

超声波提取芦荟中蒽醌类物质工艺的研究

李姣艳, 杨武英, 陈金印^{*} (江西农业大学食品科学与工程学院, 江西南昌 330045)

摘要 [目的] 探讨超声波辅助法对芦荟中的蒽醌类物质进行提取的工艺条件。[方法] 选取对超声波提取效果影响较大的3个重要因素(乙醇浓度、提取时间、料液比), 设置单因素试验, 考察各因素对总蒽醌得率的影响。根据单因素试验结果进行正交试验, 优选出乙醇浸提法提取芦荟总蒽醌的最佳工艺参数。[结果] 影响超声波法提取芦荟中蒽醌类物质的因素依次为: 乙醇浓度 > 料液比 > 提取时间。正交试验筛选出的超声波提取芦荟中蒽醌类物质的最佳工艺条件为: 乙醇浓度70%、提取时间30 min、料液比1:45, 在此条件下做验证试验得到平均提取率为1.42%。[结论] 超声波在短时间内可以得到较高的蒽醌得率, 在节约时间和降低能源损耗方面具有明显优势。

关键词 芦荟; 蒽醌; 超声波提取

中图分类号 S682.33 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)11-05120-02

Study on the Ultrasonic Extraction Process of Anthraquinones from Aloe

LI Jiao-yan et al (College of Food Science and Engineering, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, Jiangxi 330045)

Abstract [Objective] The study aimed to discuss the process condition of extraction on anthraquinones from aloe by ultrasonic assistant method. [Method] The 3 important factors (ethanol concn., extraction time, solid-liquid ratio) that had great effect on ultrasonic extraction was selected to set up single factor test and investigate the effects of all factors on total anthraquinones yield. According to the result of the single factor result, the orthogonal experiment was made for optimally selecting the optimum process parameter of extracting total anthraquinones from aloe by alcohol extraction method. [Result] The factors of effecting extraction on anthraquinones from aloe by ultrasonic assistant method in order were ethanol concn. > solid-liquid ratio > extraction time. The optimum process condition of extracting anthraquinones from aloe by ultrasonic from orthogonal experiment was as follows: ethanol concn. of 70%, extraction time of 30 min, solid-liquid ratio of 1:45, under which the average extraction ratio was 1.42% through validate test. [Conclusion] Ultrasonic could get the higher anthraquinones yield at the short time, which had the remarkable advantage on saving time and decreasing energy loss.

Key words Aloe; Anthraquinones; Ultrasonic extraction

芦荟中富含多种活性物质, 具有医疗、美容、保健、食用、观赏等多种功能^[1], 1996年联合国粮农组织(FAO)比较全球植物水果所含的营养价值和有效成分, 芦荟名列第一, 被誉为21世纪最佳保健食品^[2]。芦荟中的功能成分包括蒽醌类化合物、多糖、脂质、多种酶、抗生素等72种^[3-4]。其中蒽醌类化合物为主要的活性成分, 包括芦荟素、芦荟苦素、芦荟甙、芦荟大黄素等20多种^[5], 具有良好的杀菌、抑菌、消炎、解毒、抗肿瘤、抗病毒和抗艾滋病的作用^[6]。蒽醌类物质广泛存在于各种中草药材中, 如大黄、决明子、虎杖、何首乌、芦荟等^[7-8]。相继有学者从大黄、决明子等中药材中分离出了蒽醌类物质^[9-10], 但有关从芦荟中提取蒽醌的报道很少。

超声波辅助提取法具有提取时间短、提取率高、操作方便等优点, 且提取过程中活性成分破坏小、损失少, 已开始广泛用于天然植物的研究领域^[11-12]。笔者采用超声波辅助法对芦荟中的蒽醌类物质进行提取, 优化提取工艺, 为今后的生产和进一步研究提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料及主要仪器 低温烘干芦荟全叶粉, 购自南通德福芦荟制品有限公司; 1, 8-二羟基蒽醌标准品, 购自sigama公司; 95%乙醇, 食用级; 乙醚、氢氧化钠均为分析纯。

HF-2.5B 超声循环提取机, 北京弘祥隆生物技术开发有限公司; SH2-III循环水真空泵, 上海亚荣生化仪器厂; UV-9100 紫外可见分光光度计, 北京瑞利分析仪器公司; RE-52 系列旋转蒸发器, 上海亚荣生化仪器厂; 扫描仪, 北京瑞利分

析仪器公司。

1.2 试验方法

1.2.1 蒽醌类物质的提取。 将准确称取的芦荟干粉按一定料液比加入一定浓度的乙醇溶液, 转移至超声波循环提取机中, 设定参数后利用超声波循环浸提。提取一段时间后, 过滤收集滤液, 作为样品提取液。把样品提取液稀释适当倍数后, 采用直接比色法, 在225 nm处测其吸光度, 并计算蒽醌得率。

1.2.2 试验设计。 选取对超声波提取效果影响较大的3个重要因素(乙醇浓度、提取时间、料液比), 并参考文献及经验值, 分别设置5个水平进行单因素试验, 以考察各因素对总蒽醌得率的影响。根据单因素试验结果, 选取适当水平进行正交试验, 利用DPS软件通过分析比较, 优选出乙醇浸提法提取芦荟总蒽醌的最佳工艺参数。

1.2.3 数据处理。 以上试验均重复2次, 取其平均值。采用DPS、Excel统计软件进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同乙醇浓度对芦荟中蒽醌类物质提取的影响 由图1可知, 当乙醇浓度小于70%时, 蒽醌得率逐步提高, 乙醇浓度为70%时得率最高, 乙醇浓度大于70%蒽醌得率反而降低。原因可能是浓度小于70%时随着乙醇浓度的提高蒽醌苷元溶解增加, 蒽醌的得率逐步提高, 但是当浓度超过70%时, 随着乙醇浓度的增加, 易溶于水的蒽醌苷溶解减少, 蒽醌得率下降。

2.2 不同提取时间对芦荟中蒽醌类物质提取的影响 由图2可知, 随着提取时间的延长蒽醌苷元溶解度增加, 蒽醌得率呈上升趋势, 到30 min时达最大值1.40%, 而后随着芦荟中更多物质参与反应使得杂质增多提取率逐渐下降。

2.3 不同料液比对芦荟中蒽醌类物质提取的影响 由图3

基金项目 江西省主要学科与学术带头人培养计划资助。

作者简介 李姣艳(1983-), 女, 山西襄垣人, 硕士研究生, 研究方向: 农产品加工与贮藏。*通讯作者, 博士生导师, 教授, E-mail: cjiy@ mali. jxau. edu. cn.

收稿日期 2009-02-01

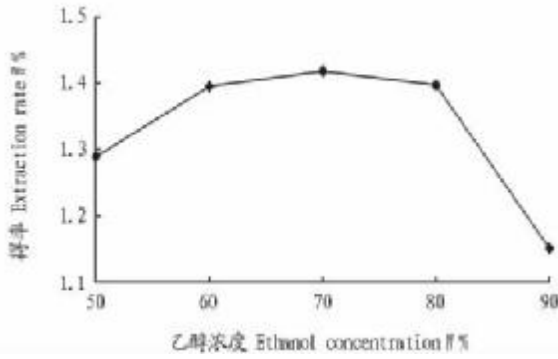


图 1 乙醇浓度对蒽醌类物质提取的影响

Fig. 1 The effects of ethanol concentration on the extraction of anthraquinones

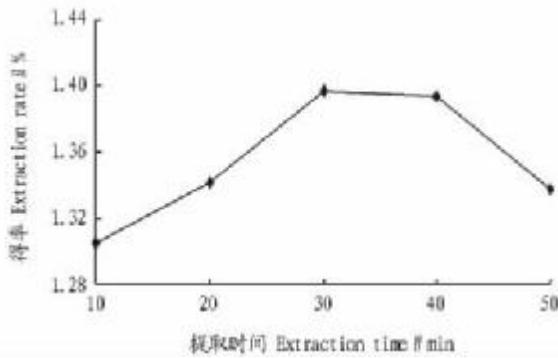


图 2 提取时间对蒽醌类物质提取的影响

Fig. 2 The effects of extraction time on the extraction of anthraquinones

可知,料液比在一定范围(1:30~1:45)时,蒽醌得率随料液比的增加而增大,这可能是较小比率不利于蒽醌类物质溶出。在料液比 1:50 时蒽醌得率达到最大值,而后随着料液比继续增加,蒽醌得率下降。

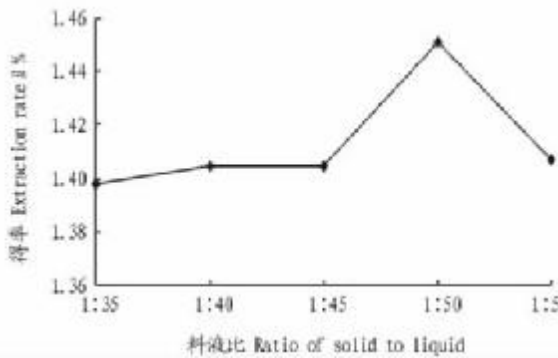


图 3 料液比对蒽醌类物质提取的影响

Fig. 3 The effects of solid - liquid ratio on the extraction of anthraquinones

2.4 最佳工艺条件的选择 根据单因素试验结果,针对乙醇浓度、提取温度、提取时间和料液比采用 $L_9(3^4)$ 进行正交试验(表 1)。正交极差分析表明,乙醇浸提法提取蒽醌的最佳工艺条件为 $A_2B_2C_2$,即用 70% 的乙醇提取 30 min,料液比为 1:45。在此最佳提取条件下做验证试验,所得蒽醌得率的平均提取率为 1.42%。3 个因素对蒽醌得率的影响主次顺序为:乙醇浓度 > 料液比 > 提取时间。

表 1 正交试验设计

Table 1 The design of the orthogonal experiment

水平	A 乙醇浓度 / %	B 提取时间 / min	C 料液比
Levels	Ethanol concentration	Extraction time	Ratio of solid to liquid
1	60	20	1:40
2	70	30	1:45
3	80	40	1:50

表 2 正交试验分析结果

Table 2 The analysis results of the orthogonal experiment

序号 No.	A 乙醇浓度 / % Ethanol concentration	B 提取时间 / min Extraction time	C 料液比 Ratio of solid to liquid	空列 Blank	提取率 / % Extraction rate	
					I	II
1	1	1	1	1	1.32	1.36
2	1	2	2	2	1.40	1.41
3	1	3	3	3	1.40	1.38
4	2	1	2	3	1.41	1.40
5	2	2	3	1	1.42	1.40
6	2	3	1	2	1.33	1.36
7	3	1	3	2	1.35	1.32
8	3	2	1	3	1.30	1.29
9	3	3	2	1	1.34	1.35
k_1	8.28	8.12	7.97	8.20		
k_2	8.32	8.23	8.31	8.17		
k_3	7.95	8.16	8.27	8.18		
R	0.06	0.01	0.06	0		

3 结论

影响超声波法提取芦荟中蒽醌类物质的主要因素有:乙醇浓度、料液比、提取时间,影响的主次顺序为:乙醇浓度 > 料液比 > 提取时间。极差分析表明,芦荟中蒽醌提取的最佳条件为 $A_2B_2C_2$,即乙醇浓度 70%、提取时间 30 min、料液比 1:45。在此条件下蒽醌平均提取率为 1.42%。

超声波可以在短时间内得到较高的蒽醌得率,因此在节约时间和降低能源损耗方面具有明显优势。而且超声波提取时温度保持在 50 ℃ 左右,较低温度能有效地保护提取出的蒽醌物质活性不受破坏,对后续的生产利用十分有利。

参考文献

- [1] 杨庆云,方唯硕. 芦荟属药用植物的化学成分和药理活性[J]. 天然产物研究与开发,2006,18(1):172-178.
- [2] 李锦馨,冯梅,李浩. 芦荟的药用功效及其开发利用[J]. 宁夏农学院学报,1999,20(4):75-79.
- [3] 段淑娥,李敏. 中草药中蒽醌化合物的研究进展[J]. 西安文理学院学报,2005,8(1):23-28.
- [4] OKANURA N, HINE N, HARADA S. Three chromone components from aloe vera leaves[J]. Phytochemistry, 1996, 43:495.
- [5] 万金志,乔悦欣. 芦荟的化学成分及其研究[J]. 中草药,1999,30(2):15-153.
- [6] 董银卯,陈存社,赵华,等. 芦荟多糖、芦荟油、芦荟素的提取及应用[J]. 天然产物研究与开发,2001,14(2):80-82.
- [7] 中国科学院上海药物研究所. 中草药有效成分提取与分离[M]. 上海:上海科学技术出版社,1983:208.
- [8] 余芳,彭常安,张文豹. 芦荟抑菌性初探[J]. 芜湖职业技术学院学报,2004,6(4):1-2.
- [9] 刘翠哲,刘喜刚,王汝兴. 大黄中总蒽醌提取工艺研究进展[J]. 天津药学,2004,8(4):40-42.
- [10] 贾振宝,丁霄霖. 决明子中蒽醌化合物的提取工艺研究[J]. 食品与机械,2006,5(3):41-44.
- [11] 张福成,林书玉,郭孝武,等. 超声萃取干燥过滤研究的新进展[J]. 声技术,1994,13(4):155-188.
- [12] 郭孝武. 超声技术在中草药成分提取中的应用[J]. 中草药,1993,24(10):548.