

黄秋葵果胶提取工艺的初步研究

黄剑波¹, 孙哲浩¹, 张英慧¹, 任吉君¹, 冯铭琴²

(1. 佛山科学技术学院食品科学与工程系, 广东 佛山 528000) (2. 中山市黄圃理工学校, 广东 中山 528400)

摘要: 本文以成熟的黄秋葵为原料, 研究了 $Al_2(SO_4)_3$ 沉淀法提取果胶的工艺条件。实验采用正交设计, 利用方差分析对萃取温度、萃取时间和萃取的 pH 值对果胶得率的影响进行了探讨, 得出最佳提取条件为: pH 4、萃取温度为 60 °C、萃取时间为 90 min; 在此条件下, 黄秋葵的果胶提取率可达 25.96%, 实验表明, 黄秋葵是一种果胶含量高的植物资源。

关键词: 黄秋葵; 果胶; 提取工艺

中图分类号: TS201.7; 文献标识码: A; 文章编号: 1673-9078(2007)02-0051-03

Study on Extraction of Pectin from Okra

HUANG Jian-bo¹, SUN Zhe-hao¹, ZHANG Ying-hui¹, REN Ji-jun¹, FENG Ming-qin²

(1. Food Science and Engineering Department, Foshan University, Foshan 528000, China)

(2. Huangpu Technology College, Zhongshan 528400, China)

Abstract: The extraction of pectin from the ripe Okra using $Al_2(SO_4)_3$ as precipitation were studied. The orthogonal matrix experiments showed that the best pH value in acidic extraction stage, extraction temperature and the extraction time were 4, 60 °C and 90min, respectively, under which the extraction rate of pectin from Okra was be up to 25.96%. This research confirmed that Okra is an excellent source of pectin.

Key words: Okra; pectin; extract; salting-out

1 前言

自然界许多水果和植物组织中都含有果胶, 当今提取果胶的原料主要是采用干燥的柑桔类皮(含果胶约 22.4%)、向日葵盘(含 10.8%)、苹果皮(含 15%)、柠檬皮(含 25%)等, 它们都是果汁加工的副产品, 来源稳定丰富。此外, 甜菜、芒果渣、洋葱中也含较多的果胶, 可以充当果胶生产原料。果胶作为一种食品添加剂, 主要用于果酱、果冻、食品包装膜以及生物培养基的制造方面, 在被国际食品标准化组织认可以来, 国外对它的研究和商品生产已经有了较大发展, 目前果胶的生产方法主要有酒精沉淀法和盐沉淀法。

黄秋葵 (*Hibiscus esculentus L.*) 别名羊角豆, 原产非洲热带地区, 我国于 1996 年从美国引进、试种, 并获得成功。黄秋葵为锦葵科一年生草本植物, 食用嫩果部分含有丰富的果胶, 黄秋葵的开发利用具有极高的经济价值和广阔的市场前景, 而从黄秋葵中提取果胶的试验尚未见报道^[1-3]。

本实验采用铝盐沉淀法从黄秋葵中提取果胶, 探讨了从特种蔬菜黄秋葵中提取果胶的工艺条件。铝盐法提取果胶的基本原理是用酸水解成可溶性果胶酸,

收稿日期: 2006-09-15

作者简介: 黄剑波, 硕士, 教师, 研究方向为农产品加工和食品添加剂

再加铝盐沉淀果胶, 从而会有不溶于水的果胶酸铝盐和少量的氢氧化铝以及其它杂质产生。经分离后, 用盐酸溶解果胶酸铝和氢氧化铝, 铝离子发生置换反应生成果胶, 氢氧化铝沉淀除去, 用乙醇使其沉淀, 生成的果胶不溶于醇被沉淀下来, 而氯化盐溶解于水溶液中, 分离得果胶。

2 材料与方法

2.1 材料

黄秋葵(佛山科学技术学院农学基地产); 10% 盐酸 (CP)、氨水 (CP)、95% 乙醇 (CP)、饱和硫酸铝溶液 (CP)。

2.2 仪器

低速离心机: LD4-2, 北京医用离心机厂; 电热恒温水浴锅: HHS21-6, 上海跃进医疗器械厂; 酸度计: PHS-3C, 上海虹益仪器厂; 高速组织捣碎机: DS-200, 江苏江阴科研器械厂; 磁力搅拌器: 79-1 型电子天平: MP120-2, 上海第三天平仪器厂; 电热干燥箱: FN202-2, 长沙仪器仪表厂。

2.3 方法

实验重点考察温度、时间及 pH 值对黄秋葵果胶提取率的影响, 先进行单因素试验, 探讨不同 pH 值、温度及时间的影响, 后采用 3 因素 3 水平正交设计实

验,如表 1 所示,共 9 个处理,以确定最佳工艺条件。

表 1 正交试验因素水平表

水平	A.pH 值	B.温度/℃	C.时间/min
I	2	60	60
II	3	75	90
III	4	90	120

每个处理按下面的方法进行:称取 30 g 园艺成熟的黄秋葵,切去头尾部分,去心切片后漂洗干净,然后复水浸泡,使果皮充分吸水。取出后用组织捣碎机破碎,在沸水中煮沸 5 min 以除去果胶酶的影响,防止引起果胶的损失。加 10 倍体积的水,用盐酸调 pH 值,按照一定的时间和温度在恒温水浴锅里萃取。萃取后趁热过滤,得到含有果胶的滤液,弃去滤渣,然后加入滤液体积 20% 的饱和硫酸铝到萃取液中,边加入边搅拌,用氨水调节萃取液的 pH 值至 7,可得到果胶的絮状沉淀,沉析后抽滤得到果胶酸铝盐沉淀,蒸馏水洗涤后,用 10% 的盐酸溶解,再加 95% 的乙醇至溶液终浓度为 75%,在磁力搅拌器中搅拌以置换出金属离子,用低速离心机抽滤,再用 95% 的乙醇洗涤数次,将沉淀置于玻璃皿中,在电热干燥箱中维持 60 ℃ 直至干燥,冷却后用电子天平称重,经粉碎后即得产品。(每个实验设 3 次重复)。

3 结果与分析

3.1 不同 pH 值对果胶提取率的影响

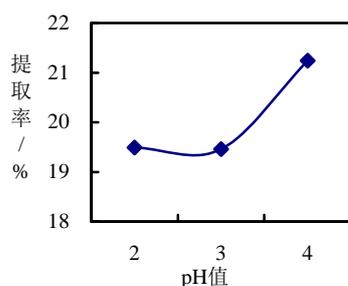


图 1 pH 值对提取率的影响

图 1 说明,萃取液 pH=4 时,果胶产率最高。当 pH<3 时,随 pH 值增加,产率减少,但变化不明显;当 pH>3 时,随 pH 值增加,产率明显增加。分析原因是酸有促进原果胶水解生成可溶性果胶并使果胶裂解、脱酯两方面的效应。当 pH>3 时,随 pH 值的增加,原果胶的水解效应大于裂解、脱酯效应,综合表现为产率增加。直到 pH=4 时,产率最高。如果溶液的 pH 值下降,形成更多结合区,凝胶强度也随之上升,但如果 pH 值太低,过度的果胶分子间作用可导致不溶性或者说产生“预凝胶现象”,一种低强度、非

均匀的凝胶。而在文献中,试验得出的最佳 pH=1.5,与本试验的值相差有一定的距离,而从黄秋葵提取过程中 pH 值是否小于 2 或者是大于 4 时有更高的提取率,这个问题有待以后作进一步的试验和探讨^[4-6]。

3.2 不同萃取温度对果胶得率的影响

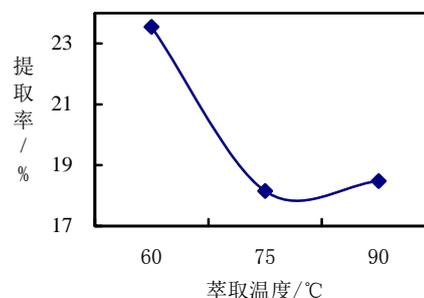


图 2 萃取温度对提取率的影响

图 2 说明,在接近 60 ℃ 时,提取效率最高,高于 60 ℃ 时,果胶产量随着萃取温度的升高而下降。这是因为温度过高,果胶在萃取过程中分解严重,使果胶的胶凝强度下降;另一方面,由于黄秋葵是一种高分子酸性多糖化合物,提取温度过高,可能会促使分子降解,从而使得产率有所下降。而萃取温度太低,果胶沉析速度可能很慢,沉析反应在短时间内会很彻底,提取率低。低温可能降低萃取效率,而文献中试验所得最佳萃取温度为 50~55 ℃,同样地,就本试验在更低的萃取温度下萃取率是否会升高这个问题,将在以后的试验中进行讨论。

3.3 不同萃取时间对果胶得率的影响

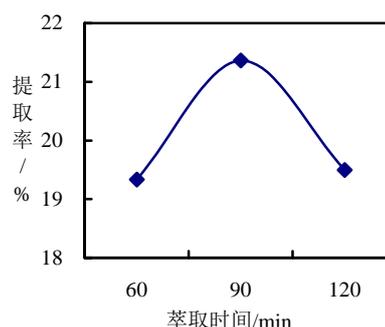


图 3 萃取时间对提取率的影响

图 3 说明,在一定时间范围内,果胶产量随着萃取时间的延长而增加,当萃取时间为 90 min 时,果胶产量最高。因为萃取时间的延长,有利于黄秋葵中的原果胶充分水解,因而果胶产量不断提高。而萃取时间过长,可能使溶液中的胶质在较高的温度和酸性条件下造成果胶被解酯、裂解而使果胶产量降低^[7]。

3.4 提取最佳工艺条件的优化

各处理的实验结果如表 2 所示。

表 2 正交实验结果

实验号	A	B	C	果胶提取率/%
	pH 值	温度/℃	时间/min	
1	2	60	60	20.42
2	2	75	90	20.31
3	2	90	120	17.75
4	3	60	90	24.66
5	3	75	120	15.15
6	3	90	60	18.57
7	4	60	120	25.58
8	4	75	60	19.01
9	4	90	90	19.12
T ₁ /%	58.48	70.66	58.00	
T ₂ /%	58.37	54.47	64.09	
T ₃ /%	63.71	55.44	58.48	
X ₁ /%	19.49	23.55	19.33	
X ₂ /%	19.46	18.16	21.36	
X ₃ /%	21.24	18.48	19.49	
R	1.78	5.39	2.03	
较优水平	4	60	90	
因素主次	III	I	II	

表 2 知,最佳提取条件为 pH=4, 萃取温度为 60 ℃, 萃取时间为 90 min, 果胶提取率平均值为 25.96%。

4 结论

采用 Al₂(SO₄)₃ 沉淀法提取黄秋葵果胶的最佳条件为: pH=4、萃取温度为 60 ℃、萃取时间为 90 min。萃取温度是对黄秋葵果胶提取率影响较大的因素。在此条件下, 黄秋葵的果胶提取率可达 25.96%。与其他

原材料如柑桔类皮(含果胶约 22.4%)、向日葵盘(含 10.8%)、苹果皮(含 15%)、柠檬皮(含 25%) 在相似条件下的果胶提取率相比较中表明: 黄秋葵是一种高含量果胶资源。

本实验表明用铝盐沉析法从黄秋葵中提取果胶是一种有效的提取方法。此法提取的果胶具有成本较低, 得率较高, 果胶的质量好, 工艺流程简单, 污染性小的特点。铝盐沉析法克服了传统醇沉析法的缺点, 且不需真空浓缩工艺, 消耗乙醇量少, 缩短工时, 节约能源, 使得成本大大降低。与醇沉法相比, 可降低到 50%, 具有广阔的应用前景。

本实验未探讨 pH>4 和 pH<2、萃取温度<60 ℃、铁盐及其他产量指标(如: 萃取液倍数、酸类的选择和用量、Al₂(SO₄)₃ 的用量) 等对提取率的影响, 这些问题有待在今后的研究中作进一步的探讨。

参考文献

- [1] 付敏, 刘晓石等. 铁盐法从蚕沙中提取果胶[J]. 四川大学学报, 2004, (3): 73-76
- [2] 张晨, 刘志伟. Al₂(SO₄)₃ 盐析法从沙田柚皮提取果胶的研究[J]. 农牧产品开发, 2000, (3): 45-47
- [3] 张应桂. 马铃薯果胶提取条件的研究[J]. 河南化工, 1998, (3): 18-19
- [4] 权英. 从向日葵盘中提取果胶的研究[J]. 山西化工, 1998, (4): 31-32
- [5] 陈栓虎. 盐析法从苹果皮中提取果胶的最佳工艺条件[J]. 食品科学, 1994, (4): 22-25
- [6] 张晨, 刘志伟. 柚皮提取果胶沉淀条件的研究[J]. 食品工业科技, 2000, (6): 16-17
- [7] 马柏林, 梁淑芳. 木耳菜果胶提取的初步研究[J]. 国土与自然资源研究, 1994, (4): 40-45

广州市场年货抽查仅半数合格

11 类年货“体检”, 仅 57.5% 的商品过关, 81 种商品被列入“黑名单”。广州市工商局昨日公布年货质量抽查情况, 在 515 批次年货样品中, 仅 296 批次合格。不过不合格商品中有 121 批次属纯标识不合格, 内在质量合格率可达 81%。

据了解, 广州市工商局此次年货抽查涉及全市 12 个区市, 重点是农村、城市社区和城乡接合部地区的批发市场、中小商场、超市及店档等经营场所。抽查品种包括米面制品、肉制品、植物油、炒货食品、大米、凉果、蜜饯、麦片、酱料、水产调味品、酱油等 11 类应节食品。

抽查中, 产品内在质量合格率较低的主要是麦片(即冲)、蜜饯、炒货, 分别为 65.2%、67.6%、74.5%。148 批次的蜜饯商品中有 78 批次添加剂超标。消费者超量食用这些添加剂将会对人体健康造成一定危害。食用植物油也有 6 批次不合格。部分企业用价钱较低的其他食用油如棕榈油、豆油、菜籽油掺入花生油中来冒充纯正花生油销售。

此次曝光的 81 种年货中, 不乏知名产品。不合格炒货食品中有傻子、真心、正林等品牌, 麦片中有冰泉、积士佳等, 蜜饯则有佳宝等品牌。【摘自广州食品安全信息网】