蔬;植物表达系统可对表达产物进行翻译后加工使其具有良好的免疫原性和生物活性;番茄中的药用蛋白可以长期稳定的存在于植物组织中,这就便于运输和保存;口服防龋的形式方便,易被人群接受等[8]。这些优势使利用转基因番茄作为廉价的疫苗生产系统生产防龋的药用蛋白成为可能,

国外很多研究表明,转基因植物疫苗作为抗原能够有效地激发动物的体液免疫和黏膜免疫应答,并且没有对实验动物产生不良副作用[9-10]。McGarvey等[11]用转基因番茄表达狂犬病抗原并证实构建成功。郑雨燕等[12]用表达 *S. mutans* 表面蛋白唾液粘附区蛋白的转基因番茄口服免疫 BALB/c 小鼠,观察到小鼠产生免疫反应。本课题组前期对小鼠、大鼠的口服试验观察到了特异性抗体产生,田源等[13]用含 PAcA 的转基因番茄口服免疫大白兔后也检测到了特异性的抗体,这些研究基础说明利用口服植物疫苗预防龋病一个可行的、有潜力的研究方向。

在本实验中,口服免疫大白兔后 2~3 周,血液和唾液中都检测到了特异性抗 PAcP 的 IgA 和 IgG 抗体,并且能高水平维持一段时间,这就提示转基因植物表达的表面蛋白 PAcP 具有免疫原性。该研究结果说明转基因番茄作为一种口服疫苗的形式可以有效地诱导黏膜免疫反应,但是口服免疫的最佳剂量、免疫时间间隔和疫苗安全性等问题有待于进一步研究。

参考文献:

[1] Crowley P J, Brady L J, Piacentini D A, *et al*. Identification of a salivary agglutinin-binding domain within cell surface adhesin P1 of Streptococcus mutans[J]. Infect Immun, 1993, 61(5): 1547-1552.

[2] Brady L J, Cvitkovitch D G, Geric C M, *et al*. Deletion of the central praline-rich repeat domain results in altered antigenicity and lack of surface expression of the Streptococcus mutans P1 adhesin molecule[J]. Infect Immun, 1998, 66(9): 4274-4282.

[3] 唐琳. 变形链球菌表面蛋白P区与霍乱毒素B亚单位融合基因植物表达载体的构建及转化番茄研究[D]. 遵义: 遵义医学院, 2005.

[4] 白国辉, 刘建国, 田源, 等. 表达嵌合体蛋白 PacP/CTB 的转基因番茄生物学性状的差异分析[J]. 医学信息, 2014, 27(3): 210-211.

[5] 白国辉, 刘建国, 田源, 等. 防龋用转基因番茄农艺性状的变异[J]. 遵义医学院学报, 2014, 37(2): 178-180.

[6] 白国辉, 刘建国, 田源, 等. 转基因番茄防龋疫苗中外源目的基因拷贝数的检测[J]. 上海口腔医学, 2013, 22(6): 613-617.

[7] 顾瑜, 刘建国, 关薇薇, 等. 表达嵌合体蛋白 PAcP/CTB 的转基因番茄免疫 BABL/c 小鼠的实验研究[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2014, 24(2): 72-75, 108.

[8] Han M, Su T, Zu Y G. Research advances on transgenic plant vaccines[J]. Acta Genetica Sinica, 2006, 33(4): 285-293.

[9] Mett V, Lyons J, Musiychuk K, *et al*. A plant-produced plague vaccine candidate confers protection to monkeys[J]. Vaccine, 2007, 25(16): 3014-3017.

[10] Huang Z, LePort K, Elkin G, *et al*. High-yield rapid production of hepatitis B surface antigen in plant leaf by a viral expression system[J]. Plant Biotechnol J, 2008, 6(2): 202-209.

[11] McGarvey B P, Hammond J, Dienelt M M, *et al*. Expression of the rabies virus glycoprotein in transgenic tomatoes[J]. Biotechnology (N Y), 1995, 13(13): 1484-1487.

[12] 郑雨燕, 凌均棨, 麦穗. 转基因番茄可食用防龋疫苗免疫 BALB/c 鼠的实验初探[J]. 口腔医学研究, 2007, 23(1): 7-9.

[13] 田源, 刘建国, 白国辉, 等. 表达嵌合体蛋白 PAcA/CTB 的转基因番茄口服免疫大白兔的实验研究[J]. 口腔医学研究, 2013, 29(3): 201-204.

(**收稿**:2013-11-21;**修回**:2013-12-11)
(编辑 张 维)

参考文献类型及标识

根据 GB 3469 规定,以单字母方式标识以下各种参考文献类型:

参考文献类型	专著	论文集	报纸文章	期刊文章	学位论文	报告	标准	专利
文献类型标识	M	C	N	J	D	R	S	P

对于专著、论文集中的析出文献,其文献类型标识建议采用单字母"A";对于其他未说明的文献类型,建议采用单字母"Z"。

对于数据库(database)、计算机程序(computer program)及电子公告(electronic bulletin board)等电子文献类型的参考文献,建议以下列双字母作为标识:

电子参考文献类型	数据库	计算机程序	电子公告
电子文献类型标识	DB	CP	EB

本刊编辑部