



生物多样性公约

Distr.
GENERALUNEP/CBD/SBSTTA/4/9/Rev.1
3 May 1999
CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

科学、技术和工艺咨询附属机构
第四次会议
1999年6月21—25日，蒙特利尔
临时议程*项目4.6

审议采用新技术控制植物基因表现
对保护和可持续生物多样性带来的后果

执行秘书的说明

导言

1. 在其第IV/6号决定第11段中，缔约方大会请科学、技术和公益咨询附属机构（科咨机构）参考各缔约方、国家政府和组织将提供的意见，对以下问题进行审议和评估：如果开发和使用像美国第5,723,765号专利这样的新技术来控制植物基因表现，是否会给生物多样性的保护和可持续利用带来任何后果；并编写具有科学依据的建议，提交缔约方会议审议。
2. 1998年7月，执行秘书请各国联络点以及国际和区域组织就这种技术和第IV/6号决定中讨论的其他问题提供投入。尚未收到任何关于该此种技术所产生后果的直接投入。因此，执行秘书于1998年12月决定，委托专家对这种技术给保护和可持续利用生物多样性带来的后果进行评估，并编写一份专家背景文件。该文件已载入本文件的附件，其目的是协助科咨机构制订有科学依据的咨询意见，以便提交缔约方大会。
3. 鉴于这个问题的性质和重要性，人们认为，为进行这样的评估，必需聘请一组多学科的专家，以便保证得到以下方面的必要专门知识：生物技术、植物栽培和农艺学、知识产权和法律问题以及社会—经济问题。人们还决定制订一套文件草稿的审稿程序，以便保证得到每个地理区域的专家和关键国际组织所提供的帮助。

植物培育公司，而是高度资本化的化学公司，它们兼并了培育和育种公司或是与后者结成了合作关系。

37. 随着在开发新的转基因作物方面的投资与日俱增，找到办法来保证资金的不断回收和加强的需要变得更为迫切。这些办法既包括扩大可以享受专利的技术的范围，也包括开发新的技术来对知识产权进行更为深入的保护，乃至用内在的技术保护方式来取代知识产权。无论过去和现在，在为农民生产较高价值的种子时，杂交的办法都有很大的吸引力，因为它使人们能够控制市场，并因此得到可以预见的持续收入。然而，商业杂交的方式需要非常昂贵的费用，而且世界上有很多作物由于其生物性质，无法进行杂交，因此不能适用这一办法。

38. 在农业生物技术工业的这个逐渐发展过程中，欠缺的是公营部门在明确的公共政策指导下所发挥的重要作用。人们认为，公营部门进行的科研所发挥的作用能够保证提供公益，并作为必不可少的平衡物来确保社会公正和公平以及长期的环境可持续性，而在有些情况下，这些需要是无法为私营部门投资所满足的。但是，公营部门的这种作用无论是实际存在还是一种幻想，都一直在全世界范围内迅速减弱。

39. 因此，本报告所评估的各种技术是以下四个主要因素的历史产物，并且看来是其不可避免的后果：(1) 商业化农业的当前技术范式，这种范式导致密集使用很多依靠购买获得的投入；(2) 生物技术研究的资本密集和知识密集性质；(3) 种子部门与生物技术和遗传技术发明者以及农业化学品供应商之间的合并；(4) 公营部门资金在开发栽培品种方面所发挥作用的急剧削弱。

40. 这样，限制利用基因技术的出现提供了一个非常及时的机会，以便我们严肃地反省与这种技术的出现以及农业投入和生物技术工业方面的其他趋势有关的政策。现在应该更多地重视长期可持续性问题，并制订明确的政策框架，以便可以对技术发展和应用所带来的社会和环境的影响进行评估。

41. 因此，有必要制订出明确的标准，以便能够以负责任的方式控制科学创造性，在商业需要与可持续和公平的发展之间进行协调，包括协调商业需要与保护农业遗传多样性之间的关系。可以利用这些符合预先防范原则的标准并根据《关于环境与发展的里约宣言》（环发会议于1992年通过）的第15号原则确定，在进行农业技术创新时，可以接受的不确定性的限度是什么。

第二节：所审议的各种技术及其潜在用途

限制利用基因技术如何发挥作用？

42. 防止遗传复制的保护措施或限制利用基因技术基本上可以在两个层面发挥作用：对引入的外来基因发挥作用，或对宿主品种发挥作用。前者保护的是增加价值的特性，后者既保护特性，也保护其生物“宿主”。我们分别将这两类技术成为特性型限制利用基因技术和品种型限制利用基因技术。

43. 这两种技术所产生的影响、涉及的问题以及连带的商业策略都极为不同。然而，它们在开发时的技术需求非常相似，即，需要相似的有关分子生物技术，包括可以从外部诱发的遗传控制机制和针对具体部位的重组酶。

44. 我们将在本节讨论以下问题：现有的或拟议的技术将如何发挥作用；它们在技术上有哪些需要。我们还将讨论这些技术在得到有效利用方面所受到的技术性限制以及它们可以采取的各种不同形式。

所审议的各种技术

45. 我们将简短介绍美国农业部/ Delta & Pine Land公司所持美国第5,723,765号专利中的基本技术，以便说明品种型限制利用基因技术的核心特点。Zeneca公司提出的专利申请所体现的概念是相似的，其中包括以上技术的若干变种，并包括对某种特性型限制利用基因技术所作的介绍。这两家公司在本项评估活动进行期间都提供了立场声明（见UNEP/CBD/SBSTTA/4/Inf.3号文件）。此外，美国农业部和Zeneca农用化学品公司还提供了陈述，这些陈述载于同一份资料文件。鉴于美国农业部/ Delta & Pine Land公司的专利最引起人们注意，我们将利用该技术来概要说明这一整类干预技术的特点。

46. 该具体技术依据的逻辑出乎意料地简单，但是实施起来却非常复杂。美国农业部/ Delta & Pine Land公司的专利介绍了这种技术的两种明显不同的版本，一种是双基因方法，另一个是三基因方法，而我们在本项分析中将仅讨论三基因方法。如果要有效地采用双基因方法，需要具备在商业上可行的杂交条件（例如有效的雄性绝育和杂交授粉），因此，这种方法看来与现有的杂交方式相比几乎没有什么优势。

47. 让我们现在想一下基本的前提：仅仅防止“第二代”种子的发芽，以便可以把种子出售给农民，使其发芽，生长出一茬作物，但是该作物的种子（谷粒）却无法存活。

基因的性质、启动子和基因控制

48. 可以把所有生物体的基因都看作由两个功能部分组成：一个是控制部分，或称启动机制，其作用是表明产生基因产物的“地点”、“时间”和“数量”；另一个部分则根据基因编码，既密码序列来产生基因产物。在当今，利用分子生物技术把某种起控制作用的脱氧核糖核酸（DNA）序列，例如“启动子”分离出来是非常简单的操作，启动子的作用是使某种基因仅仅在特定的时间和地方启动。在这一类的启动子中，有一种启动子仅仅在胚胎发育的最后阶段表现出来，称为LEA（英文“胚胎发育晚期启动”的缩写）。

49. 在基因融合技术中，可以把这样的启动子“嵌入”另一种基因，而后者在被引入某种转基因作物之后，可以按启动子原来所在基因的同样方式“表现”出来。这样，可以设想把某种胚胎发育晚期启动子嵌入某种基因编码，例如，嵌入某种禁止细胞生长或存活的蛋白质。为本文所进行讨论的目的，我们将这种蛋白质称为“毒素”基因。

50. 这种基因融合物，或称嵌合基因，在通过遗传工程技术被引入某种转基因植物之后，可以使该植物在胚胎将近成熟时—换言之，在种子快要成熟时—才使毒素蛋白质表现出来。

51. 这样，利用这种几乎世界上每个分子生物学研究生都能够制作出来的简单DNA结构，就可以产生一种“绝育”植物，其种子看起来是正常的，但是由于胚胎是死的，因此无法发芽。

52. 这是品种型限制利用基因技术的最简单的第一个组成部分。当然，如果仅仅有这一个组成部分，该技术是完全没有用的。该组成部分使得人们无法繁殖植物以便育种，更不要说进行种子生产或种植一茬作物了。因此，如果要提供一个在商业上有用的技术，下一个必须具备的特点是能够通过抑制胚胎毒素来对这种特性任意加以控制。

53. 抑制这种特性的办法可以容易地想象出来：只需用另一个DNA来阻挡启动子启动毒素基因，以便“打断”胚胎发育晚期启动子和毒素基因之间的新的基因融合。如果把这种新的DNA引入植物，毒素基因将不表现出来，胚胎将具备生命力，也就是说，可以在植物生长通常所需要的条件下发芽。采用这种起阻挡作用的DNA序列是美国农业部/ Delta & Pine Land公司专利的特点之一。

54. 然而，随后必须有选择地消除这种“起阻挡作用的”DNA序列，即，只是在希望生产出销售给农民的种子时才消除它们。美国农业部/ Delta & Pine Land公司通过两项关键技术实现了这一目标。种子生产者/育种公司将希望能够自行培育这些品种型限制利用基因种子。因此，育种公司将需要采用一种激发机制，以便可以排除“起阻挡作用的”序列。这种激发机制可以是任何能够控制的外部条件，例如几个小时的加热（“热震荡”），或某种化学“诱发物”。人们一般喜欢采用后一种办法，因为农田中的热天是很常见的，会意外地使作物失去繁殖能力。加入某种化学诱发物的构想显然具有吸引力，如果采用的是一般不存在于植物之中的化合物，这一办法就更为诱人，因为这样的激发机制对植物来说将是完全陌生的，不会干扰其机能，也不会受植物内生物质的干扰。生物技术和化学公司也喜欢这种办法，因为它们也可以制造和出售诱发化学物质，将其出售给种子生产者或种子商。美国农业部/ Delta & Pine Land公司的专利中所提出的激发机制（处于以下说明的原因）只不过是若干可以采用的分子激发机制之一。

55. 这里所举的例子是以制造一种称为“抑制物”的蛋白质的基因为基础，这种蛋白质仅与非常具体的DNA片断结合，阻挡它们发挥作用。当某种非常具体的化合物（在这个例子中是一种抗生素—四环素）与抑制物结合在一起，妨碍其发挥功能的时候，该抑制物会“脱离”有关DNA，从而使重组基因能够表现出来。

56. 抑制物是某种与另一种基因相结合并制止其活动的蛋白质（有基因密码）。在我们所举的这个例子中，该另一种基因可以导致产生一种酶，这种酶专门在胚胎发育晚期启动子—毒素基因的融合中排除“起阻挡作用的”序列，人们将其称为针对具体部位的重组酶。这样，当把所有这三种基因引入某种稳定和经过遗传工程培育的植物时，会连锁发生以下情况：

- 1) 抑制物基因表现在所有细胞之中，制造抑制物蛋白质。
- 2) 抑制物与重组基因中某个具体的DNA序列相结合，阻止其表现出来和制造酶。
- 3) 由于没有该重组基因的干预，把胚胎发育晚期启动子和毒素基因分离开来的起阻挡作用的DNA序列得到保持，毒素无法产生。
- 4) 种子可以存活，因此，种子生产者可以使用植物进行育种或批量繁殖。

57. 现在，我们再来看一下，到了向农民出售种子的时候，种子生产者会采取什么样的行动。

- 1) 种子生产者用诱发化合物（在这个例子中是四环素）对收获的完成了胚胎形成的成熟种子进行处理。四环素渗入胚胎细胞，与抑制物蛋白质相结合。
- 2) 抑制物蛋白质脱离重组基因中的特定DNA序列。
- 3) 重组基因然后表现出来，制造重组酶。
- 4) 该重组酶将专门排除其功能是把胚胎发育晚期启动子与毒素基因分离开的DNA序列。
- 5) 毒素基因获得在胚胎发育的最后阶段，即下一代胚胎中表现出来的能力。经过处理的种子被出售给农民。
- 6) 种子正常发芽，作物在田中生长。但是，当作物长出种子的时候，胚胎晚期发育启动子会激发毒素基因产生毒素，使胚胎发育无法完成，因此，这样生长出来的种子将无法发芽。农民收获了一茬作物，但是必须回到种子生产者那里去购买下一季作物的种子。

58. 这一串连续发生的事件从育种阶段开始，到生长出作物的转化阶段，显然是一个漫长、艰巨、充满潜在困难的过程。农业生物技术界的专业人士认为，这一具体技术由于非常复杂，如果不经大幅度改进，可能不会成为最经得起考验的品种型限制利用基因技术。我们现在讨论一下，为什么这种采用了最现代化的植物改变技术的品种型限制利用基因技术如果保持其现在的形式，将难以达到商业标准。

遗传改变技术在当前的局限

59. 当今可以得到的几乎所有技术在改变所有的农作物时，在接受改变的植物染色体中加入新的转移基因DNA序列的部位各不相同，无法预料。结合入染色体的DNA并不是“代替”或取代现有的类似DNA，而是在原来可能没有类似DNA序列的部位“增加”新的DNA。当前植物改变技术的这一特点使有效的生物技术干预受到一些严重的局限。

60. 例如，转基因植物的本地或土生特性是不容易改变的，除非使用某种笨拙和压制性的“击倒”方式，这种方式的学名是抗敏技术或共同抑制技术（见下文）。如果采用当前的标准技术，准确无误地改变基因和加入DNA几乎是不可能的。因此，所有杂交特性都必须具有压倒性的，工业界仍然无法有针对性地把DNA结合到这种基因原来可能在染色体中所处的部位之中。

61. 这种情况所导致的转移基因的位置结构和部位看来可能造成以下情况：被结合的转移基因在时间和空间上的表现在一定程度上变化不定。正如传统的植物育种活动所显示的那样，在一般情况下，必须在非常众多的“初级”转移基因品系中进行挑选，以便找到一组具有适当性能的品系，从而可以通过渐渗杂交引入优良品种和进行分析，如果这些品系已经引入了这些品种的话，则可将其用于大田分析和稳定化。

62. 因此，为生产出表现稳定和在商业上可行的品系而必须进行的植物改变过程需要有规模非常庞大的后勤支助。这个事实可以极大地限制具有某种选定特性的品种的数目，也可以妨碍植物品种在对改变和改良过程作出反应时的易变性。

63. 在杂种品系之间基因作用的变化中，有一个组成部分是遗传性的，可能与加入DNA部位造成的局部影响有关，但是，另一个更为棘手的组成部分是像“基因压制”这类现象所涉及的渐成机制，Jorgensen首次描述了这种现象，将其称为共同压制现象。

64. 当前，在评估引入转基因植物的新基因的性能方面，这种共同抑制或基因压制现象是一个主要问题，而且人们对现象也进行了非常活跃和积极的研究。转移基因表现的强壮性、可靠性和准确性看来受到一些仍然不太清楚的问题的影响，其中包括基因表现的数量、时间和部位以及这些特性与基因组进入植物的部位之间的关联。

65. 环境变化可以、而且确实导致整个基因组的基因控制和表现都发生变化，但是，这种变化尚未得到充分理解，也无法预料。既然如此，当有关特性对于植物的生存来说无关紧要的时候，杂种特性不起作用或作用发生改变所造成的后果一般对提供这种特性的行业影响最大。但是，这一点可能并不适用于以下情况：植物的发芽依赖于杂种特性提供的非常具体的基因控制，或依赖于对杂种特性进行的这种控制。

66. 对于品种型限制利用基因技术来说，预测这种现象所带来的后果具有非常重要的意义。根据当前的基因转移技术，如果要对引入的基因表现进行足够可靠的控制，以便满足育种业的质量控制需要，将是一项异常艰巨的任务。如果所设想的技术一旦表现有误，就可能因发芽不足而导致一季作物的丧失，那么，对其提出的商业标准乃至环境标准和社会可接受的标准都会变得十分严格。在这种情况下，工业界为纯粹财政理由所规定的标准也将非常严格，并在某种意义上具备自我监督的性质。

遗传改变技术在今后可能出现的发展

67. 今后几年，随着出现可以对“同种异体重组”、“具体部位结合”和“部位诱变”产生影响的新技术，基因转移技术中的这些问题有可能大大减少。这些可能出现的技术突破将为改变植物遗传提供精确得多的手段，在很多情况下，甚至不必转移基因便可达到改变遗传的目的。例如，部位诱变技术将使人们能够就地对植物内的基因进行精细的改变，从而使在不适当的染色体部位加入新基因所引起的问题大部分得到解决，甚至全部得到解决。“同种异体重组”技术的操作如果成为例行操作，也会起到同样的作用，因为这种技术可以用一个基因准确地取代其某个变种。

68. 这些技术突破的发展对于育种业来说非常重要，但是，鉴于当前在向公营部门和私营部门的竞争者们提供技术方面的趋势，如果这些突破控制在一家或少数几家大型实体手中，出现多种供选择的办法相互竞争的前景并不看好。

69. 即使是现有的DNA嵌入技术，例如土壤细菌技术和粒子轰击技术，虽然在科研界得到广泛应用，但并没有通过许可证制度在商业上广泛提供给很多竞争对手。此外，在致力于推动发展中国家农业发展的公营部门方案中，大多数方案都得不到利用这些技术的许可，无法通过它们来生产种植原料，以供很多管辖区域内的农民种植并出售。这些因素，以及本文第一节间接提到的在自由使用技术方面存在的与其有关的瓶颈，是选择和开发技术方面的非常重要的问题，并很可能成为一个关键的症结，妨碍人们逐步建立一个平衡和多样化的生物技术工业。

可以诱发的基因控制机制

70. 可以从外部诱发的基因控制机制在植物学研究中仍然处于襁褓阶段，但是，开发这类技术的科研活动今年来已经大大加快。尽管一些采用其启动子可以为专利物质，例如除草剂“安全剂”，所激发的内生植物基因的技术已经获得了专利，但是，能够在大田条件下准确和有效地控制转基因植物中的基因表现的技术仍然非常少。

71. 人为控制诱发机制的基本设想是：通过从外部施用某种具体的（一般是有机的）化合物，将导致某种嵌合基因的表现发生变化，通常是通过改变转录来促成这种变化。然而，必须理解，在几乎所有提到的情况下，该化合物本身并不导致转录的任何变化，而是与某种蛋白质相结合，改变该蛋白质的形状或活动，从而改变启动子的活动。这样，某个“可以诱发的启动子”如果对某种外来的化合物（即，不属于植物新陈代谢中的正常成分的化合物）发生特定的反应，该启动子还必须与某种可以使DNA感知到该化合物是否存在（或感知其浓度）的蛋白质相结合。除了进行基因编码外，还必须把该蛋白质引入目标植物；因此，从严格的意义来讲，可以从外部诱发的基因控制机制通常是一个多因素“系统”，其中包括与蛋白质结合并对其发生影响的基因以及所针对的启动子。

72. 使用自然的内生植物启动子作为可以诱发的激发机制具有某些优点，但是有很多缺点。优点之一是，为传感信号—即诱发化合物的存在和浓度—所必需的“机制”已经存在于植物之中，不需要人为引入植物。但是，如果某种植物物种存在这样的机制，可以预见，所发现的化合物也存在于该植物的整个生命周期。因此，在没有背景基因表现的情况下，将非常难以要达到通常寻求的控制程度。

73. 由于最近在DNA排序方面取得的突破，包括若干真核基因组（其中有酵母菌和 *Caenorhabditis elegans* 的真核基因组）的DNA序列的完成，人为诱发机制的简单程度可能会大大提高。如果要取得有效的可诱发性，以下办法看来是一种富有成效和迅速的方式：对上述基因组进行“发掘”，在其中找出可以利用的候选基因组，然后使用体外进化的新技术来使诱发机制对具体化合物作出反应。

74. 当前在试验中采用的诱发机制常常受到专利的限制，仅限于向专利检查人员进行示范，以便显示某种使有关机制发生作用的假定方式，因此毫无例外，这些机制在农业的实地应用方面都受到极大限制，或是完全不适用。例如，使用铜、四环素、酒精、糖皮质激素、昆虫蜕皮激素和其他物质可以诱发使用细菌、真菌、哺乳动物或昆虫基因制造的这类机制。这些机制是为其他目的研制的，一般用于针对非植物物种的试验用途，人们很少认真地考虑将这些机制本身用于农业领域。

75. 如果要把外部诱发的基因控制机制用于商业用途，必然面临一些艰巨的挑战。所使用的化合物必须具备某些特性；必须对生态系统无毒；允许人们配制适于大田用途或种子处理的配方；能够进入植物并在植物体内流动；能够进行生物降解；对诱发机制具有高度针对性；价格不高和（对于很多用途而言）为使用者所专用。所使用的诱发—反应机制则必须有很大的活跃范围、很低的转录“基础”、对低剂量诱发物非常敏感、对诱发化合物具有很高的针对性以及其他特性。迄今为止，无论是在专利文献还是在初级的科研文献中，都还没有见到任何机制达到了必要的标准，可以在商业上应用于品种型或特性型限制利用

基因技术。尽管如此，这些方式常常是很好的科研工具，而且，用于发明符合以上标准的可诱发基因控制机制的办法已经相当成熟，现在正得到人们的大力采用。

部位重组酶

76. 如果把可以诱发的机制与针对具体部位的DNA重组酶结合在一起，便能够把某种“模拟”信号（某种外来化合物的经常变化的浓度或暂时存在）转变为稳定的“数字”信号（某种基因的表现或无表现）。这些重组酶一般可以排除两个准确界定的“标记”序列之间的DNA或使其位置颠倒。这样的重组酶可以从真菌乃至细菌这样的真核生物体中提取出来。

77. 现在已知有很多这样的重组酶，而且还有很多正在不断被发现。现在，几乎每个星期都有整个基因组序列被公布，因此，无须很多科研努力便发现新的重组酶的可能性很大。准确地对重组酶进行加工和“微调”的现有技术也很发达。得到最详尽说明的重组酶使在十几年前的研究中发现的，而目前仍然在科研活动中得到非常有效的应用。但是，这些重组酶对于转基因植物的效力是不一样的，在很多情况下，在加入这种酶的目标分子中，仅有90%—95%发生重组。对于像美国农业部/ Delta & Pine Land公司的专利这样的品种型限制利用基因技术而言，这意味着，即使诱发机制充分发挥作用，仍然可能有一小部分种子没有排除“起阻挡作用的”DNA序列。

促使品种型限制利用基因技术的特性发挥更大效力的各种因素 及其对遗传异型杂交和向亲缘物种的基因流动所产生的影响

78. 正如美国农业部/ Delta & Pine Land公司所说明的那样，品种型限制利用基因技术如果有所失误，该技术提供的保护将达不到商业标准，这就是说，在任何一袋生产出来并且已经被“终结”的种子中，都会有很多种子仍然具有生育能力，从而使育种公司所依赖的版权保护失去作用。

79. 确实，如果在任何步骤上出错，都会使品种型限制利用基因技术的“默认值—具备生育能力”状态所提供的技术保护失效。所有下列因素都会降低保护措施的效率：诱发物没有进入植物或发生作用；对抑制物进行去活化的程度不够；重组酶像上文间接提到的那样，没有发挥作用；毒素没有表现或没有起作用。

80. 在采用美国农业部/ Delta & Pine Land公司的品种型限制利用基因技术时，如果不用诱发物对种子进行处理，植物的“默认值”状态是具有生育能力。因此，任何植物，如果避开了品种型限制利用基因技术的阻止发芽机制，都能够进行繁殖和助长异型杂交，乃至在这些方面具备物种在一般条件下所具备的能力。对于像稻米和小麦这样的作物，这种异型杂交的例子是很罕见的（通常大大低于1%），但是对于像canola这样的作物，这种异型杂交却很普遍。因此，阻挡机制一旦被避开，除了植物体内的自然生物限制因素之外，将没有任何技术限制措施来防止转移基因进入在性行为上匹配的邻近植物。尽管如此，在采用默认值—具备生育能力机制的情况下，上述传播造成的后果很可能取决于有关的增值特性，而不是取决于品种型限制利用基因技术本身，因为该技术需要经过诱发物的处理才会重新发挥作用。

这些技术所针对的是哪些物种和体系？

81. 正如上文简短地间接提到的那样，不同的物种，甚至同一物种内的不同品种，对遗传改变规程的反应都会十分不同。如果在商业上给予充分的注意，通常可以克服若干技术障碍，但是，克服方式却非常复杂。因此，可以预见，如果在基因转移技术方面没有重大突破，品种型限制利用基因技术只能适用于数目有限的某些高利润、高价值的作物。实际上，在对各种不同的种质采用这些品种型限制利用基因技术方面，在基因转移问题上遇到的技术困难可能是当前存在的最严重瓶颈之一。

82. 作物如果要有足够的吸引力，以便值得采用品种型限制利用基因技术对其增值特性进行商业保护，就应该具备以下特点：是生长种子的一年生作物（从而保证使农民经常购买种子）；一般是同系交配；在农业上大量生产，以便可以回收足够的资金，使育种业值得对其进行开发。

83. 应该采用限制利用基因技术对哪些作物进行处理还很可能因国家、部门和社会而异。但是，可以预见，第一批对象物种将包括稻米、小麦、棉花和大豆，这是因为，这些作物所带来的潜在市场意义重大，规模庞大，而且在某些生产体系中，种植这些作物的农民有播种自留种子的趋势。育种业的生存所必需的很多经济特点都将对作物和技术的选择产生很大影响，这些特点包括：播种率、种子生产的边际成本以及转基因特性所增加的价值。

品种型限制利用基因技术未来发展的展望

84. 如上所述，根据我们的预计，在三到七年的时间内，将出现相当完善的通过分子干预来操纵体内基因的技术（例如部位诱变技术和同种异体重组技术），在预测这些限制利用基因技术的趋势时，必需事先考虑到这点。根据我们的设想，这些新的分子遗传工程技术将更为健全，渗透力更强，但与此同时，由于它们所促成的改变非常微妙和并非基因转移性质，因此将更加难以对其进行监测和管理。

85. 我们还预计，将开发出更多和更为有效的在品种一级限制利用基因的办法，这些办法将比美国农业部/ Delta & Pine Land公司的专利技术更为健全，成本效益更好，其中包括把影响发芽的自然突变与对增值特性的转基因“抢救”结合起来，从而产生默认值为“绝育”的机制。在这样一个机制中，提供给农民的种子在第二代是无法存活的，只有在用诱发化合物进行处理之后才能够恢复发芽的能力。

86. 当前世界上很可能已经有若干实验室在开发这样的技术，面对可以实现同样目标的经过改进的商业技术，“终结者”技术中得到广泛宣扬的那些特点将失去其重要意义。

87. 考虑到转基因生物学的进展速度，如果要对限制利用基因技术进行合理数目的野外试验，至少还需要三年；如果要推出某种在商业上可行的技术，则在此之后还至少需要两到三年的时间。

用非转基因方式加强对基因型的保护

88. 根据预测，采用高科技的分子标记基因组方式，通过“常规”的非转基因办法培育的品种的性能将大大提高。一些这样的品种会达到很高的产量和具有很高的商业价值，得到私营部门或公营部门育种业的大量投资，并成为品种型限制利用基因技术的保护对象。

89. 因此，在考虑品种型限制利用基因技术时，必须事先想到，这些技术今后可能并非用于保护通过转基因方式增加价值的特性。然而，鉴于品种型限制利用基因技术的机制本身是转基因的，而且其开发和转基因应用的注册都需要高额投资，因此，很可能出现的情况是，很多乃至大多数品种型技术都将用于保护转基因的增值特性。

针对具体特性的限制利用基因技术（特性型限制利用基因技术）（T-GURT）

90. 开发在植物体内发挥作用的限制利用基因技术的基本前提是：多数生长种子的植物都具备进行繁殖的固有能力和可以根据限定复制其遗传材料，因此，这些植物也会复制任何稳定地引入其体内的附加遗传材料。这实际上意味着，植物在繁殖过程中可以复制引入的转基因。如果由该转基因提供密码的特性是一项发明或创新并具备增值能力，那么，出于法律和商业方面的原因，植物的繁殖本身就会构成一个重大的难题。

91. 可以采用另一类技术来解决这样的难题，这就是针对具体基因的限制利用基因技术，即特性型限制利用基因技术。该技术的办法是进行分子干预，使得第二代种子除非经过某种特有化合物的处理，否则在发芽时会导致为增值特性提供密码的基因被删除。

92. Zeneca公司的专利非常清楚地对这项简单得出人意料的变化技术进行了说明。如果采用这类技术，即使在密码基因被删除之后，宿主基因型仍然可以繁殖。因此，特性型技术将消除若干关于品种安全的严重忧虑，但是，如果采用这种技术，仍然需要建立一个种子生产工业，或具备一个足够健全的办法，以便人们可以在农场一级抑制删除（排除）的发生。

由农民启动和可以选择的特性型限制利用基因技术

93. “增加价值”的并不是转基因本身，而是由转基因提供密码的特性的表现。因此，进一步的保护措施可能仅需要启动该特性，而不是删除为该特性提供密码的基因。因此，保护机制将使重复购买种子的需要与每个季度获得许可使用有关特性脱钩。

94. 如果通过这种方式来采用同样的核心技术，便可以鼓励人们广泛地对其加以利用，并可在本地自行选择和为这种利用提供合理的补偿，与此同时，这个方式也达到了制止未经授权使用专利特性的目的。因此，有理由认为，由于采用这种可以选择的特性型限制利用基因技术，可以促使人们对非专有种质中的专有特性进行广泛评价和利用。

95. 现在，让我们采用与分析品种型限制利用基因技术同样的方式，对这种由农民控制的特性型限制利用基因技术进行逐步说明。

96. 总的目标是栽培出一种含有某种转基因增值特性的品种，并可通过施用某种专用化合物来启动该基因，使其仅在（例如）一代种子中起作用。该特性的启动将靠使用化合物来完成，而只有在这种特性被启动之后才会获得其中增加的价值。

97. 如果不进行这种启动，该品种也完全可以发挥其基准性能。例如，如果农民决定不购买启动物质，作物将生长出一般的种子，并在特定的环境中充分发挥其潜在性能，只是没有增值的特性。是否启动增值特性完全由农民自行决定。与该品种有关的现有权利和特权将得到保持，而如果农民使用增值特性的话，还可以为这种使用得到补偿。

98. 然而，农民如果认为所涉特性确实会带来更多的价值，可以选择从技术供应商那里购买启动物质。在施用启动物质（例如对幼苗施用）之后，转基因增值特性将表现出来。当该植物生出种子时，这种特性可以被关掉；从某种意义上讲，这等于是恢复原状态，以待农民决定再次获得该特性时对其加以重新启动。农民如果对“增值”特性的性能印象不好，则可以选择种植和收获没有这种特性的作物，从而对技术供应商施加市场压力。

99. 特性的启动和恢复原状态可以通过一套分子技术来完成，这些技术与美国农业部/Delta & Pine Land公司的现在已经成为经典的品种型限制利用基因技术专利中所采用的办法相类似。事实上，这样的开关程序，即通过某种外部化合物加以启动，然后在交配之后恢复原状态，已经有很多的生物技术方面的先例。面包师所使用的酵母，*Saccharomyces cerevisiae*，就是在外源肽激素（在自然的，但是可以具备很高的针对性和专用程度的诱发物中，这是一个很好的例子）的诱发下发生交配类型的交替变化。这类的例子在自然界中有很多，可以在技术上对其加以修改，以便提供某种两极的特性启动能力。

第三节：知识产权和法律方面的考虑因素

知识产权方面的考虑因素：

限制利用基因技术的性质、范围和作用

100. 品种型限制利用基因技术可以使种子在第二次播种时失去生育能力，因此，该技术的明显作用之一，是保护种子生产者不受第三方繁殖种子的侵害。这样，该技术可以防止他人未经授权复制某个或是通过常规培育，或是通过遗传工程加工，可以表现出某种具体特性的植物品种。因此，限制利用基因技术通过输入植物体内的某种生物机制达到了专利法或植物培育者权利法的目标。这些法律需要对侵权行为进行监测和判断，为实施使用的专利法律，还需要法院进行干预。简而言之，该技术基本上可以用植物体内的生物机制取代法律手段，来防止他人免费盗用与植物有关的创新。

101. 在允许对基因、种子或植物的其他组成部分授予专利的国家，这些专利一般允许持有人限制使用从受保护原料的第一次种植中收获的种子。在行使独家使用权时，可通过专利在法律上制止农民自己留种，以供下一季播种。有的时候，执法需要长时间的行政或司法手续，而且并非总是具有成本效益，在小规模盗用情况下尤其如此。

102. 从反盗版保护措施的角度来讲，通过遗传手段使种子绝育所起的作用相当于充分实施专利权，使他人无法留种和再次使用种子。然而，如果采用品种型限制利用基因技术，会产生比专利广泛得多的影响。

103. 首先，只有达到一定要求（具有新发明的步骤或并非显而易见，可以在工业中应用）的发明才会被授予专利。因此，只有在能够宣称一项发明属于自己时，才会授予专利。而品种型限制利用基因技术至少在原则上并非如此，因为这种技术可以应用于任何种子，无论其是新发明还不是新发明。

104. 第二，专利的有效期具有时间限制（一般为20年，从提出专利申请之日起计算），而品种型限制利用基因技术可以无限期地实施。

105. 第三，品种型限制利用基因技术如果得到有效实施，可以提供绝对的反复制保护，也就是说，任何农民，无论是大型农场主还是小农户，都无法再次使用种子。这种保护不依赖于法律程序，而法律程序常常费用高昂，并无法惩治所有可能存在的侵权者。

106. 植物培育者权利也是如此，品种型限制利用基因技术所提供的保护要比这种权利广泛得多而且可能更为有效。在另一方面，种子生产商将决定对哪些物种和品种进行遗传保护。从原则上讲，所有物种都可适用品种型限制利用基因技术¹。

¹ 根据1978年保护植物新品种国际联盟公约，其成员国可以逐步对“尽可能多的植物种类和物种”进行保护（第4.2条）。然而，在1991年经过订正的保护植物新品种国际联盟公约则适用于所有物种，《关于与贸易有关的知识产权方面的协定》第27.3.b)条则规定，有义务对所有植物物种给予保护。

107. 在另一方面，在很多国家实施的植物培育者权利允许根据“农民特权”留存受保护品种的种子以便用于再次播种²。品种型限制利用基因技术则剥夺了在任何实际上适用的情况下享有这种“特权”的机会，因为受该技术保护的品种的种子即使经过法律许可也无法用于再次播种。品种型限制利用基因技术事实上将废除这种“特权”或对培育者专属权利的豁免。

108. 随着采用品种型限制利用基因技术，知识产权对种子给予的保护将在基本上成为多余，因为该技术是在原材料体内进行这种保护。

109. 品种型限制利用基因技术所提供的体内防复制保护措施将直接影响播种农民；这种保护所持将使针对种子最后用户制订的其他（法律）保护手段变成多余。

110. 然而，该技术本身无法防止具备技术能力的其他公司或实体对“受技术保护”的种子进行倒序仿制或用其他方式复制，从而仿制出某种产品。因此，专利、培育者权利和贸易秘密保护措施将继续作为重要的工具，以便在发明者和实际仿制者之间的关系中对某些原材料进行管制。

111. 总而言之，品种型限制利用基因技术提供了一种手段，可以在首次播种后限制利用任何作物的种子。作为防止农民未经授权使用种子的一种手段，该技术比知识产权更为有效，作用范围更广，而且不受时间限制。尽管如此，在防止竞争对手进行实际模仿方面，这种技术无法取代知识产权。

授予专利的条件

112. 如果发明符合一定的标准（绝对创新、具有新发明的步骤和可在工业上应用），一般都会对其授予专利。这些标准的定义和具体的实施颁发因国家而异，因此，一项发明可能在一个管辖区域符合授予专利的条件，而在另一个管辖区域则不能得到专利。至于上文所述限制利用基因技术方面的发明是否符合授予专利的条件，则已经超出了本文的讨论范围。

113. 然而，应该指出，《关于与贸易有关的知识产权方面的协定》允许世界贸易组织（世贸组织）的成员享受某些豁免。在审议品种型限制利用基因技术是否实际符合授予专利的条件时，上述豁免如果在适用的本国法律中有所规定，则可对这种审议发生影响。这些豁免提到了道德和公共秩序方面的理由，并提到“植物”可能不符合授予专利的条件。

道德和公共秩序方面的考虑因素

114. 考虑到品种型限制利用基因技术的潜在影响，可以提出这样的问题：是否能够以得到或公共秩序为理由拒绝授予该种技术专利或撤销其专利。很多国家的法律都以这种理由规定不得对某种发明授予专利。《关于与贸易有关的知识产权方面的协定》第27.2条也在

² 1978年保护植物新品种国际联盟公约间接地承认了这种豁免，而1991年经过订正的公约则对其作出了明文规定（第15.2条允许成员国“在合理的限度内并在保护培育者合法权益的前提下”规定该特权）。

涉及不得授予专利的情况时规定，任何国家均可（但没有义务）在其本国法律中把公共秩序或道德作为前提。该条规定：

“如果为保护公共秩序或道德，包括保护人类、动物或植物的生命或健康，或为避免对环境造成重大损害，必须在某个成员国的领土上防止对某项发明进行商业利用，则该成员国可把该项发明排除在可以授予专利的范围之外，但条件是，这种排除不得仅仅是由于本国法律禁止对该项发明进行商业利用”。

115. 公共秩序和道德的概念是含混不清和不断发展的（Pollaud-Dulian, 1997年，第166页）。没有任何公认的“公共秩序”概念：因此，世贸组织的成员国有很大的灵活性，来根据本国对保护公共价值观的观点自行界定公共秩序概念的内涵。在某些国家，这一概念被解释为内涵小于“公共利益”（例如，根据欧洲专利局的审查准则，公共秩序涉及暴乱或骚乱这样的治安方面的理由，并涉及可能导致犯罪或其他在一般情况下不合法的行为的发明，见Part C, chapter IV, 3.1）。然而，《关于与贸易有关的知识产权方面的协定》第27.2条指出，这个概念并不仅限于“治安”方面的理由，它还涉及对“人类、动物或植物生命或健康”的保护，并可以适用于可能导致“对环境造成重大损害”的发明。

116. “道德”概念也与每个社会中占主导地位价值观相关。这些价值观因不同的文化和国家而异，并随着时间的推移而变化。在授予专利的条件方面，有些重要的决定取决于对道德问题作出的判断。专利局可能绝不会在无视任何道德问题的情况下对任何发明授予专利。

117. 根据《关于与贸易有关的知识产权方面的协定》第27.2条，如果某项发明仅仅是在法律上被禁止，该事实本身并不足以使其不符合授予专利的条件。只有在以下情况下，才可规定不得对某种发明授予专利：为保护上述利益，必须防止对该发明进行商业上的利用。拒绝授予专利并不见得会把所涉发明排除在商业化使用之外，而关于不得把某种产品商业化的决定一般应该由其他管理机构作出。就品种型限制利用基因技术而言，可以根据生物技术安全或种子规定方面的理由以及其他理由做出这样的决定。如果做出这样的决定，理由是某种品种型限制利用基因技术据信有碍于贸易，则必须保证在这个问题上与世贸组织的规则保持一致，以便避免遭受根据世贸组织的《解决争端谅解书》所适用的商业制裁。

对植物发明的例外处理

118. 《关于与贸易有关的知识产权方面的协定》第27.3.b条（当前正由该协定的理事会进行审查）规定，成员国可将“植物”排除在可授予专利的范围之外，但同时有义务保护微生物和植物品种，其中对植物品种的保护可根据专利或某种“有效的特有”制度、或结合利用这二者进行。

119. 可以在多大程度上适用这些例外规定，以便把品种型限制利用基因技术排除在可授予专利的范围之外，将取决于如何根据国家法律对其加以执行。《关于与贸易有关的知识产权方面的协定》在这方面留下了很大的周转余地。可以明确看出，上述例外规定可适用于就植物和种子提出的权利要求，可以将其视为不符合授予专利的条件。还可以认为，植

物概念涵盖植物的任何部分，包括其DNA构成物和细胞（Correa and Yusuf, 1998年），但是在实践中，一些专利局把后者视为微生物材料，因此可以对其授予专利。

不符合授予专利的条件所产生的影响

120. 就品种型限制利用基因技术而言，正如以上所指出的那样，农民通过种植经该技术改变过的植物所收获的种子不能发芽。这意味着，由于所购买的种子体内固有的某种特点，该农民无法自行留种并将其用于再次播种。从种子销售商的角度来看，这是用技术手段来代替实施专利权的法律机制，以便提供绝对的保护措施，使他人无法再次使用和复制原来的种子。

121. 考虑到品种型限制利用基因技术的具体作用，从法律的意义上进，对该技术授予专利的主要影响是防止其他育种商参与竞争，在原则上使其在没有得到专利持有人同意的情况下采用这种技术。是否对品种型限制基因技术授予专利对于农民没有直接影响：防止留种和将这些种子用于再次播种的是技术本身，而不是专利权的实施。

122. 因此，应该将品种型限制利用基因技术的专利 视为一种主要是管理专利持有人与其实际竞争对手之间关系的法律机制。对农民的留种构成问题和威胁的不是这种专利，而是技术的存在和扩散，无论这种技术享有专利与否。

123. 专利仅仅赋予其持有人否定的权利，以便在有限的期间内防止他人使用受保护的发明。因此，专利法的作用主要是确保能够防止第三方进行模仿，以便促进科研活动，但并不涉及专利持有人是否积极使用其发明的权利。

124. 这样，如果以任何理由而决定品种型限制利用基因技术的专利不可行或无效，不提供专利保护的作用将是使有关的技术得以继续存在，或进入公共领域。没有专利保护并不能自动制止人们最终采用和扩散品种型限制利用基因技术，而是与此相反，只会助长这种技术的传播。

125. 以上所述并不是为授予该种技术专利进行辩护，而是为了指出，如果某个国家希望全面或局部防止该技术的扩散（规定不得将其用于某些或全部物种，或不得用于某部分出售的种子等等），这种政策是无法依靠专利法来有效地执行的。

特性型限制利用基因技术涉及的知识产权问题

126. 如前文所述，如果采用品种型限制利用基因技术，种子生产商可以防止重新播种经过处理的种子，从而使他人不仅无法利用旨在保护的特性，而且无法利用整个与之有关的基因组。即使种子生产商的实际意图是防止他人未经授权利用某种基因或基因构成物，而不是载有额外特性的整个种质，也会发生上述情况。

127. 这是该技术的一个重要的与众不同之处，因为转基因品种的种质体现了很多代的工作，其中既包括非正式的植物改良，也包括正式的植物培育，并包括生物技术的干预。这些工作所提供的投入可以享有不同的保护机制和承认机制，既包括农民权利，也包括植物培育者权利，并包括与转基因特性有关的复杂的专利权。

128. 根据专利法，对某种特性提供保护并不一定意味着保护表现出该特性的植物的整个基因组。授予某种特性的专利可以赋予专利持有人对有关植物的使用 and 商业化进行控制的权利，只要该植物仍然表现出有关特性。如果该特性被“删除”，不再表现出来，实施该项专利的理由也将随之消失。当然，如果对该特性的实质组成部分，例如某种基因或启动子提出权利要求，则属于另一种情况。

129. 因此，品种型限制利用基因技术把对植物某一部分的保护扩大到整个植物，即使有关的种质并非专有，也受到这种保护。

130. 正如第二节提到的那样，可以发明一种仅对某一具体的特性提供保护的利用基因技术。我们把这种技术称为特性型限制利用基因技术，用其处理过的转基因种子可以再次播种和发芽，但是，除非用某种外部诱发物进行启动，否则受保护的特性不会在再次播种的种子中表现出来，或是会被删除。

131. 这种机制将仅限于对可能体现了科技发明的实际特性进行保护，同时允许他人利用与该特性有关的种质。这样，农民可以自行选择是否通过施用某种化学诱发物来启动有关的特性。如果他们选择这样做，种子生产商将因自己所做的投入获得报酬。农民如果不启动该特性，则可以不受限制地使用该种质，或按照其他适用的权利，例如植物培育者权利对其加以使用。

132. 特性型限制利用基因技术所涉及的知识产权问题很令人感兴趣，因为这些问题可以改变当前种质专利范式的整个方向，并改变为实施这种专利范式所演化出来的商业体制。如果对特性型限制利用基因技术所涉及的问题和利用方式进行全面研究，特别是研究其中涉及的知识产权和技术保护形式以及权利和收益的分配问题，将会非常有助于对其潜在的用途进行评价。

第五节：可能对保护和可持续利用生物多样性产生的后果： 在农业、生物和社会—经济方面的影响

限制利用基因技术的潜在影响

133. 在考虑潜在影响时，必须意识到对这些影响所做判断的初步性质。没有任何一个品种型或特性型限制利用基因技术的应用实例可供研究。没有任何关于这类技术的效力或任何其他生物特点的数据。这类干预技术仅限于在农业领域使用，其造成的任何影响的程度都直接取决于这种技术是否取得成功，为农业生产体系所采用。因此，如果在本文进行影响评估，这种评估必然是肤浅的。因此，我们在本节中不是进行影响评估，而是概括地介绍有关的问题和采用限制利用基因技术的大环境，以便有助于界定今后研究的范围。

大环境：农业体系

134. 为了研究限制利用基因技术对种子作物的潜在影响，我们将农业体系分为三大类，尽管很显然，这三大类之下还有无数的变种。这三大类农业体系是：

- 1) 高度工业化的农业：特点是广泛采用改良品种，经常大量使用以下投入：数目有限的物种和品种、化肥和针对具体作物的杀虫剂、对种子进行的化学处理和灌溉，并且高度机械化；
- 2) 中度工业化的农业体系：中度是指上述投入的密集程度和性质而言，包括局部实现机械化和采用外部投入；
- 3) 传统的自耕自给农业：具有繁多的适应地方条件的品种，每个农户经常种植多种作物和饲养多种牲畜，使用的外部投入有限，即使可以得到改良品种，对其使用也不多。

135. 多数发展中国家和发达国家都同时存在这三大类农业体系，只是程度和每类体系所代表的农业人口以及在农业部门中所占的比例有所不同。

136. 在第一大类，即高度工业化的农业体系中，农民受到鼓励来采用领有执照的种子来源，以便保证品种的纯正以及购买的种子中不掺杂其他作物和杂草的种子。人们普遍对种子进行化学处理，以便控制出苗和其他病害，并对豆类种子进行根瘤菌接种，以便促进生物固氮。这个体系中的农民可以选择自己留种，以用于下一年的播种。然而，某些对植物品种进行法律保护的国家可能规定，农民如果希望播种自己收获的享有品种保护的种子，均须向受保护权利的持有人支付一定的费用。这些农民一般可以得到融资和信贷。由于为采用专门的机械化耕种制度而进行了高额的投资，他们还可能拥有一些数目有限的企业。

137. 这类农业体系中的农民易于接受据他们认为会为其商品带来更大价值的投入和做法，其中包括定期重新购置改良品种的种子，而且经常是每年购置这样的种子。如果能够合理地保证给作物带来更大好处，这些农民一般可以接受限制利用基因技术。尽管如此，这些农民越来越激进地反对高投资耕作方式所带来的后果和利用生物技术来巩固私营部门的控制，并对其自身在环境保护中所起的作用感到关注。这种激进倾向可能成为强有力的未知因素，使得人们非常难以有把握地预料是否会采用这种技术。

138. 在第二大类，即中度工业化的农业体系中，一些农民具备第一大类的农民的某些特点，但是其中很多人由于财务原因，获得外部投入的机会有限，其土壤、水源和社会经济条件都可能不太适合于密集型的农业生产。我们认为，这些农民作为一个整体更倾向于自己留种，或从邻近的农民那里购买或交换种子。他们即使对种子进行加工，也不会经常这样做，这种加工指的是清洗、筛选、处理和接种。如果私营或公营部门为支持这些农民所在地区和市场而举办种子和作物改良方案，他们将相当广泛地采用外来改良种子。如果种子生产和销售体系不发达，提供的新品种很少，这些农民对外来改良种子的接受程度将很低。包括对私营育种公司生产的品种进行推销在内的商业育种业规模非常有限，在一般情况下无法为整个农业社区服务。我们预计，这个体系的农民对限制利用基因技术的接受和采用情况将是不一致的，他们将根据自己的社会—经济状况和分散风险的需要来决定在何种程度上需要保持本地品种，并在何种程度上有能力采用新的品种。在这些农民中，可能有很多人选择采用土生品种和传统培育的产品，认为其最适合他们。但是，这些农民有可能认为，如果品种非常适合本地条件，针对它们采用的特性型限制基因技术提供了一套新的选择，以供他们在具有获得更多价值的资源和机会时予以启用。

139. 第三大类农业体系，即自耕自给的农业的常见特点包括：作物多样性程度高、土壤贫瘠、依靠降雨、像矿物肥料和杀虫剂这样的外部投入很少。在这种体系中，通常缺乏正式的种子改良和销售系统，农民自己留种或依靠社区来源获得种子。他们获得信贷的渠道有限而且不稳定。提供粮食和饲料的重要作物得到广泛种植，但是产生的利润不够，不值得在其种植中采用技术革新。开发商不太可能向这些农民提供经过限制利用基因技术处理的品种，因为他们购买种子的能力有限，而且更重要的原因是，为生产这些品种进行了大量的植物育种努力，但这些努力不是以这一规模有限的种子市场所处的环境条件为对象。

具体问题

A: 农民的各种备选方案以及对品种和种子来源的选择

1) 品种型限制利用基因技术

140. 限制利用基因技术的一些拥护者提出，只要农民能够在有技术保护和没有技术保护的种子之间进行自由选择，含品种型限制利用基因技术的原材料是否能够得到广泛采用，便将仅仅取决于市场需求和农民对这类原材料的价值的认识，并仅仅对这种需求和认识做出反应。在考虑这个前提时，特别重要的是不仅要想到多样化和有效的市场机制或多或少提供这些选择的情况，而且要想到选择受到其他因素的影响或限制的情况。

141. 如果政府举办方案来控制种子的销售，可能会在方案中包括提供信贷，但条件是必须利用这种信贷鼓励措施来购买成套的作物生产原材料，从而限制或取消了农民的选择。这样的做法是有先例的，必须以个案方式对其加以仔细审议。没有任何理由认为，公营部门（即政府或非营利机构）的干预肯定是有益的或者会提供公益，同样，也没有任何理由认为，私营部门总是与公益相悖。这种人为的区分无助于预测所做选择的影响或程度。

142. 在世界上的很多地区，私营植物培育和育种部门在向潜在受益人转移技术革新的好处方面往往发挥着非常有效的作用。这个部门发挥该作用的最主要手段，就是如上文所述，提供可靠和干净的种植原料。如果生物技术像人们广泛预期的那样，确实显著改良了种植原料的性能，根据设想，这些性能将由中小型育种公司转移给农民，而这些中小型公司将有很大的空间来决定，应该在其尚未采用限制利用基因技术处理的改良种质中引入什么样的技术。这种设想如果成为现实，确实可以向农民提供一种选择，以便保证关于是否采用限制利用基因技术的决定是由公平和公开的市场机制来决定。然而，在育种业的具备先进生物技术能力的组成部分中，由于合并所有权或建立契约关系，当前的体制已经呈现高度的集中化，而且这一趋势看来正在加速。

143. 如果常规培育的原料在今后无法与采用生物技术改良的种质竞争，而且能够获得生物技术创新的育种公司越来越少，那么，市场就有可能为少数几家供应商所支配，从而可能在技术选择和定价方面带来严重后果。

144. 一个重要的因素是，公营部门的植物培育方案，特别是发展中国家的这类方案，也经常提供各种选择，即便这种选择有时是通过私营部门的合作者或合作社来分配和推销。由于公营部门资助的植物培育活动急剧减少，并由于大公司实施知识产权限制，致使公营

部门实体难以提供在商业上有用的生物干预技术，这种提供有效选择的机制正在迅速减弱。这一趋势很可能使全世界的公营和私营作物改良界都受到损害。

a) 作物遗传多样性

145. 正如采用投入密集型的高产品种后所出现的情况那样，农业生产方法的迅速变化可以对土生品种和适应本地条件的品种的利用和保护产生深远影响。关于这种趋势的记载很详尽，它一般是对那些具备足够资金来购买有关投入的社区和采用新技术的农民产生影响，而种子只不过是这些投入之中的一种。

146. 如果为从某项技术革新中榨取最大限度的价值，不需要很多或根本不需要任何额外投入，那么，上述在经济上的自我限制很可能会加剧。

147. 农业生物技术界的很多人正在宣扬这种不必依赖于投入的能力，以此作为广泛采用转基因种子的理由，例如，如果在种子体内引入预防虫害的机制，就可以不必从外部施用杀虫剂。但是，可以预见，这种相对于各种投入的独立性可以降低采用新技术的资金障碍，而且还可以预见，这些技术将对适应当地条件的品种产生非常有效的影响。

148. 在开发品种型限制利用基因技术方面，转基因种子可能是唯一绝对需要的投入。在这方面的挑战是如何平衡处理以下二者之间的关系：一方面，生物技术有可能导致更大规模地放弃传统品种及其内在的遗传多样性，而另一方面，农业社区有权获得优质和高产的种植原料，并有权选择适用于本地的技术。品种型限制利用基因技术没有解决这个难题，而特性型技术则很可能调和这种关系。

149. 人们最大的担心是，如果广泛使用含品种型限制利用基因技术的种子，将使农民无法得到种子来对本地品种进行改良。对本地品种的这种改良是一个逐渐产生新的土生品种的过程。土生品种会非常有助于保护和增进植物的遗传多样性，但是，半正式农业部门如果广泛采用含品种型限制利用基因技术的种子，将不再开发这些改良的土生品种。

150. 我们现在就可以预言，采用品种型限制利用基因技术的新植物品种是否会以自耕自给的农业部门为对象，是很成疑问的。这些新品种很可能基本上是针对发达国家和发展中国家内最富裕的农民以及最现代化的农业部门所提供的市场。因此，只要传统的农业体系在作物遗传方面与新技术相隔绝，而且传统的体系得到保持，其植物遗传资源就会得到保护。

151. 在另一方面，有迹象显示，各育种公司正逐步从现代农业领域转向自耕自给的农业部门。这样，如果正如某些育种公司所表示的那样，采用品种型限制利用基因技术的品种越来越以传统的自耕自给部门为对象，便会出现一些好坏搀半或消极的影响。在这方面最令人担心的是商品农业和自耕自给农业混合部门，因为这个部门可能在更为传统的部门之前采用新技术。这里的关键问题是，如何在具有高度植物遗传多样性的地区处理保护这种多样性与改良品种之间的关系。

152. 还必须进一步在以下三个层次进行分析：农场经济、全国因素以及全球范围的南北关系。

153. 在农场一级，如果要使某种含品种型限制利用基因技术的新植物品种在经济上对农民具有吸引力，必须使该品种的性能大大优于其他品种。

154. 其中的原因是，农民将不得不放弃他或她为下一季作物留种的权利和特权。只有财力十分雄厚的农民才能够选择放弃留种的可能性，但是，这样做的条件是，根据他们自己的计算，增加的产量将绰绰有余地抵消新的植物品种带来的额外成本。由于这种要求，新技术的采用明显偏向于最富裕的农民。如果这些农民成功地采用了新技术，即使只是在几个收获季节取得成功，也将对其邻近的农民产生巨大的竞争压力，促使他们转而采用其他可以使其具有竞争力的作物，或者停止从事农业生产。这就是通常的“技术踏车”效应，在投入和资本密集型农业中，这种效应已经变得十分普遍。

155. 在全国范围内，推行和采用含品种型限制利用基因技术的新植物品种会带来一些重大的开支和风险。第一，在品种型技术所针对的自身授粉作物（例如小麦或稻米）中，仅有极少的作物具有比较发达的育种业或基础销售网，以便确保农民可以得到这些种子；这种情况在欠发达国家更为严重。因此，如果为了采用品种型限制利用基因技术，需要进行高度的质量控制和产品控制，育种业的建立就可能需要高昂的费用，并可能需要同时建立庞大的基础结构。问题是，这方面的费用将由谁来承担？考虑到全球育种业的结构，额外的费用很可能要由农民和消费者来承担。

156. 如果成功地开发出含品种型限制利用基因技术的新品种，这些品种有可能取代能够更好地适应环境变化的更为强壮的品种。这种取代会增加作物在出乎意料的恶劣环境条件下的脆弱性，并可削弱农民乃至全国的粮食保障。

157. 在全国范围内的另一个重要风险是，如果更多地依赖于含品种型限制利用基因技术的植物品种，会导致过多地依赖于这类品种的供应商。如果广泛采用这种技术，会使一个国家更为依赖于少数几家全球性企业的不断运作，从而削弱其粮食保障。历史的经验显示，企业并不会永远存在：战争、内乱或自然灾害都会导致种子供应链的中断。

b) 含品种型限制利用基因技术的基因流动所造成的环境影响

158. 含品种型限制利用基因技术的基因流动可造成直接或间接的环境影响。在直接影响方面，我们认为，与赋予植物某种优势，例如抗农药性，的活跃基因的流动不同，含品种型限制利用基因技术特性的基因流动不大可能构成严重问题。由于无法“固定”某种带有生物杀伤力的特性，保证了该种特性本身不会在异型杂交的群体中长期存在。

159. 为这种特性提供密码的基因复合体如果由于渐成影响短暂地失去活力，有可能发生转移，而该复合体如果具备某种有选择性的积极特性，便有可能在某一宿主群体中固定下来。但是，在这种情况下，如果该特性被重新启动，带有该基因复合体的植物有可能具有杀伤力。

160. 因此，尽管在一些可能出现的情况中，可以设想某种没有活力的品种型限制利用基因技术形式发生转移，但是，这种转移看来不太可能带来严重后果。具有活力和渗透力的基因形式发生转移的可能性非常渺小，几乎微不足道。在异型杂交的物种（例如芸苔属植物物种）中，有可能通过花粉转移使不含品种型限制利用基因技术的邻近作物的生长或性能受到影响，但是，可以预计，这种问题的严重程度很可能与除草剂误喷或其他这类有害副作用的程度相当。

161. 然而，应该预料到，这将成为一个非常有争议和动人肝火的问题，需要以严格的科学分析来对其进行论证，并应该收集和分析数据，以便确认或推翻上述论点。

162. 有人提出这样的论点：如果采用一种可以任意选择的显性品种型限制利用基因技术，例如美国农业部/Delta & Pine Land公司的专利技术，可以有助于实现安全的转基因农业，因为这种技术可以限制转基因植物与邻近的性匹配植物（或是另一种作物，或是某种野生亲缘物种）发生异型杂交所引起的基因流动。在考虑利用品种型限制利用基因技术防止通过花粉发生的基因流动时，应该指出，这类技术将不会防止转基因部位转移到任何可以接受花粉的植物。但是，如果假定有关特性在杂合形式中可以发挥适当功能，那么，品种型技术所产生的影响将防止所导致的杂交后代具有活力。

163. 一些工业团体还间接提到，品种型技术由于能够防止志愿人员在某些作物体系中的不适于种植的条件下进行种植，可能会有利于环境。

164. 以上两个论点看来都在某些生产体系中具有很充分的论据，但是，需要在温室和野外条件下对具体限制利用基因技术的功效进行试验，并广泛发表和评价这些试验的结果，只有先采取这些措施，才能够对该类技术的这种用途进行正确评价。

165. 如果没有品种型限制利用基因技术（或特性型技术）的使用实例，仅仅猜测出现无论是积极结果还是消极结果的可能性是不大可能有所帮助的。与此相反，如果鼓励设计和分析适当的试验系统，则将使人们能够以有依据和严格的方式确定这些特性在实现商业、环境和社会目标方面的价值。这种试验评估过程的透明性具有非常重要的意义。

2) 改良品种中包含的特性型限制利用基因技术：未来的趋势？

166. 与上述形成对照的是，可以提出这样的论点：如果采用由农民启动的特性型限制利用基因技术，可以对保护和利用遗传多样性产生非常积极的作用，因为这类技术可以使种类繁多的在当地条件下培育的品种增添“载体”或“平台”价值。

167. 此外，由于启动有关特性的费用不一定要反映启动化合物的实际成本，厂家可以在不同的市场按不同的价格提供启动物。从理论上讲，可以按较低的价格在低收入社区提供启动物，使植物特性提供商仅能获得较低的利润，但在比较富裕的社区，则可以基本上根据市场机会收取不同的价格。

168. 如果允许或甚至鼓励公营部门机构在其基础品种之中接种和引入特性型限制利用基因技术，同时除了为此签署一项相互转让协定之外，可以几乎不受任何知识产权的限制，那么，这些机构对于私营和公营部门的作物特性提供者所具有的价值和影响都将大大提高。通过这一措施，在当地培育和适合当地条件的品种可以含有某种优良特性，而当地的用户/农民可以根据自己的市场需要和机会决定是否启动该特性。

169. 特性型技术有两种主要形式，它们引起了不同的考虑因素。在其中一个形式下，农民必须对种子进行处理，否则增值特性将被“删除”，离开亲本品种，以此作为保障措施。按照设想，农民如果希望重新得到该特性，就必须重新到供应商那里购买种子。

170. 如果采用另一种形式的特性型技术，特性将隐藏在改良基因组之中，但是可以在施用某种专用的化合物之后被启动，例如每年被启动一次。在减数分裂（形成花粉和卵）之后，该特性将复原到无活性的形式。如果采用这个办法，就无须购买新的种子，并允许或甚至鼓励在公营和私营育种机构和方案之间广泛分享优良特性。投资的回报将来自农民为启动优良特性而向技术供应商购买启动化合物所带来的收入。

B. 在鼓励私营部门投资于当前受到忽视的作物和地域/社会市场方面，限制利用基因技术是否必要，或是否有所帮助？

171. 为旨在促进传统自耕自给农民福利的公共科研所提供的资金非常少，并在过去 20 年中不断下降。看来不言自明的是，只有扭转这样的情况，才能够在这些被忽视的生产体系和社区中进行品种改良，同时符合保护遗传资源的要求。如果仅仅听凭市场机制的摆布，农业领域的技术创新可能加剧投入和资本密集型的农业所带来的社会—经济两极分化。

172. 如果由于采用品种型限制利用基因技术，解决了育种业对保护知识产权的担心，那么确实会促使人们大量投资于开发新的植物品种，或至少投资于在老的品种中增加新的特性。然而，没有任何理由可以保证，通过这种方式促成的投资将有助于社会—经济平等和环境的可持续性。但是，平心而论，很少有人知情的前提下宣称，受限制利用基因技术保护的品种将以自耕自给农业部门为对象，或甚至使其受益。更使人们担心的是，如果越来越多地接受私营部门的投资，用其取代有长远规划的公营部门投资，那些最贫困和最易受到伤害的农民就会得不到足够的注意，而具有讽刺意味的是，有理由说，正是这些农民在就地保护遗传多样性方面发挥着最重要的作用。

173. 在以增加投资为辩护理由时，必须回答以下问题：应该需要和设想什么类型的投资，以及是否有任何理由预言，可用于市场参与的资金很少的贫困社区将在社会、经济或长期可持续性方面得到好处。

174. 必须对公营部门资助的机构、全国方案和小型公司的作用进行重新评价，使其有所侧重，并予以促进，以便弥补仅依靠市场机制和资本集中推动的科研所固有的不足之处。必须意识到纳税人在大多数满足这种投资需求的全国方案中所发挥的重大作用，并严肃地将这种作用考虑在内。

175. 我们还必须考虑以下现象引起的关键问题：不允许公营部门获得必要的核心优良技术，以便能够提供可以商业化的作为替代的革新方式。

176. 如果过去在生产转基因作物品种方面的趋势继续下去，我们可以有把握地预言，引入限制利用基因技术的主要目标将是高价值作物，它们多数集中于发达国家和发展中大国的现代商品农业部门。换言之，对转基因品种的新投资很可能集中于保护像抗除草剂和抗虫害这样的特性，因此将以最富裕市场中的富裕农民为对象。

177. 这种侧重很可能将助长商品农户与自耕自给农民之间的两极分化，并助长发达与发展中地区和社会之间的两极分化。多数集中于发展中国家的自耕自给农民由于侧重于种植土生品种，因此会保护生物多样性，但是，在当前的法律框架内，他们为这种保护所做的贡献很少得到补偿。在这方面，应该注意通过就订正《植物遗传资源国际约定》举行谈判所做的努力，这一谈判是在粮食和农业遗传资源委员会的主持下举行的，目的是使该《约定》与《生物多样性公约》保持一致，包括把利用遗传资源的机会和农民权利考虑在内。

C. 管理机制在防止因采用限制利用基因技术而带来有害后果方面所起的作用

178. 如果有适当的自由和公平竞争，就很可能出现以下趋势：私营和公营部门都进行自我约束，并通过以可以接受的价格提供新的种子和技术来使农民获得更多价值。但是，如果没有政府的监督和管理，包括实施反托拉斯法，这种自由和公平的竞争也许没有可能实现。随着生物技术知识产权以及育种公司的销售机制异乎寻常和史无前例地集中于少数几个多国公司，现在可能到了探讨是否应该实施政府的反托拉斯法的时候了。为防止人们对限制利用基因技术使用不当，最有效的管理措施可能是保证，其他作为替代的技术和原材料不应垄断机制而受到限制。

D. 琐碎问题和转移注意力的问题

179. 关于采用限制利用基因技术这个课题，有很多非常重要的问题值得讨论。如果使公众了解情况并集中注意力对这个课题进行仔细审查，将对新技术的选择和应用产生非常积极的作用，并可以在适当的情况下非常有助于形成公共政策。但是，如果集中精力去讨论那些只会分散注意的枝节问题，则会白费很多力气，并使那些更为关键、广泛和带普遍性的问题被忽略。有一些枝节问题实际上是“琐碎问题”，这些问题是在过去一年出现的，对其简短地说两句便足矣。

a) 作为诱发物的化合物（例如四环素）具有毒性，如果用于种子处理将损害环境。

180. 在授予美国农业部和Delta & Pine Land公司的第一项限制利用基因技术专利中，有一个说明例子和若干从属的权利要求把四环素这种抗生素作为诱发物，与四环素抑制物结合使用。专利都必须具备非常正式的结构和措词，为实现广泛的权利要求所必须采取的一些重要格式规定，在专利申请中应该披露“最佳状态”，即，在提出该申请时采用可以得到的最佳方式所达到的状态，以便以此说明新的发明。在使用外源化合物控制转基因生物的基因表现方面，人们研究得最多的办法是四环素抑制法。因此，为使专利说明符合规定，必须介绍这种办法的使用。在专利要求中认可这个办法绝不意味着将其付诸商业使用或打算将其作为一项具体发明。四环素诱发办法不是私营部门发明的，甚至不受农业科学家最先提出来的。这个办法是一个试验室科研手段，将其用于专利技术，只不过是为了向专利审查人员举例说明该办法将如何起作用，但与商业应用无关。

181. 鉴于功能基因组和试管分子发育方面的新技术，开发可在大田使用的适当商业技术显然是大多数私营农业技术公司的当务之急。任何负责任的实体，或任何实体，无论属于公营部门还是私营部门，都绝不会考虑把四环素用于野外用途，因为这样做将在报批和使用方面使该实体必须满足异常严格和繁多的规定。

b) 专利是对限制利用基因技术进行管制的有效手段

182. 正如第三节明确指出的那样，专利只不过是一种“排他性”权利，使持有人能够在授予专利的国家管辖区域内限制他人使用所涉发明。限制利用基因技术基本上是在很多情况下取代专利保护的技术，引起问题的是这些技术的存在和应用，而不是授予某些技术的专利。如果拒绝授予这些技术专利，实际上会促使很多方面获得和使用限制利用基因技术，将没有任何有效的方式来制止这种情况的发生。某个国家如果希望对限制利用基因技术进行管制，可以引用其国内现行的根据农业政策制订的法律。当前没有任何与专利制度有关的法律机制可以在驳回专利申请后禁止商业化。然而，大多数国家，即使是没有任何专利法的国家，均可援用现行的农业检疫和注册法来达到这一目的。

C. 对植物实行“绝育”的蛋白质对包括人类在内的动物具有毒性

183. 品种型限制利用基因技术的专利原文使用了“毒素”一词，用以形容用来禁止发芽的蛋白质。同样，新闻媒体在讨论Zeneca公司的专利和其他与品种型限制利用基因技术有关的专利时，也提出了某种致死毒素的概念。但是，这些专利的意图是说明一项技术，将其作为一个例子，来显示如何防止种子发芽。在把这样一项品种型限制利用基因技术付诸商业使用时，出于法规上的理由或其他理由，很可能将采用某种以针对具体植物的方式，只是把养分从发芽供养系统引开的酶或其他蛋白质。同样，专利说明的编写格式和方式通常要求提出最不“微妙”的作用状态，而不是提出适合商业用途的办法。不难设想，任何提出使用这种技术的实体将采用其他的办法，例如，某种把植物氨基酸或碳新陈代谢隔绝开来，将其引入生化反应死胡同的植物酶，或某种促使植物特有的光合作用渠道发生短路的植物酶。所以，像diphtheria这样的毒素或其他细胞毒素极强的蛋白质只是用来进行举例，以便符合专利说明的规范。

第六节：结论

184. 限制利用基因技术的出现为全世界农业界提供了一个独特的机会和挑战，以便在该技术受到应用并产生任何影响之前提前制订出相应政策。

185. 为了达到这一目的，所有有关方面必须进行有依据和成熟的对话，相互合作，并体现出耐心和谅解精神。还需要利用分子遗传学、农业、社会学、商业和经济学方面的专门知识来进行更为详细的研究，包括考虑到在预计将试验和应用所拟议技术的不同生态系统和农业体系中取得的经验。此外，在技术原型出现之后，需要对在野外评估中得到的技术数据进行分析。最后，我们还需要不断改进方式，以便听取人们的关注，并以透明和负责任的方式解决这种关注，以便使这一工业符合人类的需求。

鸣谢

186. 若干参与开发限制利用基因技术的私营和公营部门组织向主要撰稿人提供了说明，以便表明这些组织在这些技术的开发、使用和潜在的应用方面所奉行的政策和所持的动机。这些组织包括：美国农业部、Delta & Pine Land公司、Zeneca Plant Sciences公司和Monsanto公司。本文件附有这些说明。

187. 为了进一步协助我们进行评估，澳大利亚的Grains Research and Development公司（GRDC）提供了资源，以便很多公营部门的植物培育机构提供更多的信息。在编写这份初步评价报告期间，向撰稿人提供资料的还有促进农村发展国际基金会、联合国粮食及农业组织中的很多人士、农研组的代表以及若干民间组织和为农村利益进行游说的团体。

188. 各撰稿人，尤其是主要撰稿人，谨向许许多多为本评估报告的编写和审稿贡献了自己的时间和精力的人士表示感谢。

参考数目

Bercovitz, Alberto, (1996), "Panel Discussion on Biotechnology", in Hill, Kraih and Morse, Laraine (Eds.), Emergent Technologies and Intellectual Property, Multimedia, Biotechnology & Other Issues, ATRIP, CASRIP Publications Series No. 2, Seattle.

Correa, C. and Yusuf, A. (1998), Intellectual Property and International Trade. The TRIPs Agreement, Kluwer Law International, London.

Lehman, Volker (1998), "Patent on seed sterility threatens seed saving", Biotechnology and Development Monitor, No. 35, June.

Leskien, Dan and Flitner, Michael, (1997), "Intellectual Property Rights and Plant Genetic Resources: Options for a Sui Generis System, IPGRI, Issues in Genetic Resources No. 6, Rome.

Otten, A. (1996), "Viewpoint of the WTO", (Swaminathan, M. Ed.) in Agrobiodiversity and Farmers' Rights Proceedings of a Technical Consultation on an Implementation Framework for Farmers' Rights, M.S. Swaminathan Research Foundation, Madras.

Pollaude-Dulian, Frédéric, (1997), La Brevetabilité des inventions. Etude comparative de jurisprudence, France-OEB, Le Droit des Affaires, No. 16, Paris.

4. 在1999年1月和2月期间制订出了这项研究的任务规定（见UNEP/CBD/SBSTTA/4/Inf. 3），并聘请了一组具备互补专门知识的撰稿人，以便编写一份具有充分科学依据和全面的技术文件，其议题是：使第二代种子失去繁殖能力或减少其农艺价值的控制植物基因表现的新技术。

5. 美国第5,723,765号专利于1998年3月3日授予美国农业部和Delta & Pine Land公司，所涉技术的名称为“控制植物基因表现”。除了这项技术之外，人们正在研究和开发其他类似技术，以便改变第二代（谷物）种子的基因，防止其发芽或影响再植后的生长。因此，这次评估的范围是审议以下问题：如果开发和应用该技术以及各研究机构和公司为其相同的目的正在研制或可能研制的“类似”技术，将可能带来什么样的影响。

6. 这种技术不仅影响到生物多样性的保护和可持续利用，而且在以下方面也产生影响：(a) 农民留种和播种这些种子的能力；(b) 植物栽培和育种方面的趋势和影响；和(c) 农用工业与粮食保障之间的关系。因此，鉴于这种技术的性质和所涉问题，这次科学评估还将在对该技术及其可能用途进行分析的基础上适当顾及社会、经济、政治和道德方面的影响。

7. 1999年3月23日，向一组人数较多的专家提供了文件草稿，以便进行同行审稿。人们请他们在审稿时考虑到环境、生物多样性和生物技术安全、技术和社会—经济以及知识产权、法律和农业政策方面的因素。审稿人中包括：

a) 来自5个区域中每个区域的专家，他们 或是从农业生物多样性专家名录中挑选的参与当前生物技术安全谈判的专家，或是根据联合国粮食及农业组织（粮农组织）以及国际农业研究协商小组（农研组）系统的推荐所挑选的专家。来自下列国家的专家参加了审稿：

- 巴西、古巴、秘鲁、哥斯达黎加
- 马来西亚、印度尼西亚、中国、印度
- 埃塞俄比亚、肯尼亚、埃及、南部非洲共同体
- 匈牙利、波兰
- 比利时、荷兰、挪威、美国。

b) 代表以下关键国际组织的指定专家：粮农组织及其与国际原子能机构（原子能机构）的联合司；农研组，农研组系统各有关中心和委员会也提供了投入，国际植物遗传资源研究所（植物遗传所）对这些投入进行了核对和协调；世界知识产权组织（知识产权组织）；保护植物新品种国际联盟；联合国工业发展组织（工发组织）；国际遗传工程和生物技术中心（遗传工程生物技术中心）。

- c) 代表某些国际非政府组织的指定专家，这些组织包括下列商业/工业组织：国际种子贸易联合会/植物育种业者协会和国际商会；并包括下列民间团体：国际农业生产者联合会（农联）和遗传资源行动国际。

8. 撰稿人随后对该专家文件进行了订正，以便尽量顾及审稿人的评论和投入。经订正的专家文件现载于本文件的附件，已经于1999年5月中旬送交各国政府和国际组织，并请它们就所涉技术、本项评估以及其他有关过程和倡议提供任何有关的资料，以供科咨机构审议。所提交的进一步资料载于UNEP/CBD/SBSTTA/4/Inf. 3号文件。

9. 本评估文件分成三个部分：

- 第一部分：注意到各国际论坛就这些技术提出的若干有关倡议；
- 第二部分：在专家文件的基础上提出了若干供审议的问题，并提出了若干建议草案，以供科咨机构在对这个问题进行审议后予以完善和发展；
- 附件：介绍此项评估结果的专家文件。该文件将审议中的各项技术统称为“限制利用基因技术”。

第一部分：有关的国际倡议

10. 在国际农业研究协商小组（农研组）于1998年举办的国际中心周期间，该小组经过讨论，于1998年10月30日接受其遗传资源政策委员会第八届会议的建议，通过了一项关于“终结者基因技术”的声明。该建议的理由是：“意识到人们对这种基因成分因疏忽或并非故意的原因通过花粉传播的潜在风险感到关注；无法存活的种子有可能被出售或交换，以用于种植；农民自行留种具有重要意义，对资源贫乏的农民来说尤其如此；这种技术有可能对基因多样性产生有害影响；农民选种和育种对于可持续的农业来说具有重要意义。”农研组指出，其科研活动是为了帮助穷人，继而决定如下：“在国际农业研究协商小组（农研组）系统的支持下，各国际农业研究中心系从事于为贫困农民培育新作物品种的工作，这些中心将不在其育种原材料中采用任何旨在防止种子发芽的遗传机制。”

11. 在1998年11月10日举行的联合国大会（联大）第二委员会（主管经济和财政问题）第36次会议上，联合国会员国中的77国集团成员国和中国就各种有关《生物多样性公约》的问题提出了一项决议草案，其中也涉及了开发像“终结者”这样的技术和给予其专利的问题。经过第二委员会的讨论，联大第五十三届会议通过了一项关于《生物多样性公约》的决议，其中除其他外：

“呼吁各国政府与缔约方大会合作，通过有科学依据的分析来研究和密切监测新技术的进展情况，以便防止可能对保护和可持续利用生物多样性造成的后果，因为这种后果会影响到农民和地方社区”（A/RES/53/190）。

12. 1999年1月，粮农组织的农业问题委员会第十五届会议审议了与生物技术有关的事项，并建议粮农组织制订一个战略方式来处理有关这类技术的问题，并把制订一项协调的跨部门方案的工作放在高度优先地位，以便帮助其成员运用农业生物技术来满足穷人的需求。该届会议指出，很多被归入生物技术类别的技术在促进农业的进步方面具有巨大潜力，但是也带来一定的风险。意识到生物技术构成的风险并尽量减少这种风险是粮农组织所关注的一个关键领域，农业问题委员会强调了粮农组织在为各国提供一个论坛所发挥的作用，该论坛的目的是对粮食和农业技术进行监测，并就有关的政策问题进行讨论。该届会议注意到，发展中国家和经济转型国家在评价基因改变的生物体所带来的风险方面面临着困难。为进行这种风险分析，需要制订和协调国际标准。已有一些国家请粮农组织协助其制订本国的生物技术安全立法。

13. 在1999年4月举行的粮农组织粮食和农业遗传资源委员会第八届常会期间，一些代表提出了有关这类技术、乃至所有生物技术的问题。一些代表在这方面回顾说，该委员会正在编写《与粮食和农业遗传资源有关的生物技术守则》，并已经审议了该《守则》的初稿，该文件的目的是最大限度开发生物技术的潜力和把其风险减少到最低限度。委员会聚定推迟对《守则》的进一步审议，以待完成《粮食和农业植物遗传资源国际约定》的订正工作。（从那时以来，委员会定期收到报告，介绍与《守则》草案有关的生物技术的最新发展。）第八届会议所审议的报告（第9号背景研究文件）对控制“植物基因表现”的技术进行了介绍。该届会议注意到了生物技术方面的重要进展，并请农研组秘书处继续就这些事项提出报告。该届会议还请秘书处向第九届会议提交一份报告，说明《行为守则》的起草情况，以便委员会能够参照经过订正的《国际约定》来考虑应该采取什么样的行动。此外，委员会意识到，在通过一项生物技术安全议定书方面取得的进展以及粮农组织正在就生物技术进行的活动将对其以后在这个领域的工作产生影响。

第二部分：供科咨机构审议的问题和建议

14. 谨提议科咨机构在对附件所载专家评估 报告进行审议之后，参照预先防范原则对以下问题进行审议，并进一步制订下列建议草案，以供缔约方大会第五届会议审议。

A. 与农业生物多样性的保护和可持续利用可能受到的影响有关的问题

15. 谨提议科咨机构考虑到农业生物多样性的保护和可持续利用、可持续的农业耕作方法和政策问题，对以下问题进行审议：

农业生物多样性

a) 审议有无必要由适当机构做进一步的科学和农业研究，以个案方式预测采用限制利用基因技术对农业生物多样性产生的直接和间接环境影响，其中包括：

- i) 在不同地区或区域以及农业系统造成基因侵蚀，包括在原产地或多样性程度高的地区以及像山区或半干旱地区这样的易受损害、贫瘠和/或边远地区造成基因侵蚀；

ii) 可能对就地保护产生影响，包括对土生品种、野生亲缘物种和野生物种的保护产生影响，并日益减少农业植物的类型和品种；

iii) 预计可能发生的关键重点作物的异型杂交程度及其可能产生的后果。

b) 审议有无必要在国际、区域和国家范围内制订和支持其他作为替代的战略，以便采用相互补充的就地保护和易地保护战略来减少潜在的有害影响，并维持农业生物多样性。

《粮食和农业植物遗传资源全球行动计划》（全球行动计划）以及若干全国生物多样性战略和行动计划曾提到这样的战略。

农业耕作方法

c) 审议有无必要在各种国家和生产系统（如果可能，按农业/耕作制度类型和收入水平划分）对关键的重点作物进行科学、农业和社会—经济分析，以便研究在采用遗产用途限制技术方面可能采取的方式和导致的影响。这种分析除其他外可以包括：

i) 评估留种、在本地购买种子和改用其他品种对于不同类型农民的重要性，同时考虑到实际购买商业种子，并能够通过竞争方式支付较高的费用来获得这类技术的是哪些农民；

ii) 评估以下现象可能导致的后果：增加作物或品种的专门化，并减少半正式耕种/育种部门在提高遗传多样性方面的参与，这种参与的渠道包括：进行本地植物育种或群众性植物育种以及就地物种保护活动（例如保持和保证土生品种的演化，种植辅助植物等）；

iii) 编制模型，对进行种子的品种保护和/或特征保护的潜在优势进行成本效益分析，并在顾及生产成本和运送成本的情况下，评估公营部门和私营部门对研制工作进行投资所可能需要的投资额；

iv) 评价采用限制利用基因技术将在以下方面产生的直接和间接农艺后果以及社会—经济后果：

- 由于作物/品种的单一化和品种无法适应当地的不利环境条件，农业耕作系统会变得更加脆弱；
- 农民和国家对外部种子来源的依赖性，同时考虑到在一开始通过信贷或发展援助提供外来种子的可能性，并顾及在采用含限制利用基因技术的种子后，来源中断的可能性；
- 生物多样性的丧失导致地方社区和土著社区文化价值的丧失；
- 妇女在品种选择、选种、留种和提供食物方面的作用、专长和知识；
- 是否存在须为毗邻农民在第二代作物方面遭受的损失承担民事赔偿/补偿的问题。

促进可持续利用生物多样性和采用适当技术的政策

- d) 根据采用技术、育种和农业化学部门以及农业发展方面的趋势，审议有无必要评价采用限制利用基因技术在政策和技术方面对农业生产、粮食保障、农业生物多样性和可长期持续性产生的影响，并对社会—经济和道德方面的考虑因素进行评价；
- e) 审议有无必要对现有政策进行分析，以便制订出更好的政策，在公营部门的研究和开发工作以及中小企业的支持下促进维护保持生物多样性的农业耕作制度（有别于倾向于农业生产单一化和农用工业集中化的技术和市场机制），从而更好地为贫瘠的自然环境中的小型农户和贫困农户服务，并加强粮食保障；
- f) 审议有无必要确定需要采取何种措施，以便维护并更好地支持：
 - i) 传统和群众性的植物育种活动（采用适应本地条件的生物多样性来源）以及提供常套种植技术的工作，将此作为公营部门研究和开发活动的重点；
 - ii) 公营部门在查明适用于以下农户的适当替代技术方面的参与：贫困农户以及私营部门的育种和技术开发活动没有涉及的农户；
 - iii) 地方性的种子和植物育种公司以及加强种子生产/分配体系的活动。
- g) 在影响决策方面，审议有无必要进行以下比较：是开发限制利用基因技术及有关技术，还是开发以下领域的技术：(a) 杂交育种业；(b) 可以实现相同目标，但同时也防止作物品种单一化并有助于生物多样性以及半正式农业/育种部门的其他可持续技术。

B. 有关生物技术安全的问题

16. 所述技术以及这些限制利用基因技术的大部分预期应用方式都是利用现代生物技术开发的，其成果是所谓改性活生物体。在这方面，谨提议科咨机构在审议限制利用基因技术及其应用方式时，参照预先防范原则对以下问题进行审议：

- a) 以个案方式审议由于单独采用这种技术，或与其他改变基因的技术结合采用这种技术所可能带来的有害影响，并审议为减轻任何通过关于基因侵蚀（如上文A节所述）的预测所查明的潜在有害影响而可能需要采取的方式，包括审议：
 - i) 无活性的基因构成物以及通过异型杂交产生并受限制利用基因技术保护的显性增值特性发生基因流动，致使性特征匹配的植物（同一物种、野生亲缘物种或其他物种）发生改变的风险；
 - ii) 对基因表现进行控制的稳定性以及如果系统功能出现泄漏/差错，发生以下情况的风险：作物性能减低、作物损失、所导致的种质可靠性降低以及通过基因流动对邻近农户产生影响，本项审议工作须在健全的群体遗传学分析的基础上进行。
- b) 审议有无必要进一步审查此类技术的潜在积极影响，特别是探讨这一构思：利用限制利用基因技术来保证不对保护和可持续利用生物多样性产生任何明显的有害影响（即，减

少发生异型杂交和改性活生物体进入环境的风险），并探讨这种应用对包括农产品在内的改性活生物体的监控所产生的影响。

c) 审议有无必要对这些技术和同类技术的开发进行监测，包括对正在申请专利的其他类似技术进行监测，并监测这些技术对遗传多样性的潜在影响。

d) 审议有无必要随着出现不同的对限制利用基因技术的初步应用，对以下问题进行评估：当前和今后关于安全使用种质的全国和国际准则及规章是否充分顾及这类技术的潜在应用，包括：

- i) 制订试验制度并对这种制度进行分析，以便能够严格限定限制利用基因技术的性能以及潜在的影响和风险；
- ii) 在所针对的生态系统和农艺条件下对限制利用基因技术的产品进行充分的实地试验；和
- iii) 安全应用技术（无损于健康和环境），并对其对遗传、物种和生态系统的影响进行监测和评价。

e) 审议有无必要保证使直接参与开发限制利用基因技术的公营和私营机构与胜任的科研及工业机构和协会合作，以便针对目标作物、农业耕作体系和国家/区域进行适当的研究和风险评估，分析限制利用基因技术的性能和可能对生物多样性产生的后果。

f) 审议各国政府有无必要采取措施，以保证在就限制利用基因技术的商业应用作出决定之前广泛传播和提供这方面的科研报告。

C. 知识产权问题

17. 有迹象表明，限制利用基因技术提供的内在生物保护措施（防止未经许可复制种子或增加遗传特性）可以取代知识产权所提供的传统法律保护措施。这种生物保护措施将有效地取消各国政府对植物品种和植物遗传资源方面的知识产权的政策性管制，适用范围更广（整个基因组、任何种子）、更为有效（100%的控制）、更不受时间限制（与专利和许可证相比）。此外，品种型限制利用基因技术将使农民特权失效，并阻止人们获得育种者豁免，而这种豁免是保护植物新品种国际联盟所规定的那种植物培育者权利的基础。在这方面，谨提议科咨机构在评价限制利用基因技术的潜在用途时审议以下问题：

a) 各缔约方和各国政府有无必要考虑，应在何种程度上和通过什么方式根据生物多样性因素和其他关注的问题对其国内法规进行调整，以便在希望对品种型限制利用基因技术的使用进行全面或部分限制时能够进行这种限制。

b) 审议有无必要对特性型限制利用基因技术的影响和利用方式进行一次全面研究，特别是研究以下问题：知识产权和技术保护形式、权利和收益的分配问题、获得改良技术的机会和这些技术的分享、公营和私营部门的科研活动、通过工业整顿来避免资本惰性。

- c) 审议如何使人们能够得到适当和安全的优良技术，利用这种技术造福公众，特别注意利用其栽培受到忽视的作物，并解决贫瘠或脆弱环境中的贫困农民的问题。当前，由于有关材料和方式享有的专利和许可证制度，获得这些技术的机会正受到商业方式的限制；和
- d) 审议有无必要在国家一级查明，需要采取什么办法和措施来把公益提高到最大限度，并把潜在的消极影响减少到最低限度。

D. 道德问题

18. 鉴于限制农民和地方社区收获自己的种子并将其用于播种所引起的道德方面的关注，并鉴于公众日益关注有关人类健康和环境的生物技术安全问题，谨提议科咨机构审议以下问题：

- a) 审议品种型和特性型限制利用基因技术对农民和育种者自行留种的能力以及对保护和保持（有用）遗传特性所产生的影响，同时考虑到农民特权和育种者豁免；
- b) 审议公营部门有无必要参与风险评估和进行公众宣传，包括审议消费者选择问题；
- c) 审议有无必要查明限制利用基因技术对传统做法，例如利用种子发芽和种植秧苗来举行宗教和社会/文化仪式，所可能产生的消极影响。这些传统做法反映了地方社区和土著社区对其赖以维生的植物所给予的重视，并促进了这些植物的保护；
- d) 审议有无必要在本国对限制利用基因技术的商业应用进行审查的过程中把道德因素考虑在内。

E. 有关资料交流和伙伴关系的问题

19. 谨提议科咨机构考虑到上述研究和分析的成果，包括短期和长期的潜在代价以及不同利益有关方面（工业、农民、私营和公营部门的科研机构、消费者等等）所可能得到的收益，对以下问题进行审议：

- a) 有无必要编写有针对性的侧重政策问题的说明材料，以便使决策者了解有关技术的潜在影响，并在适当情况下根据有科学依据的资料编制大众媒体宣传材料；
- b) 有无必要制订措施，以使独立的学术和科研机构能够有系统地参与评价工业界和其他私营部门机构开发的新技术，并在这种评价中发挥适当影响。
- c) 有无必要使具备有关农业和环境经验的利益有关方面参与此类技术的实地试验。

向缔约方大会提出的建议草案

20. 仅提议科咨机构在其进行的讨论基础上审议和进一步制订下列建议草案：

序言

科咨机构

注意到，根据专家意见，品种型和特性型限制利用基因技术在至少五年内都不大可能商业化；

意识到，这提供了一个进行充分和详尽的研究和调查的机会，以便在个案基础上评估限制利用基因技术的潜在影响，并制订必需的程序，以便参照预先防范原则预先防止或减轻任何潜在的有害影响；

意识到，限制利用基因技术的出现提供了一个非常及时的机会，来严肃反省导致产生这类技术的政策，并更多强调技术发展的环境影响和全球影响，以便使技术既可满足日益增加的城乡人口的需求，又可保证使长期持续性问题以及社会和道德因素受到重视；

注意到，必需采取全面的方式来重新贯彻农业生产的生态原则和做法，减少对化学品的依赖，并保持生物多样性；

意识到，限制利用基因技术可以广泛应用于任何已经有适当基因改变技术的作物物种，尤其是种子作物物种，特别重要的是，这些技术很可能用于农民广泛自行留种以供播种的种子作物，通过育种适度或高度地增加其价值；

还意识到，针对具体品种和特性的限制利用基因技术所产生的结果是改性活生物体；

向缔约方大会提出建议如下：

国际一级

(1) 由于意识到限制利用基因技术可能给农业生产体系和农业政策带来的影响，请联合国粮食及农业组织（粮农组织）与教科文组织、环境规划署和生态系统养护小组其他成员组织、其他胜任的组织以及学术和科研机构密切合作，进一步研究这些技术在不同国家对保护和可持续利用农业遗传资源以及农业生产体系的多样性所产生的影响，并查明可能需要解决的有关政策问题。

(2) 由于意识到，有必要更好地理解限制利用基因技术在生物技术安全方面的影响，请执行秘书与具备专门知识的组织讨论应该采用何种途径和方式，以便就限制利用基因技术的开发和应用所引起的生物技术安全问题做进一步研究。

(2之二) 由于意识到有必要更好地理解限制基因技术引起的知识产权问题，请执行秘书与具备有关专门知识和手段的组织举行讨论，以便就开发和应用限制利用基因技术所涉及的知识产权问题作进一步研究。

国家一级

(3) 请各缔约方和各国政府考虑以下问题：一个建立在技术基础上，而不是依靠法律的知识产权保护制度将产生何种影响以及这种制度对于农业部门来说是否适当；并提供可行的备选办法。

(4) 鼓励各缔约方和各国政府考虑以下问题：如何通过国际和国家范围的安全和可持续地利用种质的措施来消除这类基因杂交生物所引起的担忧；

(5) 还鼓励各缔约方和各国政府查明，应该以何种途径和方式来处理限制利用基因技术的潜在应用，并处理这种应用对保护和可持续利用农业生物多样性、整个农业部门以及粮食保障所产生的影响。

(6) 促请各缔约方在有关国际组织的支持下对以下问题进行评估：有无必要制订本国的有效规定；如何保证这些规定的实施。这些规定除其他外将考虑到限制利用基因技术的特殊性质，以便保证人类的健康和环境的安全，并保证生物多样性的保护和可持续利用。

秘书处

(7) 请执行秘书编写一份报告，以供科咨机构在今后某次于缔约方大会第六届会议之前举行的会议上审议，该报告应该以各组织、缔约方和各国政府提供的资料为依据，介绍限制利用基因技术的开发情况以及国际、区域和国家各级采取的有关主动行动。

附件

限制利用基因技术

技术评估报告：使第二代种子失去繁殖能力或减少其农艺价值的新技术，
例如美国第5,723,765和WO 94/03619号专利下的技术

专家文件，1999年4月30日由秘书处编写

主要撰稿人：Richard A. Jefferson

撰稿人：Don Byth、Carlos Correa、Gerardo Otero、Calvin Qualset

要点概述

A. 所涉技术及其用途

- a) 限制利用基因技术是一类拟议采用的技术手段，它们通过改变植物的基因来引入某种遗传启动机制，以便防止未经授权利用具体的植物种质，或是与该种质有关的特性。
- b) 限制利用基因技术是为了提供一种内在的遗传保护措施，以便防止未经授权繁殖种子或复制其经改进的植物特性。因此，与知识产权所提供的保护相比，这类技术所提供的保护范围更广、效力更大、更不受时间的限制。
- c) 虽然某些限制利用基因技术方式及其某些核心技术已经获得专利，但是，迄今还没有任何形式的这类技术得到简化，以便可以付诸实际应用。主要的跨国农用工业公司和育种公司目前正在进行这方面的科研，然而，根据当今的最新技术进展来估计，在至少5年内，很可能没有任何形式的限制利用基因技术能够商业化。
- d) 拟议的限制利用基因技术是基因杂交技术，因此可以预见，这类技术可以应用于任何已经有适当基因改变技术的种子作物物种。

B. 针对整个品种的限制利用基因技术（品种型限制利用基因技术）（V-GURT）

- e) 当前引起人们仔细审查的限制利用基因技术是对整个品种发生作用（品种型限制利用基因技术），对植物的品种进行改变，以便使没有购买种子的农民无法自己繁殖种子。品种型技术的一个例子是美国第5,723,765号专利下被称为“终结者”的技术。
- f) 品种型限制利用基因技术所针对的作物物种很可能是那些或是无法杂交，或是私营部门无法轻易获得杂交技术，或是杂交技术效力不高的作物；这些作物的通常具有适度至高度价值，并且是近亲繁殖，例如稻米、小麦、大豆、棉花等等。
- g) 品种型技术的目标市场很可能是那些广泛采用农民自行留种以用于播种的地区，或那些由于种子价格随着特性的改进而上涨，使“盗版”行为或侵权行为受到鼓励的地区。

h) 关于被新闻界称为“终结者”的品种型限制利用基因技术，经过参照商业标准对其很多特点进行科学分析，我们认为，在获得新的基因表现控制技术之前，这一具体的技术将不太可能达到强壮、可靠性或成本效益方面的工业标准。

i) 可以设想和很可能为私营部门所开发的潜在的品种型限制利用基因技术有很多，这增加了这类技术的构思在商业上的可行性。一些主要的多国育种和农药公司已经在开发若干不同的初步应用。

C. 针对具体特性的限制利用基因技术（特性型限制利用基因技术）

j) 还可以采用另一种内在的基因保护办法，这种办法称为针对具体特性的限制利用基因技术，或特性型限制利用基因技术。这种技术仅对“增加价值”的基因杂交特性提供技术保护，而农民/最后用户可以自行决定是否启用这种特性。

k) 这些技术干预措施可以有助于私营部门确保投资的回收，同时大大增加农民的选择，使他们在得到这些受到保护的种子后可以自行决定是否启用有关特性。有理由认为，这种技术将鼓励更为公平的由市场驱动的工业发展，同时，其采用的作物品种具有更广泛的多样性。

l) 与品种型技术相比，特性型技术最终可以赋予人们能力来部分协调公营部门和私营部门在农业方面的优先关注问题。

m) 开发针对具体特性的限制利用基因技术所需时间与开发品种型技术所需时间大致相同。

D. 政策、法规和知识产权问题

n) 在这方面应该对品种型限制利用基因技术的一般情况及其是否适当或有益进行评估，而不是评估某一专利技术的具体特点。在政策和技术方面进行的这种评估应该考虑到农业生产、粮食保障、生物多样性一级社会—经济和道德等诸多因素。

o) 广泛采用品种型限制利用基因技术可能对粮食保障构成的最大风险是：增加对少数几家供应商所生产和销售的种子的依赖程度，与此同时，这些种子的供应易于因为人为因素或环境因素而被中断。

p) 随着科研活动导致这类限制利用基因技术的出现，应该在其商业化之前鼓励在实地条件下举行试验，以便分析这类技术的性能以及潜在的直接和间接影响，并广为发表这些分析所得出的结果。这样，就可以酌情在坚实和健全的科学基础上实施有关的国内政策。

q) 开发品种型限制利用基因技术的动机看来是很清除的，基本上是根据经济标准帮助占有更大市场份额和获得更多的投资回报。然而，以下论点还需要多得多的证据来支持：有必要利用这类技术来促进私营部门的投资，以便改进农业生产，带来更大的公益，特别是造福于发展中国家的贫困农民。在可能的情况下，应该把对这类技术的投资与对其他类型不会导致作物品种单一化的可持续技术的投资加以比较。

r) 如果要作为优先事项，在欠发达国家提供粮食保障，维护生物多样性，并加强中期至长期的环境养护，就应该认真扩大公营部门在科研和开发领域中所发挥的作用，以便作为一种可行和具有竞争力的替代办法来促进有利于公益的技术应用。

s) 必须建立许可证制度，或制订其他可以确保自由使用技术的方式，使人们能够获得必要的关键技术，以便可以利用上述作为替代的生物技术办法来栽培受到忽视的作物或解决受到忽视的问题，或供在发展中国家利用替代技术。

t) 目前尚不清除，需要在全球范围内针对限制利用基因技术制订什么样的明确管理政策、制度或程序。首先，为了预测这类技术对具体目标作物、区域和农业体系的潜在影响，必须以个案方式进一步和更为详细地进行评估。在这种评估的基础上，将有可能确定，是否需要采取措施和方式来把采用新技术的公益提高到最高程度，把其有害影响减少到最低程度，并确定出具体的措施和方式。

u) 在很多国家，如果愿意的话，可以对现有的国内法规加以改动，以便将其用于限制或禁止品种型限制利用基因技术的使用。

v) 在阻止使用这类技术方面，专利法是不起任何作用的。如果撤销品种型限制利用基因技术的专利，而又不同时限制其使用，就有可能适得其反，实际上鼓励了这类技术的商业化。

E. 遗传多样性和环境问题

w) 如果采用品种型限制利用基因技术，对遗传多样性产生的影响一般来讲基本上是间接的，很可能将来自迅速变化的农业使用格局，而这种变化则是新的基因杂交品种在市场中占据主导地位所引起的。因此，应该在实际可行的情况下，尽快开始由能够胜任地对农业经济、技术应用和社会接受程度进行评估的国际机构进行全面分析。

x) 如果广泛采用品种型限制利用基因技术所产生的种质，发展中各国的半正式农业/育种部门将很可能失去很多机会，以便继续通过土生品种与改良品种之间的杂交来改变作物物种的基因成分。因此，这种当前正在采用的传统的加强基因多样性的做法会受到妨碍。还应该提供数据，清楚表明这类活动的程度和性质，以便更好地预测如果采用品种型或特性型限制利用基因技术所可能导致的任何后果。

y) 基因转基因植物如果包含品种型限制基因技术，其基因流动所构成的风险不大可能超过其特性经过改进的杂交基因本身。尽管如此，根据预先防范原则，仍然应该适当注意所有这类对植物进行的基因杂交改变，以便确保环境和人类健康的安全，直至对其后果有更好的了解。

z) 有人提出，在商业上可行的品种型限制利用基因技术可以减少杂交基因的传播。这一论点可能很有道理，但是需要得到在不同环境和农业体系中取得的温室和大田数据来予以证实。

导言

1. 1998年3月，美国农业部和密西西比州的Delta and Pine Land公司联合获得了一项专利，后者是美国主要的棉花种子供应商。这项专利的名称很简单，是“控制植物基因表现技术”。在一开始的时候，该技术的发明者们将其赞扬为农业生物技术方面的一项重大突破。
2. 发明书中所介绍的技术能够通过控制手段使第二代种子失去存活能力，从而提供了一种确保这些种子中的知识产权得到保护的技术手段，因而实际上是某种形式的基因版权保护措施。包括Zeneca公司在内的其他公司也正在申请另外的专利技术，这些专利申请已经发表，其中公开了类似的构想和技术，并提出了各种更多的用途和前景，但是知名度均不如“控制植物基因表现技术”。我们将所有这类技术统称为限制利用基因技术（GURT）。
3. 首先使这些技术引起人们注意的，是支持农民的非政府组织，尤其是促进农村发展国际基金会大力开展的宣传运动。在随后12个月期间，国际媒体的注意力达到前所未有的程度，促使人们对多国公司在开发这些技术方面所起的作用以及这些技术可能对遗传多样性、社会和经济带来的影响给予重大关注。人们在以下国际论坛上发表的公开声明体现了这种关注：联合国大会、《生物多样性公约》以及粮农组织的粮食和农业遗传资源委员会。
4. 上述专利引起的注意是很有帮助的，因为它使连带人们注意到一整类即将出现的生物技术发明，而Delta and Pine Land公司和美国农业部的专利只不过是其中的一项初步应用技术。这些发明可以具备若干在商业上可行的形式，其中每形式将给农业和社会带来不同的影响。
5. 在采用这些技术时，农民也需要为每个播种季节购买种子，在这方面，这些技术与杂交技术有某些实质上的类似之处。但是，限制利用基因技术不仅能够防止原本复制的繁殖，而且能够实际上防止种子发芽，此外，还能够把这种特性引入无论具有何种生殖系统的大多数植物物种，所有这些特点使得这类技术在运作机制、范围和影响上都大大有别于其他技术。
6. 这些干预技术可以有若干形式，其中每个形式都可以具有很强的商业方面的可行性，但是，它们对农用工业的发展以及促进农业进步的科研所带来的影响却大不相同。从这个角度来讲，这类技术对生物多样性的潜在影响也会有所不同，取决于具体的应用以及采用这些技术的作物类型、农业体系类型、农业生态系统和地理区域。本评估报告基本上侧重于这一范围较广的整类生物干预技术，因为它们引起了值得注意的严肃问题，并为决策者提供了一个宝贵的机会。

背景介绍

7. 在过去十年内，植物生物技术和分子生物学的进展非常迅速，这些技术在商业化和工业化农业中的应用也亦步亦趋，进展很快。与此同时，公众对资本密集型农业和现代生物技术使其具备的技术范式所感到的忧虑也迅速地与日俱增。

8. 关于资本密集型农业科研现有技术范式，看来现在有一个现成的鲜明例子，这就是，采用最新的技术，以便从选定的农业领域生物技术革新中榨取最大限度的价值。

9. 简而言之，这些技术如果走到极端，将是通过技术手段，而不是单纯依靠法律或契约手段，使农民完全失去播种自己留存的种子的能力，从而迫使他们必须在每个播种季节都购买种子。这种技术的形式之一就是美国第5,723,765号专利，该技术被其批评者称为“终结者”，而其发明者则称其为技术保护系统。

10. 由于生物技术所居地位日益重要，而且少数多国公司在全世界农业中发挥着主导作用，因此，如果采用这种限制利用基因技术，有可能对农业生产方式产生深远的影响。这还可能在社会和经济方面造成震动，而这种震动又会影响遗传多样性的利用和保护。对于这类技术的产物，和对于所有改变基因的生物体一样，需要采用预先防范的原则，对其可能在短期和长期内给作物的生物多样性、其他物种以及生态系统的运作带来的影响进行仔细的科学评价。

11. 限制利用基因技术的用户者们认为，这种技术可以鼓励私营部门投资于新的科研活动，以便改进农业生产。这种推论听起来是有道理的，但必须对所需相应投资的性质、希望得到的科研成果和所针对的受益者进行仔细探讨，以便更好地确定这种论点是否站得住脚。

12. 为评价这些特点，需要一定的政策制订框架，但是，在多数的国家和区域方案中很少有这种框架，即使有也阐述得很不够。简而言之，为了确定这类创新的技术是否有益，首先必须确定，人们希望有什么类型的农业，有什么类型的社会—经济发展；这就是说，必须对公益作出一定的界定。在这样一个框架内需要提出一些问题，它们只有在确定了国内或体制上的优先事项之后才能得到全面回答，这些问题是：

- 这样的投资是否足以促使人们通过应用科学知识，保证在农业生产中采用社会上公平、经济上健全和可以持续的革新技术？
- 这种投资的重点是否将倾向于以长期的战略性科研和开发为代价，来获取短期的利润？是否存在补充的机制，以便确保在其他情况下被忽视的优先“公益”事项得到充分注意？
- 这种技术发展是否会允许或促使中小企业积极参与开发过程并发挥其革新潜力，或是否会倾向于继续把权力集中在少数几个实体手上？
- 这些技术是否因任何原因而不符合整个社会的道德标准或社会规范？
- 很多农业社区都是世界上农业遗传财富和自然资源基础的开发者和保管者，而对这些技术的投资给这些社区带来的影响是积极的，还是消极的？

- 为产生更大公益（无论其定义如何）而进行的农业科研所得到的公共资助已经大幅度减少，如果可以得到一种像上述技术那样的旨在使投资得到回报的机制，是否会使这种减少更为加剧？
- 全世界城市和农村的穷人是否将从这种投资中得到净收益？或者，这种投资是否将进一步加大自耕自给的农户和商业化农户之间的贫富差距？
- 这种投资对包括农作物、其野生亲缘物种和其他物种在内的遗传、物种和生态系统层次上的生物多样性的保护有何潜在威胁？这种投资在这方面又有何潜在的益处？
- 这种投资在植物育种方面促成的新机会是否足以抵消对保护农业遗传多样性所构成的任何威胁？

13. 本评估报告的结构如下：

- 要点概述；
- 导言和背景介绍；
- 一. 遗传多样性、作物改良和生物技术；
- 二. 本报告所涉技术及其潜在用途；
- 三. 知识产权和法律考虑因素；
- 四. 可能给保护和可持续利用生物多样性带来的后果：农业、生物和社会—经济影响；
- 五. 结论。

第一节：遗传多样性、作物改良与生物技术

植物驯化、植物育种和作物改良

14. 在很多情况下，现代的农作物与其进化而来的植物祖先之间已经没有什么相似之处。这要归功于世代代的栽培者所进行的大量培育工作，他们起初是在这些植物的遗传多样性原产地进行活动，仔细挑选植物物种和这些物种的成员，而他们所注重的用途和特点已经远远超出了当初使这些植物在自然淘汰中生存下来的那些特性。世代代的农民通过漫长的驯化过程生产出了我们当今的主要农作物，而这种过程也使现在的很多农作物如果得不到当前农业体系所提供的照料和培育，就无法在自然中生存。出现这种情况的原因是，农民所保留的是那些具有“价值”的作物，即那些可以满足当地需求，例如提供食物、纤维、燃料或住房的作物。这些价值常常是通过大幅度改变植物的形态和生理来实现的，办

法是进行长期和反复的植物育种，并由农业社区反复挑选所希望的植物特性，以便使作物适应需要。这些特性可以产生于偶然出现的异变或基因型结合。人们在新的环境中对这些新的杂交作物进行评价，它们在这些环境中的强壮能力和性能决定了农民是否希望采用它们。

15. 因此，所实现的基因变化是可以遗传的。由于一成不变地把基因从一代复制到另一代，作物优良特性的表现具备了稳定性。而这种可预见性使农民有了保障，因为他们如果播种从前一季收获中挑选的种子，就可以指望获得丰收。

16. 农民珍视他们的种子，在短期的游牧期间以及长期或永久性的迁移中都随身携带种子，以便确保他们的创新得到延续。种子在进入新的地区后，其生长出的植物面临着新环境中的种种挑战。这时，农民们再次留存或挑选那些性能好并生长出所需作物产品的植物或植物品种的种子。这样，某些遗传变化得到“固定”，另一些性能不那么好的遗传结合物则被抛弃或不被播种；这个现象称为遗传适应，是当今单一作物物种之中多种多样的品种的形成基础。这种遗传多样性是进一步使作物适应其他环境和不断变化的环境条件的基础，环境条件的这些变化则包括气候变化、土壤变化以及耕种和收获方式的改变所造成的变化。

17. 所有作物物种都具有遗传多样性：迄今还没有发现任何作物物种在其所有种植环境中都保持完全一样的基因。另一方面，具体地区培育出的作物“土生品种”的多样性程度不高，这些品种由于适应其具体的本地生长条件，具有鲜明的与众不同之处。即使农业生产已经进行了几千年，在很多传统的农业体系中仍然有很多本地或土生的作物品种。

18. 即使在出现更为先进的农业生产方式之后，农民仍然继续发挥其在很多世纪以来所发挥的农作物开发和改良作用。紧随着商业和贸易出现的一个专门化农业部门是种子的改良和推广部门。一些农民成为种子供应者，向其他农民提供种子，通过这种方式，种子成为贸易货物，在本地市场流通，凭借其性能获得价值，并在农民手中成为以物易物贸易中的交换品或成为销售品。

19. 农业体系随着提高作物产量和价值的技术而逐渐发展。这些技术中包括植物挑选技术，农民和种子商利用这种技术寻求植物中的具体遗传异变。他们通过科研和植物育种艺术，利用现有的遗传多样性来产生植物特性的新表现形式和新组合。

20. 在19世纪，植物育种活动已经不限于挑选植物，而是发展到进行有控制的植物杂交，以便结合不同类型的植物特性，例如本地土生品种的特性，来产生新的品种。人们发现了植物特性表现形式的遗传基础，并将其归纳为孟德尔遗传定律。在这种归纳提供的科学基础上，发展出了植物育种技术和先进的杂交、选种、试验种植、种子繁殖和种子推广体系。

21. 私营和国营育种业的发展及其为提高全世界农业产量所做的贡献具有一个重要特点，这就是，人们具备保证种子质量的能力，能够通过适当地集中注意力来生产出可靠的、没有病害、不掺杂野草种子和能够有效发芽的纯种种子。由于人们发现，如果在两个高度近亲交配的品种之间进行杂交，可以产生杂种优势或杂交优势，促成了育种业的一次重大发

展，特别是玉米育种业的发展。这种种质和对其开发进行的投资由于以下原因受到了保护：农民的作物是异种的，如果将收获的种子用于下一季的播种，产量将大大降低。生产率方面的杂交优势或相对优势将随着每次播种而不断下降。尽管如此，农民仍然可以使用留存的种子进行育种或改良活动。

22. 作物物种内在的自然繁殖遗传系统使杂交方法受到很大限制。然而，经过足够的努力，杂交育种业已经开始对一些以前难以杂交的作物进行杂交，例如，中国的稻米杂交业就实现了这一进展。

23. 植物育种是与技术发展联系起来的，在为农业生产体系培育作物时，需要购买资本密集型的投入，例如营养补充物和农药。这些技术发展在遗传、管理和环境方面最终导致的变化共同发生作用，促成了大多数工业化国家内的现代化农业体系。随后，一些欠发达国家又以“绿色革命”的形式在其农业耕作体系中引入了这样的现代化体系，尤其是小麦和稻米种植体系。

24. 在十年之前，实际的植物育种活动仍然是一项需要资本不多的活动。除了一些高价值的水果和蔬菜、装饰植物以及杂交玉米之外，看来依靠植物培育者权利就可使种子部门的发明得到合理保护（见第三节）。这样，农业领域最主要的资本集中化发生在植物栽培和育种部门之外，一般与逐渐出现的提供农业投入的农用工业有关，这些投入包括化肥、除草剂和杀虫剂，目的是把经过高度异变的作物品种的性能提高到最大限度。而最近对生物技术的应用进行了大量投资的主要是这些工业。

植物品种和特性的保护

25. 自从资本密集型的农用分子生物学和生物技术出现以来，保护知识产权的概念和对提供这种保护的必要性的认识都发生了极大变化。在一开始，这种变化是通过对种植原料颁发专利的形式表现出来的，这方面的一个例子是一个具有里程碑意义的案件，Hibberd单方面诉讼案，该案件使植物可以在美国受到一般专利或使用专利的保护。然而，不久之后，对关键的赋予能力技术实行专利保护以及随之出现的基因专利成为生物技术领域的普遍做法，并成为农业领域中商业开发战略的一个主要组成部分。知识产权保护措施的这种加强并没有遵循一项深思熟虑或明确制订的公共政策，而常常是本国管辖范围内个案诉讼产生的先例所带来的后果。

26. 专利保护并不是为了向农民保证种植原料的性能，而是为了确保实现某种有限的垄断，以便可以促进资金流向“增值者”，例如植物育种者和生物技术研究者，从而提高科研活动和投资的利润，增加产品商业化的可能性。在关于知识产权的法律和传统很发达的管辖区域，专利可以成为强有力的工具，但是，专利须受国家法律的管辖，并只有在有关国家注册之后才有效。即使对于一项机械发明，例如经过改进的老鼠夹子的发明者来说，专利权的行使也是一项非常困难的工作。如果发明是某种可以自我复制的生物体，特别是当发明的实质部分处于肉眼看不到的基因层次的时候，专利权的行使就变得极端艰巨了。

27. 像植物这样的生物材料具备一种固有的能力，这就是进行复制和繁殖，而且每一代均可忠实复制其基因构成。生物技术工业中的很多人士认为，由于这种特点，使用像专利这

样的法律工具不足以保护“增加价值的技术”。新引进的基因也会繁殖和复制，而且如上所述，由于种子贸易和流通方面的传统，这些新引入的基因一即使作为基因组中的暂时成分一还可以被用于交换或出售。对这种贸易进行监测会非常困难和代价高昂，而且在很多情况下是行不通的。

28. 在当前的一些极端例子中，在采用某些商业化农业生物技术革新时需要和农民签订“技术使用”合同，其中规定，农民无权自行繁殖种子。这些合同最近在某些国家得到采用，但一直不受欢迎；但是，私营生物技术界的某些成员认为，这种合同是确保不那么困难地使投资可以得到回报的唯一办法，并为很多农民所接受，因为这些农民认为，鉴于增加的价值，其带来的不方便和费用都是值得的。

29. 另一种用以保证使投资得到足够回报的手段自从商业活动诞生以来就普遍采用，这就是，个别的公司试图占有尽量大的市场份额。从历史上看，提出以下论点是不无道理的：在很多商业领域中，个别公司的这种竞争动力由于促使很多供应商之间彼此竞争，给消费者带来了益处，并在理想的情况下导致更好的产品和更低的价格。

30. 但是，过去几年中，在农业领域为实现投资回报目标而采取这种方式的情况看来没有按上述逻辑发展，而是倾向于加强集中化程度，并增加形成垄断的可能性，导致技术供应商以及种子生产者和销售者之中的纵向兼并。

31. 这些大型和实力雄厚的公司争论说，它们为了提供技术，就需要控制技术的载体一种子，并需要控制使技术发挥作用的遗传背景一经过改良的品种。

32. 人们宣称，进行这种合并的主要动机，是针对活生物体所固有的自然复制机制逐步建立与其相适应的商业结构。在从事杂交业务的农用工业中，产品的杂种和非纯种繁殖性质在很大程度上避免了这种复制机制。因此，在这些工业中，例如在玉米杂交业中，有非常详尽的记录表明了通过遗传和管理方式保护巨额投资方面所取得的进展。但是，这并不是说，需要适量投资的其他方式不能同样地改进所取得的效果。

33. 由于人们认为存在这种商业上的必要性，上述纵向合并趋势得到了进一步推动，但是，这也导致人们采取通过限制获得技术的机会来减少或消除竞争的策略。

34. 采取这种商业方式的主要手段之一，是有选择地组织竞争对手获得关键的“赋予能力的技术”，其办法是花很大力气为各种发明争取专利，并通过获得独家使用许可权或直接买下发明机构来得到对其他核心技术的权利。一些这样的发明实体本身就是育种公司，这就更有利于它们取得技术上和销售上的支配地位。

35. 这些结合采用的策略可以产生非常巨大的文化、社会、财政和环境影响。但是，其中仅有财政费用可以容易地在短期内加以衡量，因此，在制订工业战略方面，这些费用是主要的考虑因素。

36. 这些费用包括技术发明和保护这种发明引起的费用、兼并育种公司和竞争对手的投资以及为履行各种规定的义务所引起的高额费用。由于生物技术的新发明会引起很高的费用，因此，以下这一现象毫不令人奇怪：在这个领域中占据了主导地位的不是育种公司和