

魔芋葡甘露聚糖纯化及性能研究

张升晖¹, 吴绍艳^{1,2,*}, 颜益智¹, 邵宇¹

(1. 湖北民族学院化学与环境工程学院, 湖北 恩施 445000

2. 华中师范大学化学学院, 湖北 武汉 430079)

摘 要: 从魔芋精粉出发, 经过脱脂、脱蛋白、脱色、离心、沉淀等步骤纯化得到具有良好水溶性的魔芋葡甘露聚糖, 并用红外光谱分析了产物的结构特点。

关键词: 魔芋葡甘露聚糖; 纯化; 性能

Studies on Purification and Properties of Konjac Glucomannan

ZHANG Sheng-hui¹, WU Shao-yan^{1,2,*}, YAN Yi-zhi¹, SHAO Yu¹

(1. College of Chemistry and Environment Engineering, Hubei Institute for Nationalities, Enshi 445000, China;

2. Central China Normal University, Wuhan 430079, China)

Abstract: Konjac Glucomannan (KGM) with good water solubility has been isolated from Konjac Flour, through defatting, deprotein, decolor, ultracentrifuge, precipitation etc. The structure of product was analysed by means of infrared absorption spectrum.

Key words: Konjac Glucomannan; purification; properties

中图分类号: 0636.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)09-0265-03

魔芋精粉中约含40%~80%的葡甘露聚糖(Konjac Glucomannan, 简称KGM), 还含有少量蛋白质、食物纤维、淀粉、游离还原糖、氨基酸及少量无机盐等^[1]。魔芋精粉中葡甘露聚糖的含量高, 分子量大, 其精粉及其相应产品的质量就好。由于魔芋葡甘露聚糖及其改性产物水溶胶的高粘度、稳定性、乳化性、高膨性、成膜性、凝胶性和特定的生物活性, 使得它们在食品、医药、化工、日化、造纸、纺织、石油和环保等领域

具有很好的应用前景。因此, 研究魔芋葡甘露聚糖的提纯方法具有重要意义。魔芋葡甘露聚糖的提纯制备方法视其研究目的而异, 纯化后的产物依其溶解性可分为水溶性的和非水溶性的。本文着重讨论水溶性KGM的制备方法。

1 材料与方法

1.1 试剂、原料及仪器

收稿日期: 2005-06-08

*通讯作者

基金项目: 湖北省教育厅青年项目资助(2004Q001)

作者简介: 张升晖(1962-), 男, 教授, 主要从事天然高分子化合物的研究。

参考文献:

- [1] 薛立交, 李以暖. 枸杞子的营养和保健功能[J]. 广东微量元素科学, 2000, 6(7): 1-4.
- [2] 杜毅, 高华, 班长俊, 等. 枸杞的化学和药理新进展[J]. 内蒙古中医药, 2000. 40-41.
- [3] 许本发. 酸奶和乳酸菌饮料加工[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1994.
- [4] 骆承庠. 乳与乳制品工艺学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [5] 大连轻工, 华南理工, 等. 食品分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.
- [6] 周建华. 枸杞系列保健食品的研制[J]. 食品工业科技, 2000, (4): 61-62.
- [7] 晏志文, 蔡奕文. 制汁与保藏过程中枸杞 β -胡萝卜素保存率研究[J]. 食品科技, 2000, (4): 8-10.

魔芋粉 湖北恩施宏业魔芋公司; 95% 乙醇(AR)、无水乙醇(AR) 武汉江北化学试剂有限公司。

79-1 型磁力加热搅拌器 江苏金华仪器厂; SHB-III 循环水式多用真空泵 郑州长城仪器厂; ZFQ85A 型旋转蒸发仪 上海医械专机厂; DZF-250 型真空干燥箱 郑州长城科工贸有限公司; AVATAR--370 傅立叶红外光谱仪 美国 Nicolet 公司。

1.2 不同溶胀温度条件下的提纯

称取 5 份约 0.5g 魔芋粉, 分别加入 5 只盛有 100ml 蒸馏水的锥形瓶中, 保持锥形瓶中水温分别为: 20、40、60、80、100℃, 加完后搅拌 1h, 使 KGM 在水中充分溶胀, 静置 2h, 加入适量蒸馏水稀释使其分散均匀并用 3G 玻璃砂漏斗抽滤上述溶胶, 以除去溶胶中悬浮颗粒及不溶杂质, 得到透明滤液并旋转蒸发将其浓缩, 以提高其浓度和粘度; 再用 95% 乙醇做沉淀剂, 分批加入浓缩的 KGM 溶胶中, 不停搅拌, 逐渐有白色絮状沉淀产生, 继续加入乙醇溶液, 直至不再产生沉淀为止。用玻棒小心将此白色沉淀转移至烧杯中, 再用无水乙醇洗涤 3 次, 最后将此产品转移至表面皿中, 自然风干至产品重量恒定, 计算产率。

1.3 不同溶胀用水量条件下的提纯

称取 5 份约 0.5g 魔芋粉, 在 5 只锥形瓶中分别加入蒸馏水量为: 60、80、100、120、140ml, 保持水温均为 60℃。分别向锥形瓶中分批加入称量好的魔芋粉, 加完后搅拌 1h, 使其分散均匀并形成粘度均一的溶胶, 静置 2h, 稀释, 再用 3G 玻璃砂漏斗抽滤上述溶胶, 以除去溶液中悬浮颗粒及不溶杂质, 得到透明滤液并旋转蒸发将其浓缩, 从而增加其浓度和粘度。用 95% 乙醇做沉淀剂, 将乙醇分批加入浓缩后的 KGM 溶胶中, 不停用玻棒搅拌, 逐渐有白色絮状沉淀产生, 继续加入乙醇溶液直至不再产生沉淀为止, 用玻棒小心将此白色沉淀转移至烧杯中, 再用无水乙醇洗涤 3 遍, 自然风干至产品重量恒定, 计算产率。

1.4 魔芋粉与纯品 KGM 水溶胶表现性能及粘度比较

将魔芋粉与纯品 KGM 分别配制成 1.0%(wt) 的溶胶, 完全溶胀静置使其稳定后观察其表现性能并测定其水溶胶粘度。

1.5 KGM 的红外光谱分析

称取适量纯化后的 KGM 样品, 与 KBr 混合压片, 用 AVATAR-370 型傅立叶红外光谱仪测定膜的吸收光谱。

2 结果与讨论

2.1 不同溶胀温度和溶胀用水量对实验结果的影响

KGM 是分子量很高的网状大分子, 若加入的水量过少或溶胀温度较低, 不能使所有分子均达到完全溶胀状态, 这会导致在抽滤过程中损失部分产品。溶胀过

表 1 不同溶胀温度对实验结果的影响

Table 1 Effect of different temperature on experimental results

序号	魔芋粉 质量(g)	溶胀用水 量(ml)	溶胀 温度(℃)	纯化产品 质量(g)	产率 (%)
1	0.5109	100	20	0.2030	39.73
2	0.5208	100	40	0.3389	65.07
3	0.5046	100	60	0.4089	81.03
4	0.5029	100	80	0.3884	77.23
5	0.5015	100	100	0.3612	72.02

表 2 不同溶胀用水量对实验结果的影响

Table 2 Effect of different water quantity on experimental results

序号	魔芋粉 质量(g)	溶胀用水 量(ml)	溶胀 温度(℃)	纯化产品 质量(g)	产率 (%)
1	0.5108	60	60	0.2902	56.81
2	0.5066	80	60	0.3165	62.48
3	0.5042	100	60	0.4098	81.28
4	0.5012	120	60	0.3838	76.58
5	0.5002	140	60	0.3026	60.50

程加入水量过多, 则会导致溶液浓度较低, 同时 KGM 颗粒内包覆的水量增大, 在用乙醇沉淀此产品时, 可能导致 KGM 分子内包覆的水分子不能完全除去, 致使产率降低, 并会消耗大量乙醇; 当温度过高, KGM 中部分大分子链会发生高温裂解, 这也会降低纯化后 KGM 的产率。故如表 1, 2 所示, 本实验采用提纯方法溶胀温度以 60℃ 为宜, 溶液浓度以 0.5%(wt) 为宜。

2.2 魔芋粉与纯品 KGM 水溶胶表现性能及粘度比较

将魔芋粉与纯化后的 KGM 分别配制成 1.0%(wt) 的水

表 3 魔芋粉与 KGM 纯品的水溶胶稳定性及抗菌性能比较

Table 3 Stability and fungistasis between Konjac powder and pure KGM

存放 时间(h)	比较 项目	魔芋粉	纯化 KGM
12	气味	鱼腥味	无味
	颜色	微黄色	无色
	质地	均一	均一透明
	粘度(CP)	20250	36950
24	气味	鱼腥味	无味
	颜色	微黄色	无色
	质地	均一	均一透明
	粘度(CP)	21750	38150
48	气味	鱼腥味	无味
	颜色	微黄色	无色
	质地	变稀	均一透明
	粘度(CP)	750	34100
84	气味	酸臭味	无味
	颜色	黄色	无色
	质地	水液	均一透明
	粘度(CP)	0	21800
168	气味	恶酸臭味	较淡异味
	颜色	黄色	无色
	质地	产生菌落	水液混浊
	粘度(CP)	0	1250

溶胶,完全溶胀后静置使其稳定后观察测定其性状并测定其粘度,如表3所示。

表3中可看到KGM产品的感观性状较提纯前有明显改善。魔芋粉为含有多杂质的混合物,故其水溶胶表观性能及粘度均不稳定。实验提纯后KGM各项表观性能均优于未提纯的魔芋粉,魔芋粉水溶胶存放84h后有酸臭味,且基本上失去粘性,而提纯后的KGM水溶胶稳定性好,粘性正常,仍呈现均一透明的状态。放置7d(168h)后,魔芋粉溶胶的表面长出菌落,而纯品KGM水溶胶仍具有一定粘性。这表明经提纯得到的产品,其水溶胶的粘度及稳定性比提纯前有明显提高,并具有一定抗菌能力。

2.3 KGM的红外谱图分析

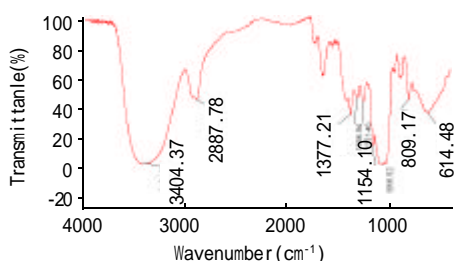


图1 KGM的红外谱图

Fig. 1 FT-IR spectra of KGM

魔芋粉中除了葡甘聚糖,还含有少量蛋白质、食物纤维、淀粉、氨基酸及微量无机盐等,因此它为典

型的混合物,在红外光谱仪下观察无明显的特征峰且谱图不清晰。而对于精制的KGM,则呈现明显清晰的红外特征图谱,实验所得KGM的IR谱图与文献[6]中Kenji Maekaji所测红外谱图基本一致,证实了我们设计的提纯方法的合理性。

3400cm⁻¹处归属O—H的伸缩振动峰;876cm⁻¹和809cm⁻¹处出现了甘露糖的特征峰;2920cm⁻¹和2887cm⁻¹处归属甲基C—H键的伸缩振动,1724cm⁻¹处呈现弱的C=O伸缩振动,表明KGM中存在少量乙酰基团,进一步证实了Maekaji等所确认的KGM中存在少量乙酰基的实验结果。

3 结论

本文提出一种新的实验室纯化KGM的方法,原料仅用乙醇和水,成本低,无污染易回收,且实验条件简单,方法简便易操作,提取出的KGM产品,其纯度与产率均较高。对魔芋粗粉与提取后的KGM产品进行了各项性能上的比较,结果表明经提纯得到的KGM产品,其水溶胶的粘度及稳定性比提纯前有明显提高,并具有一定的抗菌能力。通过对KGM红外谱图进行分析,揭示了KGM的结构特点。

参考文献:

- [1] 施航,于敏星,王三玲.从魔芋中提取葡甘聚糖的研究[J].食品研究与开发,1998,(4):20-23.
- [2] Kenji Maekaji, Agr Biol Chem, 1984, 38(2): 315.

信息

美国发现蓝莓可降低人体内胆固醇水平

美国研究人员近日在费城召开的美国化学协会会议上报告说,蓝莓中含有的一种能抵御真菌感染的化合物可以降低人体内胆固醇水平。

负责这项研究的美国农业部科学家阿格尼丝·利曼多说,这种化合物名为“蝶芪”。除降胆固醇外,它还能调节血糖,因此对防治II型糖尿病可能也有一定作用。

研究人员选取了从蓝莓中提取的包括蝶芪和白藜芦醇在内的4种化合物,制成溶液,然后将实验鼠肝脏细胞浸泡其中。结果发现,蝶芪对激活PPAR-α受体最有效,而这种受体蛋白质能够降低胆固醇和其他血脂的水平。与常见的降胆固醇药物相比,蝶芪没有副作用。

此前研究人员在葡萄中也曾发现蝶芪。与白藜芦醇相似,蝶芪也是植物抗毒素,当植物受到真菌感染或者紫外线辐射等威胁时就会自动产生这类化学物质。利曼多说,“蓝莓很可能成为人们对抗肥胖和心脏病的有力武器。”

不过利曼多称,目前还不确定是不是人们只要简单地多吃蓝莓就能降胆固醇,但可以肯定的是,人们每天应该足量摄入蓝莓等水果和蔬菜。