

Cinnamaldehyde Extracted from Cinnamon with Microwave Irradiation

Junjun Zhang^{1,2}, Yuting Bai^{1*}, Menglei Fu^{2,3}, Kaiyuan Shao², Wenxiang Hu^{2,4*}

¹School of Pharmacy, Hubei University of Science and Technology, Xianning Hubei

²Jingdong Xianghu Microwave Chemistry Union Laboratory, Beijing Excalibur Space Military Academy of Medical Sciences, Beijing

³Food and Drug College, Zhejiang Ocean University, Zhoushan Zhejiang

⁴Space Systems Division, Strategic Support Troops, Chinese People's Liberation Army, Beijing

Email: *huwx66@163.com

Received: Jun. 3rd, 2018; accepted: Jun. 23rd, 2018; published: Jul. 2nd, 2018

Abstract

Cinnamaldehyde is an important food spice, medical and health care product, and chemical raw material. The conventional extraction and separation methods of cinnamaldehyde are mainly soxhlet extraction method and ultrasonic extraction method. In this paper, cinnamaldehyde was extracted from cinnamon bark by microwave extraction and microwave hydrate distillation separation. The experiment result shows that the microwave method adopted in this paper not only has high production rate, but also saves time, efficiency and environmental protection. The study is a useful attempt to extract organic matter from green plants in the field of applied biology. It has important practical and theoretical significance.

Keywords

Cinnamon Bark, Cinnamaldehyde, Microwave Extraction, Microwave Hydrate Distillation Separation

微波法提取分离肉桂醛

张军军^{1,2}, 白育庭^{1*}, 付梦蕾^{2,3}, 邵开元², 胡文祥^{2,4*}

¹湖北科技学院药学院, 湖北 咸宁

²北京神剑天军医学科学院京东祥鹤微波化学联合实验室, 北京

³浙江海洋大学食品与医药学院, 浙江 舟山

⁴中国人民解放军战略支援部队航天系统部, 北京

Email: *huwx66@163.com

*通讯作者。

摘要

肉桂醛是一种重要的食品香料、医疗和保健药品以及化工原材料。常规的肉桂醛提取分离方法，主要采用索氏提取法和超声波提取法，分离主要采用水蒸气蒸馏法。本文采用微波提取法和微波水合物蒸馏分离法，从肉桂皮中提取分离肉桂醛。实验表明，本文所采用的微波方法不仅产率比较高，而且省时、高效和环保，具有重要的实践意义。

关键词

肉桂皮，肉桂醛，微波提取，微波水合物蒸馏分离

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

肉桂醛是国标(GB2076-2011)允许使用的食品香料，同时具有杀菌、消毒和防腐作用，特别是对真菌具有显著效果。此外，肉桂醛在抗溃疡、加强胃肠道运动方面也具有重要疗效，并且能够促进脂肪分解、促进脂肪合成和加强胰岛素替换葡萄糖的性能，对防治糖尿病、抗病毒等都具有一定的功效。同时，能够抵抗流感病毒、抑制肿瘤的发生和诱变，以及在抗辐射、扩张血管和降低血压等方面都具有一定的作用[1][2][3]。

肉桂醛，可从相关植物中提取，也可用人工合成。不管是植物提取，还是人工合成，所获得的产物都是反式结构，目前常用的肉桂醛也是反式结构(见图1)。

陈鸿等使用索氏提取法提取了5种常见樟属植物的精油，发现从樟树、猴樟、大叶桂、阴香及肉桂这5种植物中提取肉桂醛，其平均出油率仅有0.32% [4][5][6][7]。目前植物精油的提取主要采用索氏提取法和超声波提取法，分离则采用水蒸气蒸馏分离法。

本文拟采用微波提取法和微波水合物蒸馏分离法，从桂皮中提取肉桂醛，以期提高效率和改善肉桂醛提取分离工艺。

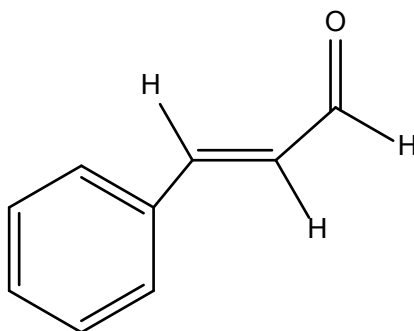


Figure 1. Molecular structure of cinnamaldehyde
图1. 肉桂醛的分子结构

2. 微波提取肉桂醛实验

2.1. 实验材料

北京同仁堂购置的优质肉桂皮。

2.2. 主要实验仪器

XH-300UL 电脑微波超声波紫外光组合催化合成仪(北京祥鹤科技发展有限公司)、电子天平、固体粉碎机及实验玻璃仪器。

2.3. 主要化学试剂

95%乙醇、乙醚、无水硫酸钠、氯化钠饱和液、蒸馏水等, 所用试剂均为分析纯(AR)。

2.4. 实验流程

肉桂皮——固体粉碎机粉碎成粉——95%乙醇微波提取——过滤——滤液浓缩——热水溶解——微波蒸馏——乙醚提取——减压蒸馏——肉桂醛。

2.5. 肉桂醛的提取实验

2.5.1. 生物材料的处理

取适量的肉桂皮, 用固体粉碎机碾成粉末, 分装于自封袋中备用。

2.5.2. 微波提取

称取肉桂皮粉末 200 g, 置入 1000 ml 的三口烧瓶中, 加入 95%乙醇 500 ml。然后将其置于 XH-300UL 电脑微波超声波紫外光组合催化合成仪中, 开启电源开关, 设置微波参数: 温度为 90℃ (乙醇沸点 78.5℃), 功率为 600 W, 时间为 T (见表 1), 设置恒定功率工作。然后, 开启磁力搅拌, 开始实验。提取一定时间后停止实验。

2.5.3. 过滤浓缩、乙醇回收

将上述提取液冷却后过滤, 滤液于 50℃下减压浓缩至干。蒸馏出的乙醇回收, 烧瓶中的残留物用约 800 ml 的热蒸馏水溶解, 并转移到 1000 ml 的三口烧瓶中。

2.5.4. 微波水合物蒸馏

将上述含提取物的 1000 ml 的三口瓶再置入 XH-300UL 微波反应器中, 并将反应器上方改成蒸馏装置。在功率 600 W 条件下, 将微波加热方式设定成恒定功率。此时, 蒸馏出白色浑浊液体, 有淡黄色油滴经冷凝流入接收瓶中, 蒸馏约 1 h 后, 至蒸馏管内呈现清澈液体馏分即可停止蒸馏。

2.5.5. 分离

将上述蒸馏出来的液体, 用 300 ml 乙醚萃取 3 次, 合并乙醚提取液, 用饱和氯化钠洗涤 1 次, 分离后的有机相, 加入无水硫酸钠干燥过夜。过滤后, 滤液常压蒸馏, 回收乙醚。残留物用水泵减压蒸馏, 收集 150℃~155℃ (60~100 mmHg)的馏分, 获得淡黄色透明的液体, 折光率: 1.6209。

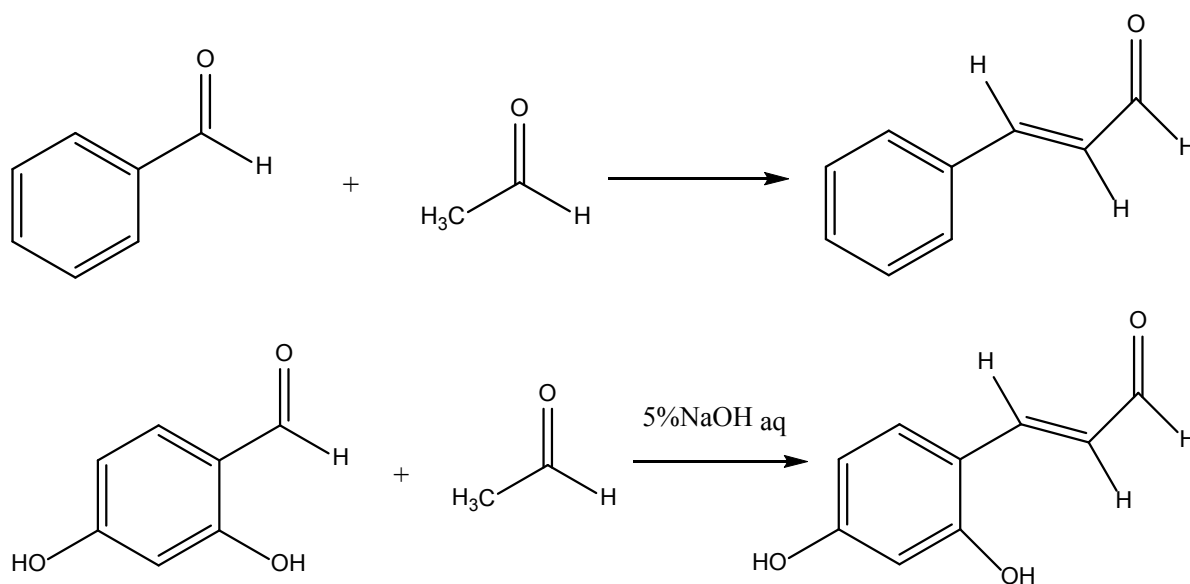
3. 微波提取结果分析

3.1. 微波提取结果

减压蒸馏提取的有机物呈淡黄色, 有肉桂皮的辛香味, 几乎不溶于水, 折光率 n_D^{20} : 1.6209 (文献 n_D^{20} : 1.6180~1.6230), bp: 150℃~155℃/60~100 mmHg (文献 bp: 155℃/100 mmHg)。

Table 1. Microwaves extraction of cinnamaldehyde yield**表 1.** 微波提取肉桂醛产率

| 实验序号 | 时间 (min) | 产物重量 (g) | 产率 (%) |
|------|----------|----------|--------|
| 1 | 20 | 5.4 | 2.7 |
| 2 | 40 | 8.6 | 4.3 |
| 3 | 60 | 8.8 | 4.4 |

**Figure 2.** Synthesis routes of cinnamaldehyde and its derivatives**图 2.** 肉桂醛及其衍生物的合成路线

3.2. 微波提取时间与产率

微波法从肉桂皮中提取肉桂醛，提取时间与产率见表 1。

微波提取肉桂醛时间以 40 min 为宜，延长这一时间不仅耗能大，而且对产率影响不大。

4. 肉桂醛及其衍生物的超声波合成

设计下列合成路线进行肉桂醛及其衍生物的超声波合成，如图 2 所示。

5. 小结与展望

本文采用微波提取法和微波水合物蒸馏法提取分离肉桂醛，产率略高(常规的提取方法，如索氏提取器法产率为 4.0%)，工艺简单、省时、高效、环保，在实验过程除 95%乙醇和乙醚溶剂外，没有添加其它任何化学药品[8] [9] [10]，微波提取时间以 40 min 为宜，超过这一时间对产率影响不明显，而且增加能耗。特别是采用微波水合物蒸馏法，比常规的水蒸气蒸馏法，效率有所提高。

肉桂醛及其衍生物的超声波催化合成研究工作，提取和合成反应的条件优化，包括正交设计和均匀设计相关研究工作，尚在进一步进行中。

参考文献

- [1] 北京师范大学生物系生物化学教研室. 基础生物化学实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 1985.

- [2] Anastas, P.T. and Warner, J.C. (1998) Green Chemistry: Theory and Practice. Oxford University Press, Oxford.
- [3] 李艳, 戴芸. 综合性化学实验: 从肉桂皮中提取肉桂醛的研究[J]. 咸宁学院学报, 2010, 30(6): 87-88.
- [4] 陈鸿, 梁国平, 沈宏伟. 5种樟属植物叶片精油提取研究[J]. 宁夏农林科技, 2012, 53(4): 79-81.
- [5] 田玉红, 李日南, 邹克兴. 蒸馏时间对肉桂油化学成分及加香效果的影响[J]. 北方园艺, 2011(5): 112-114.
- [6] 黎贵卿, 陆顺忠, 江燕. 不同生长阶段肉桂叶中油细胞的形态及精油成分[J]. 广西林业科学, 2016, 45(1): 85-88.
- [7] 姚杭村, 崔飞鹤, 王娟. 超声波法辅助提取肉桂醛的工艺研究[J]. 食品研究与开发, 2018(10): 56-61.
- [8] 韩谢, 吴元欣, 邵开元, 胡文祥. 微波萃取技术在天然产物提取中的应用[J]. 微波化学, 2017, 1(1): 3-7.
<https://doi.org/10.12677/mc.2017.11002>
- [9] 付梦蕾, 曲有乐, 马密霞, 韩谢. 书评:《分析样品制备》 [J]. 微波化学, 2018, 2(1): 7-14.
<https://doi.org/10.12677/MC.2018.21002>
- [10] 创刊词. 《微波化学》创刊词——唯有微波可壮志, 敢教化学换新天[J]. 微波化学, 2017, 1(1): 1-2.
<https://doi.org/10.12677/mc.2017.11001>

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: mc@hanspub.org