

番茄果胶提取方法和含量分析研究

王芳^{a,b} 王红^a 侯雪^{a,b} 肖朝萍^{①a}

^a(中国科学院成都有机化学有限公司 成都市一环路南二段 16 号 610041)

^b[中国科学院研究生院 北京市石景山区玉泉路 19 号(甲) 100039]

摘 要 探讨了从番茄制备番茄红素过程中管道堵塞物(透明胶状颗粒)里果胶的提取及含量测定方法,考察在不同的提取条件下对果胶提取率的影响,采用咔唑硫酸法在 526nm 处测定样品中半乳糖醛酸的含量。结果表明水溶液在 80℃提取 1h 果胶的最高提取率达 36.7%,校准曲线在 0—85μg/mL 浓度范围内呈良好的线性,相关系数 0.9996,平均回收率为 99.2%(RSD=1.2%, $n=6$),提取的果胶样品中半乳糖醛酸含量为 72.6%,本法操作简单,灵敏度高,重现性好,可作为植物果胶含量的测定方法。

关键词 番茄;果胶;提取;分光光度法

中图分类号:S641.2;O657.32

文献标识码:A

文章编号:1004-8138(2010)06-2254-04

1 引言

果胶是从植物组织中分离提取的一种亲水性植物胶,广泛存在于高等植物的根、茎、叶、果的细胞壁中。目前人们多从柑橘、苹果、向日葵、南瓜等农作物中提取果胶。作为絮凝剂、增稠剂和稳定剂,果胶用于食品、纺织、化妆品及医药等行业^[1],国内外对其需求逐日增多。

番茄属茄科番茄属的多年生草本植物,又称西红柿,在中国各地均有种植,产量丰厚。番茄中富含蛋白质,脂肪,碳水化合物,叶酸,维生素 A 等营养物质且味道鲜美而广受人们喜爱。目前对番茄中碳水化合物的具体成分分析尚未见报道,本实验首次对番茄中碳水化合物成分之一的果胶进行了提取分离,探讨用番茄浆提取番茄红素过程中管道形成的堵塞物(透明胶状颗粒)提取果胶的方法,旨在增加番茄的利用价值和经济效益,变废为宝,并为开发果胶来源提供一条可行的途径。

2 实验部分

2.1 试剂与仪器

2.1.1 试剂

提取番茄红素过程中的管道堵塞物(成都来可特生物制品有限公司);咔唑(分析纯,北京化学试剂厂);半乳糖醛酸(美国 Sigma 公司);其余试剂均为国产分析纯。实验用水为蒸馏水(公司自制)。

2.1.2 仪器

UV-2401pc 紫外分光光度计(日本岛津公司);6700 红外光谱仪(美国 Nicolet 公司);

① 联系人,电话:(028)85221879;E-mail:xcp@cioc.ac.cn

作者简介:王芳(1985—),女,河南省孟州市人,在读硕士,主要从事天然产物提取与结构鉴定工作。

收稿日期:2010-01-23;接受日期:2010-03-15

HBDAO2A 电光分析天平(瑞士 Mettler Toledo 公司);R201 旋转蒸发仪(上海申生科技有限公司)。

2.2 实验方法

2.2.1 样品处理

絮凝物干燥,称取 5g,剪碎,用乙酸乙酯在 70℃回流提取 0.5h,过滤,滤渣用 80%乙醇 50mL 在 80℃回流提取 1h,过滤,重复操作 3—5 次,选择溶剂对适量滤渣回流提取,过滤,滤液旋蒸至 10mL,加 40mL 无水乙醇溶液至乙醇浓度为 80%,静置沉淀,过滤,丙酮,乙醚洗涤沉淀 3—5 次,真空干燥,计算产率^[2]。

2.2.2 番茄果胶提取条件优化

根据文献报道,影响产率的主要因素是提取液的类型及提取温度,提取时间^[3]。故分别考察了水提取,酸提取及不同提取温度和提取时间对产率的影响。

2.2.3 果胶含量测定

称取 1.15mg 纯化的番茄果胶于 50mL 容量瓶中,用蒸馏水溶解,并稀释至刻度。取 1mL 果胶溶液,按咔唑硫酸法^[3]测其在 526nm 处吸光度。计算果胶物质的总量(以半乳糖醛酸计)。

3 结果与讨论

3.1 考察不同酸对果胶提取产率的影响^[4]

考察了不同类型的酸溶液对果胶提取产率的影响,结果见表 1。

表 1 不同酸提取对产率的影响

	条件	温度(℃)	时间(h)	产率(%)	色泽
盐酸	pH=2	90	1	11.5	深黄
硫酸	pH=2	90	1	8.4	浅黄
草酸铵	0.5%*	90	1	23.1	淡黄

注: * 0.5%为草酸铵的质量分数。

表 2 温度、时间对产率的影响

温度(℃)	时间(h)	产率(酸提,%)	产率(水提,%)
70	0.5	29.5	34.7
	1	29.0	33.1
80	0.5	26.0	33.9
	1	26.5	36.7
90	0.5	31.1	33.1
	1	29.3	36.3

在草酸铵条件下,提取果胶的产率较高,颜色较浅,但将产物再次溶解提纯后,多糖含量迅速减少,综合比较 3 种方法,选定 pH=2 的盐酸溶液中进行后续操作为佳。

3.2 考察在 pH=2 的盐酸溶液和在水溶液中不同提取温度和提取时间对提取率的影响

通过以上数据分析(见表 2),可以确定采用提取溶液为蒸馏水,时间为 1h,温度为 80℃时可得到最大的果胶提取率为 36.7%。

3.3 校准曲线的绘制

称取半乳糖醛酸 45mg,用蒸馏水溶解,在 50mL 容量瓶中用蒸馏水定容,分别移取 0、1、3、5、7mL 于 5 个 100mL 容量瓶中,用蒸馏水定容至 100mL,移取稀释液 1mL 于 5 个试管中,加 5mL 浓

硫酸,在 70℃水浴中加热 15min,取出加入 0.15% 咪唑 0.1mL,摇匀,显色 2h 后,在 526nm 处依次测紫外吸收,得回归方程 $A=0.0141C-0.0314(r=0.9996)$,见图 1。

3.4 样品测定

称取 1.15mg 样品果胶,用蒸馏水溶解,并且用蒸馏水定容于 50mL 容量瓶中,按 2.2.3 方法测得样品果胶在 526nm 处的吸光度为 0.2040,得果胶含量(以半乳糖醛酸计)为 72.6%。

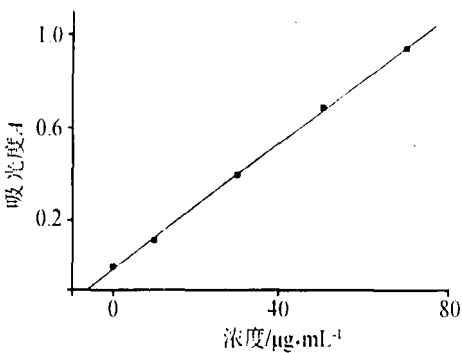


图 1 半乳糖醛酸校准曲线

3.5 稳定性

准确配制浓度为 30μg/mL 的样品溶液,按 2.2.3 的方法间隔 15min 测定其吸光度,在显色反应开始 140min 后达到最大显色值 0.2615,在 40min 内连续测定 6 次,相对标准偏差 RSD 为 0.45%。

3.6 精密度

分别配置浓度为 15,30,39μg/mL 的样品溶液,按 2.2.3 方法测样品的吸光度,每个样品平行测定 6 次,平均 RSD 为 1.27%,结果见表 3。

3.7 回收率测定

准确吸取 3 份果胶样品液 0.5mL,分别加入 0.5mL 含 24,42,62μg/mL 3 个浓度的果胶标准品溶液,使其总体积达到 1mL,测定其果胶含量,每个样品平行测定 6 次,平均回收率为 99.2%,平均 RSD 为 1.2%,结果见表 4。

表 3 精密度实验结果 (n=6)

样品浓度(μg/mL)	吸光度(A)	RSD(%)	平均 RSD(%)
15	0.122	1.30	1.27
30	0.262	1.09	
39	0.356	1.40	

表 4 加标回收率实验结果 (n=6)

样品原含量(μg)	加标量(μg)	加标测定值(μg)	回收率(%)	平均回收率(%)	平均 RSD(%)
10.5	12	22.68	101.5	99.2	1.2
	21	31.11	98.1		
	31	40.88	98.0		

4 结论

报道了在番茄制备番茄红素过程中的管道堵塞物中果胶的提取方法,比较不同的提取方法对果胶产率的影响。确定了最终的提取条件为水溶液回流提取,80℃,提取时间为 1h 达到最大的提取产率 36.7%,通过紫外可见分光光度计测定果胶中半乳糖醛酸含量占 72.6%。在实验过程中,先后用乙酸乙酯和 80%的乙醇对样品进行前处理是为了除去单糖,多糖,低聚糖,多酚,氨基酸等杂质,可用苯酚硫酸法对除杂工作进行检测,同时在使用硫酸咪唑法测定果胶含量时,由于受气温的影响,显色反应的时间会有差别,最好放在 25℃的条件下进行恒温检测,可得到 120—160min 内稳定的显色结果。本工作对开发番茄果胶,变废为宝提供了一定的研究价值和参考数据。

参考文献

- [1] 鲍金勇. 香蕉皮中果胶提取工艺的研究[J]. 食品与机械, 2006, 22(1): 39—42.
- [2] 热孜亚·阿不来提, 李莉, 吐尔逊江等. 黑加仑果胶的提取及含量测定[J]. 新疆医科大学学报, 2008, 31(5): 576—577.
- [3] 魏亚冉. 果胶多糖的提取、分离与应用研究进展[J]. 中国食品添加剂, 2008, (4): 82—86.
- [4] 张凤仙, 刘梅芳. 西番莲果皮中果胶提取工艺研究[J]. 天然产物研究与开发, 1997, 9(3): 70—73.

Extraction and Analysis of Pectin in Tomato

WANG Fang^{a,b} WANG Hong^a HOU Xue^{a,b} XIAO Chao-Ping^a^a(Chengdu Organic Chemical Co. LTD., Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, P. R. China)^b(Graduate School of The Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, P. R. China)

Abstract The extraction and determination of pectin in blockage were studied in the procedure of preparation for lycopene from tomato ketchup. A maximum yield of pectin in 36.7% was obtained under the optimal parameters as the extraction temperature at 80℃ for 1h. The galacturonic acid was determined by spectrophotometry with carbazole sulphuric acid at 526nm. The linear relation between absorbance and concentration was in range from 0 to 85μg/mL. The relative coefficient was 0.9996. The average recovery was 99.2% with the RSD of 1.2%. Under these conditions, the content of galacturonic acid in the extract was 72.6%. The method is accurate, sensitive, repetitive and suitable for the determination of pectin in plants.

Key words Tomato; Pectin; Extraction; Spectrophotometry

1980多种核心
期刊从12400
多种中文期刊
中脱颖而出

北京高校图书馆期刊工作研究会最新评选结果汇编
北京大学图书馆馆长 朱 强 等 主 编
北 京 大 学 出 版 社 出 版
《中文核心期刊要目总览》(2008)
化学/晶体学类核心期刊一览表

各学科5500多
位专家参加了
审查工作, 评议
指标高达80种

序号	刊 名	序号	刊 名	序号	刊 名
1	高等学校化学学报	10	分析测试学报	19	化学试剂
2	分析化学	11	化学通报	20	功能高分子学报
3	化学学报	12	分子科学学报	21	光谱实验室
4	催化学报	13	分析科学学报	22	合成化学
5	无机化学学报	14	中国科学(B辑), 化学	23	人工晶体学报
6	物理化学学报	15	化学进展	24	影像科学与光化学
7	有机化学	16	理化检验(化学分册)	25	计算机与应用化学
8	分析实验室	17	分子催化	26	核化学与放射化学
9	色谱	18	化学研究与应用		