

# 复合溶剂提取大蒜精油的工艺条件研究

黄 诚, 尹 红, 沈吴诚, 卜林松  
(吉首大学化学化工学院, 湖南 吉首 416000)

**摘 要:** 以环己烷-丙酮复合溶剂提取大蒜精油, 对复合溶剂提取大蒜精油的工艺条件进行研究, 探讨影响大蒜精油得率的因素条件: 复合溶剂质量配比、料液质量比、浸提温度、浸提时间。单因素试验确定较好的因素水平, 正交试验确定最佳提取工艺条件。结果表明, 提取大蒜精油最佳工艺条件为: 环己烷-丙酮复合溶剂质量配比 7:3, 料液质量比 1:6, 浸提温度 55℃, 浸提时间 6h。

**关键词:** 环己烷-丙酮复合溶剂; 大蒜精油; 提取工艺

## Study on Compound Solvent Extraction Technology of Garlic Oil

HUANG Cheng, YIN Hong, SHEN Wu-cheng, BU Lin-song  
(College of Chemistry and Chemical Engineering, Jishou University, Jishou 416000, China)

**Abstract:** The mixture cyclohexane and acetone was used to extract garlic oil in this study. The effects of mass ratio of cyclohexane to acetone, mass ratio of garlic to extraction solvent, factors extraction temperature and time on garlic oil extraction rate were investigated. Based on single factor test, orthogonal test was conducted to optimize the above extraction conditions. The results showed that the optimal extraction conditions of garlic oil are as follows: mass ratio of cyclohexane to acetone 7:3, mass ratio of garlic to extraction solvent 1:6, extraction time 6 hours and extraction temperature 55℃.

**Key words:** mixture of cyclohexane and acetone; garlic oil; extraction technology

中图分类号: TS201.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2009)06-0089-03

大蒜是百合科葱属植物蒜的鳞茎, 大蒜油是从大蒜中提取的一类与水不相溶的具有挥发性的有机硫化物<sup>[1-2]</sup>, 大蒜油前景广阔, 可用作食品、饮料和化妆品添加剂, 也可用作保健药品, 蕴藏着潜在的应用前景。目前提取大蒜油方法很多, 有机溶剂提取大蒜油方法也有多篇报道<sup>[3-4]</sup>, 一般以乙醇、乙醚或者植物油作溶剂提取蒜油。有机溶剂的选择非常关键, 要求该溶剂溶解度能充分溶于提取物, 沸点差异显著, 且浸提结束后易于分离, 环己烷是油溶性溶剂, 丙酮是极性溶剂, 两者以不同比例混合后溶解度将发生变化, 同时能加快溶剂的渗透, 直接影响大蒜油得率。本实验选择环己烷, 以丙酮辅助提取大蒜精油, 探讨环己烷-丙酮复合溶剂质量配比、料液质量比(大蒜与复合溶剂比)、浸提温度、浸提时间等因素的影响, 确定提取大蒜精油最佳工艺, 最大限度降低成本, 以得到安全方便的大蒜精油。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料、试剂与仪器

大蒜 市购。

环己烷、丙酮等均为国产分析纯。

AEL-200型电子分析天平 湘仪天平设备有限公司;  
78HW-1型恒温磁力搅拌器 金坛市亿通电子有限公司;  
HH-S型数显恒温水浴锅 郑州长城科工贸有限公司;  
DZF-6050型真空干燥箱 上海博远实业有限公司医疗设备厂;  
LG10-2.4A高速离心机 北京医用离心机厂;  
ZFQ85A旋转蒸发器 上海医械专机厂。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 工艺流程

大蒜剥皮清洗阴干→称取 100g 加少量水捣碎→酶解  
→加入不同配比复合溶剂浸提→过滤→粗提并回收溶剂  
→脱色精制得蒜精油

#### 1.2.2 操作要点

大蒜挑选、切碎: 选用成熟度好、颗粒饱满、无腐烂新鲜大蒜剥皮后洗涤阴干。

酶解: 称取 100g 大蒜加少量水捣碎, 在 pH6~7、温度为 45℃ 条件下静置 1h。

收稿日期: 2008-04-23

作者简介: 黄诚(1963-), 男, 副教授, 学士, 研究方向为食品技术开发和食品分析。E-mail: huangcheng@gsu.edu.cn

混合溶剂浸提：将酶解大蒜与不同质量配比的环己烷-丙酮复合溶剂按一定比例的料液质量比混合均匀，设置温度为55℃，中速搅拌，使大蒜粒充分溶于环己烷-丙酮复合溶剂中浸提大蒜6h。

过滤：抽滤分离除去蒜泥后，滤液升温至70~80℃，直至滤液中产生絮状沉淀，滤去沉淀。

粗提蒜油并回收溶剂：将滤液转移到旋转蒸发器中减压蒸馏回收溶剂得粗油，将粗油浓缩后，直接添加0.2%的85%磷酸，在60~80℃下充分搅拌20min，再通入热蒸气4~10min，趁热抽滤，滤液经真空浓缩后，进行高速离心分离，取表层油质。

脱色、精制：表层油质于低温真空干燥箱中干燥，设定温度为60℃，压力为0.08MPa，取出后按重量比3%加入活性白土，80~90℃条件下保温吸附脱色20min，过滤，得蒜精油。

### 1.2.3 精油得率计算

$$\text{精油得率(\%)} = \frac{\text{提取大蒜精油量}}{\text{大蒜用量}} \times 100$$

## 2 结果与分析

### 2.1 大蒜油提取工艺条件实验

#### 2.1.1 复合溶剂质量比对大蒜精油提取得率的影响

称取6份100g捣碎的大蒜于锥形瓶中，环己烷-丙酮复合溶剂质量配比按9:1、8:2、7:3、6:4、5:5、4:6比例，料液质量比以1:6比例混合均匀，在55℃下浸提6h，经过滤、粗提并回收溶剂及脱色后得蒜精油，结果如图1所示。实验结果表明环己烷-丙酮混合溶剂质量配比为7:3时得率最高。

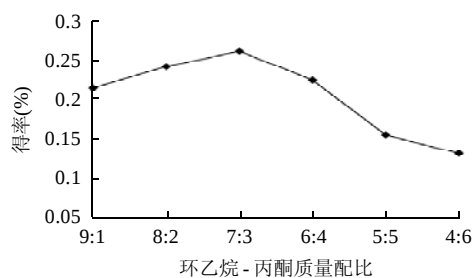


图1 环己烷-丙酮质量比对提取得率的影响

Fig.1 Effects of mass ratio of cyclohexane to acetone on extraction rate of garlic oil

#### 2.1.2 料液质量比对大蒜精油提取得率的影响

称取6份100g捣碎的大蒜于锥形瓶中，大蒜与复合溶剂质量比(即料液质量比)以1:2、1:3、1:4、1:5、1:6、1:7比例，环己烷-丙酮质量配比以7:3比例混合均匀，在55℃下浸提6h，经过滤、粗提并回收溶剂及脱

色后得大蒜精油，结果如图2所示。实验结果表明料液质量比为1:6时得率最高。

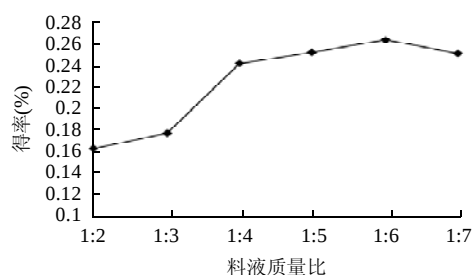


图2 料液质量比对提取得率的影响

Fig.2 Effects of mass ratio of garlic to mixture of cyclohexane and acetone on extraction rate of garlic oil

#### 2.1.3 浸提温度对大蒜精油提取得率的影响

称取7份100g捣碎的大蒜于锥形瓶中，环己烷-丙酮质量配比以7:3比例，料液质量比以1:6比例混合均匀，在30、40、45、50、55、60℃浸提6h，滤液经过滤、粗提并回收溶剂及脱色后得蒜精油，结果如图3所示。实验结果表明浸提温度为55℃时得率最高。

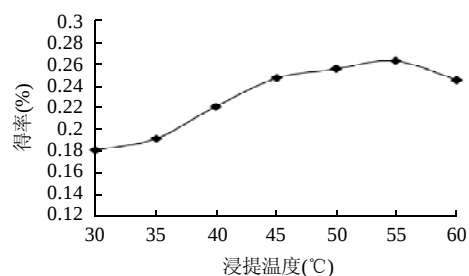


图3 浸提温度对提取得率的影响

Fig.3 Effects of temperature on extraction rate of garlic oil

#### 2.1.4 浸提时间对大蒜精油提取得率的影响

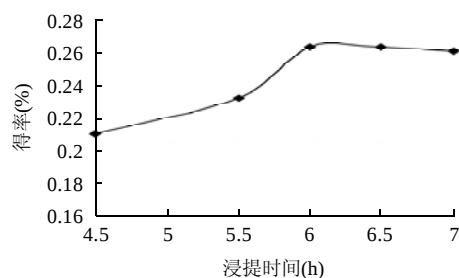


图4 浸提时间对提取得率的影响

Fig.4 Effects of extraction time on extraction rate of garlic oil

称取6份100g捣碎的大蒜于锥形瓶中，复合溶剂质量配比以7:3，料液质量比以1:6比例混合均匀，在55℃下浸提4.5、5.0、5.5、6.0、6.5、7.0h，滤液经过滤、粗提并回收溶剂及脱色后得大蒜精油，结果如图4所示。实验结果表明浸提6h大蒜精油得率最高，6h后趋于平稳，因此选择浸提时间为6h。

## 2.2 最佳工艺条件组合试验

表1 正交试验因素水平表

Table 1 Factors and levels of orthogonal test on extraction conditions of garlic oil

| 水平 | A 混合溶剂质量配比 | B 料液质量比 | C 提取温度(℃) |
|----|------------|---------|-----------|
| 1  | 8:2        | 1:7     | 45        |
| 2  | 7:3        | 1:6     | 50        |
| 3  | 6:4        | 1:5     | 55        |

表2  $L_9(3^4)$ 正交试验设计及结果Table 2 Design and results on extraction conditions of garlic oil of  $L_9(3^4)$  orthogonal test

| 试验号   | A 环己烷:丙酮<br>质量配比 | B 料液<br>质量比 | C 提取<br>温度(℃) | D 空列  | 得率(%) |
|-------|------------------|-------------|---------------|-------|-------|
| 1     | 1(8:2)           | 1(1:7)      | 1(45)         | 1     | 0.237 |
| 2     | 1                | 2(1:6)      | 2(50)         | 2     | 0.224 |
| 3     | 1                | 3(1:5)      | 3(55)         | 3     | 0.216 |
| 4     | 2(7:3)           | 1           | 2             | 3     | 0.241 |
| 5     | 2                | 2           | 3             | 1     | 0.263 |
| 6     | 2                | 3           | 1             | 2     | 0.210 |
| 7     | 3(6:4)           | 1           | 3             | 2     | 0.228 |
| 8     | 3                | 2           | 1             | 3     | 0.232 |
| 9     | 3                | 3           | 2             | 1     | 0.180 |
| $K_1$ | 0.677            | 0.706       | 0.679         | 0.680 |       |
| $K_2$ | 0.714            | 0.719       | 0.645         | 0.662 |       |
| $K_3$ | 0.640            | 0.606       | 0.707         | 0.689 |       |
| $k_1$ | 0.226            | 0.235       | 0.226         | 0.226 |       |
| $k_2$ | 0.238            | 0.240       | 0.215         | 0.220 |       |
| $k_3$ | 0.213            | 0.202       | 0.236         | 0.229 |       |
| R     | 0.025            | 0.038       | 0.021         | 0.009 |       |

为进一步优化工艺,选择浸提时间为6h,料液质量比以1:7、1:6、1:5三个水平,复合溶剂质量配比以

8:2、7:3、6:4三个水平,提取温度45、50、55℃三个水平,进行正交试验  $L_9(3^4)$ 。因素水平表见表1,正交试验设计及结果见表2。

从处理中直观找出最优处理组合为  $A_2B_2C_3$ ,根据极差的大小可知因素主次顺序为  $R_B > R_A > R_C > R_{空列}$ ,所以A、B、C对大蒜精油得率影响较显著,其中料液质量比对大蒜精油得率影响最大,其次是环己烷-丙酮质量配比,提取温度影响相对较小。

## 3 结 论

研究表明在环己烷中加入一定量丙酮溶液影响大蒜油提取,环己烷-丙酮复合溶剂不同的质量配比影响大蒜油得率。正交试验得出料液质量比、环己烷-丙酮复合溶剂质量配比、提取温度对大蒜精油得率影响较显著,其中料液质量比影响较大,其次是复合溶剂配比,提取温度影响相对较小。提取大蒜精油最佳工艺条件是:环己烷-丙酮复合溶剂质量配比为7:3、料液质量比为1:6、浸提温度为55℃、浸提时间为6h,大蒜油提取率可达到0.263%。

## 参考文献:

- [1] 黄泰康. 中药成分药理手册[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1994: 328-329.
- [2] 何荣海, 马海乐. 大蒜有效成分的提取研究进展[J]. 食品科技, 2004 (3): 40-42.
- [3] 苏美琼, 杨柏崇, 成密红, 等. 大蒜的功效及综合利用研究进展[J]. 西北农报, 2003, 12(4): 151-156.
- [4] 屈珠存, 周朴华. 大蒜油提取及大蒜渣的化学成分分析[J]. 湖南农业大学学报, 1998, 24(3): 235-237.