPN003	NIAS	1 486	2		1	3		96
苜蓿	<i>Medicago</i>	ITA363	PERUG	1 338	1	16	7	50	5	23
苜蓿	<i>Medicago</i>	TUR001	AARI	1 006	1	100			<1	
苜蓿	<i>Medicago</i>		其它机构 (130)	20 110	22	22	11	7	18	42
苜蓿	<b>Medicago</b>		总计	<b>91 922</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>34</b>
三叶草	<i>Trifolium</i>	AUS137	WADA	11 326	15	99		<1	1	
三叶草	<i>Trifolium</i>	NZL001	AGRESEARCH	6 607	9					100
三叶草	<i>Trifolium</i>	SYR002	ICARDA	4 522	6	82	4			14
三叶草	<i>Trifolium</i>	GBR016	IBERS-GRU	4 362	6	32	1	17	15	35
三叶草	<i>Trifolium</i>	ESP010	SIAEX	4 031	5	88		1	1	10
三叶草	<i>Trifolium</i>	USA022	W6	3 476	5	46	9	5	17	23
三叶草	<i>Trifolium</i>	RUS001	VIR	2 965	4	33	28	4		35
三叶草	<i>Trifolium</i>	ITA394	CRA-FLC	1 878	3	94	1	1	4	
三叶草	<i>Trifolium</i>	IRN029	NPGBI-SPII	1 626	2		14			86
三叶草	<i>Trifolium</i>	ETH013	ILRI-Ethiopia	1 529	2	95			5	
三叶草	<i>Trifolium</i>	JPN003	NIAS	1 441	2	2	1	4		93
三叶草	<i>Trifolium</i>	TUR001	AARI	1 055	1	100				

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
牧草										
三叶草	<i>Trifolium</i>	DEU146	IPK	1 052	1	62	<1	1	18	19
三叶草	<i>Trifolium</i>		其它机构 (124)	28 288	38	43	7	4	9	37
三叶草	<b><i>Trifolium</i></b>		总计	<b>74 158</b>	<b>100</b>	<b>53</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>33</b>
牧草	各异	JPN055	KNAES	5 614	10					100
牧草	各异	NZL001	AGRESEARCH	5 063	9					100
牧草	各异	USA022	W6	4 502	8	67	4	1	5	23
牧草	各异	KEN015	KARI-NGBK	4 491	8	4	10	<1		86
牧草	各异	ETH013	ILRI-Ethiopia	2 016	4	96			4	
牧草	各异	AUS048	ATCFC	1 528	3	40	<1	<1	1	59
牧草	各异	MEX008	INIFAP	1 509	3	2				98
牧草	各异	GBR004	RBG	1 337	2	100				
牧草	各异		其它机构 (210)	28 895	53	34	3	5	3	55
牧草	各异		总计	<b>54 955</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>61</b>
野豌豆										
野豌豆	<i>Vicia</i>	SYR002	ICARDA	6 108	16	52	11			38
野豌豆	<i>Vicia</i>	RUS001	VIR	5 751	15		27	1		72
野豌豆	<i>Vicia</i>	DEU146	IPK	3 254	8	4	39	25	11	21
野豌豆	<i>Vicia</i>	AUS039	ATFCC	2 749	7	6	<1	<1	<1	94
野豌豆	<i>Vicia</i>	ITA004	IGV	2 210	6					100
野豌豆	<i>Vicia</i>	TUR001	AARI	1 985	5	41	58		<1	
野豌豆	<i>Vicia</i>	USA022	W6	1 841	5	46	14	<1	5	35
野豌豆	<i>Vicia</i>	GBR001	SOUTA	1 781	5	100				
野豌豆	<i>Vicia</i>	ESP004	INIACRF	1 516	4	15	83		<1	2
野豌豆	<i>Vicia</i>	BGR001	IPGR	1 399	4	17			<1	83
野豌豆	<i>Vicia</i>		其它机构 (101)	9 866	26	23	26	4	5	41
野豌豆	<b><i>Vicia</i></b>		总计	<b>38 460</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>46</b>
羊茅草										
羊茅草	<i>Festuca</i>	POL003	IHAR	4 777	14		<1			100
羊茅草	<i>Festuca</i>	JPN003	NIAS	4 258	13		4	3		93
羊茅草	<i>Festuca</i>	USA022	W6	2 452	7	63	6	1	14	16
羊茅草	<i>Festuca</i>	DEU271	IPK	2 180	7	62	<1	4	25	9

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
牧草										
羊茅草	<i>Festuca</i>	GBR016	IBERS-GRU	1 498	5	65	5	6	6	19
羊茅草	<i>Festuca</i>		其它机构 (99)	17 843	54	22	24	1	7	46
羊茅草	<b><i>Festuca</i></b>		总计	<b>33 008</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>54</b>
鸭茅草	<i>Dactylis</i>	POL022	BYDG	6 010	19		97		1	2
鸭茅草	<i>Dactylis</i>	JPN019	NGRI	2 684	9					100
鸭茅草	<i>Dactylis</i>	DEU271	IPK	1 929	6	79	<1	4	14	2
鸭茅草	<i>Dactylis</i>	USA022	W6	1 588	5	58	8	4	8	22
鸭茅草	<i>Dactylis</i>	GBR016	IBERS-GRU	1 094	3	66	2	16	9	7
鸭茅草	<i>Dactylis</i>		其它机构 (93)	18 089	58	50	4	1	4	41
鸭茅草	<b><i>Dactylis</i></b>		总计	<b>31 394</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>34</b>
豌豆	<i>Lathyrus</i>	FRA092	LEM/BEAS	3 627	14	9				91
豌豆	<i>Lathyrus</i>	SYR002	ICARDA	3 225	12	45	12			43
豌豆	<i>Lathyrus</i>	IND001	NBPGR	2 797	11	<1	2	<1	3	94
豌豆	<i>Lathyrus</i>	BGD164	BARI	1 845	7		100			
豌豆	<i>Lathyrus</i>	CHL004	INIA CARI	1 424	5	100				
豌豆	<i>Lathyrus</i>	AUS039	ATFCC	1 366	5					100
豌豆	<i>Lathyrus</i>	GBR001	SOUTA	1 185	5	100				
豌豆	<i>Lathyrus</i>		其它机构 (88)	10 597	41	20	29	1	1	49
豌豆	<b><i>Lathyrus</i></b>		总计	<b>26 066</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	<b>&lt;1</b>	<b>1</b>	<b>53</b>
黑麦草	<i>Lolium</i>	DEU271	IPK	3 408	13	61	<1	3	27	9
黑麦草	<i>Lolium</i>	GBR016	IBERS-GRU	3 194	12	58	1	10	20	11
黑麦草	<i>Lolium</i>	POL022	BYDG	2 152	8		96		2	3
黑麦草	<i>Lolium</i>	JPN003	NIAS	1 896	7	3	1	13		84
黑麦草	<i>Lolium</i>	NZL001	AGRESEARCH	1 841	7					100
黑麦草	<i>Lolium</i>	USA022	W6	1 364	5	45	6	<1	26	23
黑麦草	<i>Lolium</i>	FRA040	INRA-CLERMON	1 000	4	70				30
黑麦草	<i>Lolium</i>		其它机构 (93)	10 732	42	25	8	2	17	48
黑麦草	<b><i>Lolium</i></b>		总计	<b>25 587</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>39</b>

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
牧草										
黍	<i>Panicum</i>	JPN003	NIAS	5 758	33	2	<1	1		97
黍	<i>Panicum</i>	KEN015	KARI-NGBK	2 328	13	1	<1			98
黍	<i>Panicum</i>	USA016	S9	784	4	2	<1	2	2	93
黍	<i>Panicum</i>	CIV010	CN	570	3					100
黍	<i>Panicum</i>	COL003	CIAT	563	3	98				2
黍	<i>Panicum</i>		其它机构 (86)	7 630	43	16	2	7	1	74
黍	<b><i>Panicum</i></b>		总计	<b>17 633</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>84</b>
柱花草	<i>Stylosanthes</i>	COL003	CIAT	4 276	40	99	<1			<1
柱花草	<i>Stylosanthes</i>	AUS048	ATCFC	1 849	17	7		1	<1	92
柱花草	<i>Stylosanthes</i>	BRA010	CNPGC	1 062	10					100
柱花草	<i>Stylosanthes</i>	KEN015	KARI-NGBK	1 056	10	3	90			8
柱花草	<i>Stylosanthes</i>	ETH013	ILRI-Ethiopia	994	9	98			2	
柱花草	<i>Stylosanthes</i>	USA016	S9	111	1			1	1	98
柱花草	<i>Stylosanthes</i>		其它机构 (39)	1 385	13	7	6	2	1	84
柱花草	<b><i>Stylosanthes</i></b>		总计	<b>10 733</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>10</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;1</b>	<b>38</b>
一年生早熟禾	<i>Poa</i>	POL022	BYDG	2 329	23		96		3	1
一年生早熟禾	<i>Poa</i>	USA022	W6	1 716	17	82	2	1	10	5
一年生早熟禾	<i>Poa</i>	DEU271	IPK	1 122	11	60	<1	4	26	10
一年生早熟禾	<i>Poa</i>	SWE054	NORDGEN	594	6	81	4	2	10	2
一年生早熟禾	<i>Poa</i>	NZL001	AGRESEARCH	321	3					100
一年生早熟禾	<i>Poa</i>	JPN003	NIAS	271	3	17	2	44		37
一年生早熟禾	<i>Poa</i>		其它机构 (64)	3 897	38	29	1	2	12	56
一年生早熟禾	<b><i>Poa</i></b>		总计	<b>10 250</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>28</b>
梯牧草	<i>Phleum</i>	POL003	IHAR	2 549	27		<1			100
梯牧草	<i>Phleum</i>	DEU271	IPK	1 093	12	73	2	2	18	6
梯牧草	<i>Phleum</i>	SWE054	NORDGEN	767	8	65	21	1	7	5
梯牧草	<i>Phleum</i>	USA022	W6	692	7	37	10	<1	16	36
梯牧草	<i>Phleum</i>	JPN003	NIAS	222	2		12	7		81

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
牧草										
梯牧草	<i>Phleum</i>		其它机构 (56)	4 011	43	15	62	2	9	12
梯牧草	<b>Phleum</b>		总计	<b>9 334</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>38</b>
百脉根	<i>Lotus</i>	AUS006	AMGRC	1 934	24	92	<1	4	5	<1
百脉根	<i>Lotus</i>	NZL001	AGRESEARCH	1 157	14					100
百脉根	<i>Lotus</i>	USA022	W6	929	11	56	3	4	12	24
百脉根	<i>Lotus</i>	GBR016	IBERS-GRU	492	6	20	1	30	16	34
百脉根	<i>Lotus</i>	POL003	IHAR	269	3		4			96
百脉根	<i>Lotus</i>	CHL004	INIA CARI	260	3	100				
百脉根	<i>Lotus</i>	ITA363	PERUG	246	3	63		7	12	17
百脉根	<i>Lotus</i>		其它机构 (82)	2 895	35	51	15	2	5	28
百脉根	<b>Lotus</b>		总计	<b>8 182</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>32</b>
雀麦草	<i>Bromus</i>	USA022	W6	1 203	15	68	5	1	9	17
雀麦草	<i>Bromus</i>	NZL001	AGRESEARCH	840	11					100
雀麦草	<i>Bromus</i>	CHL028	INIA INTIH	595	8	100				
雀麦草	<i>Bromus</i>	ARG1227	EEA INTA Anguil	490	6	100				
雀麦草	<i>Bromus</i>	KAZ019	SPCGF	364	5	21		79		
雀麦草	<i>Bromus</i>	URY002	FAGRO	320	4	100				
雀麦草	<i>Bromus</i>	DEU146	IPK	317	4	11	<1		2	87
雀麦草	<i>Bromus</i>	CAN004	PGRC	293	4	77	10	2	10	2
雀麦草	<i>Bromus</i>	AUS006	AMGRC	229	3	93		<1	4	3
雀麦草	<i>Bromus</i>		其它机构 (82)	3 157	40	50	1	2	3	44
雀麦草	<b>Bromus</b>		总计	<b>7 808</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>35</b>
披碱草	<i>Elymus</i>	USA022	W6	3 310	67	92	3	<1	1	3
披碱草	<i>Elymus</i>	SWE054	NORDGEN	305	6	100				
披碱草	<i>Elymus</i>	AUS006	AMGRC	179	4	92			6	2
披碱草	<i>Elymus</i>	DEU146	IPK	125	3	6	1		2	90
披碱草	<i>Elymus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	117	2					100
披碱草	<i>Elymus</i>	CZE122	RICP	110	2	98			2	

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
牧草										
披碱草	<i>Elymus</i>		其它机构 (40)	770	16	68	<1	1	3	28
披碱草	<b><i>Elymus</i></b>		总计	<b>4 916</b>	<b>100</b>	<b>85</b>	<b>2</b>	<b>&lt;1</b>	<b>2</b>	<b>11</b>
蒺藜草	<i>Cenchrus</i>	KEN015	KARI-NGBK	1 138	30	1	2			96
蒺藜草	<i>Cenchrus</i>	GBR016	IBERS-GRU	469	12	74		1	3	23
蒺藜草	<i>Cenchrus</i>	AUS048	ATCFE	395	11	10			<1	90
蒺藜草	<i>Cenchrus</i>	ETH013	ILRI-Ethiopia	293	8	95			5	
蒺藜草	<i>Cenchrus</i>	BRA017	CPATSA	237	6					100
蒺藜草	<i>Cenchrus</i>	JPN003	NIAS	195	5	5	1			94
蒺藜草	<i>Cenchrus</i>		其它机构 (45)	1 031	27	22	5	8	<1	66
蒺藜草	<b><i>Cenchrus</i></b>		总计	<b>3 758</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>71</b>
须芒草	<i>Andropogon</i>	USA995	NCGRP	1 071	61	1			1	99
须芒草	<i>Andropogon</i>	KEN015	KARI-NGBK	116	7	1				99
须芒草	<i>Andropogon</i>	ETH013	ILRI-Ethiopia	104	6	98			2	
须芒草	<i>Andropogon</i>	COL003	CIAT	93	5	100				
须芒草	<i>Andropogon</i>	CAN041	LRS	55	3	100				
须芒草	<i>Andropogon</i>	ARG1133	IBONE	50	3					100
须芒草	<i>Andropogon</i>		其它机构 (42)	277	16	28	5	4	5	58
须芒草	<b><i>Andropogon</i></b>		总计	<b>1 766</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>78</b>

糖类作物										
甘蔗	<i>Saccharum</i>	BRA189	CTC	5 000	12					100
甘蔗	<i>Saccharum</i>	CUB041	INICA	3 619	9	2			98	
甘蔗	<i>Saccharum</i>	BRB001	WICSBS	3 493	8					100
甘蔗	<i>Saccharum</i>	JPN003	NIAS	2 916	7	8	1	27		64
甘蔗	<i>Saccharum</i>	USA047	MIA	2 426	6	10	3	2	7	77
甘蔗	<i>Saccharum</i>	GUY016	GSC	2 223	5				100	
甘蔗	<i>Saccharum</i>	DOM010	CRC	1 965	5					100
甘蔗	<i>Saccharum</i>	BGD015	BSRI	1 364	3	3	27	31		40
甘蔗	<i>Saccharum</i>	PAK130	SRI	1 200	3			100		
甘蔗	<i>Saccharum</i>	PHL251	SRA-LGAREC	1 161	3		1	22	77	

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
糖类作物										
甘蔗	<i>Saccharum</i>	THA005	FCRI-DA/TH	1 093	3	59		41		
甘蔗	<i>Saccharum</i>		其它机构 (49)	14 668	36	1	10	4	27	58
甘蔗	<b><i>Saccharum</i></b>		总计	<b>41 128</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>56</b>
甜菜	<i>Beta</i>	USA022	W6	2 510	11	26	34	19	15	5
甜菜	<i>Beta</i>	DEU146	IPK	2 209	10	48	17	8	24	3
甜菜	<i>Beta</i>	SRB002	IFVCNS	2 140	10				100	
甜菜	<i>Beta</i>	FRA043	INRA-DIJON	1 630	7	11	31	28	31	
甜菜	<i>Beta</i>	CHN001	ICGR-CAAS	1 388	6					100
甜菜	<i>Beta</i>	RUS001	VIR	1 354	6		1	50	46	3
甜菜	<i>Beta</i>	JPN003	NIAS	1 339	6	2		21		77
甜菜	<i>Beta</i>		其它机构 (95)	9 776	44	12	7	10	10	61
甜菜	<b><i>Beta</i></b>		总计	<b>22 346</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>39</b>
纤维作物										
棉花	<i>Gossypium</i>	UZB036	UzRICBSP	12 048	11					100
棉花	<i>Gossypium</i>	USA049	COT	9 387	9	21	2	8	4	64
棉花	<i>Gossypium</i>	IND512	CICR	9 000	9		100			
棉花	<i>Gossypium</i>	CHN001	ICGR-CAAS	7 226	7	7				93
棉花	<i>Gossypium</i>	RUS001	VIR	6 205	6		23	16	58	3
棉花	<i>Gossypium</i>	FRA002	IRCT-Cirad	4 116	4	12	38			50
棉花	<i>Gossypium</i>	BRA003	CENARGEN	3 179	3					100
棉花	<i>Gossypium</i>	PAK009	CCRI	1 830	2	2		98		
棉花	<i>Gossypium</i>	VNM013	INCORD	1 400	1			100		
棉花	<i>Gossypium</i>	AZE015	GRI	1 370	1			<1	100	
棉花	<i>Gossypium</i>		其它机构 (98)	49 019	47	5	6	7	5	78
棉花	<b><i>Gossypium</i></b>		总计	<b>104 780</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>65</b>
亚麻	<i>Linum</i>	RUS001	VIR	5 282	12		10	39	<1	50
亚麻	<i>Linum</i>	ETH085	IBC	3 433	8		100			
亚麻	<i>Linum</i>	CAN004	PGRC	3 418	8	2	6	12	11	69
亚麻	<i>Linum</i>	CHN001	ICGR-CAAS	3 003	7					100

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
纤维作物										
亚麻	<i>Linum</i>	USA020	NC7	2 994	7	3	1	<1	5	90
亚麻	<i>Linum</i>	ROM002	ICCP Fundul	2 880	7	3	2	44	51	
亚麻	<i>Linum</i>	IND849	Linseed	2 730	6		100			
亚麻	<i>Linum</i>	DEU146	IPK	2 323	5	2	39	15	40	3
亚麻	<i>Linum</i>	ARG1342	BBC-INTA	2 226	5				100	
亚麻	<i>Linum</i>	CZE090	SUMPERK	2 054	5		25	24	50	1
亚麻	<i>Linum</i>	BGR001	IPGR	1 437	3	<1	3		<1	96
亚麻	<i>Linum</i>	UKR015	ILK	1 063	2		14	3	74	10
亚麻	<i>Linum</i>		其它机构 (69)	10 158	24	1	25	19	23	32
亚麻	<b><i>Linum</i></b>		总计	<b>43 001</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>36</b>
黄麻										
黄麻	<i>Corchorus</i>	IND001	NBPGR	5 408	46	5	37	3	2	54
黄麻	<i>Corchorus</i>	BGD001	BJRI	4 110	35	7				93
黄麻	<i>Corchorus</i>	KEN015	KARI-NGBK	203	2	22	66			12
黄麻	<i>Corchorus</i>	THA005	FCRI-DA/TH	160	1			100		
黄麻	<i>Corchorus</i>	RUS001	VIR	150	1		1			99
黄麻	<i>Corchorus</i>	TWN001	AVRDC	143	1		26		1	73
黄麻	<i>Corchorus</i>		其它机构 (35)	1 515	13	29	38	11	1	22
黄麻	<b><i>Corchorus</i></b>		总计	<b>11 689</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>63</b>
药用、芳香植物、香料植物和兴奋剂植物										
咖啡	<i>Coffea</i>	CIV011	IRCC/Cirad	6 560	22	87			2	11
咖啡	<i>Coffea</i>	BRA006	IAC	4 152	14					100
咖啡	<i>Coffea</i>	FRA014	Cirad	3 800	13				55	45
咖啡	<i>Coffea</i>	CRI134	CATIE	1 835	6					100
咖啡	<i>Coffea</i>	CUB035	ECICC	1 597	5	10	64	10	16	
咖啡	<i>Coffea</i>	ETH075	JARC	1 284	4				7	93
咖啡	<i>Coffea</i>	COL014	CENICAFE	1 119	4	4				96
咖啡	<i>Coffea</i>		其它机构 (57)	9 960	33	6	18	9	10	57
咖啡	<b><i>Coffea</i></b>		总计	<b>30 307</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>54</b>

表 A2  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
药用、芳香植物、香料植物和兴奋剂植物										
欧白芥	<i>Sinapis</i>	IND001	NBPGR	5 509	21	1	23	<1	2	75
欧白芥	<i>Sinapis</i>	CHN001	ICGR-CAAS	3 073	12					100
欧白芥	<i>Sinapis</i>	AUS039	ATFCC	1 547	6	2	11	19	17	51
欧白芥	<i>Sinapis</i>	RUS001	VIR	1 372	5		4	17	79	
欧白芥	<i>Sinapis</i>	VNM006	FCRI	1 300	5		100			
欧白芥	<i>Sinapis</i>		其它机构 (79)	13 610	52	3	57	2	5	32
欧白芥	<b><i>Sinapis</i></b>		总计	<b>26 411</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>47</b>
烟草	<i>Nicotiana</i>	CHN001	ICGR-CAAS	3 407	16					100
烟草	<i>Nicotiana</i>	IND115	CTRI	2 550	12	6				94
烟草	<i>Nicotiana</i>	USA074	TOB	2 108	10	6	6	6	26	55
烟草	<i>Nicotiana</i>	ITA403	CRA-CAT	1 711	8	84			16	
烟草	<i>Nicotiana</i>	AUS048	ATCFCC	948	4	42	3	43	10	1
烟草	<i>Nicotiana</i>	POL057	PULT	908	4					100
烟草	<i>Nicotiana</i>	CUB029	IIT	780	4	4	7	88	1	
烟草	<i>Nicotiana</i>	TUR001	AARI	638	3		94		6	
烟草	<i>Nicotiana</i>	UKR079	KST	612	3		13		9	77
烟草	<i>Nicotiana</i>		其它机构 (60)	8 053	37	4	11	15	22	49
烟草	<b><i>Nicotiana</i></b>		总计	<b>21 715</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>57</b>
可可	<i>Theobroma</i>	TTO005	CRU	2 325	19	44	1		55	
可可	<i>Theobroma</i>	GHA005	CRIG	1 000	8			100		
可可	<i>Theobroma</i>	BRA074	CEPEC	754	6					100
可可	<i>Theobroma</i>	COL029	CORPOICA	746	6					100
可可	<i>Theobroma</i>	CRI134	CATIE	710	6					100
可可	<i>Theobroma</i>	CIV059	IDEFOR-DCC	700	6					100
可可	<i>Theobroma</i>	FRA014	Cirad	700	6				29	71
可可	<i>Theobroma</i>	ECU021	EETP	645	5					100
可可	<i>Theobroma</i>	SLE015	NUC	200	2				100	
可可	<i>Theobroma</i>		其它机构 (51)	4 593	37	<1	22	8	6	64
可可	<b><i>Theobroma</i></b>		总计	<b>12 373</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>56</b>

## 附录 2

表 A2  
不同作物种质资源收集集

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
药用、芳香植物、香料植物和兴奋剂植物										
茶	<i>Camellia</i>	JPN003	NIAS	7 312	62	<1	<1	2		98
茶	<i>Camellia</i>	VNM025	VINATRI	2 500	21		100			
茶	<i>Camellia</i>	IND368	UPASI-TRI	567	5		100			
茶	<i>Camellia</i>	LKA123	TRI	560	5			100		
茶	<i>Camellia</i>	BGD012	BTRI	474	4	<1	76		<1	24
茶	<i>Camellia</i>	ARG1222	EEA INTA Cerro Azul	189	2			100		
茶	<i>Camellia</i>	AZE009	HSCRI	81	1			86	14	
茶	<i>Camellia</i>		其它机构 (10)	156	1	3	13	40		45
茶	<b>Camellia</b>		总计	<b>11 839</b>	<b>100</b>	<b>&lt;1</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>&lt;1</b>	<b>62</b>
罂粟	<i>Papaver</i>	TUR001	AARI	3 559	35	1	99			
罂粟	<i>Papaver</i>	DEU146	IPK	1 154	11	4	59	3	21	14
罂粟	<i>Papaver</i>	UKR008	UDS	1 081	11		3	28	1	68
罂粟	<i>Papaver</i>	HUN003	RCA	967	10	<1	66		13	21
罂粟	<i>Papaver</i>	IND001	NBPGR	823	8	1	<1	17	<1	81
罂粟	<i>Papaver</i>	USA022	W6	338	3	79	4		1	16
罂粟	<i>Papaver</i>	RUS001	VIR	267	3		61	1	32	5
罂粟	<i>Papaver</i>	SVK001	SVKPIEST	262	3		49	28	23	1
罂粟	<i>Papaver</i>	BGR001	IPGR	244	2		2		<1	98
罂粟	<i>Papaver</i>		其它机构 (38)	1 377	14	15	20	5	16	45
罂粟	<b>Papaver</b>		总计	<b>10 072</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>27</b>
经济观赏作物										
三叶橡胶	<i>Hevea</i>	MYS111	MRB	60 000	81	100				
三叶橡胶	<i>Hevea</i>	IND031	RRII	4 772	6	95			5	
三叶橡胶	<i>Hevea</i>	CIV061	IDEFOR-DPL	2 330	3					100
三叶橡胶	<i>Hevea</i>	LBR004	FPC	1 215	2			99	1	
三叶橡胶	<i>Hevea</i>	BRA006	IAC	1 000	1					100
三叶橡胶	<i>Hevea</i>	VNM009	RRI	960	1					100
三叶橡胶	<i>Hevea</i>		其它机构 (16)	3 379	5	3	<1		6	91
三叶橡胶	<b>Hevea</b>		总计	<b>73 656</b>	<b>100</b>	<b>88</b>	<b>&lt;1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>10</b>

**表 A2**  
不同作物种质资源收集品

作物种类	属	基因库		份数		收集类型 (%)				
		编码	机构缩写	数量	%	WS	LR	BL	AC	OT
经济观赏作物										
木材作物	各异	FRA219	INRA-BORDEAU	24 275	40					100
木材作物	各异	NLD039	IBN-DLO	10 795	18	2	2		1	96
木材作物	各异	BRA190	CNPF	4 000	7					100
木材作物	各异	GBR004	RBG	1 080	2	100				
木材作物	各异	COL102	CC	791	1					100
木材作物	各异	ARG1342	BBC-INTA	777	1	21	21		12	46
木材作物	各异	IRL007	COILLTE	612	1	37		63		
木材作物	各异	USA131	NA	529	1	60	13		1	26
木材作物	各异	HND030	CONSEFORH	485	1	68	<1		32	
木材作物	各异	POL001	PAN	450	1					100
木材作物	各异	LTU001	LIA	302	<1		3	35		63
木材作物	各异	ESP022	INIAFOR	240	<1				83	17
木材作物	各异	HUN044	UHFI-DFD	239	<1	10			57	32
木材作物	各异		其它机构 (94)	15 986	26	7	3	1	3	86
木材作物	各异		总计	<b>60 561</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>90</b>
观赏植物										
观赏植物	各异	JPN003	NIAS	3 807	22		<1	1		99
观赏植物	各异	FRA179	INRA-RENNES	1 650	9		3		97	
观赏植物	各异	POL001	PAN	1 540	9					100
观赏植物	各异	CZE079	PRUHON	1 288	7	1	1	<1	93	5
观赏植物	各异	BRA203	IBOT	1 272	7					100
观赏植物	各异		其它机构 (75)	8 112	46	17	3	19	20	41
观赏植物	各异		总计	<b>17 669</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	<b>56</b>





## 附录3

---

# 粮食和农业植物遗传资源鉴定、保护和利用的最新方法与技术



### A3.1 引言

某一种群遗传多样性的规模和结构，决定着这一种群通过自然选择适应自身环境的能力。遗传多样性缺乏的种群，能够产生适应性的可能基因组合数量少，因而适应环境条件变化的能力差，降低了成功个体产生的可能性。因此，面对自身生态系统中不断变化的生物和非生物组分，自然环境中(或保护区内管理)的种群需要足够的遗传多样性，方能维持自身的生存。

关于利用种质中遗传变异的作物改良计划，涉及自然种群的有两方面过程。育种人员寻找育种群体中的遗传变异，并对其进行重组，进而筛选出需要的遗传性状或特性，使作物能在特定环境中生长，或提高作物对特定病虫害的抗性。因此，育种人员需要获得足够的遗传多样性以保证育种计划的成功。

在这两个过程(育种中的自然变异和种质收集)背后，涉及很多复杂的问题，自然保护和作物改良计划中提倡的“促进多样性”，只是一个表面的概念。区分表型多样性(变异的可遗传性组分和非遗传性组分之间互作的最终结果)与遗传(可遗传)多样性，是一项基本的重要任务。其它问题涉及发现遗传多样性的策略，遗传多样性的维护、测量和监测的策略，以及形成能够以最有效的方式利用遗传多样性的机制。在这两个过程的发展中，育种系统涉及的物种生物学因素，会使问题更为复杂化，与物种为一年生或多年生、倍性水平及其生态耐受性无关。因此，研究人员对于这些因素的理解程度，会对研究人员制定相关物种的育种或保存策略的能力产生相当大的影响。

非生物学问题也会增加自然种群和育种材料的实际管理工作的难度。这些问题包括组织、政策、法律和经济问题。同时，合作、活动和效率的规模问题 - 小到国家层面，大到地区和全球层面，也决定了遗传资源保护和利用的效果。

第一份报告于1998年发布以来，关于遗传多样性的科学知识、实践和技术发生了很大的变化，本附录类似于第一份报告的附件1，旨在对这些变化的重点进行总结，同时也涉及有利的社会环境因素，因为这些因素对于一个国家在遗传资源保护和利用方面的能力具有直接的影响。

第一份报告的附件1结合植物种质的保护和利用问题，阐述了遗传多样性的重要意义；遗传变异质变和量变的对比以及遗传资源管理者和使用者不同的侧重点；保护的方式和技术；各种育种策略及其作用以及实现育种目标过程中面临的挑战；以及对遗传资源保护和利用起到促进或阻碍作用的法律和经济问题。本附录不会重复上述这些信息，重点放在第一份报告发布后的最新动态。

### A3.2 粮食和农业植物遗传资源保护和利用相关遗传学知识的发展

在过去的十二年中，分子生物学方面的研究突飞猛进，特别是在基因组学领域，即对个体基因组组成(基因组)的整体研究，从根本上促进了粮食和农业植物遗传资源管理中对遗传的理解和应用。随着整个基因组测序所需的时间越来越少，成本越来越低，大量关于DNA、基因和蛋白质测序的信息向公众开放，是这一时期的一个显著特点。同时，数据生成和分析应用的范围以令人难以置信的速度进步，应用水平在几十年的时间内，达到了之前无法想象的高度。而之前由于只能依赖于经典的遗传学，所以人们对于遗传只有非常有限的理解。

基因组学和蛋白质组学(研究蛋白质的学科)的相关领域，代谢组学(研究代谢产物的学科)以及最近的表型组学(相应于基因组学的表型研究)，都源于经典遗传学与自动生成分子数

## 附录3

据的实验室工具以及信息管理，特别是生物信息管理的结合。基因组特征描述中分子生物学方法的应用，对有关的信息进行了提炼，在很大程度上促进了分类学的进步，加强了对于基因源结构的理解，对于分类组别内部和相互之间关系的理解，以及在某些情况下，与现有分类相反的理解。生物科学的这些新兴领域对于种质管理(如核心收集品的构建)具有直接的意义，有助于确定进一步收集遗传资源的需要。另外，考虑到分子数据具有的环境中立特性，所以在制定作物改良策略方面具有非常大的作用，包括繁育种工作，而且特别适用于搜索基因源中等位基因的新来源。

基因组学和其它组学对于基本生物学具有同等重要的贡献，它们的适当应用不断加深对于代谢过程以及关键组元和路径的理解。研究人员因此能够更加精确地识别基因和等位基因，提升作物改良工作的效率。另外也很重要，分子生物学技术加深了对于适应和进化的理解，提高了理解的准确性，使研究人员能够可靠地区分中立性遗传多样性和适应性遗传多样性，说明不同标记在遗传多样性鉴定和利用方面的作用。

目前，很多机构能够应用适当的分子方法，识别区分不同的个体(即分子标记)的基因组片段，并利用统计算法，精确识别这些“地标”在基因组中的位置。在植物育种计划中，对于追踪基因组目标部位的遗传(分子标记辅助选择)，以及种质收集品特征的描述，分子标记已成为一个有力的工具。在粮食和农业植物遗传资源的管理中，对种质收集品进行分析，实现分子工具使用的常规化，有助于提升收集品管理的效率。其优点包括更容易进行种质收集品中重复收集品(或其他不同程度的冗余)的识别和清除，进而创建核心收集品。

种群遗传学作为粮食和农业植物遗传资源管理的另外一个方面，也深受分子生物学技

术应用的影响。在种群研究(种群多样性和结构)中，分子数据得到广泛应用。在种群遗传学中，对于分子数据的严重依赖，导致产生了一个新词，种群基因组学。例如，识别自然选择下的特定基因座已成为一种越来越普遍的做法，只有在种群层次上的抽样才具有自适应重要性。对不同的环境影响下(生物和非生物因素)和时序方案下的基因表达进行跟踪(以转录表达谱或转录组学为基础)，甚至是在组织层次的跟踪，也已变得相当常见。这种策略，加上允许对控制特定表型表达的基因进行识别，清楚地说明了各基因的功能以及它们与其它基因的相互作用。加深对于基因及其功能的认识，不断创新应用工具，将是对于作物改良计划非常宝贵的投资，以培育能在极端气候条件下生存的品种，而作为全球气候变化的结果，预期这种极端气候条件的出现难以避免。

从第一份报告的附件1中，可以看出1995年时人们的设想与目前现实之间的鲜明对比。根据第一份报告的附件1，对DNA测序的直接应用，主要体现在一个或多个基因的识别上，而不是对于整个基因型的分析。当时的结论是：“对于粮食和农业植物遗传资源，为了其特征描述而对大量的突变体进行取样的可能性非常小”。而今天，随着技术的进步，特别是DNA提取平台工作能力的提升，实现了DNA(和RNA)片段的放大和可视化，简化了DNA片段(以及整个基因组)的测序工作，大幅提升了计算能力(数据存储和分析)，定制的分析软件得到了开发，对基因组中数以千计的DNA基因座中大量多态性(序列不同)进行特征描述已成为一项常规操作<sup>1</sup>

自1995年以来，另一项重大进步是识别基因在染色体上保持的线性排列，即所谓的共线性现象。不仅在关系密切的物种间存在这种现象，关系较远的分类单元，甚至基因组大小差别极大的物种之间，也存在这种现象。在蝶形

花科、禾本科、茄科和十字花科等科中很多分类单元的共线性现象均有记录。这些发现促使在比较基因组学方面投入大量的人力物力，旨在利用模式物种的基因排序信息，识别模式物种之外其它分类单元中的基因。只有通过公共渠道，获得大量的基因组排序数据，才能够对微共线性(不同分类单元间同一染色体核苷酸排序顺序的类似之处)进行测量。宏共线性(不同分类单元间同一染色体大量基因排序顺序的类似之处)的实例表明，很多分类单元内都保存着祖先的基因组片段。这意味着在这些片段中识别出的分子标记同样也可用于不同分类单元的基因组特征描述。当然，共线性在应用过程中，总是要受到染色体重排的影响。<sup>2</sup>

总而言之，在第一份报告发布后，所取得的关键性进步是在物种、种群和基因源的分布和结构方面，对于遗传多样性认识的加强，以及遗传多样性研究能力的提高。多态的核苷酸序列已经能够向人们提供重要的信息，以理解和应用遗传多样性，更好地开展作物改良计划。如果这些多态性发生在目标基因中，那么它们作为分子标记的应用能够得到进一步加强(功能获得型标记)。以下是一些有代表性的例子。

### A3.3 粮食和农业植物遗传资源保护和利用相关生物技术的发展

在植物基因组特征描述中，分子生物学一开始应用的领域包括单基因测序，开发和限制性片段长度多态性(RFLP)标记和低密度斑点杂交型DNA阵列(或Northern杂交)。在当时的知识水平，单基因单表现型成为主流。所有这些都是第一份报告发布时的情况，但之后不久，全基因组测序、基于PCR的分子遗传标记的广泛使用、单核苷酸多态性(SNP)标记、以及中

密度阵列(用于基因发现和功能阐述)占据主导地位。目前，全基因组序列比较(使用多个相关的物种)，极高密度的基因分型(涉及个体重新测序)，用于监测整个基因组转录的全基因组阵列，选择性(差别性)剪接等等，众多全新的分子生物工具，革命性地增加了作物种质基因组分析的深度和广度。<sup>3</sup>

技术进步最明显的表现是在速度、规模以及大小方面。在DNA提取、聚合酶链式反应以及微阵列转录组图谱构建等各类工作中，效率或处理能力均得到大幅提升。可用方法的规模也得到大幅增加，如可利用大量的分子标记对个体的DNA样本同时进行分析，对突变事件或重组事件产生的大量后代进行筛选，以发现低概率响应；或可利用机器人处理大量的样本。一般而言，很多活动和分析工作可管理的规模与范围均得到大幅增加，以下只是其中的几个例子：能够放大或排序大量的核苷酸碱基对，分析中对基因组覆盖范围增加，分子遗传链接图上分子标记的密度(每厘米标记的数量)增加，细菌人工染色体(BAC)库中可插入片段长度增加，比较排序数据时可组装毗连群长度增加。

有趣的是，随着范围和规模的增加，效率水平得到了提升，单位数据点的成本和时间均大幅下降；设备和材料变得越来越便宜，在各类研究机构(拥有不同的预算、基础设施和人力资源能力)中得到了广泛的应用。不过，值得注意的是，速度、规模和大小的增加以及成本和时间减少，形成了一个新的瓶颈——大量的数据必须储存、处理、分析、解释和显示。计算机硬件和软件的发展，有效地处理了这一问题，在管理这些分子数据时，研究人员通常能够利用一系列的信息技术工具。

随着上述分子生物科学的进步，辅助技术平台上的创新，基因组测序工作也得到飞速发展。2000年，拟南芥成为第一个基因组

## 附录3

全序列测定的植物<sup>4</sup>。这一物种的基因组较小，已成为生物和遗传研究中的模式植物物种。第二个完成物种测序的是一个谷类物种，水稻——它的两种不同的基因组序列于2002年发布 (*Oryza sativa indica* (籼稻)<sup>5</sup>和 *O. sativa japonica*<sup>6</sup>(粳稻))。2006年，杨树 (*Populus trichocarpa*)的一个物种成为第一个完成基因组测序的树木<sup>7</sup>。同样在2006年，发布了 *Medicago truncatula*(蒺藜状苜蓿)基因组的序列草图<sup>8</sup>。该物种为豆科植物提供了一个基因组模式。完成测序的其它作物基因组还包括高粱 (*Sorghum bicolor*)，葡萄 (*Vitis vinifera*)和木瓜 (*Carica papaya*)，并于2007年公布<sup>9</sup>。2008年，大豆(*Glycine max*)<sup>10</sup>和 *Arabidopsis lyrata*<sup>11</sup>的基因组测序草图公布。*Arabidopsis lyrata*是 *A. thaliana*的近亲，但是基因组更大。最近(2009年)，*Brachypodium distachyon*<sup>12</sup>(温带草和草本能源作物的新型物种)以及玉米(*Zea mays*)<sup>13</sup>的序列公布。插文A3.1列出了其它一些基因组测序项目正在进行中的高等植物物种(截止2010年初)。<sup>14</sup>除了全基因组测序外，也有很多植物物种的测序数据可以提供；这些数据来自于对其基因组大量片段的测序(如细菌人工染色体库或整个染色体的测序)。大量DNA测序数据储存在公共数据库的作物物种(或作物的近缘种)有 *Brassica rapa*, *Carica papaya*, *Gossypium hirsutum*, *Glycine max*, *Hordeum vulgare*, *Lotus japonicus*, *Medicago truncatula*, *Sorghum bicolor*, *Solanum lycopersicum*, *Triticum aestivum*, *Vitis vinifera*和 *Zea mays*。<sup>15</sup>序列信息的另一个来源是收集已表达序列标签(ESTs，通过互补DNA测序或cDNA文库得到)，正在生产多种作物的这种标签。玉米、小麦、水稻、大麦、大豆和拟南芥均拥有最大数量的表达序列标签；对于这些植物物种，每一种公布的标签均超过100万个。<sup>16</sup>

公共和私营部门对人类基因组学研究开发的资助，推动了DNA测序新技术的发展。<sup>17</sup>对于植物基因组的研究，虽然落后于人类基因组的研究工作，但人类基因组学的进步以及相关技术的应用，极大地推动了植物基因组的研究，特别是与作物改良、植物进化以及植物遗传资源保存相关的研究。基因组测序的硬件和软件均得到了稳定的进步，<sup>18</sup> 预计在不久的将来，全基因组测序会变得越来越普遍，并成为可供选择的基因组特征描述策略。为了支持这一预测，所谓的下一代测序平台(即测序新方法，不是基于1997年的桑格法，即罗氏公司的454测序仪以及Illumina公司的SOLEXA测序仪，而是基于成本效益更高，速度更快的焦磷酸测序技术)，得到越来越普遍的认可，占据了测序市场较大的市场份额。

## 插文 A3.1

2010年正在进行基因组测序项目的植物物种清单<sup>19</sup>

*Amaranthus tuberculatus*, *Aquilegia coerulea*, *A. formosa*, *Arabidopsis arenosa*, *Arundo donax*, *Beta vulgaris*, *Brassica napus*, *B. oleracea*, *B. rapa*, *Capsella rubella*, *Chlorophytum borivilianum*, *Citrus sinensis*, *C. trifoliata*, *Cucumis sativus*, *Dioscorea alata*, *Eucalyptus grandis*, *Gossypium hirsutum*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Hordeum vulgare*, *Jatropha curcas*, *J. tanjorensis*, *Lotus japonicus*, *Madhuca indica*, *Malus x domestica*, *Manihot esculenta*, *Milletia pinnata*, *Mimulus guttatus*, *Miscanthus sinensis*, *Musa acuminata*, *Nicotiana benthamiana*, *N. tabacum*, *Oryza barthii*, *Panicum virgatum*, *Phoenix dactylifera*, *Pinus taeda*, *Ricinus communis*, *Solanum demissum*, *S. lycopersicum*, *S. phureja*, *S. pimpinellifolium*, *S. tuberosum*, *Theobroma cacao*, *Triphysaria versicolor*, *Triticum aestivum*, *Vigna radiata* and *Zostera marina*.

### A3.4 遗传多样性的评估和分析

目前,植物种群遗传多样性和结构的评估策略有很多。在第一份报告发布之时就已经在使用的很多策略,目前仍有相当大的使用价值,其中包括系谱分析和田间多重重复试验(确定可遗传变异的数量及其组成)。在1995年,用于种质特征描述和多样性研究的分子工具包括同工酶、限制性片段长度多态性、随机扩增多态DNA(RAPD)、单序列重复(SSR)以及扩增片段长度多态性(AFLP)标记。随着基因组测序和表达序列标签生成的广泛应用,生成SSR标记已变得越来越容易,应用也越来越广泛。高处理能力标记筛查系统的开发,特别是支持自动化和不同程度复用的平台,极大地简化了基于PCR的标记,包括AFLP的使用,提高了使用的效率。特别重要的是,测序能力大幅增加的一个直接结果是提升了发现单核苷酸多态性(SNP)的能力,单核苷酸多态性这种标记类型正迅速成为高处理能力系统的首选标记,能够简化基因组各部分的测序工作。SSR和最近采用的单核苷酸多态性标记适合于基因型的指纹提取。<sup>20</sup>另外,单核苷酸多态性标记,相比于SSR标记,具有图像分辨率更高、处理能力更强、成本更低、错误率更低的优点。<sup>21</sup>

对于像SNP和SSR这样的标记,另外一个特点是将基因型中已经识别的此类标记转移到相关的材料,无需对这些没有测序信息的材料进行重新测序。<sup>22</sup>对于SNP分散于整个基因组或值得关注的特别片段,个体指纹提取已成为一个非常强大的工具,对育种材料(包括分离群体)和基因库收录材料等收集品的特征描述非常有帮助。<sup>23</sup>

如无法获得相关的测序信息,作物改良和基因库(原生境和非原生境材料)中,基于SNP的基因组特征描述的利用会受到影响。在这些情况下,不宜使用SNP,适合利用高处理能力的微

阵列分析程序,即多样性阵列技术(DArT)。该技术能够将基于多态性的个体与它们对于特定的常规基因组代表的同时比较相区分。该技术具有成本低,处理能力高的特点,对于每个个体,只需极少量的DNA,同时覆盖的基因组范围广,即使是在没有任何DNA排序信息的生物体内。<sup>24</sup>自2001年在水稻上进行了成功的概念验证后,作为一项高处理能力的分析技术,DArT已应用于众多的作物种类,包括大麦、芭蕉和桉树。例如,在48个芭蕉种质材料中(来自于具有不同基因组成分的两个野生物种),DArT标记与其它标记一样,能够有效地揭示遗传关系,更具有成本低、分辨率高、速度快的优势。<sup>25</sup>

植物育种计划的进步以及基因库收集品的特征描述,一般都定性性状(如抗病抗逆)和定量性状(如产量和生产力指数)为目标。在个体收集过程中,获得以上这些信息需要投入大量的人力和资金,需要以足够多的样本数量,在存在病害和逆境的情况下,进行重复的田间试验,以对个体进行筛选。分子标记技术能够减少人力物力的投入,其作用显而易见。

自然和人工选择都为基因所控制。虽然选择是一个针对特定基因座的作用力,其产生的变化模式只涉及基因组特定部位的少数几个基因座。因此,基因控制性状的变化,应用来衡量某一种群或育种基因库的适应遗传多样性或适应潜力。大部分的分子标记只衡量中性遗传变异,即基因组中不涉及基因编码或参与基因调节的某一段的变化,因此被认定为不承受自然选择的压力。这些遗传变异的模式涉及整个基因组。因为分子方法快速而且相对低廉,在评估整个种群或基因源遗传多样性时,观察分子标记变化的方法应用得越来越普遍,具有特别的优势。在使用基于基因的标记进行分析时,还有更大的优势,在过去十年中,适应性遗传多样性和中性遗传多样性的关系正在变得越来越清晰。<sup>26</sup>

## 附录3

可惜的是，很多用于描述种群或种质材料的中性分子标记(如RFLP、RAPD、AFLP和SSR)，<sup>27</sup>一般并不能够指示这些种群或种质材料的适应潜能。在有些情况下，因为假定中性标记与定量的适应性变异存在正相关的关系，导致不适当地使用这些标记来确定种群或种质材料的适应潜能。不过，中性分子标记的适当使用，仍有助于遗传资源的保护和利用。对很多随机散布于整个基因组的中性分子标记，如能测量基因变异的模式，则能够有效地衡量生态系统内的过程，如基因流动、遗传漂移和迁移或传播，这些过程对于整个基因组都有影响，它们对于种群生物学、监测保护区内物种保育进程、或测试保护区之间的空间联接是否成功，都具有重要的意义。<sup>28</sup>

关于各种分子标记之间的区别，在遗传资源保存利用方面如何选择适当的分子标记方法，最近已有很多合理的论述。以后关于分子标记应用情况的报告，均应针对特定的工作目的，说明使用某类分子标记的理由。<sup>29</sup>。如在分析大麦育种、自然种群和基因库材料多样性时，使用了三类标记(EST衍生的SSR、EST衍生的SNP和AFLP)，一种标记适用一定用途，没有一种标记适合于所有的研究工作。<sup>30</sup>

考虑到处理原始基因组序列的能力，我们现在可以研究某一物种DNA多态性的综合结构。拟南芥是在这一层次上研究最彻底的植物，因为其基因组已经测序。中性DNA标记以及引起表型改变的基因座均有各种天然变异<sup>31</sup>。对作物物种而言，构建这种模型的可能性越来越大，因为其基因组序列可以轻易获得。从EST取得的SNP被成功用于甜瓜栽培品种的鉴定；这就提供了一个实例，可以测定DNA水平多态性的分布以确定基因组的特点，但除了EST和根据早期分子标记绘制的遗传图，现在可用的基因组工具很少。<sup>32</sup>

研究者在利用这些新方法时，有一点需要强调，即评估遗传多样性所采用的策略应符合保存和使用遗传资源的目的。现举例说明，以中性分子标记衡量的多样性，对某一品种的多个种群的多样性进行分析，如果目的是更加重视保存多样性最高的种群，并假定这样能够在最大程度上保存适应性遗传多样性，相对而言，研究人员可能决定，只需极少的种群便可以在最大程度上捕捉中性遗传多样性。这种思维方式可能存在的缺陷是，大量其它的种群被排除在外，只包括极少数多样性种群，而适应性遗传多样性在各种群中的分布并不均匀，导致丢失大量的适应性遗传多样性。如此结果，与评估遗传多样性的最初目标并不相符。<sup>33</sup>

分子标记也被越来越多地用于更多下游用途。例如，除了作为保护和利用遗传资源的工具，标记也被成功地用于研究传统农民的实践活动的遗传影响，而当前这方面的记述内容较少。在贝宁进行的一项甘薯研究表明，农民从农场附近选择天然野生甘薯并进行培养的传统农业实践，可以创造结合遗传物质的新物种。这些新的变异植株是野生和人工培植甘薯间有性繁殖的直接产物，因为可以在原始植株中追踪到等位基因。该研究中采用的分子标记为SSR。因此，我们可以推论得出，在传统的无性繁殖之后(使用根茎)进行一轮有性繁殖可以大量培育最佳的基因型，同时促进可能的多态性基因渗入，在未来的适应性过程中发挥作用。<sup>34</sup>

### A3.5 保护技术和策略

在第一次报告发布后，在使用和保护粮食和农业植物遗传资源方面，传统的种子保存条件仍没有显著进展。当前推荐的温度和湿度仍旧与第一份报告发布之前的相同。然而，从那之后，第二份报告中的国别报告以及全球作物

多样性信托基金制定的各种作物保存策略中，均提及种质材料测试和更新方面的滞后状况。例如，据报告，生活力检测结果表明，需要更新的周期要比目前标准规定的周期短。一位研究者证实，湿度可能是两个储存因素中较为关键的因素，种子包装材料中的湿度超过最佳水平，会导致种子生活力的损失。<sup>35</sup> 考虑到种子储存效率提升的可能，现在可能是时候应用创新的生物方法，以破解种子储存容器类型、温度和湿度之间看似复杂的相互影响。<sup>36</sup>

在过去的十二年年中，分子标记作为管理基因库中保存的多样性的可靠工具，其作用得到了越来越多的评估报告的肯定。例如，在荷兰遗传资源中心(CGN)，对自花繁殖的莴苣，使用AFLP标记，评估了所有种质材料的群体内遗传多样性。种质材料共1390份(包括六种栽培品种)，每份材料取两株，以一系列目前可用的标记，对其进行了筛选。总体平均而言，一份种质的两株之间出现差别的可能性非常低(约为1%)。不过，在栽培品种中，这种可能性的差别较大。以现代栽培品种为主的种质，两株之间出现差异的可能性约为0.5%，以地方品种为主的种质，出现差异的可能性则大于1%。这一信息很有用处，可以帮助测定所观察到的每一份种质的多样性水平是否应在该份种质的后代中得以保留，以及如何保留。<sup>37</sup>

分子标记的作用，也有助于决策田间收集品的多样性管理。指纹图谱技术被用来鉴定资源，并确定重复度。例如，特立尼达和多巴哥的国际可可基因库，超过2000份作物种质材料保存在田间资源圃，一份种质材料最多保存16棵树，平均每份材料保存6棵树。由于此项工作非常繁杂，一旦贴错标签，会导致很大的麻烦，有了多基因座SSR指纹图谱技术，一切都迎刃而解。<sup>38</sup>

过去12年中，一种新出现的趋势是维护粮食和农业植物遗传资源的DNA库。一些研究

报告了收录种质、基因定位种群、育种材料等的DNA文库，这些信息可以随意检索并用于材料的分子分析。这类实践肯定会变得更具说服力，因为分子检测和必须设施的成本变得更低，使得该领域的从业者可以更容易地选择采用这种技术。这种趋势表明，更多正式的植物DNA数据库在植物园资助(实例包括英国皇家植物园DNA库或柏林植物园和植物博物馆的DNA库)或由单独实体(澳大利亚植物DNA库和日本国立农业生物科学研究所[NIAS] DNA库)建立。除了管理经典收录种质的普通数据管理平台，DNA库还需要一个相关的生物信息学设施，以促进对分子数据的管理，例如每一收录种质的分子序列和标记信息。DNA库也可以作为濒危物种的遗传信息来源，而不需要进行更多的种质探查。<sup>39</sup>

### A3.6 育种方法学

首先，有必要强调在粮食和农业植物遗传资源管理的不同方面使用基因组工具的重要性，这样不仅没有降低表型鉴定在育种材料、基因定位种群和天然种群中的重要性，也没有降低基因库收录种质的重要性。相反，彻底和准确的表型确定仍很重要，它对分子数据的利用在过去和现在都很关键，因为标记只有与表型准确关联时才具有价值。

人们早期在研制大量分子标记、高密度遗传图谱和适当结构的基因定位种群时所做的努力，现在增强了很多农作物物种的基因改良效率。多个基因定位研究使基因座数量、等位基因效应和相关基因控制作用的评估获得显著改善。<sup>40</sup> 第一份报告发表后，农作物培育与分子技术结合的策略获得多项主要进展。这些进展产生了分子育种的范例，包括作为农作物改良策略的标记协助选择技术和重组DNA技术。

## 附录3

## 标记辅助选择

该技术指的是使用分子标记(基因组标记)的最新农作物改良策略,可以帮助选择育种材料。这种模式的转变得益于批量鉴定和使用分子标记的高通量方法,包括信息技术基础设施,同时发挥作用的还有一些跨学科技术,使多种环境复合作用下的基因表型和特征测定成为可能。使用一种可能的DNA标记实现相关特性共分离,之后再根据标记在育种材料选择所需要的性状。标记辅助育种在多种不同农作物中都成为非常有价值的工具,它可以使分子生物学检测的成本效率更高。<sup>41</sup>控制特性等位基因的基因组定位显著改善后,大大促进了标记的研制。在物理图谱和最近的关联基因图谱中,分子遗传连锁图谱方面的进展使有用分子标记更加有效,从而促进农作物改良。

关联基因图谱,也即连锁基因不平衡(LD)作图或关联分析,是最新的基因作图方法,是一种以种群为基础进行的调查,根据连锁基因不平衡性(关联基因座等位基因间的非随机关联)联系序列多态性(一般为SNP)和表型变异,同时不必要创建结构性分离基因定位群体。通过在SNP附近定位基因,从而可能确定与特性相关基因的基因组位点,而不需克隆基因。通过高密度关联图谱鉴定的SNP常通过功能性检测方法确定。使用关联基因图谱进行连锁分析有三个主要优点:基因定位分辨率增高、研究时间缩短,以及更多的等位基因。<sup>42</sup>

这些策略的应用主要局限于农作物改良研究机构,后者也对其目标农作物的序列信息进行了研究。根据国别报告,国家植物遗传资源保存和使用项目不断加强其在植物生物技术方面的专业知识和一般能力。<sup>43</sup>国际和其它国家也努力增加人员和基础设施,促进了这种新出现的趋势。然而,在发展中国家中,甚至一些发达国家中,迄今还没有先进育种策略、生物

信息学和基因组学技术团队,他们只能通过与其它国家或国际基因组项目合作。

育种项目的困难是需要为多种不同的情况设计适当的策略,这样就需要在粮食和农业植物遗传资源中整合多种分子生物学技术。<sup>44</sup>例如,标记辅助的回交技术可能只需要几个标记,用于鉴定数以百计的样本(回交子代)的基因型中某个简单遗传的特性,筛选基因渗入组元或转基因成分,而遗传特征鉴定或指纹图谱技术则需要成百上千的标记才能发挥作用。总之,广泛标记多样性、高通量和大样品量的项目中,可能需要一个基因组学研究服务中心。这种高起点投资成本的要求可能是大型跨国育种公司在标记辅助育种应用方面的优势,也是公共资助单位所不具备的。

## 遗传转化

以重组DNA为基础的方法,即含DNA序列的分子,从多个来源获得,被用于创造新型遗传变异。在农作物改良方面,该方法使用生物学方法或载体,将外源性DNA或RNA序列合并进入受体组织的基因组,后者将因此表达新型的对农艺学有用的特性。新的变异体指的是基因改良的有机体或转基因生物。转基因农作物首次于20世纪90年代中期进行商业化种植,当时大约是世界粮食和农业植物遗传资源状况第一份报告发表的时候。从那之后,商业化种植的转基因作物已经有4种贸易作物,即玉米、大豆、油菜籽和棉花。到2008年,这些作物加起来占全部转基因作物产量的99.5% (James, 2008)。<sup>45</sup>同样,有趣的是,这些作物只有两项遗传转化,即耐除草剂和抗虫,或者两者均有。因此,这表明,首次转基因作物成功生产后,利用遗传转化作为常规作物改良策略仍旧受到限制,尽管这种技术的潜能很可观。其缺点包括大多数作物缺乏高效的基因型独立的再生系统,可能

在所有限制因素中，最大的是与知识产权有关的限制。转基因作物仍旧是发达国家中私营育种公司的专属，并限制了(用专利)几项转基因作物生产的研发工作。有趣的是一最终会导致对粮食和农业植物遗传资源中知识产权保护的审查——转基因作物当前正在发展中国家种植，即南非种植的转基因大豆，以及印度和中国种植的转基因棉花(James, 2008; Glover 2007,<sup>46</sup> 2008)。<sup>47</sup>

更多的发展中国家需要必要的能力以制定管理转基因作物种植的法令规定，尤其是与《卡塔赫纳生物安全议定书》中详细阐述的生物安全法规一致，因此人们需要共同努力，以建设跨越知识产权限制的能力，后者会有效地阻碍对于转基因在粮食和农业植物遗传资源中的潜在作用进行全面探索。着眼于未来，据推测另一方面研究将着重优化植物再生系统，这非常重要，扩大了可以通过遗传转化改良的农艺性状范围。到目前为止，还不能将几种遗传转化特性合并到一处，并在一个受体有机体中表达基因型。消除技术障碍对利用遗传转化技术至关重要，可以解决多基因性状，尤其是与气候改变和变异(例如干旱和盐碱化)相关的特性。解决这一瓶颈问题对基因聚合也很重要。

### A3.7 生物信息学

如果要相对容易地生成分子遗传性数据则需要不断提高电子系统进行数据储存、分析和检索的能力。当前，数据储存要求以千兆字节估算，即比1995年使用的高出3个数量级。生物信息学设施成本降低的趋势是，在基因组学中心为生物信息学工作安装的昂贵主机计算机被计算机服务器替代，后者由联机的现有普通个人计算机或服务器替代，以较低成本和高效内置中央处理器(CPU)提供相同或更高的计算能

力。即使某个单独的单元崩溃，这些组合单元也可以确保更高的可靠性。通过加入系统内部的互联网服务器，可以进入这种存储和分析系统。

结合创造性软件工程、开放源代码操作系统和数据库软件，随处可进入和使用互联网以及私营和公共投资，使人们可以获得可靠的管理基因组学实验室的工具，从而强化存储、分析、分发和解释大量数据集(数据集来自测序项目和分子生物学基础的活动)的能力。

新算法和统计是研究数据集之间的关系所必须的。图谱是表现遗传信息的最常用形式，研制生成和演示图谱的软件一直是分子生物学研究与发展最活跃的领域之一。生物信息学的发展是必需的，可以促进基因组数据的分析，基因组信息与转录组学、蛋白质组学、代谢组学和表型组学数据的整合。

协作基因组项目建成了数据库，集中储存的数据全球都可以访问。这种整体努力是基因组资源的整合，其目录和访问都是基因组数据库的组成部分。这样的项目一般由公共部门(国家和国际)资助。

### A3.8 政策、组织和法律考量

从1995年开始，影响植物遗传资源保护和利用的主要国际机制是于2001年通过并于2004年生效的《粮食和农业植物遗传资源国际条约》<sup>48</sup>。该条约旨在改进《生物多样性公约》，要求缔约方制定法律法规，履行其促进《粮食和农业植物遗传资源国际条约》涵盖的遗传资源保存、交换和利用责任。之后，制定了《粮食和农业植物遗传资源国际条约》专门的财务机制，全球作物多样性信托基金于2004年创建。当前，全球作物多样性信托基金筹集捐款和其它资金，用于更新国家种质保存设施、开展能力建

## 附录3

设和强化信息系统。工作重点是协同制定区域性和全球性作物保存策略。<sup>49</sup> 第一份报告发布以来,粮食和农业植物遗传资源交换的一个主要进展是《标准材料转让协定》,为缔约方提供进行作物物质交换的多边系统。

意识到协作对于基因组项目成功的必要性,一些国家和国际研究资助机构已经支持部分项目,特别支持各方的协作努力。其结果是在测序中心、基因组数据的数据库、分析工具以及通过因特网进入公共数据库方面的公共投资。维持或增加这类投资的能力依赖于全球和国家的经济状况。2009年,全球生产总值自第二次世界大战后首次下降,但全球经济有望在2010年得到恢复。<sup>50</sup>

DNA指纹图谱技术的技术进步可能与知识产权保护相关,可以用于明确地鉴定品种。SNP指纹图谱技术很精确,可以用于高通量工艺;然而,其推广应用仍旧限于具有SNP数据库的作物。迄今,更广泛的应用是以SSR标记甚至AFLP和RAPD标记为基础的指纹图谱技术平台。<sup>51</sup>

与粮食和农业植物遗传资源相关的保护发明者知识产权的问题最初限于植物育种者权利的保护。在国家层面,这种保护通过不同形式的立法提供,保护研制者,即植物育种者新作物品种的知识产权。经努力协调这些国家法律,最终于1961年制定了《国际植物新品种保护联盟公约》(UPOV),其分别于1972、1978和1991年修订。此后各国于1994年签署世贸组织《与贸易有关的知识产权协议》(TRIPS)。该协议中有知识产权保护的特定条款,与农产品(作物和动物)的创新相关。在国家层面促进知识产权的目的是促进以公平和公正的方式获得发明使用权。很明显,这种动机良好的干预措施的最终结果是进一步对获取加以约束。

生物技术的发明,包括那些与粮食和农业植物遗传资源相关的,孕育了一场史无前例的

专利潮,最终形成的是获取生物技术创新僵局。从第一份报告发布后,粮食和农业生物技术范围持续扩大,尤其是几乎无所不在的转基因作物,包括世界各地已经商业生产或处于试验阶段的转基因作物。农作物甚至是培育农作物所用材料的专利保护,比如基因结构序列,都受到严格限制。例如,这样的知识产权问题阻碍了基因工程富含β-胡萝卜素大米(金米)作为公共产品进行广泛种植。考虑到在道义上保护粮食安全的紧迫性,没有在打破这些僵局方面付出更大努力是十分令人惊讶的。

国家研究机构获取私有的生物技术的严重受限,因为其成本非常高。也有其他方法,一般要想未经允许便获取技术,需要挖掘专利和保护法案的漏洞。国际公共研究实体,即国际农业研究磋商组织下属中心,成功协商获得免费使用权。非洲农业技术基金会也努力获得了知识产权保护的生物技术,其影响国家项目掌控粮食和农业植物遗传资源全部潜力的能力。总之,在知识产权方案中评估该类技术的努力还做得很少,其成本高昂,需要协调国际合作。起点应该是教育和能力建设,以处理其中涉及的非常复杂的问题。

### A3.9 未来前景

为有效应对未来的多重挑战,培育适应性强和强壮的作物品种(利用高效的分子方法通过植物育种改变作物基因组),需要在农学管理实践中引入成套的减缓因子。为了提高使用分子遗传学信息预测作物表现的可靠性,研究人员有望获得新的工具,可以加强分子特性(基因型)和作物表现(表现型)之间的精确联系。

知识方面的缺陷也必须得到解决。例如,人们迄今仍未了解,环境改变时表现型可塑性的敏感程度,以及生物系统遗传冗余度的层

数。现在可用和研制中的大量技术和工艺的协调应用非常有希望解决这些难题，并因此提高在各种困难因素下高效处理粮食农业植物遗传资源的能力，这些因素包括多变的气候、增加的世界人口，以及粮食在燃料、动物饲料和纤维工业中的非传统应用的竞争需求。

迄今，在基因组学及其附属科学和技术方面获得的累积进步，只能让人们初步了解基因型怎样让一个活的有机体具有一系列特性。今天，我们有可能仔细分析一个复杂的表现型，并确定单个基因，或更具体地说，QTL定位于染色体的哪个位置。DNA标记与QTL关联的信息是一个强有力的诊断工具，可以让育种者选择具体的渗入基因。当更多相关基因被克隆、鉴定或定位时，人们就可以更好地理解它们对复杂生物系统的贡献，也就有很多机会可以创造性地“合成”新的物种。可能其中一些涉及基因工程方法，其中一些新的信息，例如基因、基因调控和作物对环境的应答可能以创新的方法被用于调整已有的植物品种，这样它们可以更有效地利用资源，提供更多的营养价值，或者只是让口味更好。

我们需要不断扩展对未充分研究或未充分资助农作物(即所谓的孤儿作物)的分子作物改良策略和能力，因为这些作物是很大一部分人的食品安全保障。在这些作物广泛和常规地应用新生物技术，同时注意对人类福利的广泛积极的可能影响，这代表一个不可抗拒的机会，对致力于公共产品和全人类的学者都是如此。当前令人难以接受的粮食不安全感不应在继续，而且情况也不能变得更糟；对粮食和农业植物遗传资源的慎重管理——同时利用新技术和新进展——是扭转这种趋势的关键。

当下的步骤就是在实验研究中投入资金，目的是理解那些支持作物表现型的生物过程<sup>52</sup>。迄今，已经测序或正在测序的物种仅能代表13个植物家族。现在，急需对未进行基因组测序的

超过600个植物家族的物种进行测序，因为整个基因组基因序列数据的价值无可估量。更精确地说，很多孤儿作物物种和其它物种需要成为基因测序的候选者。

技术创新方面的进展没有降低植物遗传资源收集的需要。实际上，为了最好地利用新技术，可能有必要采用新策略以获得更多的遗传多样性，同时在保存和再生样品的过程中保持其多样性。基因库是至关重要的，并需要加强支持<sup>53</sup>。

同样，在植物害虫和病原体基因组分析中的平行进展让我们更深刻地了解病虫害抗性的机制。全球气候变化将对农业生产体系带来一些可以预见的挑战(例如，高温、干旱、洪水、大风和数量增加的以及新的害虫和病原体)。为了解决这些问题，应对可用的分子工具和策略进行研究，不仅要提高生产力，同时还要减少对环境的影响，增加碳汇，并寻找化石燃料的替代品<sup>54</sup>。

## 注解

- Metzker, M.L.** 2010. Sequencing technologies—the next generation. *Nature Reviews Genetics* 11:31-46. 尽管这个调查的重点是人类基因组学，但是关于测序能力的结论与植物基因组学相关。
- Delseny, M.** 2004. Re-evaluating the relevance of ancestral shared synteny as a tool for crop improvement. *Current Opinions in Plant Biology* 7:126-131.
- 本段中作为一系列动向的基因组技术进展描述来自综述：**Borevitz, J.O. & Ecker, J.R.** 2004. Plant genomics: The third wave. *Annu. Rev. Genom. Hum.*

## 附录3

- Genet.* 5:443-447. 此项调查是关于植物基因组当前及将来的状况，虽然其基于拟南芥的进展，但是与一般植物基因组学高度相关。
- 4 **The Arabidopsis Genome Initiative.** 2000. Analysis of the genome sequence of the flowering plant *Arabidopsis thaliana* *Nature*, 408:796-815.
  - 5 **Yu, J., Hu, S., Wang, J., Wong, G.K., Li, S., Liu, B., Deng, Y., Dai, L., Zhou, Y., Zhang, X., Cao, M., Liu, J., Sun, J., Tang, J., Chen, Y., Huang, X., Lin, W., Ye, C., Tong, W., Cong, L., Geng, J., Han, Y., Li, L., Li, W., Hu, G., Huang, X., Li, W., Li, J., Liu, Z., Li, L., Liu, J., Qi, Q., Liu, J., Li, L., Li, T., Wang, X., Lu, H., Wu, T., Zhu, M., Ni, P., Han, H., Dong, W., Ren, X., Feng, X., Cui, P., Li, X., Wang, H., Xu, X., Zhai, W., Xu, Z., Zhang, J., He, S., Zhang, J., Xu, J., Zhang, K., Zheng, X., Dong, J., Zeng, W., Tao, L., Ye, J., Tan, J., Ren, X., Chen, X., He, J., Liu, D., Tian, W., Tian, C., Xia, H., Bao, Q., Li, G., Gao, H., Cao, T., Wang, J., Zhao, W., Li, P., Chen, W., Wang, X., Zhang, Y., Hu, J., Wang, J., Liu, S., Yang, J., Zhang, G., Xiong, Y., Li, Z., Mao, L., Zhou, C., Zhu, Z., Chen, R., Hao, B., Zheng, W., Chen, S., Guo, W., Li, G., Liu, S., Tao, M., Wang, J., Zhu, L., Yuan, L. & Yang, H.** 2002. A draft sequence of the rice genome (*Oryza sativa* ssp. *indica*). *Science*, 296:79-92.
  - 6 **Goff, S.A., Ricke D., Lan, T. H., Presting, G., Wang, R., Dunn, M., Glazebrook, J., Sessions, A., Oeller, P., Varma, H., Hadley, D., Hutchison, D., Martin, C., Katagiri, F., Lange, B.M., Moughamer, T., Xia, Y., Budworth, P., Zhong, J., Miguel, T., Paszkowski, ., Zhang, S., Colbert, M., Sun, W.L., Chen, L., Cooper, B., Park, S., Wood, T.C., Mao, L., Quail, P., Wing, R., Dean, R., Yu, Y., Zharkikh, A., Shen, R., Sahasrabudhe, S., Thomas, A., Cannings, R., Gutin, A., Pruss, D., Reid, J., Tavtigian, S., Mitchell, J., Eldredge, G., Scholl, T., Miller, R. M., Bhatnagar, S., Adey, N., Rubano, T., Tusneem, N., Robinson, R., Feldhaus, J., Macalma, T., Oliphant, A. & Briggs, S.** 2002. A draft sequence of the rice genome (*Oryza sativa* ssp. *japonica*). *Science*, 296:92-100.
  - 7 **Tuskan, G. A., DiFazio, S., Jansson, S., Bohlmann, J., Grigoriev, I., Hellsten, U., Putnam, N., Ralph, S., Rombauts, S., Salamov, A., Schein, J., Sterck, L., Aerts, A., Bhalariao, R.R., Bhalariao, R.P., Blaudez, D., Boerjan, W., Brun, A., Brunner, A., Busov, V., Campbell, M., Carlson, J., Chalot, M., Chapman, J., Chen, G.L., Cooper, D.L., Coutinho, P.M., Couturier, J., Covert, S., Cronk, Q., Cunningham, R., Davis, J., Degroeve, S., Déjardin, A., dePamphilis, C., Detter, J., Dirks, B., Dubchak, I., Duplessis, S., Ehlting, J., Ellis, B., Gendler, K., Goodstein, D., Gribskov, M., Grimwood, J., Groover, A., Gunter, L., Hamberger, B., Heinze, B., Helariutta, Y., Henrissat, B., Holligan, D., Holt, R., Huang, W., Islam-Faridi, N., Jones, S., Jones-Rhoades, M., Jorgensen, R., Joshi, C., Kangasjärvi, J., Karlsson, J., Kelleher, C., Kirkpatrick, R., Kirst, M., Kohler, A., Kalluri, U., Larimer, F., Leebens-Mack, J., Leplé, J.C., Locascio, P., Lou, Y., Lucas, S., Martin, F., Montanini, B., Napoli, C., Nelson, D.R., Nelson, C., Nieminen, K., Nilsson, O., Pereda, V., Peter, G., Philippe, R., Pilate, G., Poliakov, A., Razumovskaya, J., Richardson, P., Rinaldi, C., Ritland, K., Rouzé, P., Ryaboy, D., Schmutz, J., Schrader, J., Segerman, B., Shin, A., Siddiqui, A., Sterky, F., Terry, A., Tsai, C.J., Uberbacher, E., Unneberg, P., Vahala, J., Wall, K., Wessler, S., Yang, G., Yin, T., Douglas, C., Marra,**

- M., Sandberg, G., Van de Peer, Y. & Rokhsar, D.** 2006. The genome of black cottonwood, *Populus trichocarpa* (Torr. & Gray). *Science*, 313:1596-1604.
- <sup>8</sup> <http://medicago.org/genome/>
- <sup>9</sup> 见：<http://www.phytozome.net/sorghum>; <http://www.phytozome.net/grape.php>; and <http://www.phytozome.net/papaya.php>
- <sup>10</sup> <http://www.phytozome.net/soybean.php>
- <sup>11</sup> <http://genome.jgi-psf.org/Araly1/Araly1.info.html>
- <sup>12</sup> <http://brachypodium.pw.usda.gov/>
- <sup>13</sup> <http://maizesequence.org/index.html>
- <sup>14</sup> 获取植物序列数据和基因组浏览器的网站是 PlantGDB <http://www.plantgdb.org/> 和 Phytozome <http://www.phytozome.net/>
- <sup>15</sup> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucgss>
- <sup>16</sup> [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/dbEST/dbEST\\_summary.html](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/dbEST/dbEST_summary.html)
- <sup>17</sup> **Strausberg, R.L., Levy, S. & Rogers, Y.-H.** 2008. Emerging DNA sequencing technologies for human genomic medicine. *Drug Discovery Today* 13:569-577. 尽管在人类基因组背景下提出，但是描述的各项主要的测序技术目前已用于作物植物研究，新兴技术的预测也是同等重要的。
- <sup>18</sup> **Metzker, M.L.** 2010. Sequencing technologies—The next generation. *Nature Reviews Genetics* 11:31-46. 一个针对这三种技术在2010年有望使用新平台的综述。
- <sup>19</sup> 列出的分类来自国家生物技术信息中心(NCBI)的 Entrez基因组项目站点<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genomes/leuks.cgi?taxgroup=11:|12:Land%20Plants&p3=12:Land%20Plants>
- <sup>20</sup> **Angaji, S.A.** 2009. Single nucleotide polymorphism genotyping and its application on mapping and marker-assisted plant breeding. *African Journal of Biotechnology*, 8:908-914.
- <sup>21</sup> **Jones, E., Chu, W.-C., Ayele, M., Ho, J., Bruggeman, E., Yourstone, K., Rafalski, A., Smith, O.S., McMullen, M.D., Bezawada, C., Warren, J., Babayev, J., Basu, S. & Smith, S.** 2009. Development of single nucleotide polymorphism (SNP) markers for use in commercial maize (*Zea mays L.*) germplasm. *Molecular Breeding*, 24:165-176.
- <sup>22</sup> **Vezzulli, S., Micheletti, D., Riaz, S., Pindo, M., Viola, R., P., Walker, M.A., Troglio, M. & Velasco, R.** 2008. An SNP transferability survey within the genus *Vitis*. *BMC Plant Biology* 8:128-137. 利用一个葡萄栽培种可用的基因组信息，可以了解该物种其它亲缘相近的栽培种和野生种而无需重测序。不过，对于其它的葡萄属物种效果有限。
- <sup>23</sup> **Spooner, D., van Treuren, R. & de Vicente, M.C.** 2005. Molecular markers for genebank management. IPGRI Technical Bulletin No. 10. International Plant Genetic Resources Institute [now Bioversity International, Inc.]. Rome, Italy.
- <sup>24</sup> **Jaccoud, D., Peng, K., Feinstein, D. & Kilian, A.** 2001. Diversity arrays: A solid state technology for sequence information independent genotyping. *Nucleic Acids Research* 29:e25-e31. 描述了此项技术及其在水稻中使用的一个案例研究。

## 附录3

- <sup>25</sup> **Risterucci, A.-M., Hippolyte, I., Perrier, X., Xia, L., Caig, V., Evers, M., Huttner, E., Kilian, A. & Glaszmann, J.C.** 2009. Development and assessment of Diversity Arrays Technology for high-throughput DNA analyses in *Musa*. *Theor. and Applied Genet.*, 119:1093-1103.
- <sup>26</sup> **González-Martínez, S.C., Krutovsky, K.V. & Neale, D.B.** 2006. Forest tree population genomics and adaptive evolution. *New Phytologist* 170:227-238. 提供了关于标记类型之间差别的综述。
- <sup>27</sup> **FAO.** 2001. Forest genomics for conserving adaptive genetic diversity. Paper prepared by K. Krutovskii and D.B. Neale. Forest Genetic Resources Working Papers, Working Paper FGR/3 (July 2001). Forest Resources Development Service, Forest Resources Division. FAO, Rome (未发表).
- <sup>28</sup> **Holderegger, R., Kamm, U. & Gugerli, F.** 2006. Adaptive versus neutral genetic diversity: Implications for landscape genetics. *Landscape Ecology* 21:797-807.
- <sup>29</sup> For example, a thorough discussion of several types of markers and many different uses of them is provided by **De Vincente, M.C., Guzman, F.A., Engels, J.M.M. & Rao, V.R.** 2006. Genetic characterization and its use in decision-making for the conservation of crop germplasm. p. 129-138 in **J. Ruane and A. Sonnino** (eds.) *The role of biotechnology in exploring and protecting agricultural genetic resources*. UN Food and Agriculture Organization. Rome, Italy.
- <sup>30</sup> **Varshney, R.K., Chabane, K., Hendre, P.S., Aggarwal, R.K. & Graner, A.** 2007. Comparative assessment of EST-SSR, EST-SNP and AFLP markers for evaluation of genetic diversity and conservation of genetic resources using wild, cultivated and elite barleys. *Plant Science*, 173:638-649.
- <sup>31</sup> 同尾注4
- <sup>32</sup> **Deleu, W., Esteras, C., Roig, C., González-To, M., Fernández-Silva, I., Gonzalez-Ibeas, D., Blanca, J., Aranda, M.A., Arús, P., Nuez, F., Monforte, A.J., Picó, M.B. & Garcia-Mas, J.** 2009. A set of EST-SNPs for map saturation and cultivar identification in melon. *BMC Plant Biology*, 9:90-98.
- <sup>33</sup> **Bonin, A., Nicole, F., Pompanon, F., Miaud, C. & Taberlet, P.** 2007. Population adaptive index: A new method to help measure intraspecific genetic diversity and prioritize populations for conservation. *Conservation Biology* 21:697-708. 结合中立和适应多样性差别的分析, 提出“群体适应性指数”作为一种方法, 使得能使用分布于整个基因组的标记(只是因为生物技术的发展才可能的方法), 指出多样性的局部变异, 从而识别可能带来适应意义的自然选择位点。
- <sup>34</sup> **Scarelli, N., Tostain, S., Vigouroux, Y., Agbangla, C., Dainou, O. & Pham, J.-L.** 2006. Farmers' use of wild relative and sexual reproduction in a vegetatively propagated crop. The case of yam in Benin. *Molecular Ecology*, 15:2421-2431.
- <sup>35</sup> **Gómez-Campo, C.** 2006. Erosion of genetic resources within seed genebanks: The role of seed containers. *Seed Science Research*, 16:291-294.
- <sup>36</sup> **Pérez-García, F., González-Benito, M.E. & Gómez-Campo, C.** 2007. High viability recorded in ultra-dry seeds of *Brassicaceae* after almost 40 years of storage.

- Seed Science and Technology* 35:143-153. 本文提供了湿度和贮存材料质量对种子寿命影响的数据。
- <sup>37</sup> **Jansen, J., Verbakel, H., Peleman, J. & Van Hintum, T.J.L.** 2006. A note on the measurement of genetic diversity within genebank accessions of lettuce (*Lactuca sativa* L.) using AFLP markers. *Theor. and Applied Genet.*, 112:554-561.
- <sup>38</sup> **Motilal, L.A., Zhang, D., Umaharan, P., Mischke, S., Boccara, M. & Pinney, S.** 2009. Increasing accuracy and throughput in large-scale microsatellite fingerprinting of cacao field germplasm collections. *Tropical Plant Biology*, 2:23-37.
- <sup>39</sup> **Rice, N., Cordeiro, G., Shepherd, M., Bundock, P., Bradbury, L., Pacey-Miller, T., Furtado, A. & Henry, R.** 2006. DNA banks and their role in facilitating the application of genomics to plant germplasm. *Plant Genetic Resources* 4:64-70. 澳大利亚植物DNA库：<http://www.dnabank.com.au/>；日本国家农业生物科学研究所DNA库：<http://www.dna.affrc.go.jp/>；英国皇家植物园DNA库：<http://data.kew.org/dnabank/homepage.html>；德国柏林达雷姆植物园和植物博物馆DNA库：<http://www.bgbm.org/bgbm/research/dna/>
- <sup>40</sup> **Moose, S.P. & Mumm, R.H.** 2008. Molecular plant breeding as the foundation for 21st century crop improvement. *Plant Physiology*, 147:969-977.
- <sup>41</sup> **Guimarães, E.P., Ruane, J., Scherf, B.D., Sonnino, A. & Dargie, J.D.** (eds.) 2007. *Marker-assisted selection: Current status and future perspectives in crops, livestock, forestry and fish*. UN Food and Agriculture Organization. Rome, Italy.
- <sup>42</sup> **Zhu, C., Gore, M., Buckler, E.S. & Yu, J.** 2008. Status and prospects of association mapping in plants. *The Plant Genome*, 1:5-20.
- <sup>43</sup> 例如，根据国别报告，在阿根廷、阿塞拜疆、巴西、中国、克罗地亚、捷克、埃及和印度尼西亚，分子标记用于作物改良。
- <sup>44</sup> **Bagge, M. & Lübberstedt, T.** 2008. Functional markers in wheat: Technical and economic aspects. *Molecular Breeding*, 22:319-328.
- <sup>45</sup> **James, C.** 2008. *Global status of commercialized biotech/GM crops: 2008*. ISAAA Brief No 39. Available online:[www.isaaa.org/resources/publications/briefs/39/default.html](http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/39/default.html)
- <sup>46</sup> **Glover, D.** 2007. *Monsanto and smallholder farmers: A case-study on corporate accountability*. IDS Working Paper 277. University of Sussex, UK, Institute of Development Studies.
- <sup>47</sup> **Glover, D.** 2008. *Made by Monsanto: The corporate shaping of GM crops as a technology for the poor*. STEPS Working Paper 11. Brighton: STEPS Centre. Available online: [www.steps-centre.org/PDFs/GM\\_Crops\\_web\\_final\\_small.pdf](http://www.steps-centre.org/PDFs/GM_Crops_web_final_small.pdf)
- <sup>48</sup> 见第7章。
- <sup>49</sup> 见第6章和附录4。
- <sup>50</sup> **United Nations.** 2010. *World economic situation and prospects 2010*. Department of Economic and Social Affairs, United Nations. New York NY USA.

## 附录3

- <sup>51</sup> **Romero, G., Adeva, C. & Battad II, Z.** 2009. Genetic fingerprinting: Advancing the frontiers of crop biology research. *Philippine Science Letters* 2:8-13. 这个综述总结了应用指纹图谱不同标记现状，菲律宾作物示例和形势。
- <sup>52</sup> **Nelson, R.J., Naylor, R.L. & Jahn, M.M.** 2004. The role of genomics research in improvement of “orphan” crops. *Crop Science*, 44:1901-1904.
- <sup>53</sup> 参见第3和第4章。对于更广泛收集和保护的直率宣传，见 **Walck, J. & Dixon, K.** 2009. Time to future-proof plants in storage. *Nature*, 462:721.
- <sup>54</sup> 巴西国别报告、第9章提供了对这些问题非常有效的讨论，以及遗传资源对可持续发展和粮食安全的贡献。







## 附录4

---

# 主要和次要作物的多样性状况



## A4.1 引言

在世界粮食和农业植物遗传资源状况第一份报告(简称“第一份报告”)的附件2中,对众多粮食作物的多样性状况进行了调查,这些作物对于一个或多个亚区的粮食安全有不同程度的影响。与之类似,本附录涉及主要作物(小麦、水稻、玉米、高粱、木薯、马铃薯、甘薯、菜豆、大豆、糖料作物和香蕉/大蕉)以及许多在全球范围内属于次要作物、但却是地区性或某些国家的主要作物(黍类、以上所列根茎作物之外的根茎类、菜豆之外的豆类作物、葡萄、树生坚果类、蔬菜和甜瓜)。虽然其并非是一个主要作物或重要粮油作物的定论性清单,但涵盖了不同的作物组别(谷物类、食用豆类、根茎类、以及木本作物),包括具有不同繁殖系统的物种(异花授粉、自花授粉和无性繁殖)以及温带和热带起源的作物。同时也涉及一些在保护和改良方面投入巨大的作物(尤其是小麦、水稻和玉米)和一些投入相对较少的作物,如木薯、甘薯和大蕉。这份主要和次要作物清单在《粮食与农业植物遗传资源国际条约》<sup>1</sup>的附件1基础上作了精心筛选,但也包括一些未列入附件1的作物(如大豆、花生、甘蔗、葡萄和一些黍类)。

本附录的目的不是对主报告第1章、第2章和第3章中提供的信息作简单的重复,而是以作物为出发点,对其中的一些信息进行重点说明。本附录概要介绍:1995年至2008年期间主要和次要作物的主要生产方式和收获面积<sup>2</sup>;这些作物的基因源组成;作物物种原生境多样性状况,如存在野生种,还包括野生近缘种和原生境保护计划(具体信息见第2章);关于遗传侵蚀的具体报告;主要非原生境种质收集品状况(具体信息见第3章和附录2);非原生境种质收集品在安全备份方面的现状,非原生境种质收集品在基因源多样性覆盖范围方面存在的差距、

面临的机会和未来工作的重点;种质收集品信息汇编、鉴定和评估的范围;种质收集品利用的相关问题;气候变化对于原生境和非原生境保护相关重点工作和关注的影响;特定作物在可持续生产系统、有机生产系统和农民机会方面的作用。下文每个关于单一作物的部分,重点强调了一些具体的问题<sup>3</sup>。

### 多样性状况

自1995年以来,非原生境收集品中增加的种质样本超过100万份,其中至少有四分之一来自于新开展的收集活动(收集于田间、市场和自然环境中)<sup>4</sup>。其余的则是种质库间不断增加的种质交换的成果。种质材料份数并不是多样性的直接衡量标志,可通过众多的种质描述信息来推断某一收集品的多样性状况(如护照信息、很多特性的表现型信息、通过很多可能的标记、分析和基本分类生物学得来的基因型信息)。因此,对多样性的评估依赖于所研究收集品的此类信息是否统一。正如许多方面指出的那样,作物种质记录标准的不统一是很多收集品存在的一个主要缺陷。

对于基因库中收录的作物野生近缘种的多样性状况,或关于生长在全球自然保护区或其他原生境保护区内的分类单元的多样性状况,目前的信息更为缺乏。正如第2章所指出的那样,虽然已知的野生近缘种有数百个,但只有少数(少于50个)的野生近缘种经过了多样性状况的评估。很多国别报告强调了对于野生近缘种原生境和非原生境保护缺乏重视的问题。第2章也提及了以粮食和农业植物遗传资源为目的进行的一项研究,旨在为各大洲主要粮食作物的野生近缘种的原生境保护确定保护重点及具体地点<sup>5</sup>。

第2章提及了武装冲突和直接战争对生物多样性、种质资源保护和利用工作产生的负面影响,

## 附录4

在一些国别报告中也着重强调了这些影响<sup>6</sup>。政治不稳定、政治制度变化、全国范围内的经济差异和发展不平衡，在直接冲突前后，都会对生物多样性产生负面影响。具体影响包括对生境、基础设施以及收集品本身的破坏<sup>7</sup>。

虽然诸多的研究和报告指出了差距、不足并提出了警告，但自第一份报告发布以来，在多样性评估方面还是取得了进步，这主要归于众多因素、参与者和多种行动计划的推动：

- 对于1992年版《生物多样性公约》(原生境和非原生境生物多样性的保护、获取与可持续利用)的遵守程度在提高，并制订了国家生物多样性战略及保障其实施的行动计划；
- 《粮食和农业植物遗传资源国际条约》的生效以及各国为实施条约而采取的行动；
- 联合国粮农组织的粮食和农业遗传资源委员会，第一份报告以及后续的粮食和农业植物遗传资源保护和利用全球行动计划(GPA)；
- 国际研究组织——国际植物遗传资源研究所(IBPGR) / 国际植物遗传资源研究所(IPGRI) / 国际生物多样性中心(Bioversity International)及其在农业生物多样性保护的研究、信息和培训方面的工作；
- 国际农业研究磋商组织(CGIAR)下属研究中心在其主管的各种作物方面的努力；
- 国家和地区(如美国农业部(USDA)、美国国际开发署(USAID)、瑞典国际开发合作署(SIDA)和欧洲委员会)在拥有优先作物的国家开展种质资源保护和利用培训和能力建设方面所进行的努力；
- 全球作物多样性信托基金(GCDT)的建立及其致力于推动评估和保护战略，提供资金支持开展确定的重点工作。

如第2章所述，自1995年以来，作为国家生物多样性战略和行动计划的一部分，或在个别项目的框架内，很多国家至少在物种层面上开展了特定的调查和编录工作。但是，大多数国

家的工作仍局限于单一的作物、较小的物种群体或限定的区域内。国际干旱地区农业研究中心(ICARDA)帮助北非、近东和中亚的一些国家进行了作物野生近缘种密度、频率、和所面临威胁的调查评估。学术研究机构通过对几个国家一些经营中的农场的考察，评估与很多作物现代高产品种同时存在的传统品种数量，并指出，农场中以种植传统品种的方式保存了大量的作物遗传多样性(第2章以及波黑、冰岛、尼日尔、波兰、瑞士和前南斯拉夫的马其顿共和国的国别报告都确认作物多样性仍处于较高的水平，采取了一些专门举措以保持多样性水平)。例如，在尼日尔，最近的收集工作中未发现遗传侵蚀，农民的田地里，很多传统的品种仍被普遍种植。相比于1973年和2003年的收集工作，谷子和高粱品种没有损失，不过，经过改良的谷子品种数量增加了<sup>8</sup>。

另一方面，不断有报告提出警告说，在生产和保护过程中，地方品种和传统品种的多样性正在减少<sup>9</sup>。大多数国别报告指出，因为现代品种的出现，传统品种和地方品种的种植量在不断减少<sup>10</sup>。不过，对于这一结论，这些国别报告也指出，因为具体的调查和编目工作还未完成，所以还没有相关的书面文件来证明数量的减少。从这些国别报告中可以得出的一个最有把握的结论是，在作物生产系统或在野生条件下保护的多样性水平或未知，或在不同的作物、生态系统或国家之间存在巨大差异。

为了防范因为品种更换压力而导致的遗传侵蚀，各国报告采取的策略主要有：

- 不断收集野生和农场中种植的种质资源，建立传统品种多样化的生产机制，鼓励农民生产适应当地市场和传统用途的作物<sup>11</sup>；
- 通过北欧基因库，保证地方品种和传统牧草品种的足够保存量<sup>12</sup>；
- 公立和私营机构进行作物地方品种的收集、鉴定和非原生境保护<sup>13</sup>；

- 对很多地区不作集中的农业开发，保证种植的品种和物种数量维持在较高的水平<sup>14</sup>；
- 自20世纪90年代后期起，采取了一系列的措施，进行产地保护，通过农民参与计划，鼓励继续种植地方品种，在有机农业生产中，重新引入地方品种和老品种，不断地开展收集工作<sup>15</sup>；以及
- 不断地开展收集工作，鼓励对传统牧草、蔬菜和果树品种进行农场保护<sup>16</sup>。

很多国别报告指出，“非正式”的种子系统对于农场中作物多样性的保持发挥了关键性的作用(第4章)。在坦桑尼亚联合共和国的报告中指出，非正式的系统占种子运输的比例高达90%以上<sup>17</sup>。芬兰和德国的国别报告提出重视欧盟委员会的第1698/2005号法令，这项法令于2006年在国家和州一级开始生效。根据这些法令，可对种植受到遗传侵蚀威胁的作物品种以及支持这些品种保护和可持续利用的特别行动提供补贴(按公顷数量进行补贴)。

《粮食和农业植物遗传资源国际条约》(ITPGRFA)批准之后，于2004年建立了全球作物多样性信托基金(GCDT)。该基金的目标是确认并处理涉及条约强制性作物(列于条约的附件1中)非原生境保护中优先级最高的多样性保护问题<sup>18</sup>。于2008年建立的斯瓦尔巴德岛全球种子库为世界各地基因库中收集的作物多样性提供全面的安全备份，防范渐进性和灾难性的损失。自该种子库建立以来，各方通过共同努力，正在处理国际农业研究磋商组织全球收集品的备份以及很多国家和地区性收集品的备份。

2006年，全球作物多样性信托基金开始组织资源管理人员、育种者和作物专家制定基于作物的多样性保护和利用战略。在这一过程中确立的重点任务成为基金的下一步目标，同时，基金也正在通过资助流程，为这些重点任务提供资金支持。基金在2008年取得的一系列成就

中，便包括与世界各地的合作伙伴签署的50多份资助协议，旨在完成现有多样性的拯救、更新、鉴定和评估，并确保在提升保护水平和认识的同时，使植物育种者能够快速便捷地获得这些多样性资源<sup>19</sup>。

#### 原生境保护状况

很多作物的野生类型(特别是谷物类和豆类)，以及这些作物一级和二级基因源中的大部分物种，一般均为一年生物种，种群的变化大，并可能具有暂时性，难以单纯根据作物野生近缘种保护的需要确定有关的自然保护区。全世界的自然保护区，划定的依据一般都是其地理和生态特点，以及是否存在一些多年生、占据主导地位的植物分类单元。因此，在保护区内，能否对一年生的作物野生近缘种分类单元提供有效的保护，最多是无计划的。为了支持作物野生近缘种的保护，在国际生物多样性中心的领导下，五个国家的合作伙伴正在开展有关的项目(见第2章插图2.1)<sup>20</sup>。

通过非政府组织、公共活动团体以及学术机构领导的一批作物或粮食项目，老品种、传统品种和地方品种的农场保护工作得到了积极推进。若干国别报告中提及了这些国家在农场保护和参与性保护方面所做的工作<sup>21</sup>。自第一份报告发布以来，一项主要的进步是在一系列机构(见第2章)的支持下，各国开展的考察活动和编制目录数量均出现增加，并汇编了保护工作现状，确立了未来行动重点。

#### 存在的差距

对于很多主要作物，在品种覆盖范围、传统品种、地方品种以及作物野生近缘种的非原生境收集方面仍存在差距<sup>22</sup>。在某些情况下，次要作物的收集存在更大的差距。相比于第

## 附录4

一份报告发布之时，现在对非原生境收集差距的范围和性质都有了更加深入的理解。有些差距源于已收集材料的损失，有些则是收集不足。多年生物种在更新方面存在特别的问题，也会导致损失并需要重新收集。从遗传多样性角度，对于多年生物种，原生境保护是较好的选择。

全球作物多样性信托基金的作物战略的一个核心部分是确认存在的差距，并提出缩小这些差距的建议。国际农业研究磋商组织下属中心负责处理与其从事的作物有关的这些问题。国别报告中，各个国家的粮食和农业植物遗传资源保护计划也指出了缩小差距的需要。几乎所有国别报告均表示需要增加监测，同时建立早期预警系统，以确认在覆盖范围和保护状况方面存在的差距。

### 资料汇编、鉴定和评估

不同收集品的信息系统在类型和复杂程度方面差异巨大。最为完善的收集品使用了地理信息系统和分子数据。目前需要重视标准化和培训<sup>23</sup>。第3章具体讨论了粮食和农业植物遗传资源在资料汇编和鉴定方面的趋势，并确立了近期需要处理的重点工作。

### 利用

种质利用方面存在的限制因素包括缺乏收录数据，特别是评估数据，无法获得有用的材料，以及对于知识产权问题的担心。为了提高利用水平，目前的工作重点包括推广使用多种作物群体、加大使用突变体和遗传材料及野生近缘种、开发新的技术，如越来越具成本效益的高通量标记检测和DNA测序技术<sup>24</sup>。

如同很多国别报告和第4章中总结的那样，参与式育种方法得到越来越广泛的使用，以生

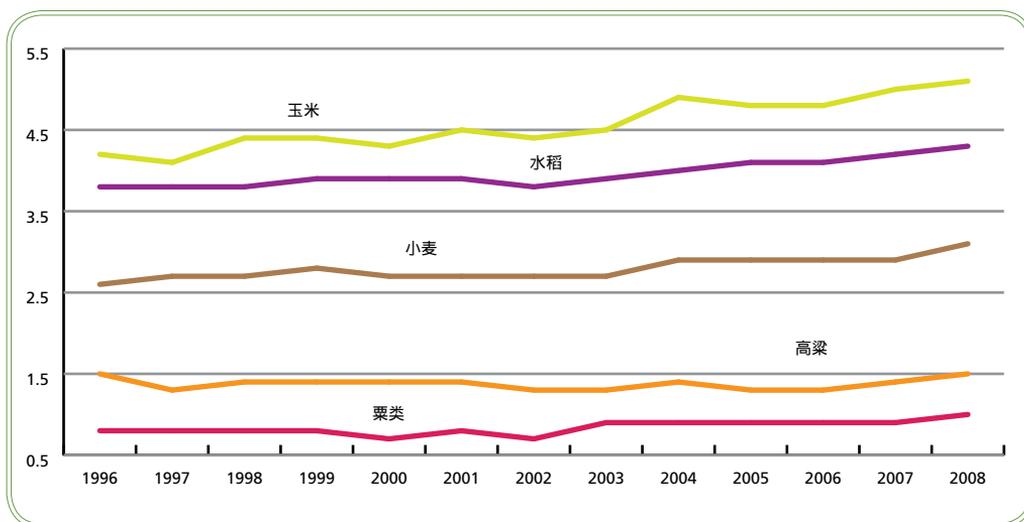
产出更适合农民需要的品种。第4章还包括对于粮食和农业植物遗传资源利用趋势的更具体的讨论及近期的工作重点，优先需求包括，在种子和食物链的各个阶段，应将加强作物改良和种质资源保护领域的能力建设，加强粮食和农业植物遗传资源保护和可持续利用方面的合作。

### 气候变化

很多国别报告都指出，由于病虫害爆发的影响，或由于缺乏对高温、干旱或霜冻等非生物胁迫的耐受性，过去的10年中，收集品和农场中的多样性出现损失，导致更新过程中和田间收集品的种质材料损失，以及作物生产过程中栽培品种和地方品种的损失。随着全球气候变化的日益明显，预计这种多样性损失会有增加的趋势。很多国别报告都指出气候变化对于遗传资源的威胁。根据联合国政府间气候变化专门委员会<sup>25</sup>的预测，作物、特定品种和作物野生近缘种的适应性和地理分布均会受到极大的影响。例如，预测显示中国在未来几十年内将面临农业用水短缺的问题<sup>26</sup>。保护区和保护系统将受到极大的影响，需要在规模、大小和管理计划方面做出变革<sup>27</sup>。对于非原生境收集品，更新和生长问题是需要解决的极为紧迫的问题，为了提高作物对气候变化影响的适应性，育种者对于种质的需求会出现增加，以发现抗病虫和抗逆的新来源，并整合进培育的品种中。然而，正如国别报告所述以及第4章所总结的那样，自第一份报告发布以来，植物育种能力总体而言并未出现重大提升。因此，目前急切需要在全球范围内增加这方面的能力，以应对气候变化危机带来的挑战。

图 A4.1

全球部分谷类作物产量(吨 / 公顷)



来源：粮农组织统计数据库1996/2008

## A4.2 主要作物的多样性状况

### A4.2.1 小麦遗传资源状况

小麦产量从1996年的2.6吨 / 公顷提高到2008年的3.1吨 / 公顷(图A4.1)。小麦仍是种植面积最大的作物，2008年收获面积为2.24亿公顷<sup>28</sup>，比1996年的2.27亿公顷略有下降。2008年，全球小麦的总产量为6.9亿吨<sup>29</sup>，而1996年产量为5.85亿吨。2008年，五大小麦主产区仍是中国(占全球产量的16%)、印度(11%)、美国(10%)、俄罗斯(9%)以及法国(6%)。

世界小麦生产几乎完全基于两个物种：普通小麦或面包小麦(*Triticum aestivum*，约占总产量的95%)以及硬粒小麦或通心粉小麦(*T. turgidum subsp. durum*，约占总产量的5%)<sup>30</sup>。

前者属于六倍体小麦( $2n=2x=42$ )，后者则属于四倍体小麦( $2n=2x=28$ )。除了硬粒小麦外，只有极少地区仍在生产二倍体小麦和四倍体亚种小麦。

小麦的基因源包括现代和过时的品种和品系、地方品种、小麦族相关物种(野生和驯化种)及遗传和细胞遗传材料。关于基因源组成的具体说明详见全球作物多样性信托基金的战略计划<sup>31</sup>：一级基因源由生物学物种组成，包括该作物物种的栽培、野生和杂草形式，很容易杂交。在二级基因源中，包括能够进行基因转移，但转移难度非常大的物种，典型物种是Triticum和Aegilops。三级基因源由小麦族中的其他物种组成(主要是一年生物种)，虽然能够进行基因转移，但难度都极大。基因转移的难易程度是一个基于技术的概念，可能会不时变化，正如小麦族中的分类划界一样。过去20

## 附录4

年的小麦育种实践中，小麦野生近缘种是非常有价值的生物和非生物逆境抗性来源，而在未来，预计还会发挥更加重要的作用。另外，在应用复杂的现代生物技术进行小麦改良的过程中，遗传材料也发挥了越来越重要的作用<sup>32</sup>。

## 原生境保护状况

位于亚美尼亚“埃勒布尼”(Erebuni)的国家级保护区，占地89公顷，处于半沙漠和高山草原地带之间的过渡区，是专为保护一年生谷物作物野生近缘种而建立的保护区，它也是全球少数几个此类保护区中的一个。在已知的四种野生小麦中，有三种生长在这里(野生一粒小麦 *T. boeoticum*，野生二粒亚拉腊小麦 *T. araraticum* 和野生乌拉尔图小麦 *T. urartu*)。除此之外，还有山羊草属的若干物种以及其它谷类物种(大麦和黑麦)的很多野生近缘种<sup>33</sup>。在该保护区内以及任何其他发现谷类野生近缘种的地区，与其它本地物种和外来物种(包括植物和动物)的演替，对野生近缘种的完整性构成了很大的威胁。一般而言，在具有地中海气候特征的国家，建立的保护区内往往都生长着小麦野生近缘种的一些物种。在这些保护区内，此类种群的遗传完整性能否得以保护是关键的问题。

## 非原生境保护状况

在200多个非原生境收集品中总计有23.5万份种质<sup>34</sup>。本地品种、现代品种及过时的改良品种通常在各小麦收集品中得到很好的保护，而对于小麦的野生近缘种的收集仍在较低的水平<sup>35</sup>。由于开发和可靠保存的特别要求和条件，其遗传和细胞遗传材料在收集品中数量较少(大概不超过90个收集品)，而且大部分都是在研究机构。很多国家级收集品未进行更新，可能是对全球重要基因库中保存的小麦种质安全构成的最大威胁。另外，资金不足也是一个主要限制因素<sup>36</sup>。

## 遗传侵蚀和脆弱性

遗传侵蚀和脆弱性普遍存在。第1章强调了国际玉米小麦改良中心(CIMMYT)春季面包小麦改良计划推出的品种中遗传多样性和等位基因丰富性的提高。很多作物野生近缘种以杂草的形式出现，在荒野中或作物栽培区茁壮成长，因此一般分布非常广泛，但公众对于这些野生种群的遗传多样性价值的了解极度缺乏。

很多国家级小麦遗传资源收集品(全球约10%的收集品)未进行更新，这或许是对全球重要基因库中保存的小麦种质安全构成的最大威胁。另外，资金不足也是一个主要的限制因素<sup>37</sup>。

国别报告中提及的问题有：小麦地方品种正在逐步消失<sup>38</sup>；所有原始小麦品种已消失<sup>39</sup>；在主产区，小麦老品种正在被现代品种所代替<sup>40</sup>。

## 存在的差距和未来重点工作

如第3章所述，根据收集品管理人员的观点，收集品存在的主要差距与地方品种和育成品种有关。不过，小麦遗传资源的主要使用者，表示需要更多的作图群体、突变体、遗传种质系及更广泛的野生近缘种。基因库管理人员和种质使用者之间在收集品主要作用上的认知分歧使得多样性状况的评估更加复杂<sup>41</sup>。收集品中作物野生近缘种收集不足，因而需要增加收集量<sup>42,43</sup>。现有收集品内保存的野生近缘种，在遗传多样性和来源的广度方面均存在严重不足。

地区性的气温上升是全球气候变化的情景之一。在有些地区，气温上升有利于麦类作物生长，但在温度最适宜小麦生产的地区，气温上升会导致减产。需要开发既能适应不断变化的环境又能满足人们营养需求的小麦新品种。鉴定和使用耐热种质是当前的一项重点工作<sup>44</sup>。

## 安全备份

大部分国家级小麦收集品在安全备份方面存在不足。在全球重要的小麦收集品中，只有不足10%在其它地方进行整个收集种质的备份以保证安全，而大部分只进行部分备份，或者没有安全备份<sup>45</sup>。

## 利用

各国即使应用类似的农艺措施，在生产力方面仍存在极大的差异。因此，在很多国家均存在着增加生产力的机会，而遗传资源收集品可在这方面可发挥重要作用。随着用于基因组分析的生物技术手段越来越先进，遗传材料和分子材料的收集规模日益增大，复杂性越来越高。增加这些手段的使用(如标记辅助选择)，能够有效地利用传统种质收集品中的遗传变异<sup>46</sup>。

## 作物在可持续生产系统中的作用

小麦生产为广大的最终用户服务，是全球大部分贫困农民和消费者的重要主食。在发展中国家，人类总膳食热量中有16%来自于小麦，小麦是发展中国家最大的单一进口粮食商品，也是发达国家粮食援助的主要种类。因为全球产量的增加，发展中国家的小麦价格下降，为减少发展中国家贫困人口比例做出了贡献<sup>47</sup>。

### A4. 2. 2 水稻遗传资源状况

1996-2008年期间，全球水稻(*Oryza sativa*)产量增加了约14%(图A4.1)。2008年，全球水稻产量达6.85亿吨，收获面积为1.59亿公顷<sup>48</sup>。最大的水稻产国是中国(占全球产量的28%)、印度(22%)、印度尼西亚(9%)、孟加拉国(7%)和越南(6%)。

一级基因源是对育种和研究非常有用的基因来源。其中包括其它驯化种 *O. glaberrima* 和 *O. rufipogon* 以及其它几个野生种，它们具有共同的基因组(A)，能够与 *O. sativa* 进行自然杂交<sup>49</sup>。二级和三级基因源为基因组不是A的 *Oryza* 种，具有作为基因源的可能性，但实践表明，将其基因渗入到水稻相当困难<sup>50</sup>。不过，花粉培养和胚胎挽救技术可用来有效地克服杂交不育。国际热带农业中心(CIAT)利用 *O. sativa* 和 *O. latifolia*(CCDD基因组)的杂交，培育出了高代品系，并分发给拉丁美洲的国家农业研究机构<sup>51</sup>。

## 原生境保护状况

在亚太地区，确立了需要重点进行原生境保护的野生近缘种 *O. longiglumis*、*O. minuta*、*O. rhizomatis* 和 *O. schlechteri*潜在遗传保存地点的位置。越南的国别报告提及在保护区外保存本地品种和作物野生近缘种，旨在保护具有全球意义的重要水稻农业生物多样性<sup>52</sup>。

## 非原生境保护状况

总体而言，在超过175个非原生境收集品中，有超过77.5万份水稻种质；不过，其中的44%保存在位于亚洲的五个基因库中<sup>53</sup>。各水稻收集品中一般都有地方品种、过时的和现代改良品种以及遗传和细胞遗传材料。除了国际水稻研究所(IRRI)和韩国国家农业生物技术研究所以外，其它非原生境收集品中的水稻野生近缘种较少。

## 遗传侵蚀和脆弱性

国别报告提出的问题包括：评估结果表明，水稻品种越来越趋于一致，遗传脆弱性更高<sup>54</sup>，

## 附录4

有些水稻品种和地方品种已经消失<sup>55</sup>，一级基因源中的野生品种也正在趋于灭绝<sup>56</sup>。出现这些问题的原因包括越来越不利的气候条件(如干旱等)、高产早熟品种的引进以及产地的丧失。在有些国家，政府政策并不支持种质收集，更谈不上水稻野生近缘种的鉴定和利用。

### 存在的差距和重点工作

进一步加强收集以提高基因库收录的各个基因源层次野生物种的比例，做好现有野生种质的更新，建立若干基因库和研究中心间共担野生物种保护责任的网络<sup>57</sup>。

### 安全备份

多数水稻收集品存在种子繁殖和安全备份不足的问题<sup>58</sup>。

### 利用

改善保存制度和设施，对种质进行更加系统的鉴定，有助于加强种质(如糯稻种质)的利用，这些种质目前存放条件差，常温储存条件下的湿度、温度控制能力差<sup>59</sup>。

### A4. 2.3 玉米遗传资源状况

在1996-2008年期间，玉米(*Zea mays*)产量增加了21%(图A4.1)。2008年，玉米的种植面积超过1.61亿公顷，全球产量为8.23亿吨，自1995年以来，产量便超过了水稻和小麦<sup>60</sup>。2008年，玉米的五大产区为美国(占全球产量的37%)、中国(20%)、巴西(7%)、墨西哥(3%)和阿根廷(3%)<sup>61</sup>。

一级基因源包括玉米种(*Zea mays*)和墨西哥类蜀黍，玉米容易与后者杂交，产生具有

繁殖能力的后代。二级基因源包括大刍草(*Tripsacum*)(约16个种)，其中有些为濒危物种。玉米地方品种丰富(已经鉴定的约300个)，超过其它任何作物<sup>62</sup>。各品种在株高、成熟期、单株穗数、每穗粒数、每公顷产量、以及种植的经纬度范围等方面均有相当大的差别<sup>63</sup>。墨西哥类蜀黍包括一年生和多年生的二倍体种( $2n=2x=20$ )以及一个四倍体种( $2n=4x=40$ )。这些物种见于墨西哥、危地马拉、洪都拉斯、尼加拉瓜的热带和亚热带地区，形成种群规模不等的隔离种群，有的占地不足一公顷，面积大的可达数百平方公里。墨西哥类蜀黍的分布从所谓“干旱美洲”文化区的南部(位于墨西哥奇瓦瓦州的西马德雷山脉和杜兰戈州的瓦的亚纳山谷)一直到尼加拉瓜的西部，几乎包括了中美洲的整个西部<sup>64</sup>。

### 原生境保护状况

目前，最紧迫的任务是立即采取行动，完成新大陆玉米生态地理取样工作，在很多之前从未受到现代农业、园艺业、林业和工业活动影响的地区，经济和人口条件的变化，正在侵蚀玉米的遗传多样性<sup>65</sup>。

### 非原生境保护状况

虽然各个地区的种质收集均比较全面，但种质收集不足的有亚马逊盆地部分地区的玉米、中美洲部分地区的玉米、东南亚的糯玉米。收集品中公立或私立机构培育的热带自交系以及重要的杂交品种(或其大量生产的品种)数量不足<sup>66</sup>。*Zea*和*Tripsacum*属的野生种是玉米遗传变异潜在的重要来源，但收集品种代表性不足，现有的收录种质数量太少。美国伊利诺斯大学的玉米遗传合作种质中心是一个主要的基因库，保存有玉米突变体、遗传材料以及染色体变异材料

<sup>67</sup>。主要基因库对于墨西哥类蜀黍的收集不平衡、不完全<sup>68</sup>。主要的墨西哥类蜀黍收集品在墨西哥的国家农林牧渔研究院、瓜达拉哈拉大学、国际玉米小麦改良中心以及美国农业部农业研究局<sup>69</sup>。

### 遗传侵蚀和脆弱性

与小麦一样，国际玉米小麦改良中心玉米改良计划推出的品种，增加了遗传多样性和等位基因的丰富性(第1章)。较为普遍的情况是，各国的国别报告指出较老的品种和地方品种已消失<sup>70</sup>，主要原因是现代品种替代了传统品种。墨西哥类蜀黍的所有种群都面临着威胁<sup>71</sup>。

### 存在的差距和未来重点工作

需要建立国家级和国际性的保存库，保存巴拉萨斯、危地马拉、薇薇特南果以及尼加拉瓜墨西哥类蜀黍现存的基因资源。应继续保留国际玉米小麦改良中心目前位于墨西哥莫雷诺斯的特拉尔蒂萨番的非原生境 *Tripsacum* 种质圃，同时在维拉克鲁斯(或在类似的热带低地环境下)建立备份种质圃。另一处 *Tripsacum* 种质圃可建在国际热带农业研究所(IITA)非洲总部所在地附近。对于 *Tripsacum* 种群，应在墨西哥和危地马拉进行原生境监测，这里是玉米属的多样性中心，同时也应在中南美洲的其他国家进行原生境监测，这些地方均可见分布广泛的地方性玉米品种。国际玉米小麦改良中心和美国农业部在佛罗里达的非原生境 *Tripsacum* 种质圃应加强野生品种的多样性，同时这两个种质圃单位也应加强合作<sup>72</sup>。

如第3章所述，除了因收集品所收录种质的损失之外，现有的非原生境玉米收集品的主要差距表现在杂交种和热带自交系收集方面；例如，在20世纪70年代，多米尼加收集的种质全

部损失，国际植物遗传资源委员会(IBPGR)收集的大部分材料也未能幸免。全球作物多样性信托基金的玉米战略特别强调，各基因库的杂交种和私营机构的自交系(不包括那些目前得到植物新品种保护或刚超过植物新品种保护期的品种)正逐步消失<sup>73</sup>。

目前需要确定玉米族中的核心种质，但这不仅需要统计程序方面的专家，更重要的是，还需要物种和收录种质分类方面的专家，并需要必要的数据类型，以做出合理的分类决定<sup>74</sup>。

虽然各基因库对于新大陆玉米的收集比较全面<sup>75</sup>，但约有10%的种质需要更新<sup>76</sup>。在有些情况下，重新收集足够数量的样本比更新更有意义，特别是对于那些生长在高海拔地区未受改良计划影响的地方品种(墨西哥瓦哈卡州和恰帕斯州的大部、中美洲的很多高地地区、安第斯阿根廷的大部、玻利维亚、智利、厄瓜多尔、哥伦比亚以及秘鲁)。对于所有重新收集工作，首先要熟悉当地的环境<sup>77</sup>。

需要加强野生物种的收集工作，同时加强原生境保护的力度。与一些地方品种一样，野生种的重新收集往往比更新更为有效<sup>78</sup>。

### 安全备份

大多数新大陆基因库中的收录种质处于安全备份网络的保存之下。不过，在各国际中心，旧大陆的国家级收集品中收录的绝大多数种质均没有备份；非国家级(有些甚至是国家级)的用户难以获得这些资源，而且未形成定期更新的可靠保证机制<sup>79</sup>。

位于美国科罗拉多州科林斯堡市的美国农业部国家遗传资源保存中心，对其收集的85%的遗传材料进行了安全备份<sup>80</sup>。

因为来源于墨西哥类蜀黍和 *Tripsacum* 的遗传多样性关系到提升玉米生产、营养品质、生物能源生产以及其他用途的研究和育种工作，

## 附录4

所以对这些遗传材料进行非原生境备份极为重要<sup>81</sup>。

### 资料汇编、鉴定和评估

有关国家级收集品材料的文件记录存在不一致、不全面的问题，而且数据库不统一，未能很好地加以维护，使用也不方便。各数据库之间的标准化工作有待加强。目前最紧迫的任务是解决同一收录种质缩写和编号系统不统一的问题。只有US-GRIN系统才能通过互联网访问<sup>82</sup>。有望实施的全球玉米信息化系统将促进更新流程的改善。而对于墨西哥类蜀黍，可能需要建立单独的数据库<sup>83</sup>。

建立一个可行而全面的玉米元数据库，能够实现所有收录种质更加有效的安全备份<sup>84</sup>。

### 利用

种质材料的发放可用来间接地衡量作物改良中对于遗传资源的使用。国际玉米小麦改良中心的玉米收集品是全球最大的收集品之一(仅次于墨西哥国家收集品)，其1989年的发放量达到高峰，之后直到1995年，出现了下滑。不过，从1996年到2004年，发放量又恢复了增长，表明种质利用重新得到重视<sup>85</sup>。种质利用的增加可能得益于DNA自身技术的进步<sup>86</sup>。

利用方面还存在的限制因素包括所有权的问题以及工作人员短缺。另外，种质发放还受到知识产权问题的阻碍<sup>87</sup>。目前特别需要培训新一代的玉米种质保护利用方面的专业人员<sup>88</sup>。

### 作物在可持续生产系统中的作用

玉米种质的战略评估与种质创新相结合，有助于提升粮食安全水平，减少贫困，保护环境，特别是在撒哈拉以南非洲地区以及美洲土著地区<sup>89</sup>。

### A4. 2. 4 高粱遗传资源状况

1996-2008年期间，高粱(*Sorghum bicolor*)的产量没有大的变化(见图A4.1)。2008年，高粱的种植面积为4500万公顷，全球产量为6600万吨<sup>90</sup>。在非洲和印度，高粱主要是人类的食物，而在中国和美国，高粱主要作为动物饲料。2007年，高粱的五大主产区为美国(占全球产量的18%)、尼日利亚(14%)、印度(12%)、墨西哥(10%)和苏丹(6%)。

一级基因源包括 *S. bicolor* 和其众多小种和若干其它物种，具体数量取决于对分类单元的处理<sup>91</sup>。

### 非原生境保护状况

主要的高粱收集品在国际半干旱地区(ICRISAT)和美国农业部植物遗传资源保护研究室南部地区植物引种站，其次是中国农业科学院品种资源研究所(ICGR)和印度国家植物遗传资源局(NBPGR)。此外，约有30家其他机构保有非原生境高粱收集品(主要是国家级的收集品)。总共保存的种质材料超过23.5万份，其中4700份为野生材料<sup>92</sup>。估计各收集品中收录种质的重复度非常高，中国的收集品除外，因为主要收集的是中国的地方品种<sup>93</sup>。

### 遗传侵蚀和脆弱性

在马里，由于棉花生产扩大、玉米栽培品种的引进以及可种植地区的饱和，过去20年中，60%的高粱本地品种已经消失。在一个村庄中，一个改良品种的推广，代替了三个高粱本地品种<sup>94</sup>。在其他一些非洲国家的国别报告中，均提到改良品种代替本地品种的情况<sup>95</sup>。不过，在尼日尔的收集工作表明，农民田间种植的品种和本地品种均未出现损失<sup>96</sup>。在日

本，虽然已不再种植高粱，但国家基因库中收集有农家品种<sup>97</sup>。

#### 存在的差距和未来重点工作

大量的种质材料(28 000份)迫切需要更新，瓶颈问题包括检疫和光周期问题，劳动力成本和技能<sup>98</sup>。

需要对 *S. bicolor* 的野生祖先和地方品种的一级、二级和三级多样性中心进行生态取样<sup>99</sup>。同时需要加强野生近缘种的收集和保护<sup>100</sup>。在地理覆盖方面存在的差距涉及西非、中美洲、中亚和高加索、苏丹达尔富尔和南部地区<sup>101</sup>。

#### 安全备份

各收集品在安全备份方面差别很大。只有9座收集品具备长期储存条件(或接近这一条件)，只有8座进行了安全备份<sup>102</sup>。国际半干旱地区热带作物研究所建议对其约3.8万份高粱收录种质全部进行备份，备份地点为斯瓦尔巴德岛全球种子库，目前已送去1.3万份<sup>103</sup>。

#### 资料汇编、鉴定和评估

虽然大部分收录种质均有基本资料，但各家机构使用的命名方法差别很大，难以发现重复的收录种质。尽管已经建立了电子鉴定数据库，但仍缺乏评估数据<sup>104</sup>。大部分数据无法通过互联网获取<sup>105</sup>。

#### 利用

种质交换和利用受到限制。利用方面的其它限制包括关于收录种质的有用性状信息缺乏、育种计划减少、种子数量不足以及育种人员与保护人员之间缺乏沟通<sup>106</sup>。

根据对现有遗传多样性的取样，核心和微核心收集品的开发利用，有助于确定具有生物逆境抗性的性状特异性种质<sup>107</sup>。

两个主要收集品的发放量最大。一是美国农业部，多分发给公共部门的育种单位，二是国际半干旱地区热带作物研究所，主要分发给内部研究科学家(重点是作物改良)<sup>108</sup>。

#### 作物在可持续生产系统中的作用

水资源短缺和高温等环境问题对粮食和饲料来源的可靠性提出了更高的要求，而高粱由于适应范围广，用途广泛，必将在未来发挥更加重要的作用<sup>109</sup>。

#### A4. 2. 5 木薯遗传资源状况

1996-2008年，木薯产量净增长2.7吨/公顷(图A4.2)。2008年，木薯(*Manihot esculenta*)的收获面积超过1900万公顷，全球产量达2.33亿吨<sup>110</sup>。在非洲的大部分地区，木薯对于食品安全非常重要。2008年，全球总产量中有近51%来自于非洲，五个主产区为尼日利亚(占全球产量的19%)、泰国(12%)、巴西(11%)、印度尼西亚(9%)以及刚果(金)(6%)。

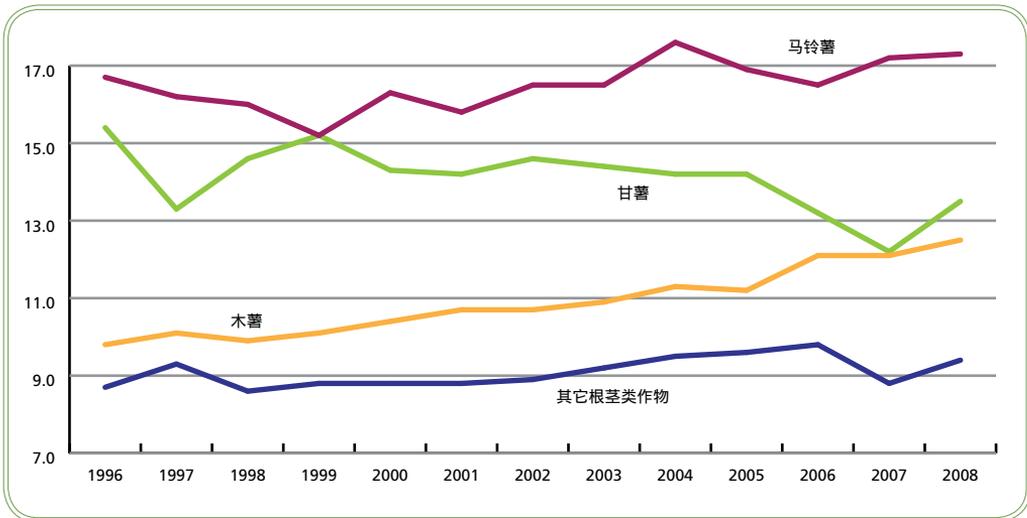
基因源包括栽培种 *M. esculenta* 和70-100个野生 *Manihot* 种，与不同的系统分类有关。不过，地方品种一直是新品种的重要基因和基因组合来源。野生种提供一些有意思的特性(如收获后耐贮存，块根蛋白质含量高，病虫害抗性)，但是这些物种在利用和保护方面比较困难<sup>111</sup>。*Manihot* 种原产于美洲，大部分的遗传多样化也发生在那里。而亚洲和非洲则是遗传多样性的次级中心<sup>112</sup>。

一级基因源包括这些品种以及那些能与木薯杂交产生可育后代的物种：原产于南美的 *M. labellifolia* 和 *M. peruviana*<sup>113</sup>。与木薯杂交因

## 附录4

图 A4.2

全球根茎类作物产量(吨/公顷)



粮农组织统计数据库1996/2008

难但能够产生一些有益结果的物种构成了第二级基因源,包括 *M. glaziovii*、*M. dichotoma*、*M. pringlei*、*M. aesculifolia* 和 *M. pilosa*<sup>114</sup>。

## 原生境保护状况

虽然长期以来一直提议建立木薯野生种的原生境保护区,但迄今为止尚未实现<sup>115</sup>。

## 非原生境保护状况

实地收集是主要的保护策略,离体收集的应用不太广泛,低温保存的则更少<sup>116</sup>。作为一种种质保存方法,种子保存未得到足够的重视,但是,种子保存是一项很有前途的基因保存方法,特别是对于很多野生种,其在野生环境下通过种子进行繁殖,难以用其它方法保存。木薯种子明显比较保守,能够在传统的低湿、低

温条件下保存<sup>117</sup>。国际热带农业中心最近启动了一项工作,通过木薯收集品中收录种质的自花授粉生产植物种子。虽然这样会丢失种质的基因型,但可以在种子中保存其基因<sup>118</sup>。

很多种植木薯的国家均建立了本地品种的基因库。几乎所有收录种质均依赖于田间植株,部分的种质则采用离体繁殖。两个国际中心,国际热带农业中心和国际热带农业研究所,为美洲和亚洲(国际热带农业中心)和非洲(国际热带农业研究所)保护地区性收集品。非原生境保护的木薯收录种质总计超过3.2万份。据估计,其中的32%为地方品种<sup>119</sup>。根据全球作物多样性信托基金的一项研究,为了保护这些品种全面的遗传多样性,还需要进一步的收集工作;需要加强收集地方品种的国家主要有玻利维亚、巴西、哥伦比亚、刚果(金)、海地、莫桑比克、尼加拉瓜、秘鲁、乌干达、坦桑尼亚和委内瑞拉<sup>120</sup>。

### 存在的差距和未来重点工作

由于缺乏资金，实地收集状况不佳，离体收集也面临困难。保护种质的维护要求高，更新周期相对较短，是主要的瓶颈所在<sup>121</sup>。

非原生境收集品对于野生种 *Manihot* 的收集较少，不仅物种少(只占木薯属中三分之一的物种)，而且样本总数也少。资金是一个制约因素。需要加强收集工作，因为农作范围的扩大和产地丧失，有些物种已处危险之中<sup>122</sup>。目前只有巴西农牧研究院、巴西利亚大学(Najib Nassar)和国际热带农业中心在认真开展野生木薯的长期保存工作<sup>123</sup>。很多种群的产地正在受到城市化和农作面积扩大的威胁，特别是在巴西中部。分类和进化知识的匮乏，也影响了收集和保护的效率。其非原生境保护面临困难，需要开展深入的研究以建立有效安全的基因库<sup>124</sup>。

### 安全备份

安全备份不完整<sup>125</sup>。

### 资料汇编、鉴定和评估

国家级收集品几乎没有相关的资料汇编工作。建立全球数据库是一项迫切的工作<sup>126</sup>。

### 利用

定期进行国际木薯种质交流的国家几乎没有<sup>127</sup>。利用方面的主要限制因素是缺乏种质材料信息，难以进行交流<sup>128</sup>。

为了加强利用，需要进行种质材料的病害鉴定，制定更好的种子和离体保存及超低温保存规程，测试保存花粉的生存力，以及改善种子发芽程序<sup>129</sup>。国际热带农业中心与国际热带农业研究所合作，启动了部分自交遗

传材料更新工作，作为所需性状来源，推动种质交换<sup>130</sup>。

可以获得各大洲专用的病毒鉴定方法，但这些需要优化，使基因库管理人员和检疫机构也能够获得这方面的信息<sup>131</sup>。

### 作物在可持续生产系统中的作用

木薯是生物质生产效率最高的作物之一。相比于其他很多作物，在生长条件欠佳的情况下，仍有出众的表现，具有特别的耐旱能力。

绝大部分木薯的生产仍以地方品种为基础，虽然这种情况正在发生快速变化，特别是在过去的十年，在巴西、哥伦比亚、尼日利亚、泰国和越南等国家。在育种计划中，地方品种作为杂交育苗的亲本仍得到了广泛的应用<sup>132</sup>。

### A4. 2. 6 马铃薯遗传资源状况

自1995年以来，马铃薯产量不同年份间呈现波动，总体略有上升(见图A4.2)。2008年，马铃薯的收获面积为1800万公顷，全球产量为3.14亿吨<sup>133</sup>。2008年的全球五大产区为中国(占全球产量的18%)、印度(11%)、俄罗斯(9%)、乌克兰和美国(6%)<sup>134</sup>。马铃薯对于食品安全具有重要的意义，是发展中世界的经济作物。2005年，发展中国家的马铃薯产量超过发达国家<sup>135</sup>。

基因源可分为四种类型的种质<sup>136</sup>：

1. 普通马铃薯的现代品种(以及老品种) (*Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*)，它是世界上栽培最广泛的马铃薯亚种；
2. 原始品种，包括多样性中心的地方马铃薯品种(7-12个种，具体取决于分类处理方法)；
3. 野生近缘种，包括在多样性中心的野生块茎种和少数几个无块茎种(180-200个种，具体取决于分类处理方法)；

## 附录4

4. 其他种质或研究材料；所有类型的遗传材料，如种间杂种、繁殖克隆、遗传改良材料等。

### 原生境保护状况

作物起源和多样性中心的农民，特别是在玻利维亚和秘鲁，仍保留着数百个原始品种，因此对于目前原生境保护和栽培马铃薯的进化做出了积极的贡献<sup>137,138,139</sup>。目前迫切需要采取有效的策略为这些农民提供支持。对于野生马铃薯种的原生境保护现状几乎一无所知，至今未有任何地方品种的重要产地得到保护。

### 非原生境保护状况

全球非原生境保护种质为9.8万份，其中80%由30个重要收集品保存<sup>140</sup>。这些收录种质以植物种子或有生长能力的块茎和离体试管苗形式加以保存。拉丁美洲的收集品有很多原始品种和野生近缘种；而欧洲和北美洲的收集品既收集现代品种和育种材料，也收集野生近缘种<sup>141</sup>。

### 遗传侵蚀和脆弱性

遗传侵蚀的一个例子：在农业现代化之前，Chilo é 岛上的农民栽培的马铃薯品种达800-1000种，而目前仅存约270个品种<sup>142</sup>。有报告指出，栽培的安第斯二倍体种 *Solanum phureja* 也相当脆弱<sup>143,144</sup>。最近一项关于气候变化影响的研究预测，在涉及的108个野生马铃薯种中，7-13个濒于灭绝<sup>145</sup>。

### 存在的差距和未来重点工作

根据第3章的总结，最有价值的遗传材料已得到收集，目前不存在明显的差距。不过，拉丁美洲的数个收集品正受到资金缺乏的威胁，如果

出现任何损失，将导致收集品基因源完整性上的重大差距。

所有收集品均面临更新能力有限的问题，特别是对于野生种质和原始品种。对于野生物种的收集品，由于保护种质的份数过少，遗传漂移正在成为一个问题<sup>146</sup>。

对于很多基因库而言，如更新、文件记录、储存、健康控制以及安全备份等核心功能尚未完全发挥。拉丁美洲和俄罗斯的几个基因库，因为缺乏必要的经验或设施，无法保证马铃薯种质的健康<sup>147</sup>。

在过去的十年中，对于野生材料的新收集范围、多样化中心本地脆弱种群保护状况的监测没有大的突破。收集品中缺少约30个野生种，收集工作有待开展。此外，对于其它25个野生种，在收集品中所保护的种质材料少于三份。就安第斯地区而言，因为农场保护的马铃薯品种对于区域粮食安全、应对气候变化和长期保护都极为重要，特别需要加强对于保障农民生计的原生境和非原生境保护系统状况的了解<sup>148</sup>。

### 安全备份

关于目前已安全备份的马铃薯种质数量，尚缺乏充足的信息<sup>149</sup>。

### 资料汇编、特性鉴定和评估

国家级种质收集数据库不健全，无法访问。需要加强野生和栽培种原生境收集品及其固有的种内多样性信息的汇编和特性鉴定工作，为下一步的遗传侵蚀、物种损失、遗传漂移和完整性研究奠定基础<sup>150</sup>。

### 利用

育种人员喜欢使用适应性强的 *Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum* 种质，最普通的马铃薯

薯，或具有趣特性的研究材料<sup>151</sup>。外来种质也得到了充分的利用，只是相比于大量可利用材料，目前的利用量仍处于极低的水平。

巨大的马铃薯种质发放量表明种质得到了广泛的利用。不过，各基因库所发放种质数量差别极大，每年少的只有23份，多的有7630份<sup>152</sup>。可惜的是，接受者或用户未能持续地向提供者的基因库反馈种质评估信息<sup>153</sup>。种质利用最大的限制因素是缺乏关于种质材料的信息，尤其是特性鉴定和评估数据<sup>154</sup>。需要加强关注，确保此类数据的反馈和整理，以便于基因库更好地运作，最终使所有用户受益<sup>155</sup>。

尽管国内的公共部门使用种质的频率最高，但有些基因库也将大量的种质材料提供给私营部门(育种公司)。在南美和加拿大，农民和非政府组织经常利用国家基因库中的种质。不过，一些基因库也向海外用户大量提供种质材料。非政府组织和农民通常为了农场中的作物生产而使用原生品种和老品种，这同时为种质的原生境保护(更新、评估和储存)做出了贡献<sup>156</sup>。

推广使用用于防范病毒的测试试剂盒可作为提升种质利用水平的技术手段<sup>157</sup>。

#### A4. 2. 7 甘薯遗传资源状况

自1996年以来，甘薯的年产量变动很大，整体呈下滑趋势(见图A4.2)。2008年，甘薯(*Ipomoea batatas*)的种植面积超过800万公顷，全球产量为1.1亿吨<sup>158</sup>。2007年的五大产区为中国(占全球产量的77%)、尼日利亚(3%)、乌干达(2%)、印度尼西亚(2%)和越南(1%)。

甘薯属包括600-700个种，其中甘薯为唯一的栽培品种。超过50%的种生长在美洲。甘薯和13个近缘的野生 *Ipomoea* 种属于甘薯组，除了 *I. littoralis*，其余均为美洲的本地种<sup>159</sup>。

#### 非原生境保护状况

全球范围内，甘薯遗传资源有3.55万份已得到保护，其中80%保存在不到30个基因库内<sup>160</sup>。这些种质材料中包括地方品种、改良材料以及野生的 *Ipomoea* 种。由秘鲁国际马铃薯中心保护的全球种质包括来自57个国家的种质材料，主要来自于秘鲁、其他南美洲和加勒比国家(甘薯多样性一级中心)<sup>161</sup>。不过，过去十年中的收集活动只获得了1041份种质，其中大部分为改良材料，还有一些地方品种<sup>162</sup>。

在五个收集品中，有162个甘薯野生近缘种以种子形式保存在5个基因库内，其中13份亲缘特别近，是保护的重点<sup>163</sup>。

#### 存在的差距和未来重点工作

第3章提及，甘薯收集品重要的地理和性状差距已得到确认。

大部分收集品存在更新滞后的问题，在有些收集品中，50-100%的种质材料需要紧急的更新。对于保护野生种质的收集品，20-100%的分类单元迫切需要种子更新。很多基因库缺乏离体更新能力或温室条件<sup>164</sup>。大部分收集品在植物健康、资料汇编、更新、以及安全备份等功能上存在不足或制约因素<sup>165</sup>。

#### 资料汇编、特性鉴定和评估

半数基因库建立了计算机化的数据库，只能少数几个能够通过互联网访问。需要进行有关的标准化工作<sup>166</sup>。

#### 利用

保护规程的优化将有助于加强利用<sup>167</sup>。

## 附录4

## 作物在可持续生产系统中的作用

甘薯为一种热带多年生作物，在温带作为一年生作物栽培；种植甘薯的国家有100多个<sup>168</sup>。

## A4.2.8 菜豆遗传资源状况

自1996年以来，菜豆(*Phaseolus vulgaris*)产量基本持平(图A4.3)。2008年，菜豆种植面积为2800万公顷，全球产量(干豆)为2000万吨(不包括间作田的产量)<sup>169</sup>。六大主产区为印度(占全球产量的19%)、巴西(17%)、缅甸(12%)、美国和墨西哥(6%)，以及中国(5%)。

菜豆的一级基因源包括 *P. vulgaris* 的栽培和野生形式。一级基因源有两个截然不同的地理成分：安第斯地区和中美洲地区，目前假定驯化过程在两个地区独立发生。二级基因源由 *P. costaricensis*、*P. coccineus* 和 *P. polyanthus* 组成，其与菜豆杂交产生后代，

无需特别的拯救，但后代可能出现部分不育，很难从中获得稳定的菜豆表现型。三级基因源包括 *P. acutifolius* 和 *P. parvifolius*，两者与菜豆的杂交均需要胚胎拯救方能得到后代<sup>170, 171</sup>。

## 非原生境保护状况

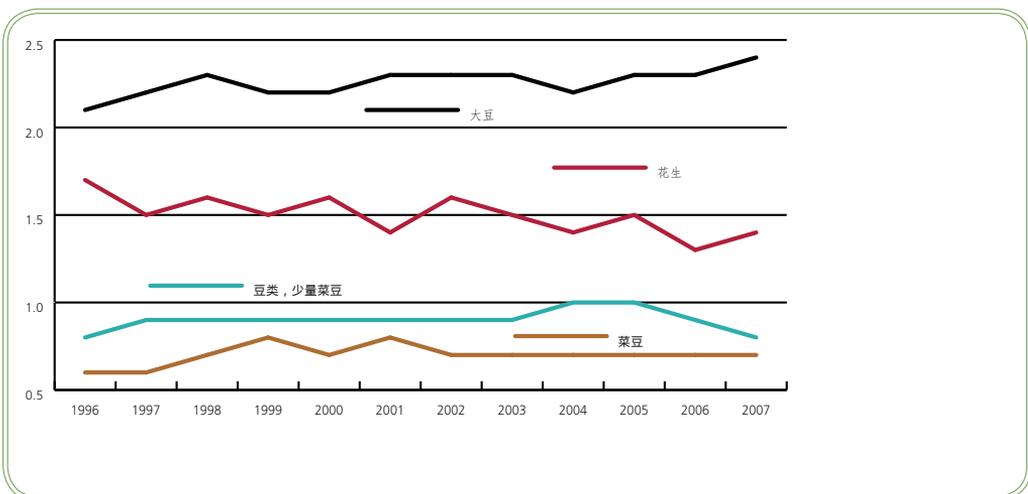
位于哥伦比亚的国际热带农业中心是重要的全球菜豆收集品，全球菜豆种质约26.2万份，约14%由该中心保护<sup>172</sup>。

## 遗传侵蚀和脆弱性

若干国别报告均提及菜豆和相关分类单元的遗传侵蚀问题<sup>173</sup>，更具体而言，因为病原体爆发<sup>174</sup>、长达八年的持续性干旱<sup>175</sup>以及引进品种的替换，有些栽培品种已经消失<sup>176</sup>。

图 A4.3

全球糖类作物产量(吨/公顷)



来源：粮农组织统计数据库1996/2008

#### A4. 2. 9 大豆遗传资源状况

自1996年以来，大豆 (*Glycine max* (L.) Merrill) 年产量上下波动，整体呈上升趋势(图A4.3)。2008年，大豆收获面积为9700万公顷，全球产量为2.31亿吨<sup>177</sup>。2008年，五大主产区为美国(占全球产量的35%)、巴西(26%)、阿根廷(20%)、中国(7%)和印度(4%)。

大豆属包括约20个一年生和多年生种，主要分布在澳大利亚和亚洲。一级基因源由 *G. max* 的栽培形式，一年生野生大豆，*G. soja* (被认为是栽培大豆的直接祖先)，以及杂草种 *G. gracilis* 组成，多样性中心位于中国、韩国、日本以及俄罗斯联邦的远东地区。二级基因源包括 *Glycine* 的其它野生种，三级基因源被认为是菜豆族 *Phaseoleae* 中的物种<sup>178</sup>。

##### 非原生境保护状况

中国农业科学院品种资源研究所重要的全球大豆收集品，占全球约23万份的约14%<sup>179</sup>。大豆不属于《国际粮食和农业植物遗传资源条约》范围内的作物<sup>180</sup>。

##### 遗传侵蚀和脆弱性

在美国南部<sup>181</sup>和巴西<sup>182</sup>等地区，大豆生产的遗传基础呈窄化的趋势。在中国，很多传统的地方品种现在只有在基因库中才能发现<sup>183</sup>。

##### 利用

2005年，利用美国农业部国家植物种质系统(NPGS)保护的种质，评估了中国四个省份的大豆遗传变异，重点是中国本地品种多样性范围和分布的信息。使用随机扩增多态DNA标记，对来自这四个不同地理特征省份的各10个本地

大豆品种进行了研究。本来认为这些标记能够有助于产生一个核心收集品，但是，因为美国基因库对中国某些省份的大豆种质收集不均衡，这意味着在美国完成的任何核心收集品，对于某些地域的代表性都不足<sup>184</sup>。

地方品种在中国的分布以及中国基因库对于这些品种的全面保护，有助于对大豆一级基因源中的种群遗传结构的评估。对于1863个中国本地品种，根据59个SSR基因位点，分析其遗传多样性和遗传差异，旨在获得有价值的信息，实现基因库材料的有效管理，促进地方品种在大豆改良中的有效利用。SSR基因位点产生了1160个等位基因，将这些地方品种分为七个簇。高度的遗传多样性表明地方品种是大豆栽培品种改良的重要来源。发现的稀有等位基因位于高多态性的基因位点，有可能用于种质收集品的分类，并作为独特的标记。特定的地方品种簇的多个基因位点上的等位基因的稀有度，显示它们与其他地方品种不同，也表明它们可能存在控制功能性性状的稀有等位基因<sup>185</sup>。

在中国完成了核心收集品构建，为大豆分子标记辅助育种奠定了基础<sup>186</sup>。

#### A4. 2. 10 落花生遗传资源状况

自1996年以来，落花生 (*Arachis hypogaea*) 的年产量上下波动，整体呈上升趋势(图A4.3)。2008年，落花生的收获面积为2500万公顷，全球产量为3800万吨<sup>187</sup>。2008年，落花生的五大主产区为中国(占全球产量的38%)、印度(19%)、尼日利亚(10%)、美国(6%)和缅甸(3%)。落花生(也称为花生)是生产高品质食用油的原料(36-54%)，也是易消化蛋白质的来源(12-36%)。它是一种重要的作物，在113个国家都有栽培，用作花生米或食用油原料<sup>188</sup>。落花生是一种异源四倍体物种( $2n = 4x = 40$ )，一般认为它源于南美地区，包括玻利维亚南部和阿根廷西北部<sup>189</sup>。*Arachis* 属有80个

## 附录4

种，分为九组，栽培落花生属于 *Arachis* 组。生长于南美的野生二倍体 *Arachis* 种有可能为落花生的育种计划提供抗病虫害的基因来源<sup>190, 191</sup>。

### 原生境保护状况

落花生野生近缘种的更新方面存在问题。应为落花生的野生分类单元制定理想的原生境保护策略<sup>192</sup>。

### 非原生境保护状况

最大的落花生收集品在国际半干旱地区热带作物研究所，种质数达15419份(全球总计为128461份，占12%)。其他一些保护数量大的机构包括美国农业部农业研究局、印度国家植物遗传资源局、阿根廷国家农业技术研究所和中国农科院作物品种资源研究所<sup>193</sup>。

### 遗传侵蚀和脆弱性

因为改良品种的引进、城市化以及自然灾害，不同国家的很多地方品种和野生种受到了侵蚀<sup>194</sup>。具体而言，需要制定以地理和产地为重点的收集和保护策略，以保护南美的A和B基因组二倍体野生 *Arachis* 种，该地区的很多品种正面临灭绝的风险，并且现有的收集品未得到全面保护<sup>195</sup>。

### 安全备份

国际半干旱地区热带作物研究所已提议，在斯瓦尔巴德岛全球种子库备份其落花生种质，目前已送去4550份种质<sup>196</sup>。

### 资料汇编、特性鉴定和评估

最大的落花生收集品的基本信息、特性鉴定、编目和发放数据库已经完成<sup>197</sup>。对大约

97%栽培种质的50项形态农艺性状进行了鉴定<sup>198</sup>。

### 利用

国际半干旱地区热带作物研究所已建立了核心(整个收集品的10%)和微核心(核心收集品的10%，即整个收集品的1%)收集品。微核心库包括184份种质材料，是作物改良计划中利用落花生遗传资源的门户。使用微核心收集品，已确认的性状特异性种质包括耐旱、耐盐碱、耐低温、农艺和种子质量性状<sup>199</sup>。

### 作物在可持续生产系统中的作用

全球超过三分之二的落花生产量来自于季节性旱作区。落花生适合于多种种植模式。对落花生种质的战略评估结合遗传改良，对于提高粮食安全水平，减少贫困和环境保护都具有重要的意义<sup>200</sup>。

### A4. 2. 11 主要糖料作物遗传资源状况

甘蔗(*Saccharum officinarum*)和甜菜(*Beta vulgaris*)是用于食糖生产的两个主要物种。全球的甘蔗产量约占制糖原料的70%，自1996年以来变动很大，2000年到2003年经历了一段低产期，但目前已实现了净增长(图A4.4)。2008年，甘蔗的收获面积为2400万公顷，全球总产量为17.43亿吨<sup>201</sup>。2008年，六大甘蔗产区为巴西(占全球产量的37%)、印度(20%)、中国(7%)、泰国(4%)以及巴基斯坦和墨西哥(各为3%)。

对于现今甘蔗作物的细胞分类学和物种关系问题相当复杂。甘蔗是杂交的产物，甘蔗属的分类状态还未确定，历史上可能经历过多次的驯化<sup>202</sup>。因此，关于基因源的定义也很复杂。有一种提法是 *Saccharum* 属中有四个种：

*S. officinarum*-- 甘蔗属中的“典型”甘蔗，没有已知的野生种；*S. robustum*--*S. officinarum* 的野生祖先；*S. spontaneum*--比 *S. robustum* 更为原始的野生祖先；以及 *S. barberi*--来源尚不清楚，有一种可能是来自于杂交。两个独立的驯化起源为印度和巴布亚新几内亚<sup>203</sup>。这四个种构成甘蔗的一级基因源，今天的栽培品种主要源于 *S. officinarum* 和其它物种之一的杂交。一般而言，相比于 *S. officinarum*，杂交苗的抗病能力更强，对于气候变化的适应能力也更强<sup>204</sup>。

可以利用的基因源范围很广，即所谓的 *Saccharum* 复合体，并包括目前认为与甘蔗起源有关的其他属类：*Erianthus*、*Ripidium*、*Sclerostachya*、*Narenga*、可能还有 *Miscanthus*<sup>205</sup>。*Saccharum* 的野生种以及相关的属类 *Erianthus* 和 *Miscanthus* 在甘蔗改良品种的生产中发挥了重要的作用。

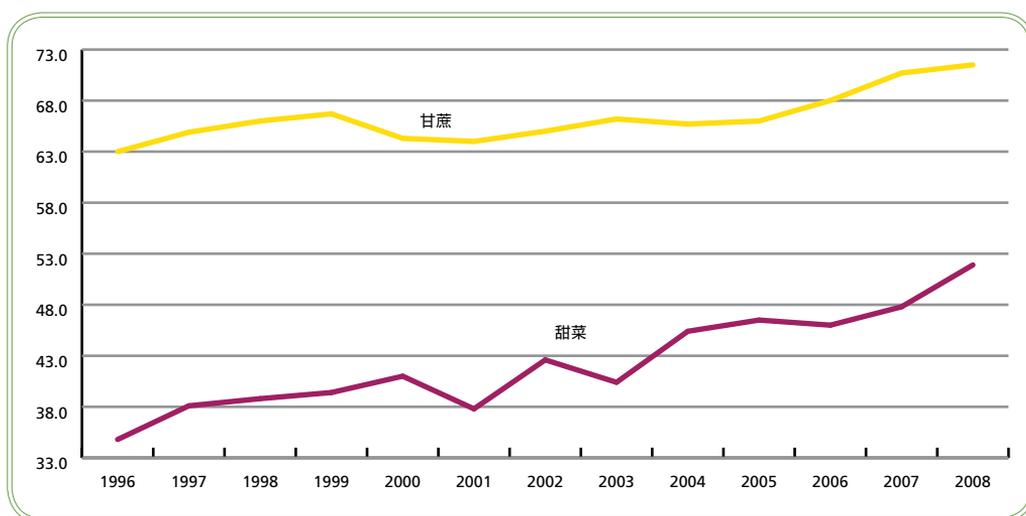
随着育种人员寻求生产高能量的甘蔗，它们对于甘蔗改良的重要性会进一步增加。

第一份报告未对甜菜生产进行分析，但全球甜菜产量自1995年后变动较大，2000年到2003年出现了一定的混乱。至2006年，实现了产量的净增长(图A4.4)。2008年，甜菜的收获面积为440万公顷，总产量为2.27亿吨<sup>206</sup>。2008年，五大甜菜主产区为法国和俄罗斯联邦(各占全球总产量的13%)、美国(12%)、德国(10%)和土耳其(7%)。

一般认为甜菜作物(开放授粉)的遗传基础较窄。直接祖先为野生海甜菜，是该作物的同种亚种<sup>207</sup>。一级基因源为 *Beta* 属 *Beta* 组中的物种，甜菜也属于这一组；该属其它四个组中的另外两个构成二级基因源(*Corollinae* 和 *Nanae*)，第四组的 *Procumbentes* 构成三级基因源<sup>208</sup>。

图 A4.4

全球糖类作物产量(吨 / 公顷)



来源：粮农组织统计数据库1996/2008

## 附录4

## 非原生境保护状况

巴西甘蔗技术中心的甘蔗收集品是全球最大的，收集的种质占全球总收集数4.1万份的12%；古巴国立甘蔗研究所拥有第二大收集品，占收集总数的9%<sup>209</sup>。

美国农业部的甜菜收集是全球最大的收集品，占全球总收集数2.25万份的11%；位列其后的是德国的莱布尼兹植物遗传和作物植物研究所的基因库以及塞尔维亚的大田和蔬菜作物库，各占10%<sup>210</sup>。

## 遗传侵蚀和脆弱性

在比利时，栽培甜菜的品种已经减少<sup>211</sup>。

## A4. 2. 12 香蕉/大蕉遗传资源状况

自1996年以来，香蕉和大蕉(芭蕉属种)的产量变化不大，最终产量实现了净增长(图A4.5)。2008年，香蕉和大蕉的收获面积各为500万公顷，总面积为1020万公顷，全球总产量为1.25亿吨(分别为9000万吨、3400万吨)<sup>212</sup>。2008年，六大香蕉主产区为印度(占全球产量的26%)、菲律宾(10%)、中国(9%)、巴西(8%)以及厄瓜多尔(7%)。大蕉的主产区为乌干达(占全球产量的27%)、哥伦比亚(10%)、加纳、卢旺达和尼日利亚(各为8%)。

芭蕉属包括约25个林地物种，分为四组，分布在印度和太平洋地区之间，北至尼泊尔，南至澳大利亚的北端。该属属于*Musaceae*科，其中包括*Ensete*的大约七个种，并可能包括第三单种*Musella*属，为*Musa*属的近亲。一般认为，*Musa acuminata* subsp. *banksii*是大部分可食用香蕉栽培品种的远祖亲本，构成“ A ”基因组，而*Musa balbisiana*则构成众多香蕉栽培品种和所有大蕉的“ B ”基因组。基因源中最大部分为12个栽培品种类型或基因组群<sup>213</sup>。

非洲是多样性次生地，大约3000年前香蕉被引种到非洲，目前在东非高地有60余种烹饪类型，在西部和中部非洲有120种大蕉<sup>214</sup>。另外一组可食用香蕉，即所谓的Fe' l香蕉，仅限于太平洋地区。它们的遗传来源较模糊，但分类单元研究表明，祖先种可能是野生种 *Musa maclayi* 或 *M. lododensis*<sup>215</sup>。

## 非原生境保护状况

根据报告，非原生境保护的*Musa*属种质约为1.3万份。全球39个收集品各保护超过100份种质，总数占全球非原生境保护*Musa*属种质的77%<sup>216</sup>。

野生种可能提供的遗传多样性性状包括非生物逆境抗性，寒、涝、旱耐受性<sup>217</sup>。目前全球收集种质材料中，香蕉野生近缘种占7%<sup>218</sup>。

全球约60个芭蕉属种质国家收集品，管理的大部分种质为田间保护。作为全球作物多样性信托基金一项研究的一部分，调查了25%的田间保护种质，报告表明保护的种质总数略高于6000份。在这些机构中，15个有离体收集品，保护约2000份。另外，国际香蕉和大蕉改良协作网转移中心(INIBAP-ITC)保护有另外的离体种质1176份。这些离体种质用作田间保护种质的安全备份，并可用于脱毒植物材料的快速繁殖和分发。约13个国家级收集品还获得了国际认证，其中几个为国际香蕉和大蕉改良协作网转移中心全球收集品的长期保护目标做出了贡献<sup>219</sup>。

对于超低温保护技术可在很多香蕉栽培品种采用，国际香蕉和大蕉改良协作网转移中心目前正在实施一项计划，对全部种质进行超低温保护，是一种成本划算的备份<sup>220</sup>。

## 遗传侵蚀和脆弱性

由于管理方面的制约，很大一部分国家级香蕉收集品情形不好<sup>221</sup>。格林纳达的飓风对香蕉生

产造成严重损失，而香蕉是该国传统的三大作物之一。

### 存在的差距和重点工作

第3章中报告，对于香蕉和大蕉基因源的覆盖，有一个非常可靠的估计。国际香蕉和大蕉改良协作网转移中心保存的品种中，有300-400个核心栽培品种面临丢失的危险，其中20种大蕉来自非洲、50种 *Callimusa* 来自婆罗洲、20-30种 *M. balbisiana* 和20个其他品种来自于印度和中国、10份种质来自于缅甸、40个野生类型来自于泰国和印度尼西亚，高达100个野生种来自于太平洋地区。

野生种约占收集种质的7%，改良种约占19%<sup>222</sup>。新野生种和品种仍有待进一步鉴定，在收集品中保存不足。产地破坏和传统品种的替换或损失所形成的威胁，迫切需要进一步加强种质的收集和保护。在这些地区，需要更大数量的抗病毒材料<sup>223</sup>。

### 安全备份

田间收集品是离体收集品的安全备份<sup>224</sup>。

### 利用

为了提升香蕉种质的利用水平，改进描述和特性鉴定信息是目前的重点工作。另外，制定和实施香蕉种质超低温保存规程，有助于扩大这些种质的利用<sup>225</sup>。一方面研究人员和种植者需要利用多样性，而另一方面，很多国家级收集品及大部分的种质未得到充分利用。例如，国际香蕉和大蕉改良协作网转移中心种质中的70%无人问津，一直未得到利用。部分原因是这些种质的资料和信息不充分<sup>226</sup>。

很多国家级收集品定期或不定期地与国际香蕉和大蕉改良协作网转移中心进行种质交换，自该中心成立以来，已向88个国家发放了450个种质中的6万份样本。虽然这些种质的提供是免费的，但每个种质最多只能提供五株。有些国家级和地区性收集品也向国际用户发放种质。很多国家级收集品与育种计划直接挂钩，大部分直接向农民提供材料<sup>227</sup>。

## A4.3 次要作物的多样性状况

### A4.3.1 粟类遗传资源状况

自1996年以来，粟类的产量只有小幅上升(图A4.1)。2008年，粟类的收获面积为3500万公顷，全球产量为3300万吨<sup>228</sup>。粟类属于具有双重功能的作物(作为人类的粮食及动物的饲料)，在非洲和印度是重要的主食之一。2008年，各大主产区是印度(占全球产量的32%)、尼日利亚(25%)、中国(5%)、布基纳法索(4%)及马里(3%)<sup>229</sup>。粟类包括主要黍类即珍珠粟 (*Pennisetum* spp.)，以及次要粟类，如龙爪谷 (*Eleusine coracana*)、日本稗 (*Echinochloa frumentacea*)，黍稷 (*Panicum miliaceum*) 以及谷子 (*Setaria italica*)。

### 非原生境保护状况

国际半干旱地区热带作物研究所是珍珠粟的主要种质收集者，占全球总收集量的33%，全球总收集量约为6.54万份<sup>230</sup>。中国农科院品种资源研究所保存着全球 *Setaria* 属4.66万份种质的56%。印度国家植物遗传资源局持有最大的龙爪谷 (*Eleusine*) 收集品，占全球3.54万份种质的27%。日本国家农业生物科学研究所最大的黍稷 (*Panicum*) 收集品，占全球约1.76万份种质

## 附录4

中的33%。而国际半干旱地区热带作物研究所则保护着六个小黍类物种的10193份种质<sup>231</sup>。

### 遗传侵蚀和脆弱性

许多研究和报告均提出要重视栽培品种中农民品种和地方品种减少的问题：在尼日尔，因为农民采用改良的品种，传统的珍珠粟品种减少<sup>232</sup>；早期预警系统的缺乏，威胁到粟类本土栽培的多样性<sup>233</sup>；对使用的龙爪谷地方品种数量的比较表明，相比于10年前，出现了严重的遗传侵蚀<sup>234</sup>；原始的地方栽培品种逐步消失，如 *Paspalum scrobiculatum*、谷子 (*Setaria italica*) 和黍稷 (*Panicum miliare*)<sup>235</sup>；水稻正在替代粟类作物<sup>236</sup>；若干粟类高产现代品种正在代替传统品种<sup>237</sup>。

### 存在的差距和重点工作

为实现收集品的完整性及直接收集更多的种质，确认收集品的差距是必要的。对于珍珠粟而言，地理评估表明在布基纳法索、乍得、加纳、马里、毛里塔尼亚和尼日利亚存在不足。

### 安全备份

总计8050份珍珠粟种质在挪威的世界种子库进行了安全备份，其它种质将在近期完成转移。国际半干旱地区热带作物研究所计划将小黍类作物的整个收集品送到斯瓦尔巴德岛全球种子库，目前已送交6400份种质<sup>238</sup>。

### 资料汇编、特性鉴定和评估

国际半干旱地区热带作物研究所保护的珍珠粟和小黍类作物收集品已经具备了基本信息、特性鉴定、编目以及分发数据库<sup>239</sup>。

### 利用

为了加强对珍珠粟种质的利用，建立了核心<sup>240</sup>和微核心收集品。由于规模变小，已完成核心和微核心库的评估和精确特性鉴定，确认了可用于育种计划的具有优异特性的种质，以培育具有更宽遗传背景的栽培品种。国际半干旱地区热带作物研究所构建了龙爪谷和谷子<sup>241</sup>的核心和微核心收集品，并确定了具有不同特性的种质，如早熟、高产、铁、锌、钙和蛋白质含量，以及耐干旱和盐碱。

### A4.3.2 块根和块茎作物(不包括木薯、马铃薯和甘薯)遗传资源状况

自1996年以来，块根和块茎作物的产量与前面提及的不同，2006年成上升趋势；2007年产量下滑，2008年有所恢复(图A4.2)。块根和块茎作物，除了木薯、马铃薯和甘薯之外<sup>242</sup>，2008年的收获面积为800万公顷，全球产量为7200万吨<sup>243</sup>。2008年，七大主产区为尼日利亚(占全球产量的56%)、科特迪瓦(10%)、加纳和埃塞俄比亚(各为7%)，以及贝宁、中国和喀麦隆(各为2%)。

这些块茎和块根作物中，以芋头 (*Colocasia esculenta*) 和山药 (*Dioscorea* 属品种) 为主。其它还包括美洲落葵 (*Ullucus tuberosus*)，箭叶黄体芋或新可可山药 (*Xanthosoma sagittifolium*)，以及大沼泽芋头 (*Cyrtosperma paeonifolius*)，分别是安第斯、西非以及美拉尼西亚地区的重要作物。从全球范围内看，这些作物中的每一个都属于次要作物。因此，关于多样性、基本生物学、以及物种关系的研究比较少。了解最多的是芋头。芋头有两个重要的基因源：东南亚和西南太平洋地区<sup>244</sup>。

### 非原生境保护状况

天南星科类植物保护策略中不涉及种子保护<sup>245</sup>。对于芋头而言，大多数收集品都是完全的田间收集品，使用离体保护方法的几乎没有，因此面临着损失的风险，特别是因为病害而导致的风险。过去几年中，很多种质已经损失。主要的风险是维护成本高，以及各类生物和非生物胁迫<sup>246</sup>。

作为“芋头基因(TaroGen)”与东南亚和大洋洲芋头协作网(TANSO)计划的一部分，太平洋和东南亚地区的很多国家分别建立了芋头收集品。在东南亚和大洋洲芋头协作网的2300份种质(有完整的基本信息和特性鉴定数据)中，基于形态和DNA数据，建立了一个包括168份种质的核心收集品，代表该地区发现的多样性<sup>247</sup>。“芋头基因”也在太平洋地区开展了类似的工作，以离体的形式，太平洋作物与树木中心保存了本地区核心收集品，该中心隶属于斐济的太平洋共同体秘书处管理。

中国和印度也有自己的芋头收集品，有形态特征描述但没有分子信息，也未建立核心收集品<sup>248</sup>。

据报告，全球芋头离体种质的总数约为7300份<sup>249</sup>。

### 遗传侵蚀和脆弱性

在过去的十年中，全球芋头农家种和野生种数量均减少了，病害威胁和改种甘薯(太平洋地区)等，导致全球栽培芋头的多样性水平下降<sup>250</sup>。同样在国家层面上，其它的多样性水平也下降了：野生山药种估计很快就会消失<sup>251</sup>。山药多样性的侵蚀在传统种植区和野生条件下均有发生<sup>252</sup>。由于没有评估遗传侵蚀的早期预警系统，芋头的原生多样性面临威胁<sup>253</sup>。某些作物(如 *Colocasia* 和 *Xanthosoma* 物种)的市场链未得到开发，当地作物品种价格低，也是多样性

损失的部分原因<sup>254</sup>。一项涉及秘鲁多个地区的研究表明，作物品种如酢浆草、美洲落葵、块茎金莲花以及一些野生近缘种正在面临遗传侵蚀的问题<sup>255</sup>。由于文化传入、工业化和森林砍伐，除了 *Dioscorea alata* 和木薯外，山药品种都受到遗传侵蚀的影响<sup>256</sup>。巴比亚新几内亚在其国别报告中指出，由于水稻种植和传统信仰的失去，所有的块根作物都面临着威胁。具体而言，芋头受到芋头甲虫的威胁、山药受到劳动力短缺以及引进非洲山药的威胁，黄体芋受到根腐病的威胁<sup>257</sup>。灾害天气也会导致栽培品种的损失。在2004的伊万飓风前，格林纳达能够实现块根和块茎作物的自给，但自飓风之后，产量便出现大幅下滑<sup>258</sup>。

### 存在的差距和未来重点工作

需要进一步收集作物野生近缘种。在芋头野生品种的收集方面存在差距，特别是野生芋头和大沼泽芋头<sup>259</sup>。

大量信息来源均指出，需要资助和组织多种块根和块茎作物协作网络，确保在提高成本效益的同时，对这些多样性分类单元进行有效的研究和保护，特别是还有一些(如芋头)尚未纳入任何国际农业研究磋商组织的中心工作范围。

### 安全备份

目前建立了一个芋头核心收集品，并得到了很好的备份。而对于大沼泽芋头，惟一的收集品是田间收集品，需要备份(最好是离体备份)<sup>260</sup>。

### 资料汇编、特性鉴定和评估

主要的国际种质数据库并未包括可食用的天南星科类植物，而且现有的信息大部分也已经过时<sup>261</sup>。

## 附录4

## 利用

对于芋头和其它天南星科种质的利用率低，导致这些种质保护的脆弱性。应加强改良计划与收集品之间的合作。芋头的超低温保护方法有助于提高种质的可用性<sup>262</sup>。大部分国家的芋头收集品未在改良计划中得到利用，更增加了维护成本，加大了它们的脆弱性。仅在印度、巴布亚新几内亚以及瓦努阿图，芋头种质在作物改良计划中得到了利用<sup>263</sup>。

由于等位基因的多样性非常高，若干块根和块茎作物的野生近缘种成为研究的热点。目前的重点工作是实现分子标记辅助选择所需的标记<sup>264</sup>。

所有建立了大型芋头收集品的国家均在本国内分发种质，数量有一些，但没有对外分发，除了瓦努阿图和位于斐济的太平洋作物与树木中心秘书处。研究人员包括育种人员，是最常见的接受者，而不是农民和外部人员。大多数国家均表示分发的种质数量在上升<sup>265</sup>。更加重视种子将有助于提升种质利用的水平，包括让农民直接使用。

## 作物在可持续生产系统中的作用

在种植芋头的国家中，芋头在粮食和营养安全方面均发挥着重要的作用。在菲律宾和越南内陆和山地地区，芋头有助于农业的可持续发展。除了作为很高文化价值的重要粮食作物，芋头也是一种经济作物<sup>266</sup>。

在美拉尼西亚和密克罗尼西亚联邦，大沼泽芋头在粮食和营养安全方面发挥着重要的作用<sup>267</sup>。

对于有些作物(如 *Colocasia* spp. 和 *Xanthosoma* spp.)，可加强已有的小生境市场，为妇女这样的弱势群体提供一个收入来源<sup>268</sup>。

## A4. 3. 3 豆类作物(不包括菜豆)遗传资源状况

自1996年起，除了菜豆之外的其他豆类作物每年的产量相当稳定(如图A4.3)。豆类作物<sup>269</sup>(不包括菜豆)，2008年的收获面积为4600万公顷，全球产量为4100万吨<sup>270</sup>。2008年，十大产区为印度(占全球产量的28%)、加拿大(12%)、尼日利亚(7%)、中国(6%)、俄罗斯联邦、埃塞俄比亚和澳大利亚(各占4%)，以及尼日尔、土耳其和缅甸(各为3%)。

小扁豆(*Lens culinaris*)是农业的基础性作物，驯化的时间与小麦和大麦相同，驯化地为新月沃土，从今天的约旦向北至土耳其，东南到伊朗。全球小扁豆产量中的大部分仍集中在这一地区。不过，小扁豆的最大生产国是印度和加拿大。已确认小扁豆的祖先是野生亚种 *L. culinaris* subsp. *orientalis*，看起来像是小型的栽培扁豆，它的豆荚会在成熟后立即打开。公元前7000年前早期农民的选择，导致栽培种的豆荚不开裂，种子不冬眠，而且直立生长的习性更强，种子大幅增大，颜色更多。目前该作物已开发出一系列的品种，能够适应不同的生长地区和栽培习惯，并有特别的营养成分、颜色、形状和味道<sup>271</sup>。

*L. culinaris* 中包括的分类单元构成了小扁豆的一级基因源。该属中的其它三个种构成二、三级基因源。所有四个种均为二倍体(2n=14)，一年生，自花授粉，异交频率低<sup>272</sup>。

鹰嘴豆属包括42个野生种，1个栽培种鹰嘴豆(*Cicer arietinum*)。鹰嘴豆在全球市场上的重要性不高，但在热带和亚热带的多个地区，鹰嘴豆是极端重要的当地贸易商品。一个在土耳其南部被植物学家发现的种群，在生物学分类上与 *C. arietinum* 完全不同的物种，被命名为 *C. reticulatum*。不过，它们能够杂交产生可育的后代，形态上也类似于驯化的鹰嘴豆，可能是该

物种的野生形式。这也表明鹰嘴豆的驯化地为今天的土耳其，或伊拉克的北部，或叙利亚<sup>273</sup>。

二级基因源是一个种 *C. bijugum*，被认为是应该优先收集的物种<sup>274</sup>。

蚕豆属(*Vicia*)是一个大属，包括140-190个种，主要分布于欧洲、亚洲以及北美洲，一直延伸到南美的温带和东非的热带。该属的主要多样性中心位于近东和中东，大部分物种生长在 *Irano-Tauranian* 植物区。人类利用的种约有34个。种植 *V. faba* (蚕豆) 主要是取其可食用的种子，其它一些种(*V. sativa*, *V. ervilia*, *V. articulata*, *V. narbonensis*, *V. villosa*, *V. benghalensis* 和 *V. pannonica*) 主要用作牲畜饲料，或用于土壤改良<sup>275</sup>。

蚕豆的野生祖先或确切来源无从知晓。在实践中，观察到 *V. faba* 大部分形态和化学特性呈现连续变化，所以区分这些品种比较困难<sup>276</sup>。

山藜豆(*Lathyrus*)属包括约160个种，主要原生地为温带地区，约有52种来自于欧洲，30种来自北美，78种源自亚洲，24种源自东非的热带地区，24种来自于南美的温带。五个 *Lathyrus* 种作为豆类植物种植，即收获干豆供人类食用：*L. sativus*, *L. cicera*, *L. ochrus* 以及较少的 *L. dymenum*。另一个种也偶有种植供人类食用，但可食部位是块茎而不是种子，即 *L. uberosus*，也称为块茎豌豆或落地豌豆<sup>277</sup>。

木豆(*Cajanus cajan*)，起源于印度，是热带和亚热带主要的粮食豆类作物，种植国家有87个，纬度范围为北纬30度到南纬30度，2008年的收获面积为489万公顷<sup>278</sup>。它对于各种气候的适应能力强，用途广泛。印度是最大的主产国(2008年全球总产量的75%)<sup>279</sup>。木豆是 *Cajanus* 属中惟一的栽培种，其它31种均是野生种。一般认为栽培木豆的祖先是 *Cajanus cajanifolius*。

#### 原生境保护状况

多年生鹰嘴豆(*Cicer*)种应在灭绝前收集，更新非常困难。对于这些分类单元，还有待制订理

想的原生境保护策略<sup>280</sup>。

正如全球作物多样性信托基金的蚕豆(*Vicia faba*)保护策略中提到的那样，建议对东地中海地区 *Vicia* 属的 *Vicia* 亚属物种采取原生境保护措施，特别是在黎巴嫩、伊朗、伊拉克、以色列、叙利亚、土耳其和高加索共和国，其中的目标地点包括了各分类群的明显生态地理偏好。有证据表明，面临灭绝危险的亚属内的种类限制在以色列、黎巴嫩、叙利亚和土耳其境内；受到潜在威胁的分类群最集中的地方在叙利亚<sup>281</sup>。

#### 非原生境保护状况

国际干旱地区农业研究中心的小扁豆收集品是单一的国际收集品，也是最大的小扁豆收集品，占全球收集品(58405份种质)总数的19%<sup>282</sup>。还有其它43个国家收集品，每个都有100份以上保护材料<sup>283</sup>。这些收集品的大部分是从70多个国家收集的本地品种<sup>284</sup>。

类似地，国际干旱地区农业研究中心的蚕豆收集品也是单一的国际收集品，也是最大的蚕豆收集品，占全球收集品(43695份种质)总数的21%<sup>285</sup>。还有其它53个国家收集品，每个都有超过100份材料<sup>286</sup>。这些收集品的大部分是源自80多个国家的本地品种<sup>287</sup>。

两个全球性的鹰嘴豆收集品(国际半干旱地区热带作物研究所和国际干旱地区农业研究中心)占全球收集品总量(98313份种质)的约33%。还有其它48个国家收集品，每个都有超过100份材料。这些收集品的大部分是来自超过75个国家的本地品种<sup>288</sup>。尽管鹰嘴豆属的野生种类的持有量相比栽培种 *C. arietinum* 规模较小<sup>289</sup>，但它们对研究和作物改良具有非常重要的意义。

国际干旱地区农业研究中心的山藜豆收集品是单一的国际收集品，也是第二大的山藜豆收集品，占全球收集品收集总量(26006份种

## 附录4

质)的12%，包括几个大的收集品和若干小但重要的收集品，其中本土品种占的比例很高<sup>290</sup>。法国的收集品最大。还有约62个其它国家收集品，每个都有超过50份种质；大部分是源自约90个国家的本地品种和野生材料<sup>291</sup>。

大多数鹰嘴豆、山藜豆、蚕豆和小扁豆收集品报告它们具备长期保护条件，不过无法保证采用统一的标准来确定每个报告的收集品所说的“长期”。类似地，评估报告称不需要采用标准法案和种子活力测量方法。可能对很多收集品来说，长期保护安全性、更新和备份是种质安全的主要障碍，特别是对多年生植物、野生和异交繁殖的种质<sup>292,293,294,295</sup>。

## 遗传侵蚀和脆弱性

国别报告列出了一系列需要关注的问题和许多豆类作物基因型的损失或减少的测量：

- 出现遗传侵蚀的有 *Hedysarum humile*、鹰嘴豆、豌豆、羽扇豆和小扁豆；对于野生种，没有关注当地的一些不同分类单元<sup>296</sup>；
- 班巴拉落花生的本地多样性由于缺乏早期预警系统来评估遗传侵蚀而受到威胁<sup>297</sup>；
- 对豇豆开展了全面研究以量化遗传侵蚀。从现在与10年前的本地品种数量比较来判断，发生了严重的遗传侵蚀<sup>298</sup>；
- 食用豆类因干旱、新商业品种使用的增加和某些作物特异性病虫害而处于危险之中<sup>299</sup>；
- 在津巴布韦，周期性的干旱，最引人注目是2002年种植季节，以及由于飓风带来的洪灾已使原生境生物多样性受到严重破坏。政府主导的灾害恢复计划主要关注提供杂交种子，比如豇豆、豆类和落花生，当然还有肥料。没有证据表明开展了恢复受灾地区的当地品种和其它植物遗传多样性的工作，这意味着失去的材料无法恢复<sup>300</sup>；
- 在尼泊尔，豇豆当地品种和原始栽培种比如

*Vigna angularis* 和 *Lathyrus sativus* 正在逐渐消失<sup>301</sup>；

- 据观察，不同的当地品种/培育品种，比如鹰嘴豆、小扁豆、绿豆最近几年已经从农民的田间消失<sup>302</sup>；
- 绿豆、架豆和豇豆出现了遗传侵蚀<sup>303</sup>。

## 存在的差距和重点工作

对于小扁豆而言，来自摩洛哥和中国的本地种和野生种，特别是来自土耳其西南部的野生品种，在收集品中没有足够的代表性。中亚和埃塞俄比亚的鹰嘴豆种质收集不足，而野生亲缘种的保护相对很少，尤其是来自二级基因源的种质。关于蚕豆，不同的地理差异已经得到确认，包括来自北非、埃及尼罗河三角洲、南非和中国的当地品种。小粒种子亚种 *V. faba* subsp. *Paucijuga*，同样收集品中的数量不足，而且特性上存有差距，特别是耐热性。山藜豆地理上的差距包括俄罗斯黑海沿岸和伏尔加-卡马河流域，伊拉克的库尔德地区，印度的东北部和东部，埃塞俄比亚的高海拔地区，阿富汗的东北部和中部以及西班牙的安达卢西亚和穆尔西亚地区。许多豆类收集品的一个重要问题是需要收集和保护的根瘤菌样本。这尤其适用于野生豆类品种，不过这样的根瘤菌收集品很少(可参见第3章)<sup>304,305,306,307</sup>。

需要对 鹰嘴豆、山藜豆小扁豆和木豆的野生种进行更新<sup>308</sup>。

摩洛哥和中国的小扁豆当地品种的样本太少，收集品中的数量不足<sup>309</sup>。

来自印控克什米尔(Hindu-Khush)喜马拉雅山脉地区、中国西部和北部、埃塞俄比亚、乌兹别克斯坦、亚美尼亚和格鲁吉亚的鹰嘴豆当地品种在收集品中数量不足。全球的收集品中几乎没有鹰嘴豆(*Cicer*)属野生种群，因此非原生境保护的收录种质仅代表了野生种群中潜在多样性的一小部分<sup>310</sup>。

收集品中的鹰嘴豆和小扁豆相关物种按其地理区域而言样本过少。对山藜豆相关物种所知甚少，而且山藜豆和木豆作物野生近缘种也没有得到很好收集<sup>311</sup>。

关于野生鹰嘴豆和小扁豆物种的更新和保护规程的研究是目前的重点工作<sup>312, 313</sup>。

### 安全备份

很显然，许多重要的小扁豆、蚕豆、鹰嘴豆和山藜豆收集品备份不足，因此面临风险。安全备份要求有正式的安排。种质材料出现在另一个收集品的事实并不立即意味着这些种质材料在长期保护条件下得到安全的备份。最低程度上，所有独特的材料应基于安全考虑进行备份，而且最好在境外进行备份。在斯瓦尔巴德岛全球种子库存储安全备份样本的工作正在进行中，特别是对全球收集品(如国际干旱地区农业研究中心和国际半干旱地区热带作物研究所的收集品)<sup>314, 315, 316, 317</sup>。比如，国际半干旱地区热带作物研究所已经在斯瓦尔巴德岛全球种子库存储了其13289份木豆种质中的5000份<sup>318</sup>。

### 资料汇编、特性鉴定和评估

某些鹰嘴豆和小扁豆数据库迄今无法通过互联网访问，需要建立全球性注册，并提供资料汇编方面的培训。只有少数山藜豆数据库可通过互联网访问，不过有一个由国际生物多样性组织和国际半干旱地区热带作物研究所管理的山藜豆全球信息系统可供使用<sup>319</sup>。

许多鹰嘴豆和小扁豆种质尚未进行特性鉴定或者评估，能通过网络手段获取的数据还非常少<sup>320, 321</sup>。

当前关于蚕豆(*Vicia faba*)收集品的信息是分散的，而且不容易从机构外获取。基因库信息

系统整体上需要加强，需要各方对信息系统的建设提出技术建议<sup>322</sup>。

### 利用

鹰嘴豆野生近缘种已经成为各项育种计划的抗病性来源。小扁豆野生近缘种已经在各项育种计划中得到应用，用于拓宽遗传基础并提供耐性和抗性基因。木豆野生近缘种是抗病性和蛋白质的来源<sup>323</sup>。

小扁豆、蚕豆和鹰嘴豆遗传资源未充分利用，原因是种质数据缺乏；数据的可用性和获取不令人满意；缺乏前育种、核心种质创建和其它基因库的增值工作，与用户群体的合作太少<sup>324, 325, 326</sup>。不过，已经建立了鹰嘴豆的一个核心种质(整个国际半干旱地区热带作物研究所收集品的10%)和一个微核心种质(核心收集品的10%)<sup>327</sup>，木豆的一个核心种质(整个国际半干旱地区热带作物研究所收集品的10%)和一个微核心种质(核心收集品的10%)<sup>328</sup>。

目前，几乎所有国家级蚕豆收集品均只向国内用户发放种质<sup>329</sup>。

高产、稳产是鹰嘴豆育种的关键目标。一些野生近缘植物已经在育种计划中得到应用，将来自其最近的亲缘种 *Cicer reticulatum* 和 *C. echinospermum* 的生物和非生物胁迫抗性基因，转入了鹰嘴豆品种<sup>330</sup>。

鹰嘴豆和小扁豆种质利用的限制包括种质数据(数据获取)不足，缺乏前育种以及合作。同样，缺乏种质信息是山藜豆种质利用的限制因素之一。对木豆种质，限制因素包括没有足够的种质数据，作物野生近缘种使用有困难，收集品中出现基因污染，缺乏病虫害抗性性状，而且育种人员与收集品管理人员之间缺乏互动和沟通<sup>331</sup>。

全球范围内山藜豆遗传改良工作相对较少。启动了一些重要的计划，旨在提高其产

## 附录4

量，增加对生物和非生物胁迫的抗性，最重要的是减少或除去种子中的神经毒素。不过，由于农民转向替代作物，山藜豆当地品种和栽培品种正在消失，这可能限制遗传改良计划的进展<sup>332</sup>。

## 作物在可持续和有机生产系统中的作用

鹰嘴豆分布在从东南亚，贯穿印度次大陆直到中东和地中海国家的广大地区，而且其种植和消费的数量都非常惊人，具有深厚的文化底蕴，营养价值也非常高。超过95%的鹰嘴豆生产和消费发生在发展中国家。共生固氮能满足该作物高达80%的氮素需求，每个季节每公顷能从空气中固定多达140公斤的氮素<sup>333</sup>。

小扁豆浑身都是宝，除了供人类食用，秸秆在中东和北非地区是小反刍动物重要的饲料，通过固氮还改善了土壤的肥力，从而增加了农业生产系统的可持续性<sup>334</sup>。

木豆对不同的气候和土壤条件具有广泛的适应性。发展中国家种植了约92%的木豆，因为它可以扮演食物、饲料、薪材、树篱、防风林、土壤粘结剂和土壤肥力增强物等多种角色。在非洲的马拉维、坦桑尼亚和赞比亚，它也被用作绿肥，并用作屋顶铺设物和饲养紫胶虫。由于它还可以被用在许多耕作系统中，因此是可持续生产系统中的重要一环<sup>335</sup>。

由于山藜豆能够抵抗非常恶劣的环境条件，包括干旱和洪涝，通常在其它作物绝收时它却能安然无恙。不过，在环境条件特别严酷的年份，由于缺乏任何选择，人们对这种幸存食物的消费将增加，特别是最贫困的农村人口，以此为食物人群可能出现神经障碍，这是由于山藜豆种子中一种神经毒素会导致食用者中毒。毒性会导致不可逆的瘫痪，具体表现为肌无力，或无法移动下肢。在孟加拉国、埃塞俄比亚、印度和尼泊尔的

某些地方，这种情况尤其突出，而且对男性的影响要大于女性<sup>336</sup>。

山藜豆对世界上很多农业环境最恶劣的国家中的最贫困人口具有非常重要的重要性，尤其在南亚和埃塞俄比亚<sup>337</sup>。

## A4.3.4 葡萄遗传资源状况

1996-2004年期间，葡萄(*Vitis*)产量增加，之后保持稳定(图A4.5)。2008年，葡萄的收获面积为700万公顷，全球产量为6800万吨<sup>338</sup>。2008年，五大葡萄产区为意大利(占全球产量的12%)、中国(11%)、美国和西班牙(各为9%)以及法国(8%)。

## 原生境保护状况

各国的国别报告中，几乎没有关于农民土地上保存传统品种实际数量的信息。在格鲁吉亚的山区和偏僻的村庄，仍生长着约525种原始葡萄品种<sup>339</sup>，而在罗马尼亚的西喀尔巴阡山脉，发现的地方品种超过200种<sup>340</sup>。

## 非原生境保护状况

全球基因库中保护的葡萄种质约为5.96万份。六大收集品的持有量多者占9%，少者占4%<sup>341</sup>。根据欧盟理事会法令(EC)第870/2004号获得资助的“葡萄遗传资源管理与保护”项目为期四年(2007-2010)，旨在推动葡萄种质安全保护的最佳方案，包括当地面临灭绝威胁的*V.sylvestris*，涉及多种保护方法(非原生境收集、超低温保护、田间保护)，确保资源的保护和获取，并在相关的农业环境中进行田间测试<sup>342</sup>。

在葡萄牙，为70个最重要的地方性葡萄栽培品种建立了田间收集品<sup>343</sup>。同时，阿尔巴尼亚、亚美尼亚、阿塞拜疆、保加利亚、克罗地

亚、法国、格鲁吉亚、德国、意大利、黑山、摩尔多瓦、俄罗斯、塞尔维亚、前南斯拉夫马其顿共和国、和乌克兰均建立了本地栽培品种的田间收集品<sup>344</sup>。在国际植物遗传资源研究所(目前为国际生物多样性中心)的协调下,自2003年开始,在高加索和黑海北部地区推动葡萄遗传资源保护工作。目前已在亚美尼亚、阿塞拜疆、格鲁吉亚和俄罗斯新建了本地品种的收集品<sup>345</sup>。

#### 遗传侵蚀和脆弱性

目前仍在使用传统的葡萄品种。不过,大规模使用的品种数量已大幅减少<sup>346</sup>。在葡萄牙,传统的葡萄作物受到遗传侵蚀的影响<sup>347</sup>。欧洲植物遗传资源合作计划(ECPGR)葡萄工作组对于葡萄变异性和无性系多样性的遗传侵蚀深表关注。侵蚀的主要原因是<sup>348</sup>：

- 国际贸易增加;
- 在若干国家,少数几个品种占据主导地位;
- 各单一品种的少数无性系占据主导地位;
- 专门用于葡萄栽培的区域减少,特别是在那些生物多样性特别丰富的种植区;
- 不允许种植和营销传统品种的限制性法律。

建议还要求各国应负责其自有传统品种在国家级或区域性谱系收集品的保护,同时应对 *V. sylvestris* 进行原生境保护,并努力保持无性系的多样性。

#### 资料汇编、特性鉴定和评估

自2007年以来,欧洲的葡萄数据库由朱利叶斯库恩研究所(联邦栽培植物研究中心)(JKI)和德国锡伯尔丁恩的Geilweilerhof葡萄育种学院管理。该数据库旨在促进相关高价值种质在育种中的利用。数据库中包括超过3.1万份种质的基本信息,代表了来自21个欧洲国家的31个葡萄

收集品。同时,汇编了约1500份种质材料的表型、产量、质量和生物逆境抗性的鉴定和评估数据<sup>349</sup>。

#### 利用

为了鼓励改良品种、口味、产品和品牌,通过减少杀虫剂使用限制葡萄种植对于环境的影响,在欧盟资助的GrapeGen06(2007-2010)项目的支持下,各类葡萄遗传资源的利用得到了加强。项目在实施过程中,得到了酿酒葡萄种植者和专业组织的配合。同时该项目还支持葡萄遗传资源的特性鉴定,这些资源有些已经被遗忘、面临危险或未得到充分利用<sup>350</sup>。

#### A4.3.5 树生坚果遗传资源状况

自1996年起,坚果产量平稳增长(图A4.5)<sup>351</sup>。2008年坚果的收获面积为900万公顷,全球产量达1100万吨<sup>352</sup>。2008年六个最大坚果生产国为美国(占全球生产总量的15%)、中国(14%)、土耳其和越南(11%),以及印度和尼日利亚(各6%)。中国种植的坚果种类最多,8种坚果中,中国出产6种。美国、意大利和土耳其各有5种,伊朗和巴基斯坦各有4种。

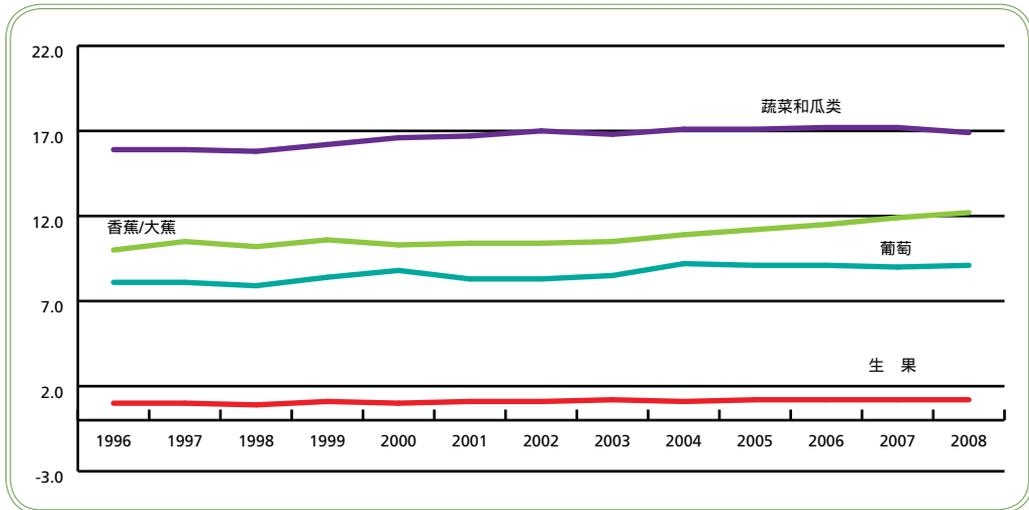
#### 非原生境保护状况

- 腰果(*Anacardium occidentale*):全球基因库中存有约9800份种质,其中35%保护于加纳,9%保护于印度,8%保护于泰国,巴西和尼日利亚各存有约6%<sup>353</sup>;
- 杏仁(包括 *Prunus amygdalus*、*P. dulcis* 和 *Amygdalus communis*):全世界存有种质约3000份,主要保护在意大利、伊朗伊斯兰共和国和土耳其<sup>354</sup>;

## 附录4

图 A4.5

全球各种作物产量(吨 / 公顷)



来源：粮农组织统计数据库1996/2007

- 榛果(*Corylus* 物种)：全世界约存有种质3000份，其中28%存于美国，14%存于土耳其<sup>355</sup>；
- 开心果 (*Pistacia vera*)：全世界约有1200份种质，其中伊朗伊斯兰共和国存有29%，美国存有26%<sup>356</sup>；
- 栗子(*Castanea sativa*)：全世界约有1600份种质，其中75%存于法国、日本、意大利和西班牙<sup>357</sup>；
- 巴西坚果(*Bertholletia excelsa*)：世界基因库中只有约50份种质，主要存于巴西<sup>358</sup>。

## 资料汇编、特性鉴定和评估

欧盟资助的GEN RES 68项目“榛果和杏仁遗传资源保护(SAFENUT)”(2007-2010年)，旨在采集欧洲地中海盆地现存的遗传多样性，非原生境和原生境榛果和杏仁的种质信息，以及感兴趣的基因型特征信息，尤其是坚果的营养保健方面<sup>359</sup>。欧

洲杏仁的种质信息汇编也是欧盟资助的GEN RES 61项目“梅属遗传资源国际网络(1996-1999)”的一部分。欧洲梅属数据库(EPDB)正在筹备中，包括基本信息、特性鉴定和评估数据<sup>360</sup>。

## 遗传侵蚀和脆弱性

格鲁吉亚的野生杏树正面临被新品种取代的威胁<sup>361</sup>。

在黎巴嫩的贝卡谷地，所有商业性杏园都有一至两个早花期品种，易受春天霜冻影响，这也解释了某些年份国内杏仁产量的下降的原因<sup>362</sup>。

## A4.3.6 蔬菜和瓜类遗传资源状况

在1996-2002年期间，蔬菜和瓜类的产量略有增加，自那以后，它们的产量一直保持相对稳定(图A4.5)<sup>363</sup>。2008年蔬菜和瓜类种植面积超过

5400万公顷，全球产量为9.16亿吨<sup>364</sup>。2008年最大的六个生产国为中国(占全球产量的50%)、印度(9%)、美国(4%)、土耳其(3%)、俄罗斯和伊朗(各2%)。中国生产的蔬菜和瓜类种类最多，即25种中的24种，美国有23种，土耳其、西班牙和墨西哥分别有20种，日本生产19种，意大利18种。2008年产量最大的8种蔬菜分别是番茄(*Lycopersicon esculentum*、*Solanum lycopersicum*等)，占蔬菜和瓜类总产量的14%，紧随其后的是西瓜(*Citrullus lanatus*)，占11%，其次是卷心菜和其它芸苔属植物(*Brassica* spp.)占8%，洋葱(*Allium cepa*)7%，黄瓜及小黄瓜(*Cucumis sativus*)5%，茄子(*Solanum melongena*)4%，其它瓜类包括甜瓜(*Cucumis* spp.)和辣椒(*Capsicum* spp.)各占3%。

#### 非原生境保护状况

世界各地非原生境保护的蔬菜作物种质约有50万份<sup>365</sup>。地方品种、传统和现代栽培品种占总收集量约36%，野生材料占5%，遗传材料占8%。亚洲蔬菜研究发展中心(AVRDC)拥有约57万份蔬菜种质，包括一些最大的世界蔬菜种质收集品。约35%的蔬菜种质现存于9个国家级基因库中<sup>366</sup>。

- 番茄：有大概8.4万份蔬菜种质被保护在世界各地的基因库中，其中19%是现代栽培品种，老品种和地方品种占17%，遗传材料和研究材料占18%，野生近缘种占4%。世界上最大的两个番茄收集品，一个在亚洲蔬菜研究发展中心(约占世界总收集量的9%)，一个在美国农业部东北地区植物引种站(占8%)<sup>367</sup>；
- 辣椒(*Capsicum* spp.)：全球保护的73500份辣椒种质来自30余个辣椒属物种。六个最大的辣椒收集品分别是亚洲蔬菜研究发展中心(约占世界总收集量的11%)，美国农业部南部地区植物引种站和墨西哥的国家林业、农业和牲畜研究所国家马铃薯计划(INIFAP)(各占6%)，印度国家植物遗传资源局(5%)，巴西的坎皮纳斯作物研究所和日本国立农业生物科学研究所(NIAS)(各占3%)<sup>368</sup>；
- 甜瓜(*Cucumis* spp.)：世界各地保护的种质约44300份，其中3%是野生近缘种。总收集品中52%为 *C. melo*，38%是 *C. sativum*。六个最大的收集品在美国、日本、俄罗斯联邦、中国、巴西和哈萨克斯坦<sup>369</sup>；
- 葫芦科：该属收录种质总数接近39583种，其中9867份为 *C. moschata*，8153份为 *C. pepo*，5761份是 *C. maxima*。该属的最大收集品在俄罗斯瓦维洛夫全俄植物科学研究所(VIR)(占世界总保护数15%)，热带农业研究与教育中心(CATIE)(7%)及巴西农牧研究院遗传资源与生物技术研究中心(CENARGEN)(5%)。野生近缘种仅占葫芦科种质非原生境保护总量的2%<sup>370</sup>；
- 葱属植物：非原生境保护种质约3万份。洋葱(*A. cepa*)15326份，大蒜(*A. sativum*)5043份。还保护了超过200个另外的葱属物种。相关野生近缘种主要保护在德国莱布尼茨植物遗传与作物种植研究所和英国皇家植物园千年种子库<sup>371</sup>；
- 茄子(*Solanum melongena*)：全球保存种质总量约21000份。三个最大的收集品中保存材料超过1000份，分别在印度的国家植物遗传资源局，亚洲蔬菜研究发展中心和日本国立农业生物科学研究所；它们总共占有全部非原生境保护种质的35%。其相关野生近缘种材料占总量的11%<sup>372</sup>；
- 西瓜(*Citrullus lanatus*)：世界总收集量为15000份，其中42%保护于俄罗斯、中国、以色列和美国<sup>373</sup>；
- 胡萝卜(*Daucus carota*)：世界各地保护了来自胡萝卜属19个物种的约8300份种质。三个最

## 附录4

大的收集品中的材料均超过1000份，包括美国农业部北中部地区植物引种站(占总收录数的14%)，英国华威大学国际园艺研究中心(13%)，瓦维洛夫全俄植物科学研究所(12%)。相关野生近缘种占总保存材料数的14%<sup>374</sup>。

## 遗传侵蚀和脆弱性

不同的国家报告了几种不同的蔬菜多样性关切的实例：

- 在马达加斯加，一些蔬菜作物(胡萝卜、白萝卜、茄子、洋葱和菜花)正处于新商业品种带来的风险中(马达加斯加国别报告<sup>375</sup>；
- 在特立尼达和多巴哥，蔬菜作物的多样性受到损失<sup>376</sup>；
- 在尼泊尔，卷心菜和花椰菜地方品种正逐渐消失<sup>377</sup>；
- 在巴基斯坦，由于市场需求和当地种子不可用，遗传侵蚀率在一些主要蔬菜中非常高，比如番茄、洋葱、豌豆、秋葵、茄子、花椰菜、胡萝卜、小萝卜、大萝卜。在葫芦、苦瓜、菠菜、丝瓜和芸苔属物种上仍存有原始多样性。由于传统农耕文化的侵蚀、传统饮食习惯的变化和高产作物的引进，本土未充分利用的次要蔬菜遗传资源正面临着被迅速破坏的危险<sup>378</sup>；
- 在菲律宾，茄子、苦瓜、丝瓜、葫芦、番茄发生遗传侵蚀<sup>379</sup>；
- 在塔吉克斯坦，由于引进新品种和杂交种以及缺乏地方品种种子，遗传侵蚀率在主要蔬菜中一直非常高，如黄瓜、西红柿、洋葱、卷心菜、胡萝卜、小萝卜、黑萝卜、大萝卜等<sup>380</sup>；
- 在希腊，由于地方种质被现代品种替代而导致蔬菜作物的遗传侵蚀，在15-20年的时间内一直低于谷物的遗传侵蚀率，但是近年来，地方品种正迅速地取代，甚至在庭院中也是如此<sup>381</sup>；
- 在爱尔兰，商业园艺生产主要采用进口现代高品种，很少或根本不种植地方品种或农民的品种。相反，以家庭保护种子的形式，在全国的各种私家花园内存在巨大的园艺作物多样性<sup>382</sup>。

## 参考资料

- 1 《粮食与农业植物遗传资源国际条约》文本附件1涵盖的作物清单参见[http://www.planttreaty.org/texts\\_en.htm](http://www.planttreaty.org/texts_en.htm)
- 2 为了说明相关作物1996-2007年间产量的趋势，计算了联合国粮农组织统计数据库中的产量和播种面积比率。
- 3 除了《世界粮食和农业植物遗传资源状况第二份报告》各章和附录及相应的国别报告之外，本附录的其他信息来源有粮农组织作物生产统计(可利用的最新数据为2008年)和食物平衡表(二者均可见于粮农组织数据库：<http://faostat.fao.org/>)、全球作物多样性信托基金制作的作物保护策略文件(<http://www.croptrust.org/>)及科学文献。
- 4 第3章中的结论是基于对国际、地区和国家收集品的记录与报告的分析。
- 5 **Maxted, N. & Kell, S.P.** 2009. Establishment of a Global Network for the *In situ* Conservation of Crop Wild Relatives: Status and needs. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome, Italy.
- 6 国别报告：亚美尼亚、阿塞拜疆、科特迪瓦、刚果民主共和国、格鲁吉亚和黎巴嫩。

- 7 **Rogers, D.L., Qualset, C.O., McGuire, P.E. & Ryder, O.A.** 2009. The silent biodiversity crisis: Loss of genetic resource collections. p.141-159 in G. Amato, O.A. Ryder, H.C. Rosenbaum & R. DeSalle (Eds.) *Conservation genetics in the age of genomics*. Columbia University Press. New York NY, United States.
- 8 国别报告：尼日尔.
- 9 **Swiderska, K.** 2009. Seed industry ignores farmers' rights to adapt to climate change. Press release 07/09/2009. International Institute for Environment and Development London, United Kingdom. <http://www.iied.org/natural-resources/key-issues/biodiversity-and-conservation/seed-industry-ignores-farmers> percentE2 percent80 percent99-rights-adapt-climate-change
- 10 国别报告：阿尔巴尼亚、亚美尼亚、孟加拉、喀麦隆、智利、库克群岛、哥斯达黎加、科特迪瓦、克罗地亚、塞浦路斯、多米尼加共和国、埃及、格鲁吉亚、加纳、希腊、几内亚、意大利、约旦、哈萨克斯坦、肯尼亚、老挝、黎巴嫩、马来西亚、马拉维、墨西哥、尼泊尔、尼加拉瓜、阿曼、秘鲁、菲律宾、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克、塔吉克斯坦、泰国、多哥、英国、坦桑尼亚、乌拉圭、委内瑞拉、越南和赞比亚.
- 11 国别报告：波黑.
- 12 国别报告：冰岛.
- 13 国别报告：英国.
- 14 国别报告：前南斯拉夫马其顿共和国.
- 15 国别报告：波兰.
- 16 国别报告：瑞士.
- 17 国别报告：坦桑尼亚.
- 18 全球作物多样性信托基金的历史和使命见其网站 <http://www.croptrust.org/>
- 19 全球作物多样性信托基金2008年度报告，全球作物多样性信托基金，意大利罗马。<http://www.croptrust.org/documents/WebPDF/TrustAnnualReport2008Final.pdf>
- 20 作物野生近缘种全球门户网站 <http://www.cropwildrelatives.org/index.php?page=about>
- 21 国别报告：阿尔及利亚、亚美尼亚、玻利维亚、波黑、埃塞俄比亚、爱尔兰、意大利、老挝、马达加斯加、挪威、阿曼、波兰、斯里兰卡、瑞士、乌兹别克斯坦和越南.
- 22 全球作物多样性信托基金的资料汇编，作物战略和国别报告及第3章概述.
- 23 **Khoury, C., Laliberté, B. & Guarino, L.** 2009. Trends and constraints in *ex situ* conservation of plant genetic resources: A review of global crop and regional conservation strategies. Global Crop Diversity Trust. Rome, Italy. <http://www.croptrust.org/documents/WebPDF/Croppercent20andpercent20Regionalpercent20Conservationpercent20Strategiespercent20Review1.pdf>
- 24 同上.
- 25 <http://www.ipcc.ch>

## 附录4

- <sup>26</sup> **Xiong, W., Holman, I., Lin, E., Conway, D., Jiang, J., Xu, Y. & Li, Y.** 2010. Climate change, water availability, and future cereal production in China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 135:58-69.
- <sup>27</sup> **Dulloo, M.E., Labokas, J., Iriondo, J.M., Maxted, N., Lane, A., Laguna, E., Jarvis, A. & Kell, S.P.** 2008. Genetic reserve location and design. p.23 64 in Iriondo, J., Maxted, n. & Dulloo, M.E. (Eds.) *Conserving plant genetic diversity in protected areas*. CAB International. Wallingford, United Kingdom.
- <sup>28</sup> 粮农组织统计数据库 2007年, 农业生产领域 <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- <sup>29</sup> 同上
- <sup>30</sup> 全球作物多样性信托基金 2007年, 促进小麦、黑麦和黑小麦遗传资源获取的全球非原生境保护战略, 全球作物多样性信托基金, 意大利罗马. <http://www.croptrust.org/documents/web/Wheat-Strategy-FINAL-20Sep07.pdf>
- <sup>31</sup> 同上.
- <sup>32</sup> 同上.亦见尾注23.
- <sup>33</sup> 国别报告: 亚美尼亚.
- <sup>34</sup> 附录2. 按作物和研究机构的主要收集品, 世界粮食和农业植物遗传资源信息及预警系统, 2009年 <http://apps3.fao.org/wiews>
- <sup>35</sup> 同上.
- <sup>36</sup> 同前尾注30和23.
- <sup>37</sup> 同前尾注30.
- <sup>38</sup> 国别报告: 尼泊尔.
- <sup>39</sup> 国别报告: 阿尔巴尼亚.
- <sup>40</sup> 国别报告: 波黑和希腊.
- <sup>39</sup> 同前尾注30.
- <sup>40</sup> 同前尾注23.
- <sup>41</sup> 同前尾注30.
- <sup>42</sup> 同前尾注23.
- <sup>43</sup> **Ortiz, R., Braun, H.J., Crossa, J., Crouch, J.H., Davenport, G., Dixon, J., Dreisigacker, S., Duveiller, E., He, Z., Huerta, J., Kishii, M., Kosina, P., Manes, Y., Mezzalama, M., Morgounov, A., Murakami, J., Nicol, J., Ortiz-Ferrara, G., Ortiz-Monasterio, J.I., Payne, T.S., Pena, R.J., Reynolds, M.P., Sayre, K.D., Sharma, R.C., Singh, R.P., Wang, J., Warburton, M., Wu, H. & Iwanaga, M.** 2008. Wheat genetic resources enhancement by the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55:1095-1140.
- <sup>44</sup> **Ortiz, R., Sayre, K.D., Govaerts, B., Gupta, R., Subbarao, G.V., Ban, T., Hodson, D., Dixon, J.M., Ortiz-Monasterio, J.I. & Reynolds, M.** 2008. Climate change: Can wheat beat the heat? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 126:46-58.
- <sup>45</sup> 同前尾注30和23.

- 46 同前尾注43.
- 47 同前尾注43.
- 48 同前尾注28.
- 49 **Vaughan, D.A. & Morishima, H.** 2003. Biosystematics of the genus *Oryza*. p.27-65 in C.W. Smith & R.H. Dilday (Eds.) Rice: Origin, History, Technology, and Production. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken NJ United States.
- 50 同前尾注23.
- 51 **Martínez, C.P.** 国际热带农业中心水稻研究计划团队负责人, 2010年个人通信.
- 52 国别报告: 越南.
- 53 同前尾注34.
- 54 国别报告: 中国.
- 55 国别报告: 巴西、科特迪瓦、马达加斯加、马里、尼泊尔、菲律宾和斯里兰卡.
- 56 国别报告: 中国、马里、尼泊尔、尼日利亚和泰国.
- 57 同前尾注23.
- 58 同前尾注23.
- 59 同前尾注23.
- 60 同前尾注28.
- 61 同前尾注28.
- 62 全球作物多样性信托基金2007, 全球玉米种质非原生境保护与利用战略, 全球作物多样性信托基金, 意大利罗马.<http://www.croptrust.org/documents/web/Maize-Strategy-FINAL-18Sept07.pdf>
- 63 **Ortiz, R., Taba, S., Chávez Tovar, V.H., Mezzalama, M., Xu, Y., Yan, J. & Crouch, J.H.** 2010. Conserving and exchanging maize genetic resources. *Crop Science* in press.
- 64 同前尾注62.
- 65 同前尾注62.
- 66 同前尾注62.
- 67 同前尾注23.
- 68 同前尾注62.
- 69 同前尾注62.
- 70 国别报告: 阿尔巴尼亚、波斯尼亚黑塞哥维那、肯尼亚、尼泊尔、菲律宾.
- 71 同前尾注62.
- 72 前尾注62.
- 73 同前尾注62.
- 74 同前尾注62和63.
- 75 同前尾注23.
- 76 同前尾注23.

## 附录4

- 77 同前尾注62.
- 78 同前尾注23.
- 79 同前尾注62.
- 80 同前尾注23.
- 81 同前尾注62.
- 82 同前尾注62.
- 83 同前尾注23.
- 84 同前尾注62.
- 85 同前尾注63.
- 86 同前尾注23.
- 87 同前尾注62.
- 88 同前尾注62.
- 89 同前尾注62.
- 90 同前尾注28.
- 91 关于高粱分类情形的回顾与讨论见 **Dahlberg, J.A.** 2000. Classification and characterization of Sorghum. p.99-259 in Smith, C.W. & Frederiksen, R.A. (Eds.) *Sorghum: Origin, History, Technology, and Production*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken NJ, United States.
- 92 同前尾注34.
- 93 全球作物多样性信托基金2007, 全球高粱遗传多样性非原生境保护战略, 全球作物多样性信托基金, 意大利罗马.<http://www.croptrust.org/documents/web/Sorghum-Strategy-FINAL-19Sept07.pdf>
- 94 国别报告: 马里.
- 95 国别报告: 安哥拉、埃塞俄比亚、马拉维、马里、赞比亚和津巴布韦.
- 96 国别报告: 尼日尔.
- 97 国别报告: 日本.
- 98 同前尾注23.
- 99 同前尾注93.
- 100 同前尾注23.
- 101 同前尾注93.
- 102 同前尾注93.
- 103 **Rai, K.N.** Principal Scientist (Millet Breeding) and Director, HarvestPlus-India Biofortification, ICRISAT; personal communication 2009.
- 104 同前尾注93.
- 105 同前尾注23.
- 106 同前尾注23.
- 107 **Upadhyaya, H.D., Pundir, R.P.S., Dwivedi, S.L., Gowda, C.L.L., Reddy, V.G. & Singh, S.** 2009. Developing a mini-core collection of sorghum

- [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] for diversified utilization of germplasm. *Crop Science*, 49:1769-1780. <sup>122</sup> 同前尾注23.
- <sup>108</sup> 同前尾注93. <sup>123</sup> 同前尾注112.
- <sup>109</sup> 同前尾注93. <sup>124</sup> 同前尾注112.
- <sup>110</sup> 同前尾注28. <sup>125</sup> 同前尾注112.
- <sup>111</sup> 同前尾注23. <sup>126</sup> 同前尾注23.
- <sup>112</sup> 全球作物多样性信托基金2008, 全球木薯(*Manihot esculenta*)和野生木薯种保护战略(草案), 全球作物多样性信托基金, 意大利罗马. <sup>127</sup> 同前尾注112.
- <sup>113</sup> **Allem, A.C., Mendes, R.A., Salamão, A.N. & Burle, M.L.** 2001. The primary gene pool of cassava (*Manihot esculenta* Crantz subspecies *esculenta*, *Euphorbiaceae*). *Euphytica*, 120: 127-132. <sup>128</sup> 同前尾注23.
- <sup>114</sup> 同前尾注112. <sup>129</sup> 同前尾注112.
- <sup>115</sup> 同前尾注112. <sup>130</sup> 国际热带农业中心木薯研究综合计划, [http://www.ciat.cgiar.org/AboutUs/Documents/synthesis\\_cassava\\_program.pdf](http://www.ciat.cgiar.org/AboutUs/Documents/synthesis_cassava_program.pdf)
- <sup>116</sup> 同前尾注23. <sup>131</sup> 同前尾注112.
- <sup>117</sup> 同前尾注112. <sup>132</sup> 同前尾注112.
- <sup>118</sup> **Ceballos, H.** Cassava Breeder, CIAT; personal communication 2010. <sup>133</sup> 同前尾注28.
- <sup>119</sup> 同前尾注34. <sup>134</sup> 同前尾注28.
- <sup>120</sup> 同前尾注112. <sup>135</sup> 在“全球马铃薯经济”情况说明书中概述了粮农组织统计数据库信息, 详见国际马铃薯年2008网站: <http://www.potato2008.org/en/potato/IYP-3en.pdf>
- <sup>121</sup> 同前尾注23. <sup>136</sup> 全球作物多样性信托基金2006, 全球马铃薯非原生境保护战略, 全球作物多样性信托基金, 意大利罗马.<http://www.croptrust.org/documents/web/Potato-Strategy-FINAL-30Jan07.pdf>

## 附录4

- <sup>137</sup> **CIP (Ed.)**. 2006. Catálogo de variedades de papa nativa de Huancavelica - Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP) and Federación Departamental de Comunidades Campesinas de Huancavelica (FEDECCH). Lima, Perú.
- <sup>138</sup> **De Haan, S.** 2009. Potato diversity at height: Multiple dimensions of farmer-driven *in situ* conservation in the Andes. PhD thesis. Wageningen University. Wageningen, Netherlands.
- <sup>139</sup> **Terrazas, F. & Cadima, X.** 2008. Catálogo etnobotánico de papas nativas: Tradición y cultura de los ayllus del Norte Potosí y Oruro. Fundación PROINPA. Cochabamba, Bolivia (Plurinational State of).
- <sup>140</sup> 同前尾注34.
- <sup>141</sup> 同前尾注136.
- <sup>142</sup> 国别报告：智利.
- <sup>143</sup> 同前尾注138.
- <sup>144</sup> **Zimmerer, K.S.** 1991. Labor shortages and crop diversity in the southern Peruvian sierra. *The Geographical Review*, 82(4):414-432.
- <sup>145</sup> **Jarvis, A., Jane, A. & Hijmans, R.J.** 2008. The effect of climate change on crop wild relatives. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 126(1-2):13-23.
- <sup>146</sup> 同前尾注23.
- <sup>147</sup> 同前尾注136.
- <sup>148</sup> 同前尾注136.
- <sup>149</sup> 同前尾注136.
- <sup>150</sup> 同前尾注23.
- <sup>151</sup> 同前尾注136.
- <sup>152</sup> 同前尾注136.
- <sup>153</sup> 同前尾注136.
- <sup>154</sup> 同前尾注23.
- <sup>155</sup> 同前尾注136.
- <sup>156</sup> 同前尾注136.
- <sup>157</sup> 同前尾注23.
- <sup>158</sup> 同前尾注28.
- <sup>159</sup> 全球作物多样性信托基金2007，全球甘薯遗传资源非原生境保护战略，全球作物多样性信托基金，意大利罗马。<http://www.croptrust.org/documents/web/SweetPotato-Strategy-FINAL-12Dec07.pdf>
- <sup>160</sup> 同前尾注34.
- <sup>161</sup> 同前尾注34.
- <sup>162</sup> 同前尾注159.
- <sup>163</sup> 同前尾注23.
- <sup>164</sup> 同前尾注23.
- <sup>165</sup> 同前尾注159.

- 166 同前尾注23.
- 167 同前尾注23.
- 168 同前尾注159.
- 169 同前尾注28.
- 170 **Singh, R.J.** 2005. Landmark research in grain legumes. p.1-9 in R.J. Singh and P.P. Jauhar (Eds.) *Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement: Volume I. Grain Legumes*. CRC Press. Boca Raton FL, United States.
- 171 **Singh, S.P.** 2002. The common bean and its genetic improvement. p.161-192 in Kang, M.S., (Ed.) *Crop Improvement: Challenges in the Twenty-First Century*. The Haworth Press. Binghamton NY, United States.
- 172 《世界粮食和农业植物遗传资源状况第二份报告》第3章表3.2和附录2.
- 173 国别报告：哥斯达黎加.
- 174 国别报告：马达加斯加.
- 175 国别报告：纳米比亚.
- 176 国别报告：塔吉克斯坦.
- 177 同前尾注28.
- 178 **Lu, B.R.** 2004. Conserving biodiversity of soybean gene pool in the biotechnology era. *Plant Species Biology*, 19:115-125.
- 179 同前尾注34.
- 180 同前尾注1.
- 181 **Feng, C., Chen, P., Cornelious, B., Shi, A. & Zhang, B.** 2008. Genetic diversity among popular historical Southern U.S. soybean cultivars using AFLP markers. *Journal of Crop Improvement*, 22:31-46.
- 182 **Miranda, Z. de F.S., Arias, C.A.A., Prete, C.E.C., Kiihl, R.A.de S., de Almeida, L.A., de Toledo, J.F.F. & Destro, D.** 2007. Genetic characterization of ninety elite soybean cultivars using coefficient of parentage. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42:363-369.
- 183 同前尾注178.
- 184 **Chen, Y. & Nelson, R.L.** 2005. Relationship between origin and genetic diversity in Chinese soybean germplasm. *Crop Science*, 45:1645-1652.
- 185 **Li, Y., Guan, R., Liu, Z., Ma, Y., Wang, L., Li, L., Lin, F., Luan, W., Chen, P., Yan, Z., Guan, Y., Zhu, L., Ning, X., Smulders, M.J.M., Li, W., Piao, R., Cui, Y., Yu, Z., Guan, M., Chang, R., Hou, A., Shi, A., Zhong, B., Zhu, S. & Qiu, L.** 2008. Genetic structure and diversity of cultivated soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) landraces in China. *Theor. Appl. Genet.*, 117:857-71.
- 186 国别报告：中国.
- 187 同前尾注28.
- 188 同前尾注28.

## 附录4

- <sup>189</sup> **Stalker, H.T. & Simpson, C.E.** 1995. Germplasm resources in *Arachis*. p.14 – 53 in H.E. Pattee and H.T. Stalker ((Eds.)) *Advances in Peanut Science*. American Peanut Research and Education Society. Stillwater OK, United States.
- <sup>190</sup> **Pande, S. & Rao, N.J.** 2001. Resistance of wild *Arachis* species to late leaf spot and rust in greenhouse trials. *Plant Disease*, 85:851 – 855.
- <sup>191</sup> **da Cunha, F.B., Nobile, P.M., Hoshino, A.A., de Carvalho-Moretzsohn, M., Lopes, C.R. & Gimenes, M.A.** 2008. Genetic relationships among *Arachis hypogaea* L. (AABB) and diploid *Arachis* species with AA and BB genomes. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55:15-20.
- <sup>192</sup> **Jarvis, A., Ferguson, M.E., Williams, D.E., Guarino, L., Jones, P.G., Stalker, H.T., Valls, J.F.M., Pittman, R.N., Simpson, C.E. & Bramel, P.** 2003. Biogeography of wild *Arachis*: Assessing conservation status and setting future priorities. *Crop Science*, 43:1100-1108.
- <sup>193</sup> 同前尾注34.
- <sup>194</sup> 国别报告：加纳、秘鲁、菲律宾和赞比亚对由于落花生品种改良导致的遗传资源侵蚀表示担忧。
- <sup>195</sup> 同前尾注192.
- <sup>196</sup> **Upadhyaya, H.D.** Principal Scientist and Head, Gene Bank, ICRISAT; personal communication 2009.
- <sup>197</sup> 国际半干旱地区热带作物研究所关于护照信息和特征数据库可访问 <http://www.icrisat.org/crop-groundnut.htm>
- <sup>198</sup> 国际半干旱地区热带作物研究所 2009年，落花生信息参见<http://www.icrisat.org/newsite/crop-groundnut.htm>
- <sup>199</sup> **Upadhyaya, H.D., Bramel, P.J., Ortiz, R. & Singh, S.** 2002. Developing a mini-core of peanut for utilization of genetic resources. *Crop Science*, 42:2150-2156.
- <sup>200</sup> 同前尾注196.
- <sup>201</sup> 同前尾注28.
- <sup>202</sup> **James, G.L.** 2004. An introduction to sugar cane. p.1-19 in G. James (ed.) *Sugarcane, 2nd Ed.* Blackwell Publishing. Oxford, United Kingdom.
- <sup>203</sup> 关于这个分类的详尽讨论同前尾注202.
- <sup>204</sup> 同前尾注202.
- <sup>205</sup> **Berding, N. Hogarth, M. & Cox, M.** 2004. Plant improvement in sugar cane. p.20-53 in G. James (ed.) *Sugarcane, 2nd Ed.* Blackwell Publishing. Oxford, United Kingdom.
- <sup>206</sup> 同前尾注28.
- <sup>207</sup> **Panella, L. & Lewellen, R.T.** 2006. Broadening the genetic base of sugar beet: Introgression from wild relatives. *Euphytica*, 154: 383-400.
- <sup>208</sup> **Frese, L.** 2002. Combining static and dynamic management of PGR: A case study of Beta genetic resources. p.133-147 in Engels, J.M.M., Ramanatha Rao, V., Brown, A.H.D. & Jackson, M.T. (Eds.) *Managing Plant Genetic Diversity*. IPGRI. Rome, Italy.

- 209 同前尾注34.
- 210 同前尾注34.
- 211 国别报告：比利时.
- 212 同前尾注28.
- 213 全球作物多样性信托基金2006，全球芭蕉属(香蕉和大蕉)保护战略，全球作物多样性信托基金，意大利罗马.<http://www.croptrust.org/documents/web/Musa-Strategy-FINAL-30Jan07.pdf>
- 214 同上.
- 215 同上.
- 216 同前尾注34.
- 217 同前尾注213.
- 218 同前尾注34.
- 219 同前尾注213.
- 220 同前尾注213.
- 221 同前尾注23.
- 222 同前尾注34.
- 223 同前尾注213.
- 224 同前尾注213.
- 225 同前尾注23.
- 226 同前尾注213.
- 227 同前尾注213.
- 228 同前尾注28.
- 229 同前尾注28.
- 230 同前尾注34.
- 231 **Rai, K.N.** Principal Scientist (Millet Breeding) and Director, HarvestPlus-India Biofortification, ICRISAT; personal communication 2009.
- 232 **Bezançon, G., Pham, J.L., Deu, M., Vigouroux, Y., Cagnard, F., Mariac, C., Kapran, I., Mamadou, A., Gerard, B., Ndjeunga, J. & Chatareau, J.** 2009. Changes in the diversity and geographic distribution of cultivated millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) and sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) varieties in Niger between 1976 and 2003. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 56(2):223 – 236.
- 233 国别报告：加纳.
- 234 国别报告：马拉维.
- 235 国别报告：尼泊尔.
- 236 国别报告：斯里兰卡.
- 237 国别报告：也门.
- 238 **Rai, K.N.** Principal Scientist (Millet Breeding) and Director, HarvestPlus-India Biofortification, ICRISAT; personal communication 2009.

## 附录4

- 239 国际半干旱地区热带作物研究所护照信息和特征数据库可通过<http://icrisat.org>访问.
- 240 **Upadhyaya, H.D., Gowda, C.L.L., Reddy, K.N. & Singh, S.** 2009. Augmenting the pearl millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.] core collection for enhancing germplasm utilization in crop improvement. *Crop Science*, 49:57-580.
- 241 **Upadhyaya, H.D., Pundir, R.P.S., Gowda, C.L.L., Reddy, V.G. & Singh, S.** 2009. Establishing a core collection of foxtail millet to enhance utilization of germplasm of an underutilized crop. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*, 7:177-184.
- 242 芋头、山药、黄体芋及别处未统计的块根和块茎类.
- 243 同前尾注28.
- 244 全球作物多样性信托基金 2007, 可食性天南星植物保护战略(草案), 全球作物多样性信托基金, 意大利罗马.
- 245 同上.
- 246 同前尾注23.
- 247 同前尾注244.
- 248 同前尾注244.
- 249 同前尾注34.
- 250 同前尾注244.
- 251 国家报告: 马达加斯加.
- 252 国别报告: 肯尼亚.
- 253 国别报告: 加纳.
- 254 国别报告: 乌干达.
- 255 国别报告: 秘鲁.
- 256 国别报告: 菲律宾.
- 257 国别报告: 巴布亚新几内亚.
- 258 国别报告: 格林纳达.
- 259 同前尾注23.
- 260 同前尾注244.
- 261 同前尾注244.
- 262 同前尾注23.
- 263 同前尾注244.
- 264 同前尾注23.
- 265 同前尾注244.
- 266 同前尾注244.
- 267 同前尾注244.
- 268 国别报告: 乌干达.
- 269 Bambara bean, broad or horse bean, chickpea, cowpea, lentil, lupin, pea (dry), pigeonpea, vetch and other pulses not counted elsewhere.

- 270 同前尾注28.
- 271 全球作物多样性信托基金2008, 全球小扁豆(*Lens Miller*)非原生境保护战略, 全球作物多样性信托基金, 意大利罗马.[http://www.croptrust.org/documents/web/LensStrategy\\_FINAL\\_3Dec08.pdf](http://www.croptrust.org/documents/web/LensStrategy_FINAL_3Dec08.pdf)
- 272 同前尾注251.
- 273 全球作物多样性信托基金2008, 全球鹰嘴豆(*Cicer L*)非原生境保护战略, 全球作物多样性信托基金, 意大利罗马.[http://www.croptrust.org/documents/web/CicerStrategy\\_FINAL\\_2Dec08.pdf](http://www.croptrust.org/documents/web/CicerStrategy_FINAL_2Dec08.pdf)
- 274 同上.
- 275 全球作物多样性信托基金2009, 全球蚕豆(*Vicia faba L.*)非原生境保护战略, 全球作物多样性信托基金, 意大利罗马.[http://www.croptrust.org/documents/web/Faba\\_Strategy\\_FINAL\\_21April09.pdf](http://www.croptrust.org/documents/web/Faba_Strategy_FINAL_21April09.pdf)
- 276 同上.
- 277 全球作物多样性信托基金2007, 特别关注 *Lathyrus sativus*、*L. cicera* 和 *L. ochrus* 的山黎豆属(草豌豆)非原生境保护, 全球作物多样性信托基金, 意大利罗马.<http://www.croptrust.org/documents/web/Lathyrus-Strategy-FINAL-31Oct07.pdf>
- 278 同前尾注34.
- 279 同前尾注34.
- 280 同前尾注275.
- 281 同前尾注275.
- 282 同前尾注34.
- 283 同前尾注34.
- 284 同前尾注34.
- 285 同前尾注34.
- 286 同前尾注34.
- 287 同前尾注34.
- 288 同前尾注34.
- 289 同前尾注34.
- 290 同前尾注34.
- 291 同前尾注34.
- 292 同前尾注271.
- 293 同前尾注273.
- 294 同前尾注275.
- 295 同前尾注277.
- 296 国别报告: 阿尔及利亚.
- 297 国别报告: 加纳.
- 298 国别报告: 马拉维.
- 299 国别报告: 摩洛哥.
- 300 国别报告: 津巴布韦.

## 附录4

- 301 国别报告：尼泊尔.
- 302 国别报告：巴基斯坦.
- 303 国别报告：菲律宾.
- 304 同前尾注271.
- 305 同前尾注273.
- 306 同前尾注275.
- 307 同前尾注277.
- 308 同前尾注23.
- 309 同前尾注271.
- 310 同前尾注273.
- 311 同前尾注23.
- 312 同前尾注273.
- 313 同前尾注271.
- 314 同前尾注271.
- 315 同前尾注273.
- 316 同前尾注275.
- 317 同前尾注277.
- 318 同前尾注196.
- 319 同前尾注23.
- 320 同前尾注273.
- 321 同前尾注271.
- 322 同前尾注275.
- 323 同前尾注23.
- 324 同前尾注271.
- 325 同前尾注275.
- 326 同前尾注273.
- 327 **Upadhyaya, H.D. & Ortiz, R.** 2001. A mini-core subset for capturing diversity and promoting utilization of chickpea genetic resources in crop improvement. *Theor. Appl. Genet.*, 102:1292-1298.
- 328 **Upadhyaya, H.D., Reddy, L.J., Gowda, C.L.L., Reddy, K.N. & Singh, S.** 2006. Development of mini-core subset for enhanced and diversified utilization of pigeonpea germplasm resources. *Crop Science*, 46:2127-2132.
- 329 同前尾注275.
- 330 同前尾注273.
- 331 同前尾注23.
- 332 同前尾注277.
- 333 同前尾注273.
- 334 同前尾注271.

- 335 同前尾注196. and Breeding, Udine, Italy, 2-6 July 2006. <http://www.vitis.ru/pdf/magh2.pdf>
- 336 同前尾注277.
- 337 同前尾注277.
- 338 同前尾注28.
- 339 国别报告：格鲁吉亚.
- 340 国别报告：罗马尼亚.
- 341 同前尾注34.
- 342 GrapeGen06; <http://www1.montpellier.inra.fr/grapegen06/accueil.php>
- 343 国别报告：葡萄牙.
- 344 **Maul, E., Eiras Dias, J.E., Kaserer, H., Lacombe, T., Ortiz, J.M., Schneider, A., Maggioni, L. & Lipman, E.** (compilers) 2008. ECPGR Report of a Working Group on Vitis. First Meeting, 12 – 14 June 2003, Palić, Serbia and Montenegro. Bioersity International, Rome, Italy.
- 345 **Maghradze, D., Failla, O., Turok, J., Amanov, M., Avidzba, A., Chkhartishvili, N., Costantini, L., Cornea, V., Hausman, J-F., Gasparian, S., Gogishvili, K., Gorislavets, S., Maul, E., Melyan, G., Pollulyakh, A., Risovanava, V., Savin, G., Scienza, A., Smurigin, A., Troshin, L., Tsertsvadze, N. & Volynkin, V.** 2006. Conservation and sustainable use of grapevine genetic resources in the Caucasus and Northern Black Sea region. Poster presented at the Ninth International Conference on Grape Genetics
- 346 国别报告：希腊.
- 347 国别报告：葡萄牙.
- 348 同前尾注344.
- 349 欧洲葡萄数据库<http://www.eu-vitis.de/index.php>
- 350 同上**GrapeGen06.**
- 351 杏仁、巴西坚果、腰果、栗子、榛果、开心果、胡桃以及别处未统计的坚果.
- 352 同前尾注28.
- 353 同前尾注34.
- 354 世界粮食和农业植物遗传资源信息及预警系统 (WIEWS) , [http://apps3.fao.org/wiews/wiews.jsp?i\\_=EN](http://apps3.fao.org/wiews/wiews.jsp?i_=EN)
- 355 同前尾注34.
- 356 同前尾注34.
- 357 同前尾注354.
- 358 同前尾注354.
- 359 SAFENUT, <http://safenut.casaccia.enea.it/>
- 360 农业遗传资源：(欧盟)理事会第1467/94号法令和1994-99年共同计划联合资助项目概述

## 附录4

- 370 [http://ec.europa.eu/agriculture/publi/genres/prog94\\_99\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/publi/genres/prog94_99_en.pdf) 同前尾注34.
- 371 同前尾注34.
- 361 国别报告：格鲁吉亚. 372 同前尾注34.
- 362 国别报告：黎巴嫩. 373 同前尾注34.
- 363 洋葱、芦笋、豆类(绿)、甘蓝、胡萝卜和大萝卜、  
花椰菜和绿菜花、辣椒和青椒、黄瓜和小黄瓜、茄  
子、大蒜、别处未统计的豆科蔬菜、莴苣和菊苣、  
玉米(绿)、蘑菇、秋葵、洋葱(绿)、洋葱(干)、甜瓜  
和其它瓜类、豌豆(绿)、南瓜、菠菜、四季豆、番  
茄、别处未统计的新鲜蔬菜和西瓜. 374 同前尾注34.
- 375 国别报告：马达加斯加.
- 364 同前尾注28. 376 国别报告：特里尼达和多巴哥.
- 366 同上.尾注354. 377 国别报告：尼泊尔.
- 366 巴西、中国、法国、德国、印度、日本、菲律宾、  
俄罗斯和美国. 378 国别报告：巴基斯坦.
- 367 同前尾注34. 379 国别报告：菲律宾.
- 368 同前尾注34. 380 国别报告：塔吉克斯坦.
- 369 同前尾注34. 381 国别报告：希腊.
- 382 国别报告：爱尔兰.

# 缩略语

<b>AARI</b>	土耳其爱琴海农业研究所
<b>AARINENA</b>	近东和北非农业研究机构协会
<b>ABI</b>	农业植物学研究所(匈牙利)
<b>ABS</b>	获取和利益分享
<b>Acc.</b>	种质材料
<b>ACCI</b>	非洲作物改良中心
<b>ACIAR</b>	澳大利亚国际农业研究中心
<b>ACSD</b>	阿拉伯干旱地区和旱地研究中心
<b>AD-KU</b>	泰国农业大学农学部农学系(泰国)
<b>ADMARC</b>	农业开发与营销公司
<b>AEGIS</b>	欧洲基因库整合系统
<b>AFLP</b>	扩增片段长度多态性
<b>AGRESEARCH</b>	农业研究所玛戈福德牧草种质中心(新西兰)
<b>AICRP-Soybean</b>	全印大豆协调研究项目(印度)
<b>AMFO</b>	G.I.E.牧草改良(法国)
<b>AMGRC</b>	南澳大利亚研究与发展研究所国家苜蓿遗传资源中心
<b>ANGOC</b>	亚洲土地改革和农村发展非政府组织联盟
<b>AOAD</b>	阿拉伯农业发展组织
<b>APAARI</b>	亚太地区农业研究机构协会
<b>ARC (LBY001)</b>	农业研究中心(利比亚)
<b>ARC (SDN001)</b>	农业研究公司植物育种部(苏丹)
<b>AREO</b>	伊朗农业研究与教育机构
<b>ARI (CYP004)</b>	农业、自然资源和环境部农业研究所国家基因库(塞浦路斯)
<b>ARI (ALB002)</b>	农业研究所(阿尔巴尼亚)
<b>ARIPO</b>	非洲地区工业产权组织
<b>ASARECA</b>	中东非加强农业研究协会
<b>ASEAN</b>	东南亚国家联盟(东盟)
<b>ASN</b>	非洲种子协作网

<b>ASPNET</b>	亚太协作网
<b>ATCFC</b>	澳大利亚热带作物与牧草遗传资源中心
<b>ATFCC</b>	澳大利亚温带大田作物收集库
<b>AusPGRIS</b>	澳大利亚植物遗传资源信息协作网
<b>AVRDC</b>	世界蔬菜中心(前亚洲蔬菜研究发展中心)
<b>AWCC</b>	澳大利亚冬季谷物收集库
<b>AYR-DPI</b>	艾尔省初级产业部芒果收集库(澳大利亚)
<b>BAAFS</b>	北京市农林科学院(中国)
<b>BAL</b>	马铃薯、野生牧草和向日葵种质资源库(阿根廷)
<b>BAP</b>	佩尔加米诺种质资源库(阿根廷)
<b>BAPNET</b>	亚太地区香蕉协作网
<b>BARI</b>	植物遗传资源中心(孟加拉国)
<b>BARNESA</b>	东南非香蕉研究协作网
<b>BAZ</b>	联邦栽培植物育种研究中心(德国不伦瑞克)
<b>BB</b>	香蕉委员会(牙买加)
<b>BBC-INTA</b>	国家农业技术研究所生物资源研究所种质资源库(阿根廷)
<b>BCA</b>	班达农学院(马拉维)
<b>BCCCA</b>	饼干、蛋糕、巧克力和糖果协会
<b>BECA</b>	中东非生物科学协作网
<b>BGCI</b>	国际植物园保护联盟
<b>BGRI</b>	布劳格全球锈病行动计划
<b>BGUPV</b>	瓦伦西亚理工大学农业工程技术学院种质资源库(西班牙)
<b>BG-VU</b>	维尔纽斯大学植物园(立陶宛)
<b>BINA</b>	孟加拉核农学研究所
<b>BJRI</b>	孟加拉黄麻研究所
<b>BNGGA-PROINPA</b>	安第斯高原地区产品研究推广基金会(玻利维亚)

<b>BNGTRA-PROINPA</b>	安第斯高原地区产品研究推广基金会安第斯国家块根、块茎类作物种质资源库(玻利维亚)
<b>BPGV-DRAEDM</b>	葡萄牙植物种质资源库
<b>BRDO</b>	生物技术研究与发展办公室(泰国)
<b>BRGV Suceava</b>	苏恰瓦基因库(罗马尼亚)
<b>BRRI</b>	孟加拉水稻研究所
<b>BSRI</b>	孟加拉甘蔗研究所
<b>BTRI</b>	孟加拉茶叶研究所
<b>BVRC</b>	北京蔬菜研究中心(中国)
<b>BYDG</b>	植物育种和驯化研究所植物园(波兰)
<b>CAAS</b>	中国农业科学院
<b>CABMV</b>	豇豆蚜传花叶病毒
<b>CACAARI</b>	中亚和高加索地区农业研究机构协会
<b>CacaoNet</b>	全球可可遗传资源协作网
<b>CACN-PGR</b>	中亚和高加索地区植物遗传资源协作网
<b>CAPGERNET</b>	加勒比地区植物遗传资源协作网
<b>CARBAP</b>	非洲香蕉和大蕉研究中心
<b>CARDI</b>	加勒比农业研究与发展研究所
<b>CAS-IP</b>	知识产权咨询服务办公室
<b>CATIE</b>	热带农业研究与教育中心
<b>CBD</b>	生物多样性公约
<b>CBDC</b>	社区生物多样性发展与保护
<b>CBG</b>	中央植物园(阿塞拜疆)
<b>CBICAU</b>	作物育种研究所(津巴布韦)
<b>CBNA</b>	加普沙朗斯阿尔卑斯山国家植物园(法国)
<b>CBO</b>	社区组织
<b>CC</b>	哥伦比亚纸箱公司
<b>CCSM-IASP</b>	圣保罗农艺研究所西尔维亚莫雷诺柑桔研究中心(巴西)

<b>CCRI</b>	中央棉花研究所(巴基斯坦木尔坦)
<b>CEARD</b>	中国农业生物多样性研究与发展中心
<b>CENARGEN</b>	巴西农牧研究院遗传资源与生物技术研究中心(巴西)
<b>CENICAFE</b>	哥伦比亚国家咖啡种植者联合会“佩德罗乌里韦梅西亚”国家咖啡研究中心
<b>CePaCT</b>	太平洋作物与树木中心
<b>CEPEC</b>	可可研究中心(巴西)
<b>CERI</b>	国家农业研究基金会谷物研究所(希腊)
<b>CGIAR</b>	国际农业研究磋商组织
<b>CGN</b>	遗传资源中心
<b>CGRFA</b>	粮食和农业遗传资源委员会
<b>CIAT</b>	国际热带农业中心
<b>CICR</b>	中央棉花研究所(印度)
<b>CIFACOR</b>	安达卢西亚粮食和渔业研究所科尔多瓦农业食品研究和培训中心(西班牙)
<b>CIFAP-CAL</b>	国家林业、农业和畜牧业研究所农业和林业研究中心(墨西哥)
<b>CIFP</b>	Pairumani植物遗传研究中心(玻利维亚)
<b>CIMMYT</b>	国际玉米小麦改良中心
<b>CIP</b>	国际马铃薯中心
<b>Cirad</b>	国际农业研究与发展合作中心(法国)
<b>CIS</b>	独立国家联合体(独联体)
<b>CISH</b>	中央亚热带园艺研究所(印度)
<b>CITH</b>	中央温带园艺研究所(印度)
<b>CLAN</b>	亚洲谷物和豆类协作网
<b>Clayuca</b>	美洲、拉丁美洲/加勒比地区木薯研究与发展联盟
<b>CN</b>	荷兰中心(科特迪瓦)
<b>CNPA</b>	巴西农牧研究院棉花研究所(巴西)
<b>CNPAF</b>	巴西农牧研究院水稻和豆类研究所(巴西)

<b>CNPAT</b>	巴西农牧研究院热带农业研究所(巴西)
<b>CNPF</b>	巴西农牧研究院林业研究所(巴西)
<b>CNPGC</b>	巴西农牧研究院肉牛研究所(巴西)
<b>CNPH</b>	巴西农牧研究院蔬菜研究所(巴西)
<b>CNPMF</b>	巴西农牧业研究院木薯和热带水果研究所(巴西)
<b>CNPMS</b>	巴西农牧研究院玉米和高粱研究所(巴西)
<b>CNPq</b>	国家科学和技术发展理事会
<b>CNPSO</b>	巴西农牧研究院大豆研究所(巴西)
<b>CNPT</b>	巴西农牧研究院小麦研究所(巴西)
<b>CNPUV</b>	巴西农牧研究院葡萄与葡萄酒研究所(巴西)
<b>CNRRRI</b>	中国水稻研究所
<b>COILLTE</b>	爱尔兰林业有限公司(爱尔兰)
<b>CONSEFORH</b>	洪都拉斯森林物种保护项目
<b>COP</b>	《生物多样性公约》缔约方大会
<b>COPAL</b>	可可生产者联盟
<b>COR</b>	美国农业部农业研究局国家无性繁殖作物种质资源圃
<b>CORAF/WECARD</b>	中西非农业研究与发展理事会
<b>CORBANA</b>	国家香蕉公司(哥斯达黎加)
<b>CORPOICA</b>	哥伦比亚农业研究公司拉塞尔弗研究中心(哥伦比亚)
<b>CORRA</b>	亚洲水稻研究合作委员会
<b>COT</b>	美国农业部农业研究局作物种质资源研究室
<b>CPAA</b>	巴西农牧研究院西亚马逊研究所(巴西)
<b>CPACT/Embrapa</b>	巴西农牧研究院温带研究所(巴西)
<b>CPATSA</b>	巴西农牧研究院半干旱研究所(巴西)
<b>CPBBD</b>	尼泊尔农业研究理事会中央植物育种和生物技术部
<b>CPRI</b>	中央马铃薯研究所(印度)
<b>CPU</b>	中央处理器

<b>CRA-CAT</b>	农业研究和试验理事会烟草替代作物研究室(意大利)
<b>CRA-FLC</b>	农业研究和试验理事会奶牛和饲料生产研究中心(意大利)
<b>CRA-FRF</b>	农业研究和试验理事会水果研究室(意大利)
<b>CRA-FRU</b>	农业研究和试验理事会果树研究中心(意大利)
<b>CRAGXPP</b>	中小产业和农业部让布卢农业研究中心生物防治和植物遗传资源局(比利时)
<b>CRA-OLI</b>	农业研究和试验理事会橄榄种植和橄榄油工业研究中心(意大利)
<b>CRA-VIT</b>	农业研究和试验理事会葡萄栽培研究中心(意大利)
<b>CRC</b>	拉罗马纳中央公司(多米尼加)
<b>CRI</b>	中国农业科学院柑桔研究所
<b>CRIA</b>	中央农业研究所(印度尼西亚)
<b>CRIG</b>	加纳可可研究所
<b>CRIN</b>	尼日尔可可研究所
<b>CRU</b>	西印度群岛大学可可研究室(特立尼达和多巴哥)
<b>CSFRI</b>	柑桔与亚热带果树研究所(南非)
<b>CSIRO</b>	联邦科学与工业研究组织园艺研究局
<b>CTA</b>	农业和农村合作技术中心
<b>CTC</b>	甘蔗技术中心(巴西)
<b>CTRI</b>	中央烟草研究所(印度)
<b>CWR</b>	作物野生近缘种
<b>DANAC</b>	农业研究基金会(委内瑞拉)
<b>DAR</b>	农业部农业研究司(博茨瓦纳)
<b>DAV</b>	美国农业部农业研究局加州大学国家种质资源库
<b>DB NRRC</b>	美国农业部农业研究局戴尔邦珀斯国家水稻研究中心
<b>DCRS</b>	民政事务与自然发展部多河研究站(所罗门群岛)
<b>DENAREF</b>	国家植物遗传资源和生物技术局(厄瓜多尔)
<b>DFS</b>	Artemivs'k试验站(乌克兰)
<b>DGCB-UM</b>	马来亚大学遗传与细胞生物学系(马来西亚)

<b>DLP Laloki</b>	国家农业研究所干旱低地研究计划(巴布亚新几内亚)
<b>DNA</b>	脱氧核糖核酸
<b>DOA</b>	巴布亚新几内亚技术大学农学系
<b>DOR</b>	油菜研究理事会(印度)
<b>DTRUFC</b>	联合水果公司热带研究部(洪都拉斯)
<b>EA-PGR</b>	东亚植物遗传资源保护和利用地区协作网
<b>EAPGREN</b>	东非植物遗传资源协作网
<b>EAPZ</b>	埃尔萨莫拉诺泛美农学院(洪都拉斯)
<b>EARTH</b>	热带潮湿地区农学院(哥斯达黎加)
<b>ECICC</b>	咖啡和可可中央研究站(古巴)
<b>ECOWAS</b>	西非国家经济共同体
<b>ECPGR</b>	欧洲遗传资源合作计划
<b>EEA INTA Anguil</b>	“ Ing. Agr. Guillemos Covas ” 农业试验站(阿根廷)
<b>EEA INTA Bordenave</b>	博尔德纳夫农业试验站(阿根廷)
<b>EEA INTA Cerro Azul</b>	塞罗阿苏尔农业试验站(阿根廷)
<b>EENP</b>	纳波帕亚米诺试验站(厄瓜多尔)
<b>EETP</b>	皮奇林格试验站(厄瓜多尔)
<b>EFOPP</b>	果树栽培和观赏植物研究与推广公司(匈牙利)
<b>Embrapa</b>	巴西农牧研究院
<b>ENSCONET</b>	欧洲本土种子保护协作网
<b>ePIC</b>	植物电子信息中心(英国)
<b>ESA</b>	环境敏感区
<b>ESCORENA</b>	欧洲农业合作研究网络系统
<b>ETC Group</b>	侵蚀、技术和集中行动小组
<b>EUFORGEN</b>	欧洲森林遗传资源协作网
<b>EURISCO</b>	欧洲互联网搜索目录
<b>EWS R&amp;D</b>	东西部种子研究与开发部(孟加拉)
<b>FAO</b>	联合国粮农组织

<b>FAOSTAT</b>	联合国粮农组织统计数据库
<b>FARA</b>	非洲农业研究论坛
<b>FAST</b>	科学与技术学院(贝宁)
<b>FCRI</b>	粮食作物研究所(越南)
<b>FCRI-DA</b>	农业部大田作物研究所(泰国)
<b>FF.CC.AA.</b>	农业科学院(秘鲁)
<b>FHIA</b>	洪都拉斯农业研究基金会
<b>FIGS</b>	种质资源聚焦鉴定策略
<b>FONTAGRO</b>	农业技术区域基金
<b>FORAGRO</b>	美洲地区农业研究与技术发展论坛
<b>FPC</b>	费尔斯通种植园公司(利比里亚)
<b>FRIM</b>	马来西亚森林研究所
<b>FRUCTUS</b>	瑞士果树遗产保护协会(瑞士)
<b>GBREMR</b>	东茂林研究所(英国)
<b>GBWS</b>	野生物种种质库(中国)
<b>GCDT</b>	全球作物多样性信托基金
<b>GCP</b>	世代挑战计划
<b>GEF</b>	全球环境基金
<b>GEN</b>	美国农业部农业研究局纽约州农业试验站康奈尔大学植物遗传资源研究室
<b>GEVES</b>	索菲亚安提波利斯品种和种子管理组索菲亚安提波利斯试验站(法国)
<b>GFAR</b>	全球农业研究论坛
<b>GIPB</b>	植物育种能力建设全球伙伴关系倡议
<b>GIS</b>	地理信息系统
<b>GM</b>	基因修饰
<b>GMO</b>	转基因生物(基因修饰生物)
<b>GMZ</b>	基因保护区
<b>GPA</b>	粮食和农业植物遗传资源保护和利用全球行动计划

<b>GPRI</b>	国际生物多样性中心遗传资源政策行动计划
<b>GPS</b>	全球定位系统
<b>GRENEWECA</b>	中西非遗传资源协作网
<b>GRI</b>	遗传资源研究所(阿塞拜疆)
<b>GRIN</b>	种质资源信息协作网
<b>GSC</b>	圭亚那糖业公司选育部
<b>GSLY</b>	查尔斯里克番茄遗传资源中心(美国)
<b>GSPC</b>	全球植物保护战略
<b>GTZ</b>	德国技术合作公司(德国)
<b>HBROD</b>	哈夫利奇库夫布罗德马铃薯研究所(捷克)
<b>HIV/AIDS</b>	人类免疫缺陷病毒/获得性免疫缺陷综合症
<b>HOLOVOU</b>	果树研究和育种研究所Holovously公司(捷克)
<b>HRC, MARDI</b>	马来西亚农业研究和开发研究所园艺研究中心
<b>HRI-DA/THA</b>	农业部园艺研究所(泰国)
<b>HRIGRU</b>	华威大学国际园艺研究中心遗传资源研究室(英国)
<b>HSCRI</b>	园艺及亚热带作物研究所(阿塞拜疆)
<b>IAC</b>	坎皮纳斯农艺研究所(巴西)
<b>IAO</b>	海外农业研究所(意大利)
<b>IAPAR</b>	巴拉那农艺研究所(巴西)
<b>IARC</b>	国际农业研究中心
<b>IARI</b>	印度农业研究所
<b>IBC</b>	生物多样性保护研究所(埃塞俄比亚)
<b>IBERS-GRU</b>	阿伯里斯特威斯大学生物、环境及农村科学研究所遗传资源研究室(英国)
<b>IBN-DLO</b>	林业与自然研究所(荷兰)
<b>IBONE</b>	国家科学技术研究委员会东北大学东北植物研究所(阿根廷)
<b>IBOT</b>	圣保罗植物园(巴西)
<b>IBPGR</b>	国际植物遗传资源委员会

ICA/REGION 1	哥伦比亚农牧研究所Tibaitata研究中心(哥伦比亚)
ICA/REGION 5	哥伦比亚农牧研究所El Mira研究中心(哥伦比亚)
ICA/REGION 5	哥伦比亚农牧研究所帕尔米拉研究中心(哥伦比亚)
ICABIOGRAD	印度尼西亚农业生物技术和遗传资源研究与开发中心
ICAR	印度农业研究理事会
ICARDA	国际干旱地区农业研究中心
ICBA	国际海水农业中心
ICCI-TELAVUN	特拉维夫大学禾谷类作物改良研究所利伯曼种质库(以色列)
ICCO	国际可可组织
ICCPT Fundul	丰杜莱亚谷物和植物技术研究所(罗马尼亚)
ICGN	国际咖啡基因组协作网
ICGR-CAAS	中国农业科学院作物品种资源研究所
ICGT	国际可可基因库(特立尼达和多巴哥)
ICPP Pitesti	默勒奇内尼阿尔杰什果树栽培研究所(罗马尼亚)
ICRAF	国际农用林业研究中心(现世界农用林业中心)
ICRISAT	国际半干旱地区热带作物研究所
ICRR	印度尼西亚水稻研究中心
ICVV Valea C	普拉霍瓦县克卢格雷亚斯克谷乡葡萄种植研究所(罗马尼亚)
IDB	泛美开发银行
IDEFOR	林业发展研究所(科特迪瓦)
IDEFOR-DCC	林业发展研究所咖啡和可可研究室(科特迪瓦)
IDEFOR-DPL	林业发展研究所植物橡胶研究室(科特迪瓦)
IDESSA	萨凡纳学院(科特迪瓦)
IDI	国际四棱豆研究所(斯里兰卡)
IDRC	国际发展研究中心
IFAD	国际农业发展基金会
IFAP	国际农业生产者联合会

IFS	国际科学基金会
IFVCNS	大田和蔬菜作物研究所(塞尔维亚)
IGB	以色列农业研究组织沃尔卡尼中心农作物基因库
IGC	世界知识产权组织知识产权和遗传资源、传统知识及民间艺术政府间委员会
IGFRI	印度草地和饲料研究所
IGV	国家研究理事会植物遗传研究所(意大利)
IHAR	植物育种和驯化研究所(波兰)
IICA	美洲农业合作研究所
IIT	烟草研究所(古巴)
IITA	国际热带农业研究所
ILETRI	印度尼西亚食用豆类和根茎类作物研究所
ILK	麻类作物研究所(乌克兰)
ILRI	国际家畜研究所
IMIACM	农业和农村发展理事会马德里农业和食品研究所(西班牙)
INBAR	国际竹藤组织
INCANA	亚洲和北非地区间棉花协作网
INCORD	棉花研究与发展研究所(越南)
INERA	国家农艺研究所(刚果(布))
INGENIC	国际可可遗传改良组织
INGER	国际水稻遗传评价网
INIA-CENIAP	国家农业研究所全国农业研究中心(委内瑞拉)
INIA CARI	国家农业研究所Carillanca区域研究中心(智利)
INIA INTIH	国家农业研究所Intihuasi基因库, (智利)
INIA QUIL	国家农业研究所Quilamapu区域研究中心(智利)
INIACRF	国家农业与食品技术研究院植物遗传资源中心(西班牙)
INIA-EEA.ILL	Illpa农业试验站(秘鲁)
INIA-EEA.POV	埃尔波韦尼尔农业试验站(秘鲁)

<b>INIAFOR</b>	国家农业与食品技术研究院林业研究中心(西班牙)
<b>INIA-Iguala</b>	国家农业研究所伊瓜拉试验站(墨西哥)
<b>INIAP</b>	国家农业技术研究所(厄瓜多尔)
<b>INIBAP</b>	国际香蕉和大蕉改良协作网
<b>INICA</b>	国家甘蔗研究所(古巴)
<b>INIFAP</b>	国家林业、农业和畜牧业研究所(墨西哥)
<b>INRA</b>	法国农业科学院(法国)
<b>INRA/CRRAS</b>	国家农业科学院塞塔特区域农业研究中心(摩洛哥)
<b>INRA/ENSA-M</b>	法国农业科学院葡萄栽培试验站(法国)
<b>INRA-ANGERS</b>	法国农业科学院水果和观赏植物品种改良试验站(法国)
<b>INRA BORDEAUX (FRA057)</b>	法国农业科学院果树和葡萄研究室(法国)
<b>INRA BORDEAUX (FRA219)</b>	法国农业科学院森林研究室(法国)
<b>INRA-CLERMONT</b>	法国农业科学院植物育种试验站(法国)
<b>INRA-DIJON</b>	法国农业科学院遗传学和植物育种试验站(法国)
<b>INRA-MONTPELLIER</b>	法国农业科学院遗传学和植物育种试验站(法国)
<b>INRA-POITOU</b>	法国农业科学院牧草育种试验站(法国)
<b>INRA-RENNES (FRA010)</b>	法国农业科学院植物育种试验站(法国)
<b>INRA-RENNES (FRA179)</b>	法国农业科学院马铃薯及根茎类作物育种试验站(法国)
<b>INRA-UGAFL</b>	法国农业科学院水果和蔬菜遗传育种室(法国)
<b>INRENARE</b>	国家可再生自然资源研究所(巴拿马)
<b>IOB</b>	蔬菜和瓜类种植研究所(乌克兰)
<b>IOPRI</b>	印度尼西亚棕榈油研究所
<b>IP</b>	知识产权
<b>IPB-UPLB</b>	菲律宾大学洛斯巴诺斯分校农学院植物育种研究所(菲律宾)

IPCC	政府间气候变化专门委员会
IPEN	国际植物交换协作网
IPGR	K.Malkov植物遗传资源研究所(保加利亚)
IPGRI	国际植物遗传资源研究所
IPK (DEU271)	莱布尼茨植物遗传与作物种植研究所基因库北方分库马尔乔油料和饲料作物种质库(德国)
IPK (DEU159)	莱布尼茨植物遗传与作物植物研究所基因库北方分库格罗斯吕瑟维茨马铃薯收集库(德国)
IPK (DEU146)	莱布尼茨植物遗传与作物植物研究所基因库(德国)
IPPC	国际植物保护公约
IPR	知识产权
IPRBON	博宁马铃薯研究所(波兰)
IPSR	诺里奇研究园区约翰英纳斯中心应用遗传学部(英国)
IR	乌克兰农业科学院尤里耶夫植物生产研究所(乌克兰)
IRCC/Cirad	国际农业研究与发展合作中心咖啡、可可及其他兴奋剂类植物研究所(科特迪瓦)
IRCT/Cirad	国际农业研究与发展合作中心一年生作物研究部(法国)
IRRI	国际水稻研究所
IRTAMB	加泰罗尼亚政府食品技术研究所马斯波夫中心(西班牙)
ISAR	卢旺达农业科学研究所
IsDB	伊斯兰开发银行
ISF	国际种子联合会
ISFP	应对粮价飞涨计划
ISRA-URCI	塞内加尔农业研究所离体培养研究室
IT	信息技术
ITPGRFA	粮食和农业植物遗传资源国际条约
ITRA	多哥农业研究所
IUCN	国际自然资源保护联盟
IVM	Maharach葡萄和葡萄酒研究所(乌克兰)

<b>JARC</b>	吉马农业研究中心(埃塞俄比亚)
<b>JICA</b>	日本国际协力机构
<b>JIRCAS</b>	日本国际农林水产业研究中心
<b>JKI</b>	朱利叶斯库恩研究所(联邦栽培植物研究中心)(德国)
<b>JKI (DEU098)</b>	朱利叶斯库恩研究所(联邦栽培植物研究中心)盖伦韦勒霍夫葡萄育种研究所(德国)
<b>JKI (DEU451)</b>	朱利叶斯库恩研究所(联邦栽培植物研究中心)园艺作物和水果育种研究所(德国)
<b>KARI</b>	肯尼亚农业研究所
<b>KARI-NGBK</b>	肯尼亚作物植物遗传资源中心国家基因库(肯尼亚)
<b>KEFRI</b>	肯尼亚林业研究所
<b>KLOST</b>	联邦葡萄与果树栽培学院及研究所(澳大利亚)
<b>KPS</b>	克里米亚果树试验站(乌克兰)
<b>KROME</b>	农业科学研究所克罗梅日什公司(捷克)
<b>KST</b>	克里米亚烟草试验站(乌克兰)
<b>LACNET</b>	拉丁美洲和加勒比地区协作网
<b>LAREC</b>	林同省农业研究与实验中心(越南)
<b>LBN</b>	国家生物研究所(印度尼西亚)
<b>LD</b>	连锁不平衡
<b>LEM/IBEAS</b>	波城大学IBEAS分子生态学实验室(法国)
<b>LFS</b>	利沃夫园艺试验站(乌克兰)
<b>LIA</b>	立陶宛农业研究所
<b>LI-BIRD</b>	本地生物多样性研究与开发计划(尼泊尔非政府组织)
<b>Linseed</b>	北方邦坎普尔CSA农业技术大学全印亚麻籽协调研究项目(印度)
<b>LPGPB</b>	植物基因源和育种实验室(亚美尼亚)
<b>LRS</b>	农业部莱斯布里奇研究站(加拿大)
<b>LUBLIN</b>	农业大学遗传与植物育种研究所(波兰)
<b>MARDI</b>	马来西亚农业研究和开发研究所
<b>MARS</b>	Makoka农业研究站(马拉维)

<b>MAS</b>	标记辅助选择
<b>MDG</b>	千年发展目标
<b>MEA</b>	千年生态系统评估
<b>MHRP</b>	埃尤拉主要高地研究计划(巴布亚新几内亚)
<b>MIA</b>	美国农业部亚热带园艺研究室迈阿密国家种质资源库
<b>MLS</b>	多边系统
<b>MPOB</b>	马来西亚棕榈油管理委员会
<b>MRB</b>	马来西亚橡胶管理委员会
<b>MRIZP</b>	泽蒙波列玉米研究所(塞尔维亚)
<b>MRS</b>	Msekera研究站(赞比亚)
<b>MSBP</b>	千年种子库项目
<b>MUSACO</b>	中西非香蕉协作网
<b>MUSALAC</b>	拉丁美洲和加勒比地区大蕉和香蕉研究与发展协作网
<b>NA</b>	美国农业部农业研究局美国国家植物园木本园林植物种质资源圃
<b>NABNET</b>	北非生物科学协作网
<b>NAEP</b>	国家农业环境计划(匈牙利)
<b>NAKB</b>	花卉和树艺检验服务局(荷兰)
<b>NARC (LAO010)</b>	Napok农业研究中心(老挝)
<b>NARC (NPL026)</b>	尼泊尔农业研究理事会
<b>NARS</b>	国家农业研究系统
<b>NBPGR (IND001)</b>	国家植物遗传资源局(印度)
<b>NBPGR (IND064)</b>	国家植物遗传资源局焦特布尔地区试验站(印度)
<b>NBPGR (IND024)</b>	国家植物遗传资源局德里久尔地区试验站, (印度)
<b>NC7</b>	美国农业部农业研究局中北部地区植物引种站
<b>NCGRCD</b>	美国农业部农业研究局国家柑桔和枣无性系种质资源圃
<b>NCGRP</b>	国家遗传资源保存中心(美国)
<b>NE9</b>	美国农业部农业研究局植物遗传资源研究室东北地区植物引种站, 康奈尔大学纽约州农业试验站

<b>NEPAD</b>	非洲发展新伙伴关系
<b>NFC</b>	雷丁大学国家果树收集库(英国)
<b>NGO</b>	非政府组织
<b>NIAS</b>	国家农业生物科学研究所(日本)
<b>NISM</b>	粮食和农业植物遗传资源保护和利用全球行动计划 国家信息共享机制
<b>NMK</b>	肯尼亚国家博物馆
<b>NordGen</b>	北欧地区遗传资源中心
<b>NORGEN</b>	北美洲植物遗传资源协作网
<b>NPGRC</b>	国家植物遗传资源中心(坦桑尼亚)
<b>NPGS</b>	国家植物种质系统
<b>NR6</b>	美国农业部农业研究局马铃薯种质资源引进站
<b>NRCB</b>	国家香蕉研究中心(印度)
<b>NRCOG</b>	国家洋葱和大蒜研究中心(印度)
<b>NRCRI</b>	国家块根作物研究所(尼日利亚)
<b>NSGC</b>	美国农业部农业研究局小粒谷物种质资源国家研究 基金
<b>NUC</b>	恩贾拉大学(塞拉利昂)
<b>OAPI</b>	非洲知识产权组织
<b>OAU</b>	非洲统一组织
<b>OECD</b>	经济合作与发展组织
<b>OPEC</b>	石油输出国组织
<b>OPRI</b>	油棕研究所(加纳)
<b>ORSTOM-MONTPELLIER</b>	ORSTOM遗传资源和热带植物改良实验室(法国)
<b>OSS Roggwil</b>	罗格维尔果树收集协会(瑞士)
<b>PABRA</b>	泛非菜豆研究联盟
<b>PAN</b>	波兰科学院植物园(波兰)
<b>PAPGREN</b>	太平洋地区农业植物遗传资源协作网
<b>PBBC</b>	植物育种和相关生物技术能力评估

<b>PBR</b>	植物育种者权利
<b>PCA-ZRC</b>	菲律宾椰子管理局三宝颜研究中心
<b>PCR</b>	聚合酶链反应
<b>PDO</b>	原产地保护认证
<b>PERUG</b>	佩鲁贾大学应用生物学系(意大利)
<b>PES</b>	环境服务付费
<b>PG</b>	果园(哈萨克斯坦)
<b>PGR</b>	植物遗传资源
<b>PGRC (CAN004)</b>	加拿大农业和农业食品部萨斯卡通研究中心植物基因资源库
<b>PGRC</b>	植物遗传资源中心(斯里兰卡)
<b>PGRFA</b>	粮食和农业植物遗传资源
<b>PGRI</b>	植物遗传资源研究所(巴基斯坦)
<b>PGR-IZs</b>	植物遗传资源重要地区
<b>PGRRI</b>	植物遗传资源研究所(加纳)
<b>PHES</b>	普鲁园艺试验站(泰国)
<b>PhilRice</b>	菲律宾水稻研究所
<b>PNP-INIFAP</b>	国家林业、农业和牲畜研究所国家马铃薯计划(墨西哥)
<b>PotatoGene</b>	马铃薯基因工程协作网
<b>PPB</b>	参与式植物育种
<b>PRC</b>	植物资源中心(越南)
<b>PRGA</b>	参与式研究和性别分析
<b>PROCIANDINO</b>	安第斯地区农业技术创新合作计划
<b>PROCICARIBE</b>	加勒比地区农业科技机构合作计划
<b>PROCINORTE</b>	北部地区研究和技术合作计划
<b>PROCISUR</b>	南锥地区农业科技发展合作计划
<b>PROCITROPICOS</b>	南美热带研究和技术转化合作计划
<b>PRUHON</b>	园林绿化与观赏园艺研究所(捷克)

<b>PSR</b>	动植物遗传多样性基金会(瑞士)
<b>PU</b>	佩拉德尼亚大学(斯里兰卡)
<b>PULT</b>	土壤科学和植物栽培研究所特用作物(烟草)部(波兰)
<b>PVP</b>	植物新品种保护
<b>QDPI</b>	昆士兰州初级产业部马奇研究站(澳大利亚)
<b>QPM</b>	优质蛋白玉米
<b>QTL</b>	数量性状遗传位点
<b>RAC (CHE019)</b>	Changins联邦植物生产研究所Caudoz葡萄栽培试验站(瑞士)
<b>RAC (CHE001)</b>	Changins联邦植物生产研究所(瑞士)
<b>RAPD</b>	随机扩增多态性DNA
<b>RBG</b>	皇家植物园种子保存部千年种子库项目(英国)
<b>RCA</b>	农业植物学研究所(匈牙利)
<b>RDAGB-GRD</b>	农村振兴厅国家农业生物技术研究所遗传资源处(韩国)
<b>RECSEA-PGR</b>	东南亚植物遗传资源区域合作组织
<b>REDARFIT</b>	安第斯植物遗传资源协作网
<b>REDBIO</b>	拉丁美洲和加勒比地区植物生物技术协作网
<b>RedSICTA</b>	农业创新网络计划
<b>REGENSUR</b>	南锥地区植物遗传资源协作网
<b>REHOVOT</b>	耶路撒冷希伯来大学大田和蔬菜作物系(以色列)
<b>REMERFI</b>	中美洲植物遗传资源协作网
<b>RFLP</b>	限制性片段长度多态性
<b>RGC</b>	区域种质资源中心(太平洋共同体秘书处)
<b>RIA</b>	农业研究所(哈萨克斯坦)
<b>RICP (CZE061)</b>	作物生产研究所奥洛穆克蔬菜部基因库(捷克)
<b>RICP (CZE122)</b>	作物生产研究所遗传与植物育种室基因库(捷克)
<b>RICP</b>	作物生产研究所(捷克)
<b>RIGA</b>	联合国粮农组织农村创收活动

RIPV	马铃薯和蔬菜研究所(哈萨克斯坦)
RNA	核糖核酸
RNG	雷丁大学植物科学学院(英国)
ROCARIZ	中西非水稻研究协作网
ROPTA	Ropta植物育种站(荷兰)
RPPO	地区植物保护组织
RRI	橡胶研究所(越南)
RRII	印度橡胶研究所
RRS-AD	国家香蕉计划(乌干达)
RSPAS	亚太研究院(澳大利亚)
S9	美国农业部农业研究局佐治亚大学南部地区植物引种站植物遗传资源保护研究室
SAARI	塞雷雷农业和动物生产研究所(乌干达)
SADC	南部非洲发展共同体
SADC-FANR	南部非洲发展共同体粮食、农业和自然资源理事会
SADC-PGRN	南部非洲发展共同体植物遗传资源协作网
SADC-SSSN	南部非洲发展共同体区域种子安全网络
SamAI	F. Khodjaev撒马尔罕农业研究所(乌兹别克斯坦)
SANBio	南非生物科学协作网
SANPGR	南亚植物遗传资源协作网
SARD	农业和农村可持续发展
SAREC	瑞典合作研究局
SASA	苏格兰政府农业科学和咨询中心(英国)
SAVE Foundation	欧洲农业品种保护基金会
SCAPP	农业和植物保护科学中心(亚美尼亚)
SCRDC	加拿大农业和农业食品部土壤和作物研究与发展中心
SCRI	苏格兰作物研究所(英国)
SDC	瑞士发展与合作署

<b>SDIS</b>	南部非洲发展共同体文件和信息系统
<b>SEABGRC</b>	植物产业局达沃试验站东南亚香蕉种质资源中心(菲律宾)
<b>SeedNet</b>	东南欧植物遗传资源开发协作网
<b>SFL</b>	霍尔特农业研究站(挪威)
<b>SGRP</b>	全系统遗传资源计划
<b>SGSV</b>	斯瓦尔巴德岛全球种子库
<b>SHRWIAT</b>	植物育种站(波兰)
<b>SIAEX</b>	埃斯特雷马杜拉自治区Finca la Orden农业研究中心 研究与发展技术服务局(西班牙)
<b>SIBRAGEN</b>	巴西遗传资源信息系统
<b>SICTA</b>	中美洲农业技术一体化体系
<b>SIDA</b>	瑞典国际开发合作署
<b>SINAC</b>	国家保护区体系(哥斯达黎加)
<b>SINGER</b>	全系统遗传资源信息网
<b>SKF</b>	果树和花卉研究所(波兰)
<b>SKUAST</b>	克什米尔地区农业科学与技术大学(印度)
<b>SKV</b>	蔬菜作物研究所植物遗传资源实验室(波兰)
<b>SMTA</b>	标准材料转让协定
<b>SOUTA</b>	南安普敦大学生物科学学院(英国)
<b>SoW</b>	世界状况
<b>SOY</b>	美国农业部农业研究局大豆种质资源收集库
<b>SPB-UWA</b>	西澳大利亚大学自然与农业科学学院植物生物学系
<b>SPC</b>	太平洋共同体秘书处
<b>SPCGF</b>	“ A. I. Baraev ” 粮食种植科学生产中心(哈萨克斯坦)
<b>SPGRC</b>	南部非洲发展共同体植物遗传资源中心
<b>SPS</b>	卫生和植物检疫措施实施协议
<b>SR, MARDI</b>	马来西亚农业研究与开发研究所战略资源研究中心 (马来西亚)
<b>SRA-LGAREC</b>	拉格兰哈农业研究和推广中心(菲律宾)

<b>SRI</b>	马尔丹糖类作物研究所(巴基斯坦)
<b>SSC-IUCN</b>	国际自然保护联盟物种生存委员会
<b>SSEEA</b>	南亚、东南亚和东亚地区
<b>SSJC</b>	南方种子联合股份公司(越南)
<b>SUMPERK</b>	农业技术、研究、育种和服务公司(捷克)
<b>SVKBRAT</b>	葡萄栽培和葡萄酒酿造研究所(斯洛伐克)
<b>SVKLOMNICA</b>	马铃薯研究和育种研究所(斯洛伐克)
<b>SVKPIEST</b>	皮尔斯塔尼植物生产研究所(斯洛伐克)
<b>TAMAWC</b>	澳大利亚农业研究中心冬季谷物种质收集库
<b>TANSAO</b>	东南亚和大洋洲芋头协作网
<b>TARI</b>	台湾农业研究所
<b>TaroGen</b>	芋头遗传资源协作网
<b>TOB</b>	北卡罗莱纳州立大学作物科学系牛津烟草研究站
<b>TRI</b>	茶叶研究所(斯里兰卡)
<b>TRIPS</b>	与贸易有关的知识产权协定
<b>TROPIC</b>	捷克农业大学热带和亚热带农业研究所
<b>TROPIGEN</b>	亚马逊地区植物遗传资源协作网
<b>TSS-PDAF</b>	台湾省农林厅种子服务处
<b>TWAS</b>	第三世界科学院
<b>U.NACIONAL</b>	哥伦比亚国立大学农学院
<b>UAC</b>	阿波美卡拉维大学(贝宁)
<b>UACH</b>	查宾戈自治大学植物科学系国家植物种质资源库(墨西哥)
<b>UBA-FA</b>	布宜诺斯艾利斯大学农学院(阿根廷)
<b>UC-ICN</b>	自然科学研究所(厄瓜多尔)
<b>UCR-BIO</b>	哥斯达黎加大学-哥斯达黎加农业部Pejibaye种质资源库
<b>UDAC</b>	腰果管理处(莫桑比克)
<b>UDS</b>	Ustymivka植物生产试验站(乌克兰)
<b>UH</b>	夏威夷大学马诺阿分校(美国)

<b>UHFI-DFD</b>	园艺和食品工业大学花卉和树木学系(匈牙利)
<b>UHFI-RIVE</b>	园艺及食品工业大学葡萄栽培与葡萄酒研究所(匈牙利)
<b>UM</b>	马来亚大学(马来西亚)
<b>UN</b>	联合国
<b>UNALM</b>	阿格拉里亚拉莫利纳国立大学(秘鲁)
<b>UNCED</b>	联合国环境与发展大会
<b>UNCI</b>	科特迪瓦国立大学
<b>UNDP</b>	联合国开发计划署
<b>UNEP</b>	联合国环境规划署
<b>UNMIHT</b>	密西根州立大学园艺系(美国)
<b>UNSAAC</b>	库斯科圣安东尼奥阿巴德国立大学K'Ayra中心(秘鲁)
<b>UNSAAC/CICA</b>	库斯科圣安东尼奥阿巴德国立大学
<b>UPASI-TRI</b>	茶叶研究所南印种植者协会(印度)
<b>UPLB</b>	菲律宾大学洛斯巴诺斯分校
<b>UPM</b>	马来西亚博特拉大学
<b>UPOU</b>	菲律宾大学开放大学
<b>UPOV</b>	国际植物新品种保护联盟
<b>URG</b>	遗传资源研究室(马里)
<b>USDA</b>	美国农业部
<b>USDA-ARS</b>	美国农业部农业研究局
<b>USP</b>	南太平洋大学
<b>UzRICBSP</b>	乌兹别克棉花育种和种子生产研究所
<b>UzRIHVWM</b>	乌兹别克R.R. Shreder园艺、葡萄种植和葡萄酒酿造研究所
<b>UzRIPI</b>	乌兹别克植物产业研究所
<b>VEGTBUD</b>	蔬菜作物研究所布达佩斯试验站(匈牙利)
<b>VINATRI</b>	越南茶叶研究所

<b>VIR</b>	瓦维洛夫全俄植物科学研究所(俄罗斯)
<b>W6</b>	华盛顿州立大学美国农业部农业研究局西部地区植物引种站
<b>WABNET</b>	西非生物科学协作网
<b>WACCI</b>	西非作物改良中心
<b>WADA (AUS137)</b>	西澳大利亚农业部三叶草遗传资源中心
<b>WADA (AUS002)</b>	西澳大利亚农业部(澳大利亚)
<b>WANA</b>	西亚和北非
<b>WANANET</b>	西亚和北非遗传资源协作网
<b>WARDA</b>	西非水稻发展协会
<b>WASNET</b>	西非种子协作网
<b>WCF</b>	世界可可基金会
<b>WCMC</b>	世界保护监测中心
<b>WDPA</b>	世界保护区数据库
<b>WICSBS</b>	西印度群岛中部甘蔗育种站
<b>WIEWS</b>	世界粮食和农业植物遗传资源信息和早期预警系统
<b>WIPO</b>	世界知识产权组织
<b>WLMP</b>	阿尔坎·托洛洛爵士研究中心(巴布亚新几内亚)
<b>WRS</b>	加拿大农业及农业食品部谷物研究中心
<b>WSSD</b>	世界可持续发展首脑会议
<b>WTO</b>	世界贸易组织

植物遗传资源作为生物多样性的的重要组成部分，为粮食安全、生计支持以及经济发展奠定了基础。《世界粮食和农业植物遗传资源状况第二份报告》阐明了，在面对气候变化和其他的环境挑战下，植物遗传多样性继续发挥对农业发展具有重大影响的核心作用。本报告是依据国别报告、区域综述、主题研究和科学文献而编写的，记载了过去十年间在该领域所取得的主要成就，确定了亟需解决的主要差距和需求。

本报告为决策者更新修订《粮食和农业植物遗传资源保存和可持续利用全球行动计划》提供了技术依据。本报告还旨在引起全球社会的重视，从而为未来植物遗传资源的有效管理确定优先重点。

ISBN 978-92-5-106534-1



9 789251 065341

11500E/1/7.10/3000