



转基因技术及其应用

作者:卢占军 陈普华 刘敏跃

期号:2004年第12期

摘要 介绍了植物转基因技术方法和动物转基因技术方法,对于植物转基因技术方法中几种较为常用的外源DNA导入方法:农杆菌介导法、基因枪法、电击/聚乙二醇(PEG)法和花粉管通道法作了说明。同时就其在转基因食品、抗病性育种、控制发育、品质改良、医药研究、生产药物、农业生产、动物饲养等诸多领域的应用作了简单概述。另外,对转基因沉默及转基因食品的安全性问题进行了相关讨论。

关键词 转基因技术;转基因食品;育种;应用;安全性
中图分类号 S814.8

20世纪70年代以来,随着分子生物学的发展和根瘤农杆菌及相应遗传转化方法的建立和应用,人们对外源基因导入细胞的方法进行了大量探索,根据育种需要进行DNA水平上的微观操作,即分子育种,其核心就是转基因育种。它的出现解决了常规育种中存在的定向改良困难、育种范围窄、有益性状的识别和筛选困难并且耗时长等问题,给植物育种领域注入了新活力。同时,分子生物学的飞速发展、转基因技术日趋完善,其在医药研究、农业生产、动物饲养等诸多领域的应用越来越广泛,尤其在食品工业方面,为人类的食品供应开辟了新的途径。本文主要就转基因技术方法、在植物育种中及其它各方面的应用作一概述。

1 转基因技术的定义

转基因技术是指将人工分离和修饰过的基因或DNA导入到生物体的细胞基因组中,由于导入基因的表达,引起生物体的性状的稳定地整合、表达并可遗传的修饰,这一技术称之为转基因技术(方福德 1998)。人们常说的“遗传工程”、“基因工程”、“遗传转化”均为转基因技术的同义词。经转基因技术修饰的生物体在媒体上常被称为“遗传修饰过的生物体”(Genetically Modified Organism,简称GMO)

2 常用的转基因技术方法

2.1 植物转基因技术

植物转基因技术方法从总体上可划分为两部分,即外源DNA的导入与转基因植株的鉴定。

2.1.1 外源DNA导入

外源DNA克隆并经载体质粒构建后,就可导入受体细胞了。迄今用于外源DNA导入的方法主要分为两类:①载体介导法。如农杆菌介导法、病毒介导法、噬菌体介导法和脂质体法等;②DNA直接摄取法。如聚乙二醇(PEG)转化法、电击法、基因枪法、花粉管通道法、激光束法、纤维注射法、超声波冲击法、子房注射法及浸胚法等。其中农杆菌介导法、基因枪法、电击法、聚乙二醇法及花粉管通道法较为常用。

2.1.1.1 农杆菌介导法 农杆菌介导法是目前应用最多且结果较为理想的一种基因转化方法。它利用根瘤农杆菌和发根农杆菌为中间载体,让农杆菌感染受伤的植物细胞,然后将它所携带的质粒DNA片段整合到植物细胞基因组中,从而实现外源DNA到寄主植物细胞的转化(吴刚和夏英武,2000;杜国强等,1997)。1977年,Chilton等人发现植物细胞肿瘤组织中存在Ti质粒(存在于根瘤农杆菌中)的DNA片段,称之为转移DNA(T-DNA)(Chilton G W.1977),它能插入植物的细胞中,后来人们发现发根农杆菌中Ri质粒也具有此功能。人们就利用T-DNA的这一特点,将其进行改造,切去导致植物形成肿瘤的基因换上人类所需要的目的基因,然后将其导入受体细胞中,实现转化。但此方法应用的前提条件是受体植物的材料必须对农杆菌浸染敏感,故它主要应用于双子叶植物和少数单子叶植物的研究中。

2.1.1.2 基因枪法 又称生物弹射法。它是将外源基因或DNA在Ca²⁺或亚精胺等作用下吸附在重金属金或钨粒子表面,制成DNA-微弹,利用基因枪将微弹高速射入植物受体细胞或组织中,从而实现转化。这个方法最大的特点是不受植物种类限制,单、双子叶植物均适用,且可以直接轰击那些已完成形态分化的组织或器官,如胚和分生组织。但它的不足之处在于这一过程属机械和随机过程,受诸多物理因素(如金属弹大小、速度、均一性)的影响,整合效率不高,重复性差,对处理的植物材料也有一定程度的伤害。

2.1.1.3 电击和聚乙二醇(PEG)法 利用植物原生质体具有整合和表达外源DNA的能力,使细胞膜透性在电击或聚乙二醇处理下发生变化,出现一些可逆性孔隙,和原生质体膜直接接触的DNA分子可进入细胞,其中大部分DNA被细胞内酶降解,一小部分DNA整合到核基因组中,并可稳定遗传。质膜上可逆孔隙的大小、数量取决于电场强度、处理时间、溶液性质、细胞种类等。此方法优点是可以一次转化许多原生质体。但须具备原生质制备、培养和再生系统。

2.1.1.4 花粉管通道法 花粉管通道法是20世纪70年代周光宇先生创建的,近年来在农业分子育种中应用越来越多。它利用植物授粉后,花粉在雌蕊柱头上萌发形成的花粉管通道,将外源DNA液用微量注射器注入花中,带入受精卵而自然发育成种子,观察其后代的变异,筛选出转基因植株。该方法最大的优点是不需经由组织再生,可直接从种子发育,省去一整套人工组培过程,而且所得到的转基因植株也排除镶嵌体的存在。此方法简单,大田、温室、盆栽均可进行,不受植物种类限制。但存在转化频率低,重复性不太高的缺点。

2.1.2 转基因植株的鉴定

植物细胞经外源DNA导入后,需要进行转化细胞和非转化细胞的选择。人们主要采用将标记基因与目的基因构建在同一植物的表达载体上一起转入植物,这一标记基因用于转化细胞的筛选。常用的标记基因是卡那霉素抗性(Knar)基因,它也是植物转化中的第一个标记基因。进行选择培养时,在培养基中加入一定量的卡那霉素(Km),凡转入外源DNA的细胞,因连锁着Knar,所以具有Km抗性,可分裂成活,进而分化成苗;未转入外源DNA的细胞,不具Km抗性,不能正常分化得到的抗Km植株,可通过Southern分子杂交法和Western印迹法对其基因组DNA和转化基因所表达的蛋白质进行进一步检测和确证。最后转基因植株必须移栽于大田,进行田间鉴定,不仅对改良性状还要对其其它农艺性状进行全面调查,选出综合性状优良的株系。

2.2 动物转基因技术

2.2.1 显微注射法

在显微镜下,用一根极细的玻璃针(直径1~2μm)直接将DNA注射到胚胎的细胞核内,再把注射过DNA的胚胎移植到动物体内,使之发育成正常的幼仔。用这种方法生产的动物约有十分之一是整合外源基因的转基因动物(Hamburgers AG, 2000)。

2.2.2 体细胞核移植方法

会员登录

用户名:

密码:

验证码: 9700

相关文章

- 纤维素酶对甘蔗梢青贮品质的...
- 枯草芽孢杆菌DPG-01液体深层...
- 不同瘤胃调控剂对日粮粗纤维...
- 餐饮废弃物生产微生物蛋白饲...
- 固态发酵啤酒糟生产饲用木聚...
- MB22木聚糖酶发酵条件的研究...

合作伙伴



先在体外培养的体细胞中进行基因导入, 筛选获得带转基因的细胞。然后, 将转基因体细胞移植到去掉细胞核的卵细胞中, 生产重构胚胎。重构胚胎经移植到母体中, 产生的仔畜百分之百是转基因动物 (Hamburgers AG, 2000)。

3 转基因技术在转基因食品方面的应用

3.1 转基因食品的定义

以转基因生物为食物或为原料加工生产的产品, 便是转基因食品。转基因生物集高效优质、抗逆于一体, 获得大多数科学家和消费者的认可。同时转基因食品的安全性问题, 也引起全世界范围内的关注, 成为争议的焦点。

3.2 转基因食品的发展过程

20世纪后期, 每隔10年, 发展中国家的人口约增加10亿。这对与土地资源已很匮乏的地球村来说, 无疑是雪上加霜。人口与食物、能源与资源、环境与健康等诸多问题更加突出, 人们期盼随1953年发现的DNA双螺旋结构应运而生的基因技术尽快揭开了农作物、畜禽改良的新篇章。当1983年德国科学家舍尔和范·蒙塔格成功培育出转基因植物和随后几种转基因物种的培育成功, 这些矛盾终于有了缓解的希望。1994年, 美国将能抵御番茄环斑病毒病的番茄推向市场。1998年, 美国种植的转基因抗虫玉米所创经济效益达3.4亿美元; 2001年, 全球转基因作物种植国家已达16个。到目前为止, 转基因食品已成为食品领域的新热点, 食品家族体系中的新成员。

3.3 转基因食品的分类(李淑侠等, 2000)

3.3.1 转基因植物源性食品

转基因技术可改变作物的某些遗传特性, 使它们获得新的遗传性状, 主要产品有西红柿、大豆、玉米、油菜、马铃薯、南瓜、西葫芦和木瓜等。

3.3.2 转基因动物源性食品

20世纪80年代, 转基因技术成为改良和培育动物新品种的先进手段。1982年美国成功培育出“超级”小白鼠; 许多研究运用反转录病毒为载体携带生长激素导入动物, 相继培养出快速生长的转基因猪、牛、鸡、兔等; 1997年上海医学遗传研究所与复旦大学一起生产的转基因羊, 其乳汁中含人的凝血因子, 既可食用, 又可药用; 1999年我国首例转基因牛陶陶, 产奶量可以达到1 000kg (荆海强, 2000)。

3.3.3 转基因微生物源性食品

上世纪80年代中期, 将猪、牛等胰岛素、干扰素、生长素等基因导入微生物, 开创了微生物生产高等动物基因产品的新途径, 使人们减轻了对自然界微量产品的依赖性。

3.4 转基因食品的形成机理

转基因生物的培育原理建立在重组DNA基础上。众所周知, 生物的所有特征都是由基因控制。为了生产出满足世人期望的特殊功能的生物, 首先要识别不同生物体内人们需要的各种基因片断, 通过特殊手段。将其重组, 为生物改良提供保证。世界上现已成功实施并获得商品价值的主要品种有大豆、玉米、马铃薯、水稻、油菜等50余种。怎样获得上述转基因生物呢? 常用的有以下步骤(杨祖志, 2003):

3.4.1 剪切、重组特异性基因

将已知具有特异性功能的基因片断从相应生物体内通过限制性内切酶将其剪下, 在连接酶的协助下, 与其它DNA片断连接, 从而形成新DNA。

3.4.2 繁殖特异性基因

新DNA只是一个样品, 必须实现大量繁殖, 在指定生物中表达特异性才是我们的目的。新DNA的大量繁殖便是基因的“克隆”, 当前最常用的是利用微生物繁殖快的特点, 以其中的质粒为载体, 实现新DNA的克隆。

3.4.3 导入特异性基因

克隆的特异性基因, 要转入到指定生物体中表达。这对于指定生物来说, 它是外源性基因。以双子叶植物为例, 用于转移外源目的基因载体, 常用的是根瘤农杆菌, 将克隆的特异性基因插入到根瘤农杆菌Ti质粒的T-DNA中, 然后进入双子叶植物细胞并能整合到植物的染色体上, 该染色体T-DNA核苷酸顺序, 能随植物染色体的复制而复制, 并在植物细胞减数分裂时, 传递到子细胞中, 得到稳定的表达中传递到下一代。这样, 外源目的基因便转入植物细胞中, 使同种属之间, 不同种属之间的基因实现重组, 达到改造生物、创造生物的目的。这便是当前人们所说的基因工程或DNA重组技术。

转基因技术打破了生物种属之间生殖隔离障碍, 实现了基因在生物界的共用性, 完成生物之间的大跨度交融。使人类由认识生物、利用生物跨入到一个直接改造生物, 创造新生物的传奇时代。据统计, 美国食品和药物管理局FDA确定的转基因品种已有50多个, 全世界转基因作物的播种面积近年已超过5 240万公顷, 美国已达75%的加工食品含转基因成分; 英国七千多种日常食品中, 可能含有经过基因改造的副产品。加拿大、巴西、印度等也有大量种植, 我国转基因作物种植品种主要有番茄、甜椒、棉花、烟草等, 且已进入大规模种植阶段。

3.5 转基因食品的优越性

转基因食品、生物倍受青睐是因其具有卓越的品质。

3.5.1 转基因动物能提高生产能力

将外源基因导入家畜, 能够使家畜体重增加、饲料增效、产奶量提高、减少脂肪以及改善肉质, 并且降低生产成本, 这将显著地促进畜牧养殖业。

3.5.2 转基因动物能增强抗病能力

通过基因转移, 增强猪对疾病的抵抗力, 是一个很有前途的研究领域。人乳肝褐质具有抗菌性、运载铁的能力及其它医学特性, 如果将人乳肝褐质基因(HI)注入牛的卵子内。然后再把这些牛卵移植至宿主动物(发情母牛)子宫内, 就可在宿主动物的后代身上获得很好的效果。目前已有携带N基因的16头小牛出世。这些奶牛具有较强的抗菌能力, 人们可望从这些奶牛的牛奶中提取人乳肝褐质(Hal ford NG. and sherry PR, 2000)。

3.5.3 转基因动物能生产生物医学产品

遗传学家创造出第一批携带有人类血红蛋白基因的猪, 血红蛋白在血红细胞中具有运输氧的功能。如果用转基因猪生产人血红蛋白, 不仅安全价廉, 而且贮藏时间长, 大约300万头转基因猪就能充分满足全世界需血者的用血量。此外, 转基因动物还能产生许多对人类有用的物质, 例如, 从转基因羊的奶中获得治疗肝脏衰竭和肺气肿的抗凝蛋白酶; 利用转基因羊生产出治疗血友病的凝血因子7、凝血因子9、抗贫血的红细胞生成素、治疗心脏病的组织纤维蛋白酶原激活因子; 利用转基因猪生产出乳清蛋白和IG蛋白等。

作为研究人类遗传疾病的模型转基因动物可被广泛用于生物医学研究, 包括血液、消化和呼吸系统的研究。因为猪与人具有许多生物学上的相似性, 在某些情况下, 用猪作动物模型来研究人类某些遗传疾病比用其它试验动物更合适。

转基因工程除生产转基因食品外, 还能生产特殊用途的物质。如人体血浆、人体蛋白、甲、乙肝疫苗等。总之, 生物工程随着研究的进一步深入, 将能有效避免生物原来的不利性状, 广集其它生物优点, 创造出满足人类健康、安全的食品, 生产出不同行业、不同需求的物质。

4 转基因技术在植物育种中应用

4.1 抗性育种

4.1.1 抗病性

1986年华盛顿大学Powell通过基因工程技术首次将烟草花叶病毒(TWV)外壳蛋白(cp)基因转入烟草, 培育出了能稳定遗传的抗病毒植株(Powell AP, 1986)。此后, 又有一些新的抗病毒基因被分离了出来。目前主要利用病毒外壳蛋白基因、卫星RNA基因、反义RNA基因、弱病毒的全长cDNA基因及中和抗体基因来获得植物抗病毒植株。1988~1990年, Nelson和Sander分别将TMV-cp基因利用农杆菌介导法导入番茄中, 均获得了抗TMV的转基因番茄(Nelson, RS, 1988)。1994年, Kim等人也通过农杆菌介导转移番茄斑萎病毒(TSMV)核衣壳N蛋白基因技术, 获得了高抗植株。1992年, Yoshioka等用农杆菌将黄瓜花叶病毒外壳蛋白基因(CMV-cp)成功地转入了甜瓜; 1995年, Grumet用同样的方法将西葫芦花叶病毒外壳蛋白基因(ZYMV-cp)也转入了甜瓜中, 均获得抗性植株(张兴平, 1996; 王东凯和郭殿京, 1997)。果树方面, 李痘疫病毒(PPV)是核果类的主要病毒病, Mcchado等首次将PPV-cp基因成功地转移到杏中, 获得抗PPV病毒的杏植株(Michaud MC. et al, 1992)。番木瓜环斑病毒的外壳蛋白(PPV-cp)基因也被导入了欧洲李和番木瓜中(彭世清, 1995)。佛罗里达大学研究者还获得了甜橙的抗病毒植株(邓秀新和刘继红, 1996)。在所有木本果树转化成功的例子中, 80%以上应用的农杆菌介

导向,有櫻桃、柑橘、猕猴桃、苹果、柿、葡萄和悬钩子等。最近,国内的汤浩茹等又应用该方法将哈兹木霉几丁质酶Then-42基因导入了核桃中;邱宏等采用二次连接法完成了马铃薯卷叶病毒56KD蛋白基因及3'端非编码植物转化载体,建立了高效、简便的植物转化载体构建方法;林拥军等建立了粳稻品种牡丹江8号高效转基因体系,可应用于多个粳稻品种抗病基因克隆研究。

4. 1. 2 抗虫性

目前用于植物的抗虫基因主要有两类:一类是从苏云金芽孢杆菌分离出来的Bt基因;另一类是一些来源于高等植物蛋白酶抑制因子的PI基因。其中PI基因抗虫范围广,其作用中心在酶活性中心,所以突变的可能性较小,应该比Bt基因更有应用价值,但由于它的表达能力不够强,应用暂时受限。故近年来Bt基因的应用更为广泛,自1986年PGS公司首次进行转Bt基因的烟草田间试验以来,到1995年止,全世界转基因抗虫植物田间试验占所有转基因植物的18%,至1997年初,80种已经批准或即将批准的商品化转基因作物,21种是转Bt基因作物,其中以玉米、马铃薯、棉花为主。在我国,只有转Bt基因的抗虫棉得到商品化生产。目前,转Bt基因的植物已有水稻、玉米、大豆、苹果、草莓、茄子、芹菜、杨树、落叶松、玫瑰、菊花等涉及粮、棉、油、果蔬、林木、花卉等多个领域共几十种植物。

4. 1. 3 抗逆性

许多植物经发根农杆菌转化后侧根分生能力大为增强,这些根系发达的植株可以选择抗旱能力强的品系或单株。另一方面,许多植物转化后,根系向地性不明显,根群分布在较浅土层中,这些分布较浅的转化植株又可选择抗涝性的作物品种。近来,科学家在极地鱼体内分离出一种抗冻蛋白(AFP),这个基因已被导入番茄、黄瓜中。另外,还有一些植物转入了抗除草剂基因。

4. 2 控制发育和品质改良

现在许多育种工作者希望通过转基因技术实现植物,特别是果蔬和大田作物的品质改良并控制其发育。如叶志彪等人从1990年开始,利用转基因技术将乙烯形成酶(EFE)反义基因导入番茄中,创建了转基因耐贮藏番茄材料,并结合传统选育方法,选育出了华番1号,1998年通过品种审定,从而有了我国第一个农作物基因工程品种。Bird和Paul也分别研究出了桔黄色的转基因番茄。Tao等获得了发根农杆菌A4菌株介导的富有、次郎和西村早生等3个甜柿品种的转化植株,并发现这些转化植株具有矮化性状。1995年徐守民等用花粉管通道法把花生DNA导入栽培大豆,获变异后代,子代的蛋白质含量明显高于双亲。同年雷勃钧等用同样的方法将野生大豆总DNA导入栽培大豆品种中,获优质高蛋白和双高大豆新品系。

4. 3 利用植物生产药物

这方面研究主要集中在利用发根农杆菌介导的药用植物遗传转化上。由于Ri质粒转化的毛状根生长快,易于培养,有用成分高,具有表达完整的代谢通路,为药用植物次生代谢产物的工业化提供了广阔前景;同时,转化过程中产生许多新的化合物,为新药筛选提供了大量材料。据不完全统计,目前已有银杏、人参、红豆杉、桔梗等50余种药用植物进行了毛状根诱导研究,主要是为了提高一些价格高、产量低、需求量大的药物成分。

5 转基因技术及转基因产品的安全性

5. 1 存在的问题

1986年,Peerbolte首次报道了转基因烟草中转基因发生沉默。后来有人对30多家从事转基因植物商品化公司调查发现,几乎所有公司都碰到了此类现象,它是限制转基因植物向实用化、商品化发展的一个重要因素。目前的研究表明,转基因沉默受诸多因素影响,如转录前外源基因和内源基因的结构特性、伴置效应以及宿主植物的遗传调控、甲基化状况、拷贝数多少、插入位点以及后成修饰作用等。克服办法主要有改进遗传法、筛选单拷贝转基因个体、加强启动子和增强子的调控、去甲基化试剂使用和对转基因影响机理等方面进行深入研究。

另外,自1994年转基因番茄上市以来,转基因食品发展迅速,如抗虫的马铃薯、玉米,抗病毒的西葫芦、南瓜、番木瓜以及改变营养成分的大豆、油菜等,转基因食品的安全性评价就成了人们关注的焦点。其实,所谓的“不安全性”实质是对它长期效果的不确定性,并非确实证明了其有害。随着基因工程的不断发展,一定会逐步确立一套切实可行的转基因食品安全性检测和评价体系,让人们在享受高科技产品的同时再无后顾之忧。

5. 2 转基因食品的安全性

正如许多有争议的重大科学突破一样,转基因食品对人类来说,是否一方面给人类带来丰富物质的同时,另一方面却因为基因新组合而对生存环境造成危害,具潜在的危险性呢?当欧洲疯牛病、二噁英、口蹄疫等事故发生后,食品安全性问题引起各国政府和消费者的重视,转基因食品的安全性备受人们的关注。就本质上讲,转基因生物与常规育种是一致的,都是在原有的基础上对某些性状进行修饰——增加新特性消除原来不利点。追溯农业发展历程,千百年来人们一直在自觉或不自觉的改变着同种或近缘种植物的基因。就举人工杂交植物“乱点鸳鸯”的作法来说,用一种植物的花粉使另一种植物受精而形成新品种,这是典型的基因重组过程。该过程周期长、工作量大、随机性强,品质变化小,与人们的期待有较大的差异。若用上述方法无法实现基因重组,采用特殊方式(转基因工程)完成该过程且定向形成新品种,加快优良作物的筛选和培育过程,是符合人们要求的。同时,转基因技术通过十多年的探索和磨砺、以及优胜劣汰,基因技术日臻成熟。根据大量转基因植株的研究表明,鉴于新增加的基因是熟知的,从某种意义上说,转基因作物的培育过程更容易控制,人们对其后果的了解更多,与传统杂交技术相比,它出现的未预见后果的可能性更小。当然,将生物基因从生命树型的一支转移到完全不同的另一枝上的不可预见性,仍不可忽视。转基因食品安全性问题,主要体现在:

5. 2. 1 外源基因的安全性

针对在转基因食品中外源基因有无毒性的问题,WHO和FAD得出的结论是,转基因DNA,mRNA本身不存在安全性问题,任何生物的DNA、mRNA都是由相同的碱基、核糖和磷酸组成,目前选用的各种外源基因在组成上与此并无差异。同时,标记基因的水平转移可能性很小,原因是食物中的DNA,mRNA绝大部分在食用时被降解并在胃肠中失活,极小部分(<0.1%)有活性的DNA要转移整合进入受体细胞,也是一个非常复杂的过程,需要特定的选择环境,合适的调控系统,且对同源性有一定要求。另外,为保证转基因食品的安全性,也要求对转入的基因进行安全性评价。目前仍无关于插入基因激活毒性代谢途径的报道。

5. 2. 2 基因编码蛋白质的安全性

5. 2. 2. 1 引入外源基因所编码的蛋白质在功能上与内源蛋白相同或近似,是不可能引起明显的安全性问题。

5. 2. 2. 2 若引入基因所编码的蛋白质可能产生过敏性、或潜在过敏性,根本就不允许进行商业化种植。

5. 2. 2. 3 对标记基因编码蛋白质的降解产物也要进行毒性分析,以防止标记基因翻译后由于修饰作用产生毒性,从而保证转基因食品的安全。此外,评价安全性的其它项目也依次作相应检测。

就目前测试结果来说,转基因食品与非转基因食品间除抗逆性、产量、品质向有益方向发展外,其它是无差异的。迄今为止,尚无因食用转基因食品对人类健康有害的报导。同时,随着时间的推移,美国和加拿大的大多数消费者接受了转基因食品,数亿人食用4 000余种转基因食品,连续多年也未发现对健康产生伤害事件。对转基因食品具抵触情绪的欧盟各国,自身也在加紧对转基因技术的研究,实际上已被转基因食品敲开了大门。我国两院院士石元春、农业专家陈章良教授认为人们在转基因食品认识上的错误,对我国农业发展将带来负面影响。

也有专家认为,生态环境建立在自然选择的基础上,历经数亿年演变而来,对基因工程应慎之又慎,若一旦被滥用,就会像打开的“潘多拉魔盒”一样无法收拾。如何驾驭科学发现及其成果,使之更有效地为人类自身服务,实现可持续发展,肯定是人类面临的重大课题。

6 转基因生物的展望

尽管对转基因食品安全性的争论几十年来不曾平息,但作为一门新科学,其发展趋势显而易见。

1983年首次获得转基因植物。1994年,美国第一例转基因延熟番茄进行商品化生产。1998年,全世界共有35科120种植物转基因成功。2000年,100多个转基因植物被批准投入商业化生产,其大田示范项目达4837个。短短的十几年,植物转基因技术已获得了举世瞩目的成就。

就种植面积来说,1996年,全球转基因植物种植面积为170万公顷,2000年转基因农作物的种植面积进一步增加到420万公顷。2001年达到5 260万顷,占世界种植面积的19%。因此,转基因植物无论在数量上还是品种上都具备了相当规模,且获得了可观的经济效益和社会效应。有人预计到2010年,世界90%以上的农作物可能是经过基因工程改良的转基因植

物。

我国转基因食品的研究和开发居世界中等水平。除在耐储藏番茄和抗病毒甜椒有较大规模种植外，在抗虫水稻、抗虫马铃薯、抗虫玉米等食品方面均处于田间试验阶段。据现在发展趋势，有望在今后几年内进入商品化生产阶段。

21世纪，世界各国都将生物技术特别是转基因技术确定为其经济和科技发展的关键技术，而包含转基因技术的转基因食品的发展更是有着广阔的前景。随着经济发展全球化趋势的日益明显和加速，迫切需要国际组织协调各国政府，建立一个科学的，系统的适合所有生物技术食品的安全评价框架，用国际标准和相关规则去引导转基因产品的开发、生产和销售，确保转基因食品食用安全和生态环境安全，从而使该类食品的管理和监督工作国际化。相信不久的将来转基因这项新兴生物技术，将把更多利于健康、富有营养和保健功能的转基因食品奉献给人类。

参考文献

- 1 王东凯, 郭殿京. 蔬菜作物抗病基因工程进展[J]. 生物技术, 1997, 7 (5) : 4~6
- 2 邓秀新, 刘继红. 果树遗传转化及基因组转移研究进展[J]. 武汉植物学研究, 1996, 14 (4) : 357~369
- 3 方福德. 分子生物学前沿技术[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1998. 7
- 4 李淑侠, 济凤兰, 李柏林. 基因食品的研究进展[J]. 食品科学, 2000, 21 (3) : 6~8
- 5 吴刚, 夏英武. 植物转基因沉默及对策[J]. 生物技术, 2000, 10 (2) : 27~32
- 6 杜国强, 师校欣, 马宝琨等. 植物基因转化方法及在果树上的应用[J]. 河北农业大学学报, 1997, 20 (3) : 74~78
- 7 张兴平. 生物技术在西瓜甜瓜遗传改良中的应用[A]. 园艺学年评, 1996
- 8 杨祖志. 转基因食品浅谈[J]. 四川粮油科技, 2003, (4) : 35~37
- 9 荆海强. 转基因食品现状初析[J]. 食品科技, 2000, (3) : 3~5
- 10 彭世清. 果树遗传改良的转基因技术[J]. 热带作物科技, 1995, 1: 24~26
- 11 Chilton G W. Stable incorporation of plus mid DNA into higher plant cell: The molecular basis of crown gall tumor genesis[J]. cell, 1977, 11:263~270
- 12 Hamburgers AG, policy forum:genetic technologies. Monitoring and labeling for genetically modified products[J]. Science, 2000, 287(5452): 431~432
- 13 Hal ford NG and PR. sherry. Genetically modified crop: methodology, benefits, regulation and public concerns[J]. Br Med Bull, 2000, 56 (1) : 62~73
- 14 Michaud M C, A C. Michaud and V. Harvey, Regeneration of transgenic plants of Prunes armubuaca containing the coat protein gene of plum pox virus [J] Plant Cell Rep, 1992, 11:25~29
- 15 Nelson RS. Virus tolerance, plant growth, and field performance of transgenic tomato plants expressing coat protein form tomato mosaic virus [J]. Biotechnology, 1988, (6):403~409
- 16 Powell AP. Delay of disease development in transgenic plants that express the tobacco mosaic virus coat protein gene[J]. Science, 1986, 232:738~743

...评论...

发表
评论

*40字以内

提交

重置

[关于我们](#) | [网站导航](#) | [友情连接](#) | [联系我们](#) | [会员须知](#) | [广告服务](#) | [服务条款](#)

版权所有: 饲料工业杂志社 Copyright © [Http://www.feedindustry.com.cn](http://www.feedindustry.com.cn) 2004-2005 All Rights 辽 ICP 备 05006846 号

饲料工业杂志社地址: 沈阳市皇姑区金沙江街16号6门 邮编: 110036 投稿: E-mail: tg@feedindustry.com.cn 广告: E-mail: ggb@feedindustry.com.cn

编辑一部: (024) 86391926 (传真) 编辑二部: (024) 86391925 (传真) 网络部、发行部: (024) 86391237 总编室: (024) 86391923 (传真)