

对转基因作物安全性问题的几点看法^{*}

雷勃钧

(黑龙江省农科院生物技术研究中心, 哈尔滨 150086)

摘要: 目前在欧洲等地对转基因作物安全性问题提出了不同看法,并引起人们及商界等对转基因食品的疑惑和抵制。本文就转基因作物的意义、发展及其安全性问题作以简要分析,并提出应做的工作和我国转基因作物的发展策略。

关键词: 转基因作物; 生物安全性; 外源 DNA直接导入

中图分类号: S336 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002- 2767(2000)06- 0036- 03

20世纪下半叶生命科学的迅速发展,孕育了世界新技术革命的一个重要领域—农业生物技术。而以基因工程技术为核心的农业生物技术在不到 20 年的时间里,在世界各地不断诞生出一个又一个令人兴奋的转基因作物(Genetically Modified Crops简称 GMC)。GMC代表了科学的进步、技术水平及人类的希望,也标志着—个植物育种新时代的到来。

正当人们新喜兴奋之际,随之又产生了担心。90年代末,一个又一个围绕争论和抵毁 GMC的事件从西方欧美蔓延到了东方的印度、日本及菲律宾,最终将此问题提到了世界经合组织(OECD)大会上。人们迷惘了,为什么一度被人们寄予无限希望,花费那么大的研究投入,甚至有些高不可攀的神秘莫测的植物基因工程及其 GMC,一夜之间在某些地区又被人们自己抵毁了呢? GMC还要不要搞? 回答当然是肯定的,要搞,而且是加速地搞。那么为什么会引起争论呢? GMC如何来搞? 特别对于发展中国家如何来搞? 对这些问题不少有识之士科学地、客观地、冷静地提出了自己的观点。

本文将对这些问题谈几点看法,并提出今后的研究策略,供参考。

1 GMC的诞生应用发展及其安全性问题的提出

1983年当世界上第一例 GMC烟草、马铃薯问世时,人们看到了作物品种改良随人愿的曙光。1984年 GMC向日葵出现了。1985~ 1988年又相继报道了 GMC大豆植株。在此后 10年中,基因工程技术在作物品种改良中显示了强大生命力和飞快的发展速度,使 35种植物获得了 GMC,其中大豆、水稻、玉米、小麦、棉花等 GMC从实验室走到了田间。

1996年 GMC玉米、棉花、大豆、西红柿、马铃薯已在美国正式投入农业生产,全球总推广面积为 280万 hm^2 ,1997年增至 1 250万 hm^2 ,1998年达到 2 780万 hm^2 ,1999年达到 3 990万 hm^2 。从此可以毫不夸张地说转基因技术农业的新时代已经开始。

国际种子商业联盟宣布,基因改造种子的市场在未来几年内将迅速扩大,2000年将达到 20亿美元,2005年达到 60亿美元,2010年可达 200亿美元。据贾士荣先生提供:1995~ 1998年全球 GMC销售额由 0.75亿美元增到 12~ 15亿美元,4年间增加了 20倍。迄今美国已批准 50种 GMC产品商业化,1/4耕地种 GMC,其中抗除草剂大豆占美国大豆总面积的 55%,GMC玉米占玉米面积的 30%。美国市场上已有近 4 000种食品来自于 GMC,或叫遗传工程体(GMO)^[1]。

随着 GMC快速产生和发展,引起了方方面面人士的关注,特别是随着 GMC食品的上市,面对餐桌上的选择,问题也随之正式提到了桌面上,其中有关生态、食品方面的专家更加明确提出了“安全性”问题,并由此引发了一场争论。

其实从基因工程诞生那一刻起就一直伴随对产生 GMC及其食品的安全性问题甚至涉及到伦理的辩论,只不过还未达到今天如此强烈的程度,因为 GMC必定还在摇篮中。当时人们对 GMC的技术发展的渴望、信心及其 GMC对人类的巨大吸引力,已大大超过了当时还显得十分遥远,甚至有些微不足道的担心。

当然,面对如今 GMC的生机勃勃的事实,担心者也好,怀有各种复杂心理的反对者也好,均已无法

^{*} 收稿日期: 2000- 07- 10

作者简介: 雷勃钧(1944-),女,研究员。从事农业生物技术研究。

阻止这一进程,但所提某些问题,也并不全无科学依据。为了让 GMC 更好为人类服务,正确认识和采取一些必要的措施来预防某些不利因素的出现是十分必要的。

2 GMC 究竟存在哪些风险性

归纳起来风险大概主要集中在两大方面:一是对环境影响及生态效应,二是 GMC 食品的安全性。

2.1 关于 GMC 对环境及生态的影响 有关人士提出如下几方面问题:转 Bt 基因作物对昆虫群落的影响;除草剂抗性的扩展;病毒异源包装等等。在上述可能发生的问题中,值得警惕和注意防止的是除草剂等抗性的获得及由此产生的杂草的风险性和引发的生态问题。据吴志平等分析^[3],有可能产生如下风险。① 已有杂草获得抗性。由于与 GMC 相关野生种的近缘性、杂交适合性、花粉授粉模式及种子传播扩散模式等原因,当 GMC 环境释放后,将会发生“基因流”问题。② 新杂草的产生。由于有了抗除草剂的 GMC 而可长期使用除草剂后,也会引起某些杂草基因的突变,产生对除草剂的抗性,成为难以控制的杂草。③ 杂草范围的扩大。引入抗逆(抗干旱、盐碱等)基因的 GMC 可扩张到原先不能生存的空间,或者扩散到杂草中,使杂草范围更大,同时引发生态问题。另外他也提到 GMC 本身成为杂草的可能性。④ 如果在同一地区推广具有不同除草剂抗性的 GMC 时,更应注意其风险性,若这些抗性都转到同一杂草上,则会使所有除草剂都失效。

此外,关于转 Bt 作物对昆虫群落的影响目前看并不明显。而病毒的异源包装,其风险是可以改变病毒的寄主范围并已有实验证明。但美国 Gonsalves 报告在田间试验中并未发现,并推测即使在 GMC 中发生病毒异源包装,该病毒再侵入非 GMC 寄主时,也会由于无法再形成外壳蛋白而消亡。该研究尚需深入进行。

2.2 关于 GMC 的食品安全性问题 食品安全性的评估主要包括:有无毒性,有无过敏性,而 GMC 的食品还应有抗生素抗性等标记基因的安全性。

毒性和过敏性的评估对于用任何一种原料和方式生产出来的食品第一次食用前都是必需的,包括对天然食品。因许多天然食品也不是不存在某些毒性和过敏性。我们今天也许还要有当年第一次品尝西红柿的勇气外,更主要的是已有现代人的科学意识及多少年来人类自己建立起来的一套完整的食品安全标准及配套的检测技术。所以争论什么转基因食品和天然食品哪个更安全是没什么意义的。有关

GMC 的食品安全问题,今年在苏格兰首府爱丁堡举行的为其 3 天的应八国集团成员国首脑的要求而举办的经合组织(OECD)转基因食品安全大会上,有关专家已明确指出:迄今科学上尚无证据 GMC 食品不安全,从消费看尚未发现对人类健康有什么不利影响。尽管如此,坚持严格地评估和检测才是关键问题。

至于 GMC 的抗生素抗性标记问题,人们担心降低抗生素在临床治疗中的有效性。尽管这种可能性非常小,此问题应注意并已经可以解决。一是在 GMC 形成之前,通过定位重组技术来消除标记基因,二是可不用这类标记基因。

2.3 对安全性或风险性的理解 我们在讨论风险及安全问题时,贾士荣、朱桢等专家对这方面的观点本人比较赞同即① 安全性是一个相对和动态的概念,随着时间的推移和科学水平的提高,对食品安全性的认识可能会发生改变;② 任何时候食品供应都不可能 100% 安全,如黄曲霉素引起肝病,细菌性食物中毒等至今仍有发生;③ 100% 提供有害影响的证据是从来都不可能达到的,所以 1993 年 OECD 提出了食品安全性分析原则——实质等同性,即生物技术产生的食品及食品成分与市场上销售的食物具有实质等同性;④ 任何人类活动技术发明都有风险性^[1,2]。

朱桢先生提出了:对“风险”概念的理解:科学概念上的“风险”是严格的,科技工作者总是极力去量化风险且始终不可能说“绝对没风险”,只能说“风险可忽略”或者“风险几乎为零”这仅仅表示他们检测不到风险的存在。但不排除现有方法检测不到的风险存在的可能。这种关于“风险”的理解往往暗含对风险与收益的综合分析^[2]。这方面的例子很多,如天然气、高压锅、微波炉等由于消费者从该新产品中得到更大利益而使其风险忽略不计,转基因番茄生产的番茄酱能被消费者接受是因为价格更便宜,而抗除草剂大豆却被消费者抵制,因为获利的只是农民和公司,而消费者感受不到利益,当然不会去承担哪怕是微乎其微的风险,关键是权衡利弊。但对可预见的风险慎重对待是十分必要的。

3 引起对 GMC 争论的其它因素

当我们冷静地观察一下,争论最激烈的及最先提出对 GMC 异议的国家和地区,却不难发现争论的本质不全是科学问题,其中一个重要因素有 GMC 食品出口国和进口国间的严重分歧使其带有贸易和利益之争色彩。

在抵制 GMC最激烈的欧盟成员国地区,严格禁止 GMC及其食品进入欧洲市场,但其本身却在加紧对 GMC的研究。在近 10年中,欧盟国家农业转基因研究单位由零增加到 480家并继续呈上升趋势,申报有关项目由开始每年一项,1999年达到了每年 434项。至于印度反对者是与加拿大国际农村发展基金组织有联系,目的是反对防止发展中国家搞生物技术,以保护北美农民粮食出口。菲律宾反对者受到了欧洲的经济资助等等。总之,欧盟、日本等国家为了保护其本国农民利益,坚持利用 GMC安全问题设置贸易壁垒,限制美国等国家农产品对本国市场的冲击,第三世界国家则希望把进口 GMC可能造成的一切损失计入风险评估和补偿中等等。此外,商家夸大宣传的误导加上消费者的种种心理,包括宗教信仰等,也使 GMC蒙上了不应有的阴影。

4 我们应做的工作

4.1 做好心理准备和舆论导向 加快 GMC的研制

直至今日,对 GMC的研制世界各国都在加速进行。尤其发展中国家十分清醒地认识到:欧洲的需要与我们不同,食品是非洲生存的首要问题,非洲已错过第一次绿色革命,不能再错过这次全球性的农业技术革命。的确,欧洲等西方包括日本在内的国家与发展中国家包括中国在内,在对食品需求上是不同的,一方是锦上添花,一方是雪中送炭。

既然人类已目睹了自己赖以生存的地球上正在发生的土地、粮食、环境等等危机,同时也找到了提高农业生产效率降低农产品成本,改善环境的生物技术,就应该加速去应用这一技术。应用才仅仅开始,在还没有发生,也不知道会不会发生人们所担心的那些问题之前,就将 GMC扼杀在摇篮中是十分不明智的。特别是发展中国家及我国不能受其干扰,犹豫不决。人云亦云。我们没有时间和发达国家一起观望,否则就会使我国本来就有距离于发达国家的转基因技术差距就更大。目前应积极做好舆论导向,正确认识这场争论,消除人们不必要的恐慌心理,加速进行 GMC的研制和严格的管理。

4.2 积极做好 GMC的安全管理和安全性评估工作。正如前所述,GMC及其产品同其它新技术发明一样都在有巨大诱人的效益同时也伴随着或多或少的风险性,利弊是相辅相成的,科学地分析认识和解决这一问题,才是我们目前应做的工作。也正因如此,人类在进行有意识自觉的活动中,必须有能力限制不利的事情发生。美国最先开始研制 GMC,也最先较早地制定了一系列有关管理办法,使 GMC研

制从一开始就在人类严格监视下进行,也早已形成健全的食品安全与环境检测的管理机构和严格的安全标准,从 1986年就制定公布了一系列严密的有关评估审查程序等文件、法规。

我国于 1996年颁布了中华人民共和国农业部第 7号令:农业生物基因工程安全管理实施办法,本实施办法所称转基因工程包括载体系统重组 DNA技术,以及利用物理、化学和生物等方法把重组 DNA导入有机体的技术。并成立了审批机构。严格按照管理办法中规定的有关基因工程实验研究、中间试验环境释放等均要在控制系统内进行,采取封闭或半封闭操作体系,目的是防止目的基因向相关生物转移。在进行安全性评估前决不能随意释放田间。

愿有关从事此项研究的人员积极认真严肃地执行实施办法的各项要求,有序地进行 GMC研制。

4.3 搞好创新走自己的路。可以这样说,我国的 GMC研制基本上是跟着国外走(今天当国外 GMC已进入大田生产时,我们的 GMC大部分还在实验室阶段)。这有许多有利的一面,一是节省时间,少走弯路;二是当国外在争论 GMC并发生抵毁事件时,使我们有了一定的回旋余地,但这并不能成为我们只能跟踪的借口,相反我们更应该在此期间加速 GMC研制,同时努力在国外没有搞过的领域去占领高点搞好创新,否则总是跟在别人后边走,走对了当然好,走错了,我们也要重蹈覆辙。实际上,从一开始我国的转基因技术的创新就从来没有停止过,周光宇先生创立了花粉管通道技术(外源 DNA直接导入技术)即是如此,面对洋人的转基因(重组 DNA)技术;我们“下里巴人”一直在努力拼搏、艰苦探索,不管它说三道四,不管条件有多艰难,终于使这项技术的应用遍及多种作物和国内外。

今天,当世界上某些地区争论 DM C食品贴不贴标签问题时,我们的“黑生 101”大豆品种在顺利推广,当然带有国外意识的专家不承认黑生 101是转基因大豆,他们认为只有载体系统的重组 DNA或称目的基因的转移才叫做基因工程,所获转化体并要通过安全性评估的才叫 GMC。这倒也好,免得搅到今天的争论中,免得给人们造成误解和担心。研制黑生 101技术路线确实有别于国际上所称 GMC的研制技术路线,主要是供体 DNA不同,一是总 DNA,一是重组 DNA;转化受体水平不同,一是整株水平,一是组织或细胞水平;而且二者采取的转化方法也不同等等。但正是这种区别,使外源 DNA直接导入技术具有更多的优越性,如不必进行 DNA

加入 WTO后黑龙江省大豆产业展望及对策

孙向东, 任红波

(黑龙江省农科院谷物品质研究中心, 哈尔滨 150086)

摘要: 介绍了国际、国内大豆市场供求概况及黑龙江省大豆产业的现状, 比较了黑龙江省大豆与进口大豆的质量和价格, 分析了加入 WTO 对黑龙江省大豆产业的影响, 并提出了相应对策。

关键词: 黑龙江省; 大豆; WTO

中图分类号: F304.7; S565.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1002-2767(2000)06-0039-03

黑龙江省是农业大省, 是我国的商品粮基地, 农业是我省的主导产业之一。随着入世谈判的进行, 我国年内加入 WTO 已成定局。我省种植的大宗农作物主要是玉米、水稻、大豆和小麦 4 种, 现就大豆生产情况进行简要的剖析, 分析比较我们的优劣, 以便及早采取相应的对策。

1 国际市场概况

我国栽培大豆历史悠久, 总产量曾居世界第一位, 并且有一定数量的出口。近几年美国、巴西、阿根廷大豆种植面积不断扩大, 我国已经退居第四位, 且从大豆净出口国变为净进口国。目前美国大豆总产量居世界大豆总量第一位, 据美国农业部 1999 年度

* 收稿日期: 2000-06-28

本文由国家大豆工程中心主任刘忠堂研究员审阅并提供大量数据, 特此致谢!

作者简介: 孙向东 (1965-), 男, 助研, 从事农业信息研究

的收成报告, 该年度美国大豆收割面积达到创记录的 2 950 万 hm^2 , 总产量达 7 275 万 t, 占世界总产量的一半。自 1995 年随着制油业和饲料业的兴起, 国产大豆供不应求, 1996~1999 年进口逐年扩大, 大豆进口量分别为 111 万 t、217 万 t、319 万 t 和 770 万 t, 进口豆粕 145 万 t、358 万 t、399 万 t 和 440 万 t^[1]。据业内人士预计, 2000 年我国大豆进口量将会高达 700~800 万 t^[2]。

2 国内市场供求情况

从豆粕消费看, 国内消费量从 1990 年的 105 万 t 增加到 1999 年的 1 218 万 t, 增加 11 倍。我国目前人均消费豆粕 10 kg, 日本为 100 多 kg, 若按人均

体外重组, 不必加入抗性标记, 不需受体培养再生。更主要的是不需要进行安全性评估而让人们放心。所以, 我国创立的这项转基因技术在追求天然和安全方面大大优于国外技术。转移的 DNA 是植物天然的总 DNA, 转移方法是花粉管通道也是植物天然的, 但其所达到的效果, 是国外现有转基因技术没能达到的, 如优质、高蛋白和抗性等特性的转移。实际上, 总 DNA 和重组 DNA 的转移均属 DNA 分子水平上的遗传转化, 这是生物技术的核心。按英文词意理解外源 DNA 直接导入技术所获产品就是 GMC, 而我们的这种 GMC 由于保持了植物天然的属性而更安全。无论你承认不承认是转基因, 我们的目标是利用生物技术实现了对传统农业的改造, 对植物品种的改良创新、农产品的效益提高和成本的降低。

为此, 我们应坚定地走自己的路, 继续深入搞好外源 DNA 直接导入技术的研究与应用; 在已有大

量工作的基础上, 深入探讨其机理, 寻找更准确验证技术搞好有关基础研究, 使我国这项外源 DNA 直接导入技术更加完善; 在已获得大量转化材料的基础上, 开展目标基因的识别和分离, 建立起我国自己的基因工程技术体系, 研制出人类放心的安全的 GMC。

相信, 在 21 世纪, 我国农业转基因技术的研究及应用将会再上新台阶。

参考文献:

- [1] 贾士荣. 转基因作物的安全性争论及其对策 [J]. 生物技术通报, 1999, (6): 1-7.
- [2] 朱桢, 刘翔. 转基因作物—恶魔还是救星 [J]. 农业生物技术学报, 2000, (1): 1-5.
- [3] 吴志平, 徐步进. 转基因植物释放后在环境中成为杂草的风险性 [J]. 生物工程进展, 1999, (1): 9-13.