

研磨法与仿生法制备玉米花粉中营养成分的比较

李正欣*, 李 妍, 秦 琦

白求恩医科大学制药厂, 吉林 长春 130012

摘要: 目的 分析和评价传统工艺研磨法与仿生法提取玉米花粉的营养成分。方法 用研磨法与仿生法提取玉米花粉营养物质, 用常规方法分别测定制备的玉米花粉中的蛋白质、氨基酸和维生素。结果 仿生法制备玉米花粉的总氨基酸量达到 213.4 g/kg, 高于研磨法 (157.4 g/kg)。仿生法制备的玉米花粉蛋白质总量为 245.3 g/kg, 而研磨法制得的玉米花粉蛋白质总量为 146.0 g/kg。仿生法制备玉米花粉的蛋白质总量高于研磨法。仿生法提取的维生素 A、B、C、E 的量也高于研磨法。结论 仿生法在提取玉米花粉营养成分上明显优于研磨法。

关键词: 传统工艺法; 研磨法; 仿生法; 玉米花粉; 营养成分

中图分类号: R943 文献标志码: A 文章编号: 1674-6376(2011)04-0270-03

Analysis and evaluation of main nutrients from pollens of corn extracted by traditional and bionic methods

LI Zheng-xin, LI Yan, QIN Qi

Pharmaceutical Factory of Bethune University of Medical Sciences, Changchun 130012, China

Abstract: Objective To analyze and evaluate the nutrient value of pollen of corn. **Methods** Nutrient contents were extracted from pollens of corn with the traditional and bionic methods. Protein, vitamin, and amino acids in pollen of corn were extracted with conventional method. **Results** The total content of amino acids was 213.4 g/kg by the bionic method, which was higher than that (157.4 g/kg) by traditional method. The total content of protein was 245.3 g/kg by the bionic method, which was higher than that (146.0 g/kg) by traditional method. Also the contents of vitamin A, B, C, and E in pollen of corn by the bionic method were higher than those by traditional method. **Conclusion** The biotic method is obviously effective than traditional method.

Key words: traditional processing method; bionics; pollens of corn; nutrient content

花粉营养丰富, 含有多种氨基酸、蛋白质、碳水化合物、维生素等营养物质, 具有较高的保健功能。我国的玉米花粉资源极其丰富, 尚未被充分利用。对玉米花粉中单糖的测定已有报道^[1]。而加工工艺的不同对营养成分影响较大。本实验分别采用研磨法及仿生法^[2]对玉米花粉进行加工, 分别测定玉米花粉中的氨基酸和维生素。分析测定结果仿生学方法加工的玉米花粉营养均衡, 维生素及氨基酸的量优于研磨法。

1 材料与仪器

1.1 材料

实验所用玉米花粉购自辽宁铁岭玉米试验田。

1.2 仪器

日立 835—50 型全自动氨基酸分析仪 (日本日

立公司), KDY—9830 全自动凯氏定氮仪 (北京中西泰安技术服务有限公司), LC—10A 高效液相色谱仪、RF—540 荧光分光光度计 (日本岛津公司)。

2 方法

2.1 样品处理方法

2.1.1 传统工艺方法 玉米花粉的破壁方法有发酵法、研磨法、萃取法、碰撞法、超声波法等。本实验采用研磨法, 用高速粉碎机将花粉粉碎, 过 100 目筛。粉碎后的花粉用等量蒸馏水调匀, 置 -20 ℃ 以下冰柜中冷冻 24 h, 取出放在 45 ℃ 左右温水中使其完全融化 (注意保持水温), 经 1~2 h 后, 花粉粒会出现许多裂纹。将经过冷热处理的花粉用胶体磨研磨, 其间隙控制在 0.4~0.5 μm, 经多次循环作业即可破壁。此法的破壁率为 70%~80%。

收稿日期: 2011-04-25

作者简介: 李正欣 (1972—), 女, 上海人, 工程师, 研究方向为生物制药。

Tel: (0431) 85888079 Fax: (0431) 85888081 E-mail: lizhengxin1972@sina.com

2.1.2 仿生法 ①蛋壳蛋清中提取活性因子: 蛋壳蛋清加入 0.9%生理盐水, 间歇搅拌, 用稀醋酸调节 pH 6~7, 用水浴反复抽提 30 min, 滤过, 收集滤液, 升温使蛋白变性, 离心得上清液。

②用生物活性因子提取液浸泡花粉, 待玉米花粉萌发芽像受粉强力张开时, 用 95%乙醇充分提取花粉营养物质; 提取率为 85%。

分别称取两种方法处理的玉米花粉适量, 待用。

2.2 营养物质的测定

2.2.1 氨基酸的测定 分别称取用两种方法处理后的玉米花粉各 100 g, 测定氨基酸的量。

2.2.2 蛋白质的测定 分别称取用两种方法处理后的玉米花粉适量, 采用半微量凯氏定氮法^[3]进行蛋白质的测定。

2.2.3 维生素的测定: 分别称取用两种方法处理后的玉米花粉适量, 维生素 A 和 E 采用 HPLC 法进行分析测定^[4], 维生素 B 利用三氯化锑比色法进行分析测定; 维生素 C 采用荧光分光光度法进行分析测定。

3 结果

3.1 氨基酸

共检测出 18 种氨基酸, 其中 10 种为必需氨基酸: 苏氨酸、色氨酸、赖氨酸、缬氨酸、甲硫氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、组氨酸、精氨酸。由表 1、2 比较可以看出, 仿生法制备玉米花粉的总氨基酸量达到 213.4 g/kg, 高于研磨法 (157.4 g/kg)。特别是仿生法所得必需氨基酸的量达到 (94.1 g/kg), 明显高于研磨法 (66.0 g/kg)。

表 1 仿生法制备玉米花粉氨基酸测定结果

Table 1 Determination of amino acids in pollen of corn by bonic method

种 类	质量分数/(g·kg ⁻¹)	种 类	质量分数/(g·kg ⁻¹)	种 类	质量分数/(g·kg ⁻¹)
亮氨酸 (Leu)	16.4	甲硫氨酸 (Met)	6.8	丝氨酸 (Ser)	11.7
苏氨酸 (Thr)	9.3	异亮氨酸 (Ile)	9.8	谷氨酸 (Glu)	21.3
苯丙氨酸 (Phe)	6.5	甘氨酸 (Gly)	12.6	组氨酸 (His)	3.6
赖氨酸 (Lys)	15.6	半胱氨酸 (Cys)	8.4	精氨酸 (Arg)	7.2
色氨酸 (Trp)	1.5	天冬氨酸 (Asp)	19.0	脯氨酸 (Pro)	26.3
缬氨酸 (Val)	17.4	酪氨酸 (Tyr)	6.5	丙氨酸 (Ala)	13.5

表 2 研磨法制备玉米花粉氨基酸测定结果

Table 2 Determination of amino acids in pollen of corn by traditional method

种 类	质量分数/(g·kg ⁻¹)	种 类	质量分数/(g·kg ⁻¹)	种 类	质量分数/(g·kg ⁻¹)
亮氨酸 (Leu)	11.2	甲硫氨酸 (Met)	5.0	丝氨酸 (Ser)	6.8
苏氨酸 (Thr)	6.1	异亮氨酸 (Ile)	6.0	谷氨酸 (Glu)	17.8
苯丙氨酸 (Phe)	5.1	甘氨酸 (Gly)	9.3	组氨酸 (His)	2.8
赖氨酸 (Lys)	10.5	半胱氨酸 (Cys)	7.0	精氨酸 (Arg)	6.4
色氨酸 (Trp)	0.5	天冬氨酸 (Asp)	12.8	脯氨酸 (Pro)	21.7
缬氨酸 (Val)	12.4	酪氨酸 (Tyr)	4.8	丙氨酸 (Ala)	11.2

3.2 蛋白质

测得仿生法制备的玉米花粉蛋白质总量为 245.3 g/kg, 而研磨法制得的玉米花粉蛋白质总量为 146.0 g/kg。仿生法制备玉米花粉的蛋白质总量高于研磨法。

3.3 维生素

利用高效液相色谱法、三氯化锑比色法及荧光分析法分别测定维生素 A、B、C、E 的量, 由表 3 可以看出, 仿生法制备玉米花粉的各种维生素量高于研磨法。

4 讨论

表 3 不同方法制备的玉米花粉维生素测定结果

Table 3 Determination of vitamin in pollen of corn by two different methods

方 法	质量分数/(mg·g ⁻¹)			
	维生素 A	维生素 B	维生素 C	维生素 E
仿生法	0.328	1.083	0.434	5.805
研磨法	0.2757	0.968	0.416	5.516

玉米花粉颗粒虽小, 但含有多种人类必需的营养物质。玉米花粉的蛋白质量高达 25%; 含有多种氨基酸、糖、维生素、无机盐以及大量的微量元素, 这些都是人体必需的。玉米花粉颗粒直径只有 50~

80 μm , 但其外面有一层坚硬的外壳。这层外壳具有极强的耐腐蚀性, 在酸、碱、酶中难于分解, 即使在高温、高压下也不能被破坏。要将花粉中的营养物质提取出来, 有利于人体吸收, 质量稳定, 就需要结合科学的工艺进行提取。

两种方法制得的玉米花粉的氨基酸水平有显著差异。氨基酸是蛋白质的组成部分, 由于人体不能合成必需氨基酸, 因此必需氨基酸就显得尤为重要。在以氨基酸为主要成分的花粉保健品中, 可以考虑优先选用仿生法制备的玉米花粉进行调配。

两种方法制得的玉米花粉的蛋白质的量也存在显著差异。仿生法制备的玉米花粉蛋白质总量为 245.3 (g/kg), 而研磨法制得的玉米花粉蛋白质总量为 146.0 (g/kg)。仿生法制备玉米花粉的蛋白质含量明显高于研磨法。

食物蛋白质的营养价值主要取决于所含必需氨基酸的种类、数量和比例。研究结果表明, 仿生法制备的玉米花粉中含有的人体必需氨基酸占氨基酸总量 (E/T) 的 44.1%, 达到世界卫生组织 (WHO) 和世界粮农组织 (FAO) 提出的 E/T 应达到 40% 的要求; 同时测得仿生法制备的玉米花粉蛋白质总量为 245.3 g/kg, 蛋白质量较高, 说明该法制备玉米花粉营养价值高, 是优质的蛋白质来源。

维生素 A 具有维护皮肤细胞功能的作用, 还可防治夜盲症和干眼症。维生素 C 可预防色素沉着,

防止坏血病, 促进抗体形成, 增强机体抵抗力, 促进造血和解毒功能。维生素 B 都是水溶性维生素, 具有调节新陈代谢、维持皮肤和肌肉健康、增进免疫系统和神经系统的功能。维生素 E 是脂溶性维生素, 又称生育酚, 是最主要的抗氧化剂之一; 能促进性激素分泌, 提高生育能力, 预防流产, 还可用于烧伤、冻伤、更年期综合症, 预防近视、美容等方面。玉米花粉富含上述 4 类维生素, 应对这一资源充分地加以开发和利用。

传统的玉米花粉制备采用机械法进行破壁处理, 各种营养成分的提取效果并不理想。通过仿生法制备的玉米花粉, 各种营养成分得到很大程度的提取, 取得满意的结果, 这对玉米花粉的开发利用另辟了一条途径。

参考文献

- [1] 耿越, 王建波, 刘靓雯, 等. 高效毛细管电泳法测定玉米花粉多糖中单糖的组成 [J]. 中草药, 2005, 36(8): 1164-1166.
- [2] 庄元忠, 李玉珊, 杨华香. 用仿生法加工生产蜂花粉 [J]. 今日科技, 2001, 2: 46.
- [3] 徐景耀, 庄元忠. 蜜蜂花粉研究与利用 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1999.
- [4] 潘建国, 王开发, 郑尧龙, 等. 高效液相色谱法同步测定花粉中的水溶性维生素 [J]. 同济大学学报, 2001, 29(5): 80-82.

欢迎订阅 *Chinese Herbal Medicines* (CHM, 中草药英文版)

我国第一份中药专业的英文期刊——*Chinese Herbal Medicines* (CHM, 中草药英文版) 经国家新闻出版总署批准, 国内统一连续出版号为 CN12—1410/R, 已于 2009 年 10 月正式创刊。

CHM 由天津药物研究院和中国医学科学院药用植物研究所主办, 天津中草药杂志社出版。中国工程院院士、中国医学科学院药用植物研究所名誉所长肖培根教授担任主编; 中国工程院院士、天津药物研究院刘昌孝研究员, 天津药物研究院院长汤立达研究员, 中国医学科学院药用植物研究所所长陈士林研究员共同担任副主编; 天津药物研究院医药信息中心主任、《中草药》杂志执行主编陈常青研究员担任编辑部主任。

办刊宗旨 以高起点、国际化为特点, 继承和发扬祖国医药学遗产, 报道和反映中草药研究最新进展, 宣扬我国中草药的传统特色, 加强与世界各国在传统药物研究的经验交流, 在中医和西医、传统与现代、东方与西方之间架起一座理解和沟通的桥梁, 促进中药现代化、国际化。

主要栏目 综述与述评、论著、快报、简报、文摘、信息和国际动态、人物介绍、来信、书评等栏目。

读者对象 国内外从事中医药研究、管理、监督、检验和临床的专业技术人员。

CHM 邀请相关领域的院士和国内外知名专家加盟, 组建一支国际化、高水平、精干的编委会队伍 (第一届编辑委员会由 49 位专家组成, 其中院士 10 名, 国外编委 19 名)。吸引国内外高质量的稿件, 提高期刊的学术质量; 坚持按照国际标准编排, 加强刊物规范化和标准化, 充分利用计算机、网络技术和英语, 加强与国际知名科技期刊的交流合作; 充分发挥中医药特色, 争取在较短时间内进入国际最著名的检索系统——美国科学引文索引 (SCI), 把 CHM 办成国际知名期刊之一。

欢迎投稿 (在线投稿 www.tiprpress.com), 欢迎订阅! 本刊自办发行, 订阅直接与编辑部联系!

地址: 天津市南开区鞍山西道 308 号

邮编: 300193

E-mail: chm@tiprpress.com

Tel: 022-27474913, 23006821 (Fax)