

香蕉皮多糖的提取及其在护手霜中的应用

Extraction of polysaccharide from banana peels and its application in hand cream

吕 慧 夏云兰 韩 萍 吕 敏 刘克海

LV Hui XIA Yun-lan HAN Ping LV Min LIU Ke-hai

(上海海洋大学食品学院, 上海 201306)

(College of Food Science and Technology, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

摘要:采用水提醇沉法提取香蕉皮多糖,选择苯酚—硫酸法测定香蕉皮多糖含量,并评价其保湿性能,进而用于制备香蕉皮多糖护手霜。结果表明,香蕉皮多糖含量为 3.99%, 24 h 内保湿性能良好,保湿率均在 80% 以上,且保湿性能明显强于甘油。此外,所制备的香蕉皮多糖护手霜其理化指标、感官指标及卫生指标均符合中国轻工行业标准(QB/T 1857—2004),具有推广价值。

关键词:香蕉皮;多糖;护手霜;保湿性

Abstract: Polysaccharide was extracted from banana peels by water extraction-alcohol precipitation method, and its content was determined by phenol-sulfuric acid method. Besides, the moisturizing effect of banana skin polysaccharide was evaluated. A kind of hand cream was prepared by the application of the polysaccharide extracted from banana peels. The results showed that the content of banana skin polysaccharide was 3.99% and it can keep good moisturizing effect for 24 h. Besides, the hand cream prepared with banana skin polysaccharide was exposed to be detected its physical and chemical index, sensory index and hygienic index. Results showed that all of these indexes conformed to the national light industry standards, and the hand cream is worth of promotional value.

Keywords: banana skin; polysaccharide; hand cream; moisturizing effect

研究^[1]发现,香蕉皮中主要含有酚类、油脂类、有机酸、鞣质、蛋白质和糖类,还有多种维生素,Ca、Mg、P、K 含量也非常丰富。目前,中国对香蕉副产物主要停留在纤维粗加工和饲料化的利用研究上,对香蕉皮的活性成分——多糖的研究^[2]主要着眼于其抗氧化活性,且研究^[2]表明香蕉皮多糖具有抗氧化作用,但是目前对香蕉皮多糖的其他活性和应用研究尚未见报道。本研究拟以香蕉皮为原料,采用水提醇沉法

提取香蕉皮多糖,选择苯酚—硫酸法测定香蕉皮多糖的含量;将香蕉皮多糖护手霜的保湿性与甘油进行对比,评价其保湿性能,为香蕉皮多糖在化妆品中的进一步开发应用提供依据。

1 材料与amp;方法

1.1 材料与仪器

香蕉皮:市售;

无水乙醇、浓硫酸、苯酚、葡萄糖、氯仿、正丁醇、甘油、透明质酸:分析纯,国药集团化学试剂有限公司;

活性炭、硬脂酸甘油酯、硬脂酸、凡士林、液体石蜡、甘油、十二烷基硫酸钠:上海梦泽生物科技有限公司;

紫外分光光度计:UV-3600 型,上海精密仪器仪表有限公司;

水浴锅:HH-2 型,国华电器有限公司;

旋转蒸发器:RE-52B 型,上海青浦沪西仪器厂;

电子天平(0.01 mg):CPA225D 型,上海精密仪器仪表有限公司;

真空冷冻干燥机:VFD-2000 型,上海比朗仪器制造有限公司。

1.2 葡萄糖标准曲线的建立

香蕉皮多糖的含量测定采用苯酚—硫酸显色法^[3]。精密称取葡萄糖对照品 51.20 mg,置 500 mL 量瓶中,加水稀释至刻度,摇匀,即得葡萄糖标准溶液(102.4 μg/mL)。分别精密量取葡萄糖标准溶液 0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7 mL,置试管中,分别加水至 1.0 mL,再加入苯酚和硫酸溶液各 1.0 mL,摇匀,加入浓硫酸 5.0 mL,摇匀,40 ℃ 水浴恒温 30 min,取出,冷却 15 min 后,在波长 400~600 nm 扫描,测定最大吸收波长,并测定该波长下不同浓度葡萄糖标准溶液的吸光度,绘制标准曲线。

1.3 香蕉皮多糖提取

采用水提醇沉法^[4,5]。取香蕉皮,剪碎,称取 100 g 置烧瓶中,加 8 倍水回流提取 3 次,滤过,合并滤液,浓缩。取浓

基金项目:上海市科委工程中心建设项目(编号:11DZ2280300)

作者简介:吕慧(1990—),女,上海海洋大学在读硕士研究生。

E-mail:lvhui1990814@163.com

通讯作者:刘克海

收稿日期:2015-06-03

缩液 100 mL 置烧杯中,加 400 mL 无水乙醇,搅拌,4 ℃ 静置过夜。去上清液,沉淀用 150 mL 蒸馏水溶解,置分液漏斗中,按水溶液与 *Sevage* 试剂(氯仿:正丁醇=5:1, V:V) 5:1 混合,摇匀,静置分离,直至没有乳白色变性蛋白析出为止,收集上清液,加活性炭,80 ℃ 恒温 30 min,滤过,滤液按 1.2 方法测定最大吸收波长下吸光度,根据标准曲线计算香蕉皮多糖得率。

1.4 香蕉皮多糖保湿性能评价

香蕉皮多糖其分子结构中存在大量羟基或羧基等极性基团,可与水分子形成氢键,并相互交联成网状结构而表现出良好的吸水和保湿性能^[6]。

将香蕉皮多糖溶液冷冻干燥,取干燥后的香蕉皮多糖适量,于称量瓶中精密称定。试验在恒温恒湿条件下进行,采用硅胶干燥器,环境温度为 20 ℃,选用甘油和透明质酸为对照品。样品干燥后,精密称定,加入 2 倍质量的蒸馏水充分

混匀,置于干燥器中,分别测定放置 4, 8, 12, 24, 36, 48 h 后水分的减少量,按式(1)计算保湿率:

$$x = \frac{m_2}{m_1} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

x ——保湿率, %;

m_1 ——放置前水分质量, g;

m_2 ——放置后水分质量, g。

1.5 香蕉皮多糖护手霜制备

分别采用表 1 中各原料用量进行试制,将硬脂酸甘油酯、硬脂酸、凡士林、液状石蜡混合,78~80 ℃ 水浴保温,作为 A 相;将甘油、十二烷基硫酸钠、香蕉皮多糖、蒸馏水、防腐剂 and 香精混合,78~80 ℃ 水浴溶解保温,作为 B 相;将 A 相缓慢加入到 B 相,边加入边搅拌至室温,即得,根据产品感官进行筛选^[7]。

表 1 香蕉皮多糖护手霜的配方

Table 1 Formula of hand cream prepared with banana skin polysaccharide

配方	硬脂酸甘油酯/g	硬脂酸/g	凡士林/g	液体石蜡/g	甘油/g	十二烷基硫酸钠/g	香蕉皮多糖/g	蒸馏水/mL	防腐剂	香精
A	6	9	11.5	9	11	0.8	0.0	45.2	适量	适量
B	6	9	11.5	9	11	0.8	5.0	45.2	适量	适量
C	6	9	11.5	9	11	0.8	7.5	45.2	适量	适量
D	6	9	11.5	9	11	0.8	10.0	45.2	适量	适量

1.6 护手霜的技术指标

参照中国 QB/T 1857—2004 标准对香蕉皮多糖护手霜进行感官指标、理化指标、卫生指标检验。感官指标涉及外观、香气;理化指标涉及 pH、耐热、耐寒;卫生指标涉及微生物指标及有毒物质限量。

1.7 香蕉皮多糖护手霜的试用

将研制好的香蕉皮多糖护手霜进行人体手部皮肤涂抹试验,时间为 30 d(冬季),试用人数 100 人。主要考察该护手霜的皮肤刺激性以及粗糙改善程度、湿润性和柔软性,并做好记录。

2 结果与分析

2.1 葡萄糖标准曲线的建立

在波长 400~600 nm 处,葡萄糖最大吸收峰出现在 490 nm,故选择该波长为测定波长。以葡萄糖溶液的浓度为横坐标、以吸光度为纵坐标绘制标准曲线(见图 1),回归方程及相关系数为: $y = 16.550x + 0.0011$, $R = 0.9999$ 。结果表

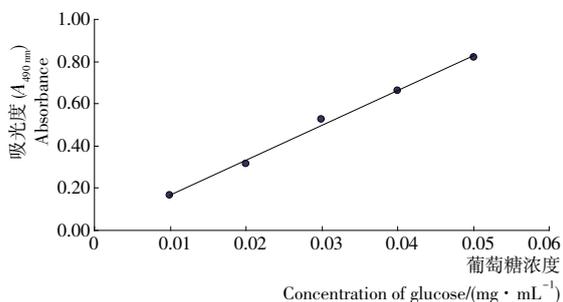


图 1 葡萄糖标准曲线

Figure 1 Standard curve of glucose

明,葡萄糖含量在 0.01~0.05 mg/mL 范围内线性良好。根据绘制的标准曲线,测得香蕉皮多糖含量为 3.99%。

2.2 香蕉皮多糖保湿性能

由图 2 可知:各样品的保湿率随时间逐渐减少,其中透明质酸的保湿性最强,48 h 后保湿率依然高达 90% 左右。香蕉皮多糖在 24 h 内有良好的保湿性能,保湿率均在 80% 以上,且保湿性能明显强于甘油。

将 1.5 中制备的 4 种护手霜放置 24 h 后,计算其各自的保湿率,结果见表 2。由表 2 可知,按 A 配方制得的香蕉皮护手霜,其未添加香蕉皮多糖,保湿率为 50.78%,明显低于其它 3 种配方制得的护手霜的保湿率,这进一步说明了香蕉皮多糖具有良好的保湿性能。

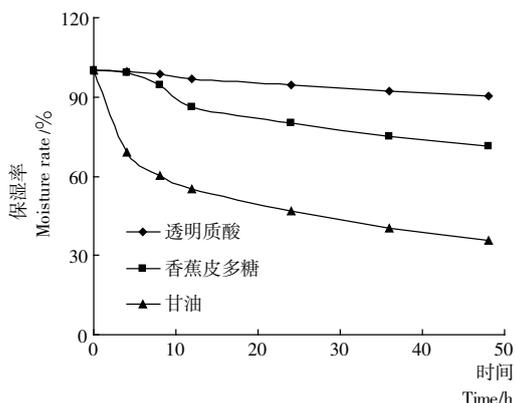


图 2 香蕉皮多糖、透明质酸和甘油的保湿率

Figure 2 Water retention rates of banana skin polysaccharide, hyaluronic acid and glycerin

表 2 不同配方护手霜放置 24 h 后的保湿率

Table 2 Water retention rates of above-mentioned 4 formulations of hand cream after 24 h %

配方	A	B	C	D
保湿率	50.08	81.45	86.72	87.13

2.3 不同配方香蕉皮多糖护手霜的感官评价

根据表 1 制备的 4 种护手霜的感官评价结果见表 3。结合表 2 和表 3 可知,配方 C 作为香蕉皮多糖护手霜配方较为适宜。

表 3 不同配方护手霜的感官评价

Table 3 Sensory evaluation on hand cream prepared with banana skin polysaccharide

配方	刺激性	粘稠度	气泡
A	无	稍稠	无
B	无	适宜	无
C	无	适宜	无
D	无	稍稠	无

2.4 香蕉皮多糖护手霜的技术指标

以按照配方 C 制备香蕉皮多糖护手霜,并进行相关技术指标的检测。

2.4.1 感官指标 香蕉皮多糖护手霜的色泽,香气及膏体评价结果见表 4。

表 4 香蕉皮多糖护手霜的感官指标检验

Table 4 Sensory test of hand cream prepared with banana skin polysaccharide

指标	标准要求(QB/T 1857—2004)	香蕉皮多糖护手霜
色泽	符合规定色泽	淡黄色
香气	符合规定香气	符合规定
膏体	细腻	细腻

2.4.2 理化指标 香蕉皮多糖护手霜的 pH,耐热性和耐寒性检验结果见表 5。

表 5 香蕉皮多糖护手霜的理化指标检验

Table 5 Physical and chemical evaluation on hand cream prepared with banana skin polysaccharide

指标	标准要求(QB/T 1857—2004)	香蕉皮多糖护手霜
pH	4.0~8.5	6.12
耐热性	40 ℃,24 h,膏体无油水分离现象	符合规定
耐寒性	-5~15 ℃,24 h,恢复室温后无油水分离现象	符合规定

2.4.3 卫生指标 香蕉皮多糖护手霜的卫生指标检验结果见表 6、7。

2.5 香蕉皮多糖护手霜试用效果

使用者反映该产品对手部皮肤有较好的滋润作用,可以改善手部粗糙的皮肤,试用结果见表 8。

表 6 香蕉皮多糖护手霜的卫生指标检验

Table 6 Hygienic evaluation on hand cream prepared with banana skin polysaccharide

指标	标准要求(QB/T 1857—2004)	香蕉皮多糖护手霜
细菌总数/(CFU·mL ⁻¹)	< 1 000	< 10
大肠菌数	不得检出	未检出
绿脓杆菌	不得检出	未检出
金黄色葡萄球菌	不得检出	未检出

表 7 香蕉皮多糖护手霜的有毒物质检验

Table 7 Toxic test of hand cream prepared with banana skin polysaccharide mg/kg

指标	标准要求(QB/T 1857—2004)	香蕉皮多糖护手霜
汞	< 1.0	0.03
铅	< 40.0	0.90
砷	< 10.0	<1.0
甲醇	< 0.200	0.004

表 8 香蕉皮多糖护手霜试用结果

Table 8 Trial effect of hand cream prepared with banana skin polysaccharide

皮肤刺激性			粗糙改善程度			湿润性			柔软性		
明显	一般	无	明显	一般	无	明显	一般	无	明显	一般	无
0	0	100	95	4	1	89	8	2	80	16	4

3 结论

本试验以香蕉皮为原料,经水提醇沉、冷冻干燥得到香蕉皮多糖,并用于制备护手霜。该护手霜制备工艺简单,成品色泽均匀,膏体细腻,各项理化指标、感官指标及卫生指标均符合中国轻工行业技术标准要求,且该护手霜试用效果好。多糖作为天然原料,不但在化妆品方面前景广阔,且随着研究的不断深入,将广泛应用于诸多领域。

参考文献

- 宋灿,孙莹,刘鑫,等.香蕉皮多糖的提取及其抗氧化性研究[J].安徽农业科学,2009,37(14):6 601~6 602.
- 邵杰.香蕉皮多糖的提取及其体外抗氧化性作用研究[J].饮料工业,2007,10(5):15~17.
- 官波,郑文诚.山药多糖提取工艺的优化[J].食品与机械,2010,26(1):98~101.
- 张莲姬,南昌希,张丽.桔梗多糖的提取及其抗氧化作用研究[J].食品与机械,2008,24(3):60~63.
- 王立娟,冯清伟.香蕉皮多糖提取条件研究[J].食品科学,2006,27(8):159~161.
- 邓一清,童银洪,陈小丽,等.4种海洋贝类多糖提取和保湿性研究[J].广东海洋大学学报,2012,2(3):86~89.
- 刘燕,陈京华.中草药防皴裂护手霜的研制[J].贵州化工,2000,25(2):28~29.