

山东主产区生姜姜油树脂提取率对比研究

于大胜¹, 孙翠玲¹, 张美玲¹, 崔秀伟²

(1. 莱芜职业技术学院, 山东 莱芜 271100; 2. 莱芜农科院, 山东 莱芜 271100)

摘要: 对山东主栽生姜进行超临界 CO₂ 萃取工艺研究。结果表明: 不同产区的生姜提取参数差别不大; 在萃取温度 45℃、萃取压力 15 MPa、萃取时间 80 min 为最佳经济条件, 莱芜寨里生姜姜油树脂的提取率达到 5.06%, 是山东地区提取率最高的品种。

关键词: 姜油树脂; 提取率; 生姜; 山东

中图分类号: S 632.5(252) 文献标识码: A 文章编号: 1001—0009(2010)19—0035—02

山东是全国著名的产姜区, 种植历史悠久。产区主要分布在莱芜、安丘、平度、乳山和日照等地, 常年种植面积 3.3 万 hm², 占全国生姜种植面积的 50% 以上, 尤其是莱芜市更被誉为全国最大的生姜产地。但迄今为止, 姜的贸易主体仍是干姜, 世界年贸易量超过 2 万 t。美国生姜及含姜商品总的贸易额为 40 亿美元, 欧盟生姜总贸易额为 50 亿美元, 其中 65% 为深加工制品, 而中国的出口额仅为 5 亿美元, 90% 的产品作为原料出口。随着食品加工技术的进步, 运用现代工艺技术提取生姜制成的深加工产品, 作为高品质、高价值的贸易品越来越受到食品加工业的推崇¹⁻³。

姜油树脂是通过溶剂萃取所得到的比较粘稠的半流体物质, 含有姜精油所不具备的不挥发脂肪成分。姜油树脂作为姜调味料精加工产品含有感官上非常重要的挥发油成分、姜辣素成分以及脂肪油、棕榈酸、树脂和碳水化合物, 其中姜辣素是决定姜的滋味以及姜油树脂风味的最主要成分³, 筛选姜油树脂含量高的品种是解决我国现有生姜加工品种稀少的关键, 该试验通过超临界 CO₂ 萃取技术对来自山东不同产区的生姜姜油树脂的提取率进行了对比, 以期找到在山东适合精深加工的生姜品种。

1 材料与方法

1.1 试验材料

山东当年产生姜, 主要收集自莱芜羊里(I)、寨里(II)、杨庄(III)、高庄(IV)、大王庄(V)、雪野(VI)、牛泉(VII)和山东潍坊安丘(VIII)、威海乳山(IX)和青岛平度(X)。经清洗、切片、低温烘干(低于 45℃), 磨成姜粉, 含水量小于 20%。

1.2 试验仪器

CO₂ 气体: 市售 食品级 CO₂, 纯度要求为 CO₂ 含量

大于 99.5%, H₂O 含量小于 0.2%; XA-1 高速万能粉碎机, HA121-50-01 型 CO₂ 超临界流体萃取装置; 岛津 GC-14C 色谱仪; 阿贝折光仪; 离心机等。

1.3 超临界 CO₂ 萃取过程

CO₂ 储罐→液化器→高压泵→热交换器→萃取釜→分离釜→姜油树脂。
↑
鲜姜清洗→切片→烘干→粉碎→姜粉

1.4 试验方法

精确称取定量的姜粉(1 L 萃取釜称量 200 g, 5 L 萃取釜称量 1 000 g)装于萃取釜中, 于设置的萃取条件下进行动态萃取, 溶有姜油树脂的超临界 CO₂ 经分离釜和 II 放出, 实现 CO₂ 和姜油树脂的分离, 萃取结束后, 精确称量姜渣和姜油树脂, 并计算姜油树脂萃取率: 姜油树脂萃取率(%)= 姜油树脂干重/姜粉干重×100 或姜粉干重—姜渣干重/姜粉干重×100。

采用 L₉(3³) 正交实验⁴, 以萃取压力(A)、萃取温度(B)和萃取时间(C)进行三因素三水平试验(表 1), 结果进行方差分析和显著性检验, 确定每个采集地生姜最佳的提取工艺条件。

表 1 L ₉ (3 ³) 正交实验因素水平			
水平	因素		
	萃取压力 A/MPa	萃取温度 B/℃	萃取时间 C/min
1	15	40	70
2	20	45	90
3	25	50	110

2 结果与分析

2.1 山东不同产地生姜姜油树脂最适工艺条件

按照正交表进行试验, 获得棕褐色有浓郁生姜风味的粘稠液体, 各配 5 组所得的姜油树脂提取率见表 2。由表 2 可知, 山东省各产区生姜姜油树脂提取率均在 3.8% 以上, 其中莱芜寨里、杨庄、大王庄、雪野产生姜姜油树脂提取率均超过 4.6%, 尤其是莱芜寨里生姜的姜油树脂提取率达到了 5.24%, 潍坊安丘生姜姜油树脂提取率也达到了 4.56%, 而威海乳山和青岛平度的生姜提取率分别为 4.12% 和 3.87%, 与以上产区生姜对比, 姜油树脂提取率略低。以姜油树脂提取率为指标, 直观分析结果表明, A₁B₂C₂ 为最佳值, 即萃取压力 15 MPa, 萃取

第一作者简介: 于大胜(1974), 男, 副教授, 现主要从事食品加工及植物保护和微生物的研究工作。
基金项目: 莱芜市科技计划资助项目(2007-20-1)。
收稿日期: 2010-07-16

表 2 姜油树脂提取率正交实验结果

产区编号	A	B	C	萃取率 /%
	萃取压力/MPa	萃取温度/℃	萃取时间/min	
I	1(15)	2(45)	2(90)	4.46
II	1(15)	2(45)	2(90)	5.24
III	2(20)	3(50)	3(110)	4.61
IV	1(15)	2(45)	2(90)	4.44
V	1(15)	2(45)	2(90)	4.68
VI	1(15)	2(45)	2(90)	4.65
VII	1(15)	3(50)	3(110)	4.34
VIII	2(20)	2(45)	2(90)	4.56
IX	1(15)	2(45)	3(110)	4.12
X	1(15)	3(50)	2(90)	3.87

温度 45℃, 萃取时间 90 min。

2.2 同一参数条件下各产地生姜姜油树脂提取率对比
依据对各产区生姜姜油树脂提取正交结果进行的方差分析,所选定的 3 个因素中,萃取温度对提取率的影响最为显著,其次为萃取压力,萃取时间对提取率的影响不大。因此,设定统一的提取参数来对各产区生姜的姜油树脂提取率进行比较是可行的。考虑到实际生产中能耗与产出之间的关系,对比试验参数设定为萃取温度 45℃,萃取压力 15 MPa,萃取时间 80 min,由表 3 可知,除了莱芜杨庄、潍坊安丘和青岛平度生姜在此设定参数下提取率变化较大外,其它产区生姜提取率变化不大,可能与设定的萃取温度与其最适萃取温度有一定的差距有关。在所有收集的生姜中仍以莱芜寨里生姜姜油树脂的提取率为最高,达到 5.06%。说明在山东各主产姜区中,莱芜寨里生姜是最适宜用于提取姜油树脂的品种。

表 3 同一提取参数条件下各产区生姜姜油树脂提取率

产区编号	萃取率/%
I(莱芜羊里)	4.42
II(莱芜寨里)	5.06
III(莱芜杨庄)	3.66
IV(莱芜高庄)	4.32
V(莱芜大王庄)	4.56
VI(莱芜雪野)	4.56
VII(莱芜牛泉)	4.15
VIII(潍坊安丘)	3.98
IX(威海乳山)	4.04
X(青岛平度)	3.22

2.3 莱芜寨里生姜姜油树脂 GC 分析结果

姜油树脂是 60 多种组分组成的混合物^[5], GC 分析结果按组分分为 4 类:单萜烯类、单萜烯类氧化物、倍半萜烯类和倍半萜烯类氧化物,基于 GC 分析的结果,计算提取到的姜油树脂组成见表 4。由表 4 可知,姜油树脂中较高沸点的倍半萜烯类占大多数,而低沸点的单萜烯类含量最少,不同产地、不同品种和不同部位的生姜所得到的组成可能会有所不同^[6],但代表生姜风味物质的倍半萜烯类氧化物—姜辣素应能全部提取出来。

表 4 姜油树脂组分 GC 分析计算结果

组成类别	组分含量/wt%
单萜烯类	12.0
单萜烯类氧化物	20.8
倍半萜烯类	44.6
倍半萜烯类氧化物	22.6

3 结论与讨论

山东作为我国的产姜大省,常年种植生姜的面积超过全国种植面积的 50%,各产区主栽品种各异,其主要成分可能也有所不同,对各主产区生姜采用超临界 CO₂ 进行姜油树脂提取表明,各地生姜最佳提取参数略有不同,但总体相差不大。考虑到能耗与产出之间的关系,萃取温度 45℃、萃取压力 15 MPa、萃取时间 80 min 为最经济的提取条件,在此条件下,莱芜寨里生姜姜油树脂的提取率达到 5.06%,是最适于在山东地区进行生姜深加工的品种。超临界 CO₂ 萃取技术所提取的姜油树脂能够很好的保留生姜特有的风味和辣味,是非常有前途的工艺,对生姜深加工产品的拓展,丰富香料和药品原料来源有着重要的意义。

参考文献

[1] 李薇,李昶红,银董红.超临界二氧化碳萃取生姜净油[J].精细化工,2004,21(11):812-814.
[2] 张德权,吕飞杰.超临界 CO₂ 流体技术萃取姜油树脂的研究[J].食品工业科技,2001,22(1):21-23.
[3] 陈燕,倪元颖.生姜提取物-精油与油树脂的研究进展[J].食品科学,2001,21(8):6-8.
[4] 倪元颖,李景明,孙亚青,等.超临界流体萃取姜精油主要工艺条件的研究[J].食品工业科技,2005,26(12):121-122.
[5] 吴惠勤,张桂英.超临界 CO₂ 萃取姜油及其成分的 GC/MS 分析[J].质谱学报,2001,21(3-4):85-86.
[6] 杨军,余顺德,代明权.超临界 CO₂ 萃取不同部位姜油的组成研究[J].食品科学,2003,24(11):79-81.

Comparison of Ginger Oleoresins Extraction Rate in Main Ginger Producing Areas in Shandong

YU Da-sheng¹, SUN Cui-ling¹, ZHANG Mei-ling¹, CUI Xiu-wei²

(1. Vocational and Technical College of Laiwu, Laiwu, Shandong 271100; 2. Institute of Agricultural Science and Technology of Laiwu, Laiwu, Shandong 271100)

Abstract: The Shandong Province of Main ginger-producing areas of the supercritical CO₂ extraction process carried out to study the extraction of parameters around the ginger slightly different, but similar, in the extraction temperature 45℃, extraction pressure of 15 MPa, extraction time of 80 min the same economic parameters, the Laiwu zhaili ginger oleoresin extraction rate of 5.06%, was the highest extraction rate of Shandong species.

Key words: ginger oleoresins; extraction rate; ginger; Shandong