

美国转基因作物发展动态综述

吴俊彦

(黑龙江省农业科学院,黑河分院,黑龙江 黑河 164300)

摘要:近年来,全球转基因作物发展迅速。针对第一大转基因作物种植国美国的转基因作物种植现状、研发状况以及转基因安全法规和管理机构等进行了综述,以期为我国转基因作物的发展提供参考。

关键词:转基因作物;发展现状;安全管理;美国

中图分类号:Q943.2

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)02-0021-03

自1983年世界第一例转基因烟草诞生以来,全球转基因作物迅猛发展,目前美国作为世界第一大转基因作物种植国,已具有较为成熟的转基因研发机构和完善的转基因作物安全管理体系,其转基因作物商业化种植面积的迅速扩大,也为其带来了巨大的经济效益,在这场农业生物技术革命中,美国成为了最大受益者。

1 美国转基因作物种植概况

1996年,全球转基因作物商业化的第一年,美国农业部批准玉米、大豆和棉花进入商业化生

产种植。历经15a的发展,到2010年,全球种植转基因作物的国家有29个,其中以美国的种植面积最大,为0.668亿hm²,占转基因作物种植总面积的45%,其次是巴西、阿根廷、印度、加拿大和中国。目前美国种植的转基因作物主要有大豆、玉米、棉花、油菜、甜菜、苜蓿、木瓜和南瓜,其中以玉米的种植面积最大,其次是大豆、棉花和油菜。2009年,转基因玉米、大豆、棉花和油菜的种植面积分别为0.352万、0.314万、350万和34.3万hm²。美国是转基因作物种植面积增长速度最快的国家,据国际农业生物技术应用服务组织(ISAAA)统计^[1-2],美国转基因作物种植面积从1996年的150万hm²,发展到2010年的0.668亿hm²,种植面积一直呈上升趋势,2010年种植面积占世界转基因作物种植总面积的45%(见图1)。

收稿日期:2011-09-19

作者简介:吴俊彦(1984-),女,黑龙江省黑河人,在读硕士,研究实习员,主要从事科研管理工作。E-mail:wu_jun_yan@126.com。

Amplification and Sequence Analysis of *Pasteurella multocida* Outer Membrane Protein (OmpH) from Goose

ZHAO Wen-juan¹, KANG Li-chao¹, TIAN Liang², BO Xin-wen¹, MA Xun²

(1. The Breed and Biotechnology Key Laboratory of Sheep in Xinjiang Bingtuan/Xinjiang Academy of Agricultural and Reclamation Science, Shihezi, Xinjiang 832000; 2. Animal Science and Technology College of Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832003)

Abstract: For amplification the *OmpH* gene of *Pasteurella multocida* and prediction its secondary structure and B-cell epitopes, PCR amplification and bioinformatics analysis were used for searching the ORF, translating the nucleotide to protein sequence, secondary structure predication and so on, which provides a theoretical basis for the study of immune mechanism and *Pasteurella multocida* subunit vaccine. The results indicated that *Pasteurella multocida* *OmpH* gene was 1 537 bp, ORF including 1 056 bp, encoding 351 amino acids. Using two methods, prediction of the secondary structure of *Pasteurella multocida* *OmpH* indicated that random coils were the main structural type of the flexible region in secondary structure, and contain a small amount of α -helix and extended strand. The *OmpH* protein was supposed contain 1 cell attachment sequence and 3 potential glycosylated sites. These results provide a theoretical basis for the further study of immune mechanisms, monoclonal antibodies preparation and epitope vaccine design.

Key words: *pasteurella multocida*; *OmpH*; secondary structure; B-cell epitope; function prediction

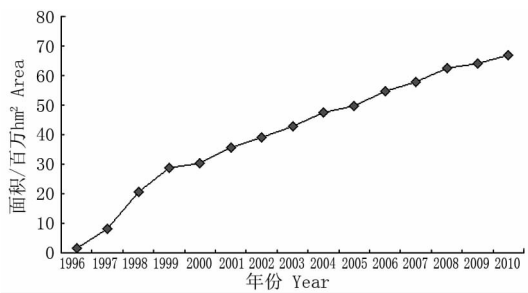


图 1 1996~2010 年美国转基因作物种植面积的发展情况

Fig. 1 Development situation of planting area of transgenic

crops in America from 1996 to 2010

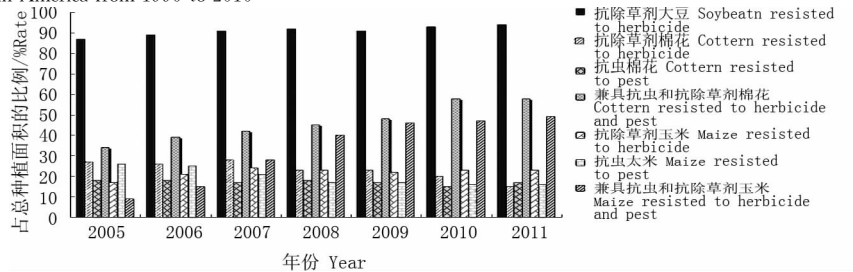


图 2 2005 年至 2011 年美国主要转基因作物各性状种植比例

Fig. 2 Various traits planting rate of main transgenic crops in America from 2005 to 2011

2 转基因作物研发状况

2.1 研究机构

美国涉及到转基因研究的单位多达 273 家。其中,进行试验研究较多的私人公司有孟山都公司、国际先锋杂交种子公司、艾格福公司、阿伯基因公司、先正达公司、杜邦公司等;国家研究机构和大学主要有美国农业部、爱荷华州立大学、佛罗里达大学、俄勒冈州立大学等^[4]。

孟山都公司是全球最大的转基因研发公司,其生产的旗舰产品 Roundup 是全球知名的草甘膦除草剂。1981 年,孟山都公司成立分子生物学小组,生物技术被确定为其战略研究核心。1996 年,推出抗农达(草甘膦)大豆和保铃抗虫棉花;1997 年,推出抗农达蓖麻、抗农达棉花;1998 年,推出抗农达玉米;2001 年,推出抗农达玉米 2 代,成为第一家推广第二代生物技术产品的农业公司,与第一代抗

据美国农业部统计(见图 2)^[3],抗除草剂性状一直是转基因作物最主要的性状,其次是兼有抗除草剂和抗虫两个基因的性状。2011 年,美国种植的大豆 94%为抗除草剂转基因大豆,转基因棉花占棉花种植面积的 90%,种植的转基因棉花中有 58%是抗虫和抗除草剂复合性状、15%是抗除草剂性状、17%是抗虫性状,转基因玉米占 88%,其中 16%是抗虫性状,23%是抗除草剂性状,49%是抗虫和抗除草剂复合性状。

农达玉米相比,新产品能够满足农民的更多需求。公司还相继推出了第二代抗虫棉、抗农达 Flex 棉花、抗农达油菜、抗农达向日葵和抗农达甜菜。

国际先锋杂交种子公司主要致力于抗除草剂、抗虫、抗真菌以及油成分改良的转基因研究。该公司的主要研发物种是玉米、油菜和大豆^[4]。

艾格福公司作为最早进军转基因研发的公司之一,主要以其生产的广谱除草剂草铵膦为目标进行抗性基因转移、选育抗性作物品种。先后研制出转基因杂交种抗草铵膦大豆、玉米、油菜、甜菜、棉花和水稻。

2.2 研究方向

转基因作物根据转基因的特性分为三代(见表 1)。目前,第一代转基因作物的发展已较为成熟,在生产上得到实际应用。各研究机构在深入开发第一代转基因产品的同时,也在把研发目标逐步转向第二代及第三代产品^[5]。

表 1 转基因作物分类情况

Table 1 Classification of transgenic crops

主要特性 Main characteristics		主要目的 Main purpose	表现性状与用途 Performance characteristics and function
第 1 代转基因作物	输入特性性状	减少化学农药的使用、降低耕种成本、增加作物产量	除草剂、抗虫、抗病、抗恶劣环境
第 2 代转基因作物	输出特性性状	改善作物产品品质	高产、低植酸、优质蛋白、高直链淀粉或生物能源、优质纤维、再生能源、优质油分
第 3 代转基因作物	附加值性状	提高作物的附加值	用于医药、生物燃料和生物降解等领域

转基因作物的一个重要特点是复合性状,也是未来的发展趋势。2009 年美国种植的复合性状作物占到全部转基因作物的 41%。2010 年,美国向市场投放了 Smartstax™ 玉米,它是一种新型的生物技术玉米产品,此种转基因玉米有 3 种性状,其中 2 种为抗虫性状(分别抗地上害虫和地下害虫),另一种为耐除草剂性状。未来的复合性状将包括抗虫、耐除草剂、耐干旱和营养改良等性状,如高 Ω-3 油用大豆或增强型维他命原 A 金米。

3 美国转基因安全法规和管理机构

美国是世界转基因产品第一大国,为适应转基因生物快速发展的要求,于 1986 年颁布实施了《生物技术管理协调框架》(Coordinated Frame-

work for Regulation of Biotechnology)。协调框架规定美国农业部(USDA)、环保署(EPA)和食品药品监督管理局(FDA)是农业生物技术及其产品的主要管理机构。表 2 为美国转基因生物管理框架^[6-8]。

美国转基因生物安全管理分为两个阶段,第一阶段是转基因生物的研发,第二阶段是转基因生物的释放和应用。第一阶段由国立卫生研究院依据《重组 DNA 分子研究指南》进行管理,由于农业转基因生物的安全水平和实验类型较低,一般不需要审批。第二阶段由农业部、食品药品局和环保局依据《生物技术管理协调框架》进行管理。

表 2 美国转基因生物管理框架

Table 2 Biology management framework of transgenic crops in America		
管理部门 Management departent	管理目标 Management target	依据的法律 Pursuant law
农业部 USDA	转基因生物的农业生态和环境安全	《植物保护法》《植物病虫害法》《植物检疫法》
环保署 EPA	杀虫剂管理	《联邦杀虫剂、杀菌剂和杀鼠剂法案》《联邦食品药品和化妆品法案》
食品药品监督管理局 FDA	食品和食品添加剂的安全管理;食品标识管理	《联邦食品、药物和化妆品法》

4 结论

转基因作物是农作物技术最具创新性的研究成果之一,并且已经获得成功,其种植面积不断扩大,种植国家的数目在增长,种植农民的数量显著增加,给种植国带来了巨大的经济效益。转基因作物是一把双刃剑,虽然其发展前景广阔,但也存在着许多问题,因此应在借鉴其他国家成功经验的同时结合本国国情,建立和完善转基因作物的安全管理体系和产业化政策,推进我国转基因作物的研发及其产业化发展,抓住转基因技术带来的机遇^[9]。

参考文献:

[1] James C. Global status of commercialized biotech/GM crops;1997[R]. Ithaca,NY,USA:ISAAA,1997.

[2] James C. Global status of commercialized biotech/GM crops;2010[R]. Ithaca,NY,USA:ISAAA,2010.
[3] USDA. National Agricultural Statistics Service(NASS)[R]. SW,Washington D. C. ,USA:NASS,2005-2011.
[4] 夏玉平,卢长明. 美国转基因作物田间试验频次分析[J]. 农业生物技术学报,2010,18(1):163-173.
[5] 刘治先,乔峰,张铭堂,等. 世界转基因农作物的应用现状和发展趋势[J]. 山东农业科学,2008(7):113-115.
[6] 李宁,付仲文,刘培磊,等. 全球主要国家转基因生物安全管理政策比对[J]. 农业科技管理,2010,29(1):1-6.
[7] 周伟. 美国的转基因生物安全管理与生物技术风险交流[J]. 安徽农学通报,2008,14(21):3-5.
[8] 林祥明,朱洲. 美国转基因生物安全法规体系的形成与发展[J]. 世界农业,2004(5):14-17.
[9] 何李健,周玉婷,左停. 转基因生物技术在农业领域的发展现状分析[J]. 安徽农业科学,2011,39(1):66-68.

Reviews on the Development of Transgenic Crops in America

WU Jun-yan

(Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe, Heilongjiang 164300)

Abstract: The development of global transgenic crops is rapid in recent years. The planting situation, development status and safety management of transgenic crops in America were reviewed to provide a reference for the development of our transgenic crops.

Key words: transgenic crops; present situation; safety management; America