

西瓜中番茄红素的提取工艺

李淑梅 杨帆^a 董彩霞

(河南科技学院化学化工学院 河南省新乡市 453003)

^a(新乡医学院微生物学教研室 河南省新乡市 453003)

摘 要 采用有机溶剂浸提法对西瓜中番茄红素的提取工艺进行筛选, 结果表明使用氯仿丙酮混合液(比例为 2 : 1)提取效果较好, 提取的最佳条件为提取剂与物料之比 6 : 1, 时间 110 min, 温度 35 ℃。

关键词 西瓜, 番茄红素, 提取。

中图分类号: O 657. 32

文献标识码: A

文章编号: 1004-8138(2009)02-0239-03

1 引言

番茄红素是 β -胡萝卜素的前体物质, 广泛地存在于番茄、西瓜、柿子、南瓜以及葡萄柚等作物中。研究表明, 番茄红素具有抗氧化、抗癌、减少动脉硬化、延缓人体衰老等作用^[1]。西瓜作为一种富含番茄红素并且美味的水果, 是番茄红素产业化生产的理想材料。番茄红素的提取方法有有机溶剂浸提法、超临界流体萃取法、酶反应法等多种方法^[2]。Perkins Veazie 等^[3]的研究表明, 不同西瓜中的番茄红素含量与基因型和环境条件有关, 因此需要一种简便可靠的方法来提取西瓜中番茄红素的含量。本研究旨在筛选一种简便准确的西瓜番茄红素提取工艺, 为生产提供理论依据。

2 实验部分

2.1 材料与仪器

材料: 西瓜(新鲜、成熟、无籽, 产地中牟县); 磷酸, 氢氧化钠, 石油醚, 二氯甲烷, 丙酮、氯仿、乙酸乙酯等为国产分析纯。番茄红素标准品购自美国 Sigma 公司产品。

仪器: 721 型紫外可见分光光度计(上海第三分析仪器厂); YP6000 型电子天平(上海精科天平厂); HH 21 型数显恒温水浴锅(上海国华电器有限公司); pH S23C 型酸度计(天津市盛邦科技有限责任公司); 10121 型电热烘干箱(上海沪南科学技术联营厂); RE 252A 旋转蒸发器(上海亚荣生化仪器厂)。

2.2 提取工艺流程

西瓜取瓤(粗称) → 用高速组织捣碎机打浆 → 预处理(主要包括过滤、离心等) → 有机溶剂浸提 → 浸提液 → 抽滤 → 真空浓缩 → 得粗红色素 → 测吸光度。

2.3 实验方法设计

按上述工艺提取后, 所得提取液用分光光度计在不同波长下测定吸光值, 确定最大吸收波长,

联系人, 电话: (0373) 2282652; Email: lsm033@163.com

作者简介: 李淑梅(1975—), 女, 山西省河曲县人, 讲师, 硕士, 从事生物化学教学研究工作。

收稿日期: 2008-07-08; 接受日期: 2008-07-21

然后选择最佳提取溶剂; 根据正交实验比较各组实验条件下提取液的吸光值大小来确定最佳的工艺条件。

3 结果与讨论

3 1 西瓜番茄红素光谱特性的测定

称取 1g 西瓜汁, 用石油醚提取得粗红色素, 用丙酮溶解后定容至 10mL, 在 410—540nm 的波长范围内测定其吸光度, 根据最大吸光度确定最大吸收波长。结果在 455、475、508nm 处各有一个吸收峰, 其中以 475nm 处为最大吸收波长, 见图 1。本研究结合相关文献报道^[4]与图 1 的最大吸收峰选用 475nm 作为番茄红素含量测定的波长。

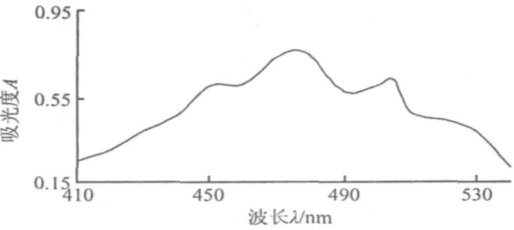


图 1 西瓜番茄红素的吸收光谱

3 2 最佳提取溶剂的选择

称取相同质量的西瓜汁, 分别置于乙醇、氯仿、乙醚、丙酮、石油醚、乙酸、甲醇、环己烷等有机溶剂中, 静置抽滤后, 取 1mL 浸提液测定在 475nm 处的吸光度, 结果见表 1。

表 1 各种提取剂与吸光度的关系

试剂	乙醇	氯仿	乙醚	丙酮	石油醚	乙酸	甲醇	环己烷
吸光度	0.689	0.812	0.520	0.721	0.755	0.235	0.521	0.560

由表 1 可见, 氯仿、石油醚、丙酮、乙醇的浸取效果较好, 结合相关文献报道, 本研究采用氯仿与丙酮混合剂(2 : 1)提取西瓜番茄红素。

3 3 西瓜番茄红素提取的单因素试验

在确定提取溶剂后, 以溶剂和物料的比例为 2 : 1, 时间分别设定 20、40、60、80、100、120、140、160、180min, 温度为 25℃ 进行提取, 测定吸光度, 计算提取率, 结果发现提取时间影响提取率, 随着提取时间的延长提取率增高, 但是当超过 120min 后提取率保持相对稳定, 故在进行多因素试验时选用时间为 90、100、110min; 由于番茄红素在 40℃ 以上会降解, 故正交试验时采用 30、35、40℃ 三个温度。在 25℃、提取 100min 的条件下分别对溶剂和物料的比例从 1 : 1、2 : 1、3 : 1、4 : 1、5 : 1、6 : 1、7 : 1、8 : 1 进行筛选, 结果发现当比例为 4 : 1、5 : 1、6 : 1、7 : 1 时提取率较高, 分别为 75.25%、80.12%、82.32% 和 85.08%, 因考虑到成本与溶剂回收的问题, 正交试验选用了 4 : 1、5 : 1、6 : 1 三个比例。

3 4 西瓜番茄红素提取的多因素试验

根据单因素试验确定的条件范围, 按表 2 设计 3 因素 3 水平的正交试验, 以吸光度为指标, 优选出提取西瓜番茄红素的最佳条件。

表 2 西瓜番茄红素提取 L₉(3³) 正交试验表

水平	因素		
	A (溶剂物料比)	B (时间, min)	C (温度, ℃)
1	4 : 1	90	30
2	5 : 1	100	35
3	6 : 1	110	40

按正交表 2 的试验设计, 以吸光度为指标进行番茄红素的提取, 其结果分析见表 3。

表 3 正交试验结果

试验号	因素			吸光值
	A	B (min)	C ()	
1	4 1	90	30	0.829
2	4 1	100	35	1.286
3	4 1	110	40	1.021
4	5 1	90	35	1.123
5	5 1	100	40	1.144
6	5 1	110	30	1.302
7	6 1	90	30	1.132
8	6 1	100	30	1.265
9	6 1	110	35	1.46
K1	1.405	1.028	1.132	
K2	1.190	1.232	1.291	
K3	1.287	1.263	1.099	
R	0.242	0.235	0.192	

由表 3 可知, 影响西瓜番茄红素提取效果的因素主次顺序为A > B > C, 即提取溶剂与物料之比例> 提取时间> 提取温度。通过极差分析最优方案为A 3B 3C2, 即提取溶剂与物料之比为 6 1, 提取时间 110min, 温度 35 的条件下提取效果最佳。

4 结论

本研究在使用多种有机溶剂对西瓜番茄红素的提取过程中, 发现使用氯仿与丙酮的提取率较高。对提取过程影响因素进行优化的结果是提取溶剂与物料之比为 6 1, 提取时间 110min, 温度 35 提取得效果最佳, 在此条件下西瓜中番茄红素的含量达到 186 3μg/g。

参考文献

[1] 成坚, 曾孝庆. 番茄红素的性质及生理功能研究进展[J]. 食品与发酵工业, 2000, 26(2): 75—79

[2] 蔡乐波. 番茄红素抗癌作用的研究及进展[J]. 食品研究与开发, 2004, 25(4): 6—10

[3] Perkins-veazie P, Collins J K, Pair SD *et al* Lycopene Content Dicers Among Red-Freshed W atemelon Cultivars[J]. *J Sci Food Agric* , 2001, 81: 983—987.

[4] 潘文洁, 水恒福. 西瓜中番茄红素提取工艺条件优化[J]. 安徽工程科技学院学报, 2005, 20(3): 7—9

Extraction of Lycopene from W atemelon

LI Shu-Mei YANG Fan^a DONG Cai-Xia

(School of Chem istry and Chem ical Engineering, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003, P. R. China)

^a(Department of Microbiology, Xinxiang Medical College, Xinxiang, Henan 453003, P. R. China)

Abstract The procedure of extracting lycopene from watemelon with organic solvent was studied. The optimal extracting solvent is acetone-chloroform and the extracting conditions are extracting solvent to watemelon ratio is 6 1, temperature is 35 , extract time are 110min.

Key words W atemelon, Lycopene, Extraction

