

从罗汉果渣中提取水不溶性膳食纤维的研究

潘英明¹, 梁英², 王恒山¹, 葛春玉¹, 袁伟恩¹, 银秋兰¹

(1. 广西师范大学化学化工系, 广西桂林 541004; 2. 桂林电子工业学院八系, 广西桂林 541004)

摘要: 采用化学法、酶法、酶与化学结合法从罗汉果渣中提取水不溶性膳食纤维, 并且对三种提取方法所得的水不溶性膳食纤维产品特性进行了分析比较。研究表明, 采用酶与化学结合法提取到的水不溶性膳食纤维产品纯度最高、生理活性最好, 产率为 87.15%, 蛋白质含量为 2.03%, 持水力与膨胀力分别为 $3.807 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$ 和 $1.69 \text{ mL} \cdot \text{g}^{-1}$ 。但从成本和实用方面考虑, 还是以化学法为宜。

关键词: 水不溶性膳食纤维; 罗汉果渣; 提取

中图分类号: TS261 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2003)04-0370-03

Study on the technology of extracting insoluble dietary fibre from Luohanguo's residue

PAN Ying-ming¹, LIANG Ying², WANG Heng-shan¹,
GE Chun-yu¹, YUAN Wei-en¹, YIN Qiu-lan¹

(1. Department of Chemistry and Chemical Engineering, Guangxi Normal University, Guilin 541004, China;

2. The Eighth Department, Guilin Institute of Electronic Technology, Guilin 541004, China)

Abstract: In the paper, several methods (chemical, enzymatic, and combining enzymatic with chemical) producing insoluble dietary fibre from Luohanguo's residue were studied, and the physiochemical properties of products have been compared. The results indicated that, the insoluble dietary fibre produced by the method combining enzymatic with chemical was the best, the yield and protein in the product were 87.15% and 2.03% respectively, and its water holding capacity and expansion were $3.807 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$ and $1.69 \text{ mL} \cdot \text{g}^{-1}$ respectively. But considering the cost and utilities, chemical method was the most suitable.

Key words: insoluble dietary fibre; Luohanguo's residue; extracting

膳食纤维是指人体消化器官所固有的消化酶所不能分解吸收的可食用植物的构成成分。膳食纤维是一种复杂的混合物, 包括了食品中的大量组成成分, 如纤维素、半纤维素、木质素、胶质、改性纤维素、粘质、寡糖、果胶以及少量组成成分如蜡质、角质、软木质等(周建勇, 2001)。根据溶解性的不同, 可将膳食纤维分为水溶性的和水不溶性 2 种。水不溶性膳食纤维是指不被人体消化道酶消化且不溶于热水的那部分膳食纤维, 它主要为细胞壁的组成成分, 包括

纤维素、半纤维素、木质素、壳聚糖和植物蜡等。膳食纤维本身具有强持水、持油、吸水膨胀呈凝胶状以及吸附能力等特征, 因而膳食纤维对人体健康有很多重要生理功能。大量的研究资料表明: 人体从食物中摄取膳食纤维不足, 会导致冠心病、糖尿病、肥胖症、高血压、心肌梗塞、结肠癌、阑尾炎、缺血心脏病等多种疾病。可见, 膳食纤维虽然不被人体内消化酶分解吸收, 却是人体平衡膳食结构的必需营养素之一。因此, 人们把膳食纤维与蛋白质、脂肪、碳

收稿日期: 2002-06-17 修订日期: 2002-10-28

基金项目: 广西师范大学校青年基金项目(编号: 2002010611)

作者简介: 潘英明(1972-), 男, 江西赣州人, 硕士, 讲师, 从事天然产物的研究与开发。

水化合物、维生素、矿物质、水并列,称其为“第七营养素”(何锦凤等,1997; Grigelmo and Gorinstein, 1999)。

广西是全国乃至是世界上最大的罗汉果产地,罗汉果产量占世界罗汉果产量约 90%,也是中国唯一的罗汉果出口省份。近几十年来由于罗汉果提取物(甜甙)及其制剂具有独特的生理和临床治疗价值,国内外十分关注甜甙成份和功能的研究。然而,对于提取甜甙之后的罗汉果渣却没有得到利用。本实验采用化学法、酶法、酶与化学结合法从罗汉果渣中提取水不溶性膳食纤维,并且对三种提取方法所得的产品特性进行了分析比较。

1 实验试剂、仪器与原材料

1.1 实验试剂

胰蛋白酶:中国医药(集团)上海化学试剂公司生产(酶活力 $\geq 2\ 500\ \mu \cdot \text{mg}^{-1}$);淀粉酶:中国医药(集团)上海生化试剂公司生产(酶活力 $\geq 2\ 000\ \mu \cdot \text{g}^{-1}$);无水乙醚、酚酞、甲基红为分析纯,其它试剂为化学纯。

1.2 主要仪器

202-2-S 型电热恒温干燥箱;DZKW-C 型电子恒温水浴锅;12 孔型玻璃仪器气流烘干器;SX₂-4-10 型箱式电阻炉;AR1140/C 型电子天平;RONG-SHENG BCD-196/HC 型电冰箱。

1.3 原材料

罗汉果渣:某厂提供。其常规化学成分的含量见表 1。

表 1 罗汉果渣中常规化学成分的含量
Table 1 The content of general chemical components in Luohanguo's residue

	淀粉 Starch	脂肪 Fat	蛋白质 Protein	灰分 Ash
含量 Content (%)	2.40	8.14	6.05	1.82

2 实验方法

2.1 水不溶性膳食纤维的提取

2.1.1 制备脱脂样品 用适量汽油或乙酸乙酯在室温下浸泡干燥的实验样品 3 h 后,用蒸馏水清洗残留的有机溶剂,抽滤,烘干得脱脂样品。

2.1.2 化学法提取水不溶性膳食纤维(Selvendran

and Stevens, 1980; 曹树稳等, 1997) 称取 5.000 0 g 脱脂样品,用 NaOH 溶液(pH=12)浸泡 50 min,过滤,洗至中性,再用盐酸溶液(pH=2)浸泡 90 min,洗至中性,过滤,烘干,磨细得水不溶性膳食纤维。

2.1.3 酶法提取水不溶性膳食纤维(Nils 等, 1983)

称取 5.000 0 g 脱脂样品,用 NH₄Ac 作缓冲溶液,加入适量胰蛋白酶水解 2 h,过滤,再用 0.5% 的淀粉酶溶液水解 2 h,过滤,烘干,磨细得水不溶性膳食纤维。

2.1.4 酶、化学结合法提取水不溶性膳食纤维 按 2.1.3 节酶法提取后,再接着用 2.1.2 节化学法提取。

2.2 水不溶性膳食纤维特性的测定

2.2.1 蛋白质含量 按刘玉兰等(1999)的方法测定。

2.2.2 持水力 称取水不溶性膳食纤维 0.500 0 g,在室温下用蒸馏水浸泡 2 h,滤纸上沥干到不滴水,称重,然后换算成每克纤维的持水力。

2.2.3 膨胀力 称取 0.500 0 g 水不溶性膳食纤维放到 10 mL 的量筒中,读取干品体积,用蒸馏水浸泡,室温下放置 24 h,读取纤维在量筒中自由膨胀的体积,然后换算成每克纤维的膨胀力。

3 实验结果

3.1 产率及蛋白质含量的比较

不同提取方法所得水不溶性膳食纤维的产率、以及产品中蛋白质含量结果见表 2。

表 2 不同提取方法所得水不溶性膳食纤维的产率以及产品中蛋白质含量

Table 2 The yield and protein content of insoluble dietary fibre produced by different methods

	化学法 Chemical method	酶法 Enzymatic method	酶、化学结合法 Method combining enzymatic with chemical
产率 Yield (%)	89.02	88.29	87.15
蛋白质含量 (%) Protein content	3.25	2.66	2.03

由此可见,用酶与化学结合法提取的水不溶性膳食纤维蛋白质含量最低,说明用该法提取得到的水不溶性膳食纤维纯度最高,其产率也最低,而酶法提取的产品纯度次之,化学法提取的产品纯度是三种提取方法中最差的,但从成本和实用方面考虑,还

是以化学法为宜。

3.2 特性比较

膳食纤维的持水力与膨胀力的大小是衡量膳食纤维品质好坏的两个重要特性。持水力、膨胀力越大则表示膳食纤维的吸水、吸油能力越强,比表面积及吸附性越大,膳食纤维的生理活性也就越好。不同方法制取的水不溶性膳食纤维的持水力、膨胀力见表 3。

表 3 不同方法制取的水不溶性膳食纤维的持水力、膨胀力

Table 3 The water holding capacity and expansion of insoluble dietary fibre produced by different methods

	化学法 Chemical method	酶法 Enzymatic method	酶、化学结合法 Method combining enzymatic with chemical
持水力($\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$) Water holding capacity	3.105	3.470	3.807
膨胀力($\text{mL} \cdot \text{g}^{-1}$) Expansion	1.25	1.45	1.69

表 3 数据表明,酶、化学结合法提取的水不溶性膳食纤维的持水力、膨胀力都是最佳的,表明用该法提取的水不溶性膳食纤维质量最好。

4 结 论

本研究中,用酶、化学结合法提取到的水不溶性膳食纤维产品纯度最高、生理活性最好,产品产率为

87.15%,蛋白质含量为 2.03%,持水力与膨胀力分别为 $3.807 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$ 和 $1.69 \text{ mL} \cdot \text{g}^{-1}$ 。但从成本和实用方面考虑,以化学法为宜。

提取得到的水不溶性膳食纤维产品无粗糙感,口感良好,还带有罗汉果特有的香味,颜色为淡黄色,可广泛应用于糕点、饼干、面包等食品中,是新型的食品添加剂,有广大的市场开发前景。

参考文献:

- 周建勇. 2001. 膳食纤维定义的历史回顾[J]. 国外医学卫生学分册, 28(3): 26—28.
- 曹树稳, 黄绍华. 1997. 几种膳食纤维的制备工艺[J]. 食品科学, 18(6): 41—45.
- Grigelmo Miguel N, Gorinstein S. 1999. Characterisation of peach dietary fibre concentrate as a food ingredient[J]. *Food Chemistry*, 65(2): 175—181.
- He JF(何锦凤), Hao LM(郝利民). 1997. 论膳食纤维[J]. *Food and Fermentation Industries*(食品与发酵工业), 23(5): 63—68.
- Liu YL(刘玉兰), Li S(李珊), Liu K(刘坤). 1999. A new measurement of protein in food(食品中蛋白质含量测定方法的改进和应用)[J]. *Acta Academ Medicine Qingdao*(青岛医学院学报), 35(2): 123—124.
- Nils-G Asp, Claes-G Johansson, Hallmer, et al. 1983. Rapid Enzymatic Assay of Insoluble and Soluble Dietary Fibre [J]. *J Agric Food Chem*, 31: 476—482.
- Selvendran RR, Stevens BJH. 1980. Simplified methods for the preparation and analysis of dietary fibre[J]. *J Sci Food Agric*, 31: 1 173.

(上接第 384 页 Continue from page 384)

学名标注出来。

索引的标头应标示完整刊名,以及索引包括的时间(王立名,1997)。

索引应包括了全年报道的所有植物种类的名称,并编印于每年的最后一期。

科技期刊编辑首先应增强索引意识。一个期刊要创名牌、出精品,编好索引也是一件很重要的事,从某种意义上说,读者查阅索引的频次高,它比正文更重要。索引的编制跟论文一样需要精心编辑、反复校对。内容完整、准确规范的索引,对赢得读者、赢得订户、扩大刊物的影响都是很有作用的。

参考文献:

王立名. 1997. 科学技术期刊编辑教程[M]. 北京: 人民军

医出版社.

赵士洞(译). 1984. 国际植物命名法规[M]. 北京: 科学出版社.

南京林业学校. 1985. 树木学[M]. 北京: 中国林业出版社.

W T 斯特恩, 秦仁昌(译). 1980. 植物学拉丁文(上、下册)[M]. 北京: 科学出版社.

Jiang QY(蒋巧媛). 1999. On the standardization of the abstracts of botanic papers(植物学论文摘要写作的标准化与规范化)[J]. *Guihaia*(广西植物), 19(4): 390—394.

Zhao LH(赵立华), Zhao AQ(赵爱群). 2002. Norms of laying out subject indices located at the end of academic journals(学术期刊后主题索引的编排规范)[J]. *Acta Editorica*(编辑学报), 14(6): 424—425.