

超声法提取姜黄素最佳工艺研究

胡忠泽, 谭志静, 杨久峰, 田东亮
(安徽技术师范学院, 安徽 凤阳 233100)

摘要:目的: 探讨超声法提取姜黄素的最佳工艺条件。方法: 以 HPLC 法为测定方法, 姜黄素提取量为考察指标, 采用正交试验法优化提取工艺。结果: 碱水 pH 值对姜黄素提取量有显著影响, 其次为提取时间, 碱水用量、提取次数影响不大。结论: 超声法提取姜黄素的最佳工艺为加入 8 倍量 pH 值为 12 的碱水, 提取 4 次, 每次提取 40min。

关键词: 超声法; 姜黄素; 正交设计; 提取工艺; HPLC

中图分类号: R283.6 **文献标识码:** B **文章编号:** 1005-9903(2005)02-0006-02

姜黄(*Curcuma longa* L.) 是常用中药, 临床上用于活血、行气、通经、止痛。从姜黄中提取到的主要有效成分为姜黄素(Curcumin), 它具有抗氧化、利胆、抗肿瘤、降压、降血脂、抑制血小板聚集、增强纤维活性和抗动脉粥样硬化等药理作用^[1]。同时, 它也是国内外允许使用的重要天然食用色素之一。目前, 姜黄素的提取方法已有较多报道, 但鲜见应用超声场来强化分离提取姜黄素的研究。本实验通过对 pH 值、提取时间、碱水用量、提取次数作为考察因

素, 探讨用超声法提取姜黄素的最佳工艺条件, 为生产实践中应用提供参考。

1 仪器、药品与色谱条件

1.1 仪器 Waters 高效液相色谱仪, Waters2487 紫外检测器, Waters Breeze 色谱工作站, JFSD-100 粉碎机, JL-120 型超声波清洗器, TDL-5-A 型低速离心机, 十万分之一电子天平(瑞士梅特勒-托利多)。

1.2 药品 姜黄素对照品购自 Sigma 公司, 经面积归一化法测定含量为 98.9%, 生药姜黄(购自凤阳县大药房), 甲醇为色谱纯, 碳酸钠、冰醋酸为分析纯, 水为超纯水。

1.3 色谱条件 Symmetry C₁₈(4.6 × 150mm, 5μm); 柱温 25℃; 流速 1mL/min; 流动相为甲醇: 水(含 5%

收稿日期: 2004-04-09

基金项目: 安徽省教育厅自然科学研究资助项目(2003KJ065)

通讯作者: 胡忠泽, Tel: (0550) 6732301, E-mail: Huzhz@eyou.com

冰醋酸, 75: 25); 检测波长 420nm; 进样量 20 μ L; 灵敏度为 0.001AUFS。

2 实验方法

2.1 因素-水平的确立 以姜黄素提取量为考察指标, 对工艺中的碱水用量(A)、提取次数(B)、提取时间(C)、pH 值(D)四因素进行考察, 同时, 每个因素取三个水平(表 1)。

表 1 姜黄素提取工艺因素水平表

水 平	因 素			
	A 碱水用量(倍)	B 提取次数(次)	C 提取时间(min)	D pH 值
1	6	3	20	10
2	8	4	40	11
3	10	5	60	12

2.2 正交设计表的选择 本研究选择 $L_9(3^4)$ 的正交试验, 正交设计表及统计分析见表 2。

表 2 正交设计表及统计分析表

实验 序号	碱水用量 (倍)	提取次数 (次)	提取时间 (min)	pH 值	姜黄素提取量 (mg/g)
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	2.644
2	1	2	2	2	2.928
3	1	3	3	3	2.865
4	2	1	2	3	2.824
5	2	2	3	1	3.403
6	2	3	1	2	2.432
7	3	1	3	2	2.562
8	3	2	1	3	2.835
9	3	3	2	1	3.483
K_1	2.812	2.677	2.637	3.177	
K_2	2.886	3.055	3.078	2.641	
K_3	2.960	2.926	2.943	2.841	
R	0.148	0.378	0.441	0.536	

2.3 姜黄素的提取 用无水碳酸钠配制 pH 值分别为 10、11、12 的碱水溶液; 然后准确称取经 40 目筛粉碎的姜黄 5g, 按表 2 条件提取, 合并滤液并定容于 500mL 棕色容量瓶中。

2.4 姜黄素含量测定 将提取液 10 倍稀释, HPLC

法测定姜黄素含量, 色谱条件见上。

3 结果分析

3.1 直观分析 影响因素大小顺序为 D> C> B> A, 说明溶媒的 pH 值是最重要的因素, 其次为提取时间。优选工艺为 $A_2B_2C_2D_3$ 。

3.2 方差分析(见表 3) 结果表明, C、D 为极显著, B 达到显著, 说明 B、C、D 的好水平组合表现一定好, 因而由直观分析判断出有 $B_2C_2D_3$ 参加的处理表现一定显著优于其它处理。

表 3 姜黄素提取量方差分析表

方差 来源	离平方和	自由 度	方差	F 值	显著性
B	$SS_B = 0.2225$	2	0.1125	13.72	$P < 0.05$
C	$SS_C = 0.3068$	2	0.1534	18.71	$P < 0.01$
D	$SS_D = 0.44$	2	0.22	26.83	$P < 0.01$
误差 e	$SS_e = SS_A = 0.0328$	4	0.0082		
$F_{0.05(2,4)} = 6.94, F_{0.01(2,4)} = 18.00$					

4 讨论

研究表明超声法提取姜黄素的最佳工艺条件为加入 8 倍生药的 pH 值为 12 的碱水, 提取 4 次, 每次 40min。

超声法作为提取中草药中有效成分的一种新方法, 它具有湍动效应、微扰效应、界面效应、聚能效应, 起到空化、粉碎、搅拌等特殊作用, 且不改变姜黄素的成分结构^[3]。它把姜黄的细胞壁击破, 使溶媒渗透到姜黄的细胞中, 以便姜黄素溶于溶媒之中, 这既缩短了提取时间, 又提高了提出率。与其它方法相比, 该法具有实验设备简单, 操作方便, 省时, 提取率高, 成本低, 安全性高, 无需加热的优点, 因而具有较强的实用性。

参考文献:

- [1] 顾军, 韩香, 顾欣. 姜黄素的基础药理作用[J]. 天津药学, 2000, 12(2): 5-6.
- [2] 王贤纯. 姜黄色素及其提取方法[J]. 生物学杂志, 2000, 17(1): 36-37.
- [3] 郭孝武. 一种提取中草药化学成分的方法——超声提取法[J]. 天然产物研究与开发, 1998, 11(3): 37-40.