

有机农业生产中的基因饰变生物(GMOs)问题及对策

乔玉辉, 生吉萍, 李花粉

(中国农业大学生态与环境科学系, 北京 100094)

摘要: 从有机农业生产角度综合分析论述了基因饰变生物在开发和应用中存在的问题、有机农业生产和加工中的相关标准, 及如何来防止基因饰变生物对有机农业的污染, 并分析了我国有机农业发展中的基因饰变生物状况。

关键词: 有机农业; 基因饰变生物; 标准; 对策

中图分类号: Q789 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0267(2002)01-0093-02

Genetically Modified Organisms Existing in Organic Agriculture

QIAO Yu-hui, SHENG Ji-ping, LI Hua-fen

(Department of Ecology and Environment Science, China Agricultural University, Beijing 100094, P. R. China)

Abstract: Nowadays more and more attention has been paid on genetic engineering technology and biosafety. In this paper, some aspects are reviewed on organic farming in terms of safety of GMOs in development of genetically modified organisms. Some regulations related to GMOs are introduced and there are some ways to guarantee GMOs free in organic farming. The status of GMOs development in China is also analyzed.

Keywords: organic agriculture; GMOs; regulations; countermeasures

有机农业的概念在 20 世纪二三十年代提出, 在 20 世纪 80 年代以后开始崛起, 随着现代农业弊端的显露, 人们对有机农业的发展更为关注, 并在欧美及日本等发达国家的农业生产中占有重要地位, 公众对有机食品的消费也越来越多^[1]。

20 世纪 90 年代以来, 随着基因工程技术研究的飞速发展, 基因饰变生物(GMOs, Genetically Modified Organisms)的应用和开发在农业、工业、医药、食品和环保等领域显示出巨大的生产和市场潜力, 并逐步发展成为有巨大社会和经济效益的现代生物技术产业。基因工程技术的研究和应用也引起了有机农业界的警觉和关注, 在有机农业生产中规定, 无论是生产和加工过程都不接受转基因产品。

1 基因饰变生物在农业中的开发和应用现状

目前, 基因工程在全世界的开发和利用较为广泛, 但处境也较为尴尬。一方面, 在美国、加拿大、墨西哥及中国等国家已将转基因植物引入生产中。1998 年, 全球转基因作物的种植面积约为 3 000 万 hm², 约占全球作物栽培面积的 2%—3%^[2]。美国约有 35% 的豆类和 15% 的玉米产品来自于转基因品种; 在加拿大, 约 30%—40% 玉米和油菜籽为转基因产品。在美国, 截止于 1998 年 10 月, 出于研究目的所使用的谷类品种如下: 玉米 1 995 个, 小麦 55 个, 大豆 429 个, 大麦 10 个, 油菜 143 个, 燕麦 1 个, 水稻 56 个^[3]。但在基因工程研究和转化飞速发

展的同时, 人们对转基因生物的安全性问题也颇为关心。在一些欧洲国家转基因产品遭到人们的强烈反对, 如在奥地利、卢森堡及丹麦转 Bt 基因玉米抗虫品种的使用遭到禁止; 在德国, 只有 50% 的人赞成在农业领域使用基因技术, 约 30% 的人坚决抵制; 德国环保和自然保护联盟成员坚决抵制出售基因食品, 呼吁制定使用基因技术的有关法规^[4,5]。由美国向欧盟出口的玉米由每年的 3 亿美元降为零; 大豆由每年的 26 亿美元降到 10 亿美元。在法国、英国及北欧等国家人们对此也广为关注, 公众普遍存在着疑虑和担心。

2 基因工程技术对有机农业的诱惑及存在的问题

许多研究者认为, 基因工程技术是改良作物生产、增加生物生态适应性的有力工具, 基因工程技术为有机生产所能提供的条件非常具有诱惑力, 如 GMOs 可将抗病虫害机制引入植物中, 提高作物的抗病性; 通过基因饰变提高植物吸收养分的能力; 还可增强植物在逆境中的生态适应性(如对盐、酸或干旱的耐性); 并提高产品品质(如提高维生素含量)等。另外 GMOs 在食品加工过程中可用来生产大量的酶, 如淀粉酶和蛋白酶等, 把这些酶的产生添加到饲料中, 可增加饲料的消化性和适口性。

从表面上来看, 这些基因工程技术都可以帮助解决有机农业生产中的一些技术难题, 但有机农业却将 GMOs 拒之门外, 其主要因为基因工程在某些方面还存在着潜在的危险^[2,6]:

① GMOs 对环境和人体健康的影响未被充分了解, 可能存在着不确定的危害。

收稿日期: 2001-03-03

作者简介: 乔玉辉(1970—)女, 博士, 主要从事有机农业、土地利用及农业生物多样性等方面的研究工作。

②基因修饰生物中的转基因可以通过风媒、虫媒等途径从花粉转移到其他植物上去,特别是在转基因作物商业化生产后可能会带来的重要风险。

③通过GMOs可生产广泛适用的“超级”品种,这些完全人造的外来种有可能产生显著的生态效应,对生态系统起到破坏作用。而在有机农业中更偏好根据作物区域生态适应性而进行的育种或品种选育。

④对于一些病虫害来说,对GMOs会产生抗性或产生新的病虫害,则会使有机生产面临更大的危险。

另外,如果GMOs应用于有机农业生产,对农民来说,还会存在基因工程技术难以获得或价格较昂贵,可能因使用GMOs失去市场而造成经济损失以及在伦理上有歧异等问题。

3 关于GMOs的有机食品标准

在不同的有机食品标准中,对GMOs和GMOs衍生产品的应用都有所规定。在国际有机农业运动联盟(IFOAM)的有机生产和加工基本标准中规定,在有机生产和加工中不能存在基因工程,并规定有机认证组织应该制定标准,尽最大可能确保在有机生产和加工中没有转基因生物和材料的应用,这些措施包括有关的文件和证明。在2000年3月刚出台的美国有机农业标准中规定了在有机农业生产和加工中不能采用的方法,这些方法是指通过在自然条件和过程中不可能发生的途径从遗传上改变有机体或影响它们的生长发育,如DNA重组、细胞融合和微生物微包融。但只在种子和种苗及畜禽来源中作了规定。在1999年8月新修订的欧盟有机食品标准(EU 2092/91)的条款六生产标准第一条中规定:除兽药产品外,禁止使用转基因生物或任何来自转基因生物的物质。并对GMOs和GMOs派生物的使用作了规定,是指使用它们作为食品、食物成分(包括添加剂和调味剂)、加工助剂(包括提取溶剂)、饲料、复合饲料、饲养物料、饲料添加剂、饲料加工助剂和其它用于动物营养的特定产品(82/471/EEC指令)、植物保护产品、兽医药品、肥料、土壤调节剂、种子、植物繁殖材料及家畜中。

综合以上不同有机组织的规定可以看出,有机食品要得到认证,必须符合以下标准^[2]:

①有机食品必须源于非基因工程生物,在选择种子、幼苗或种畜时应特别注意这点。

②有机食品在生产过程中不使用转基因的活体生物、从整个或部分转基因生物衍生的非活体产品,间接使用转基因生物。

③有机食品在加工过程中不能使用转基因的添加剂或加工助剂。

④有机食品在生产过程中应防止通过自然方式(风媒和虫媒的花粉传递),将转基因的DNA传导给有机生产的生物。

⑤有机食品在加工、运输、贮存过程中应避免受转基因物质的污染。

4 减少GMOs污染有机食品的对策

生物技术的迅速发展使基因工程技术在农业和食品加工工业中的应用已不可避免,要避免有机食品不受GMOs污染,必须采取一系列有效方法:

①减少常规农业的投入,如肥料、病虫害控制剂、土壤和基质、兽药、添加剂及食品加工助剂等,使有机农业生产系统实现自我调控。

②在加工和运输过程中,将有机产品进行很好的隔离。

③建立良种繁育基地,在有机农场育种可保持作物品种的优良品质,鼓励从事有机农业生产的农民进行自我种子繁育。

④在有机认证组织检查员进行检查时,有机生产操作者必须向检查员提供种子和种苗、农药或土壤调节剂、饲料添加剂和肥料、加工助剂及成分等非转基因生物的证据。

⑤检查员需对这些证据辨认真伪,必要时提供GMOs检测的可行性报告;并对相邻地块进行检查。

5 我国有机农业生产中的面临GMOs问题

尽管有机农业在我国的发展规模还很小,但从目前的国际市场和国内发展趋势来看,有机农业正在蓬勃兴起并具有广阔的发展前景。GMOs在我国的研究和开发使我国的有机农业生产也面临严峻的考验。据统计,我国正在研究和开发的转基因植物47种,其中粮食作物7种,经济作物5种,油料作物4种,蔬菜水果等31种^[7]。在这些作物中包括在有机生产中常用的一些作物,如水稻、小麦、玉米、大豆、花生、芝麻、高粱、甜菜等,并且有13种转基因植物已批准进行大田试验。尽管用于生产的转基因动物还未形成,但在家畜和家禽如猪、牛、山羊、绵羊、鸡等中已进行了大量研究。在转基因微生物中,如固氮菌、防治病虫害的微生物及在动物饲料添加剂和兽药中用到的微生物都进行了一系列研究,并且固氮菌和根瘤菌还在田间进行了释放。这就使有机农业生产中有面临GMOs污染的潜在危险,即便农民不去购买转基因的作物品种,也有可能受到邻近试验田所带来的污染。鉴于生物安全问题越来越迫切,我国也在加强这方面的管理,并于1999年5月完成了“中国生物安全国家框架”,为生物安全的管理进一步完善提供了依据。根据目前基因工程技术在我国的发展状况,在有机农业生产中应时刻注意和防止GMOs的使用,同时采用合理和有效的措施保证有机农业生态系统处于良性循环。

参考文献:

- [1] Monbiot G. Organic farming will feed the world[J]. *Ecology and Farming*, 2000, 25: 8 - 10.
- [2] 刘标. 关于GM食品的国际争执及其原因分析[J]. *世界环境*, 2000, (1): 40 - 42.
- [3] Urs Niggli. How to Keep Organic Food Free of Genetically Engineered Organisms, *Organic Agriculture the Credible Solution for the XXIst Century*. 17 - 24.
- [4] 刘标,薛达元. 生物技术在欧美遇到的抵制及教训[J]. *农村生态环境*, 1998, 14(4): 46 - 49.
- [5] Lorenz Petesen. Greenpeace organic farming an GMOs[J]. *Ecology and Farming*, 2000, 25: 22.
- [6] 钱迎倩. 与生物安全有关的问题[A]. *生物安全管理与实践—南京生物安全国际研讨会论文集*[C]. 北京:中国环境科学出版社, 1999. 57 - 60.
- [7] 王国英. 中国农业生物技术研究及其安全性评价[A]. *生物安全管理与实践—南京生物安全国际研讨会论文集*[C]. 北京:中国环境科学出版社, 1999. 6 - 8.