

抗虫棉 SGK321 与亲本石远 321 种子中棉酚含量的比较

沈敏¹ 芮玉奎²

(1. 辽宁本溪市产品质量技术监督局,辽宁 本溪 117000;
2. 中国农业大学 食品科学与营养工程学院,北京 100083)

摘要 选用目前推广应用的棉花 SGK321 品种作为实验材料,应用 HPLC 技术检测了种子中棉酚的含量,并且与其亲本石远 321 做了对照比较。研究发现 SGK321 与亲本石远 321 ($368.6 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$) 相比,SGK321 ($1\,425.1 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$) 种子中棉酚的含量成倍增加,虽然通过一对品种还不能确定转基因可以造成棉酚含量的增加,但是这提醒我们时刻注意生物技术的安全性问题,特别是转基因技术的生物安全性。

关键词 转基因抗虫棉;棉酚;生物安全;HPLC

中图分类号 S 188

文章编号 1007-4333(2004)04-0097-02

文献标识码 A

Comparison of gossypol content in seeds of transgenic cotton SGK321 and its parent Shi Yuan321

Shen Min¹, Rui Yukui²

(1. Supervised Bureau of Product Quality, Benxi 117000, China;
2. College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract The change of gossypol in seeds of a transgenic cotton (SGK321) and its parent (Shiyuan321) was studied using the method of HPLC. The result showed that the content of gossypol in the transgenic cotton ($1\,425.1 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$) was much higher than that in seeds of its parent Shiyuan321 ($368.6 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$). High attention should paid to the biosafety of biotechnology, especially to that of transgenic technology.

Key words transgenic cotton; gossypol; biosafety; HPLC

近年来人们对棉籽的综合开发利用日益广泛,如用棉籽仁榨油、配制饲料,从棉籽中提取节育及广谱抗肿瘤药物,将棉籽壳作为食用菌培养基等。而棉籽中的棉酚对动物和人类具有较强的毒害作用,其存在限制了棉籽的综合利用。据 Lawhon 等人报道,虽然环境因素(如施肥、灌溉以及气温等)对棉籽中棉酚的含量有明显影响,但其含量高低主要是由基因控制的^[1]。

转基因棉花是将外源基因插入到棉花的基因组而育成,所以它的基因组被人为的改变了,这有可能影响到棉酚在棉花中的合成过程。全球转基因棉花的种植面积由 1996 年开始推广到 2000 年发展到 $400 \sim 500 \text{ hm}^2$,占植棉面积的 20%,并且仍在不断扩大^[2]。张永军等利用高效液相色谱(HPLC)技术

对转 Bt 基因抗虫棉花叶片、花、蕾及铃等器官中抗虫萜烯类化合物的种类、含量以及时空动态变化进行了初步研究^[3],但就转基因抗虫棉种子中棉酚含量的研究尚未见报道,这对转基因抗虫棉的生态安全和食品安全具有重要的意义。

1 材料与方法

1.1 实验材料

抗虫棉 SGK321 (Bt + Cp TI) 种子及其对照亲本常规棉石远 321 种子均由石家庄市农业科学院棉花研究所提供。

1.2 实验方法

依据《GB/T 17334—1998 植物性食品中游离棉酚的测定》^[4]进行。

收稿日期: 2004-0-0

作者简介: 沈敏,助理研究员;芮玉奎,博士,通讯作者,主要从事食品安全研究, E-mail: ruiyk@sohu.com

色谱条件 柱温 40 ;流动相, $V(\text{甲醇})/V(\text{磷酸水}, 50:1) = 85:15$;测定波长 235 nm;流量 1.0 mL \cdot min⁻¹;纸速 0.25 mm \cdot min⁻¹,衰减 1;灵敏度 0.02 AUFS;进样 10 μ L。

棉酚的提取:首先将棉籽用研钵研碎,再应用索氏提取方法提取^[5]。

1.3 试剂

棉酚购自 Sigma 公司(美国),其他试剂购自北京试剂公司,均为分析纯。

2 结果与分析

经过 HPLC 测定,转基因抗虫棉和常规棉样品经过高效液谱后分别在 3.6, 4.9 和 5.96 min 处出现 3 个波峰。经过用棉酚标准样品标定,在 5.96 min 左右是棉酚的特征峰。根据 HPLC 图谱计算得常规棉石远 321 种子中棉酚的含量在 368.6 μ g \cdot g⁻¹ 左右;而抗虫棉 SGK321 的种子中棉酚的含量达到 1425.1 μ g \cdot g⁻¹,是常规棉种子棉酚含量的 4 倍多。说明在外源基因转入棉花植株后,会影响到种子中棉酚的积累,这对以棉籽饼为饲料的动物和以棉籽油为食品的人会造成严重后果。所以在研究转基因作物的同时,严密检测转基因产品的安全性是非常重要的。当然通过一对品种的研究尚不能确定转基因的棉花甚至转基因作物是不安全的,但是至少说明外源基因的导入会造成不良影响。

3 讨论

棉籽油是目前人类食用的植物油脂之一,但如果食品中棉酚含量超过 0.045%,就可引起中毒,重者可造成死亡。由于棉酚能与蛋白质中赖氨酸的 ϵ -氨基酸结合,从而大大降低了赖氨酸的有效成分,减低了其营养价值^[6~9];棉酚还能引起人畜肾性失钾,导致低血钾软病^[10,11]。此外,对食用菌生长也起抑制作用。

随着转基因作物推广面积的不断扩大,其对人

类和环境的影响会逐渐扩大。当前,人们对转基因作物利与弊的看法存在较大分歧,但是从总的发展趋势看,其对人类的影响主要还是利大于弊,这与对转基因作物研制和环境释放的严密控制及监督有关。转基因作物作为一种新型的植物种群,加强对其进行食用和生物安全方面的监督和研究的非常必要的。本文以在我国种植面积最广的转基因植物品种——转基因棉花作为试验材料,研究了外源基因导入可能对棉花种子中棉酚含量造成的影响,发现转基因抗虫棉种子中棉酚的含量成倍增加。食用这种棉籽油会对人类健康造成不利影响,所以在生产转基因棉籽油时应当对棉酚含量进行严格检测。

参 考 文 献

- [1] 黄先纬 编著. 种子毒害[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1984
- [2] 高丽洁, 薛亚杰, 杨正书, 等. 转 Bt 基因抗虫棉的研究进展[J]. 沈阳农业大学学报, 2000, 31(6): 600~603
- [3] 张永军, 王武刚, 郭予元. 转 Bt 基因棉花抗虫萜烯类化合物时空动态的 HPLC 分析[J]. 应用与环境生态学报, 2001 3(1): 37~40
- [4] 植物性食品中游离棉酚的测定[S]. GB/T 17334—1998
- [5] 黄永林, 阮俊, 杨雄辉, 等. 棉籽中游离棉酚的含量测定[J]. 广西植物, 2001, 21(4): 371~373
- [6] 郝建国, 吴明杰. 精练棉籽油生产、贮存过程中的卫生 and 安全性研究[J]. 食品科学, 1994, 6: 44~46
- [7] 王冬梅, 郭书贤, 臧晋, 等. 利用 BM 菌剂对棉籽饼粕发酵脱毒的研究[J]. 中国棉花, 2002, 29(5): 14~15
- [8] 张贤亮, 赛务加甫, 孙新文, 等. 添加棉籽饼脱毒剂前后饲料中营养成分的测定及动物饲喂试验[J]. 石河子大学学报, 1997, 1(1): 19~22
- [9] 曹建琦, 刘永超, 刘晓松, 等. 西部地区应大力推广棉籽脱毒技术[J]. 西部粮油科技, 2003(3): 62~64
- [10] 付翠英. 棉毒素简介[J]. 中国棉花, 1982(1): 45~46
- [11] 樊丽萍, 任春青, 侯庭选. 棉酚中毒致低血钾软病的急救及护理[J]. 中华护理杂志, 1995(9): 522~525