

超临界萃取技术 对芹菜籽油提取分离的研究

刘 辉,刘长江*,李 斌

(沈阳农业大学食品学院,辽宁沈阳 110161)

摘要:利用超临界 CO₂ 萃取技术对芹菜籽油的提取工艺进行了研究和探讨,初步确定超临界 CO₂ 萃取芹菜籽油的最佳工艺条件为:原料粒度 60 目,温度 45℃,压力 20MPa,流量 15L/h,萃取时间 2h。

关键词:芹菜籽油,超临界 CO₂ 萃取

Research on extraction and separation of oil from celery seeds by supercritical fluid extraction method

LIU Hui, LIU Chang-jiang*, LI Bin

(College of Food, Shenyang Agriculture University, Shenyang 110161, China)

Abstract: The essential oil from celery seeds was extracted by supercritical fluid extraction (SFE), the optimum technological condition of extracting oil from celery seeds was defined: particle size 60 meshes, temperature 45℃, working pressure 20MPa, CO₂ flow 15L/h, operating time 2h.

Key words: celery seeds oil; SFE-CO₂

中图分类号: TS255.36

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2008)06-0228-02

芹菜籽是伞形科旱芹属植物芹菜的种子,具有独特的香气,被用来制造各种调味品。芹菜籽中油脂含量丰富,并集食用和药用价值于一身^[1]。芹菜籽具有散气、消肿、利尿、开通阻滞、降低血压等功效,至今在降血脂和治疗脑缺血的药学研究已有初探^[2]。芹菜籽油在调味料、保健食品、药品等领域中的地位日趋重要,需求量也随之增大。传统的水蒸气蒸馏法和有机溶剂萃取法对精油提取率低,并且高温操作条件下对成分破坏严重,而超临界萃取具有操作温度低、选择性好、分离一步完成、萃取无残留等特点^[3]。芹菜籽油的高效提取,必将成为芹菜籽转化增值新的发展方向。本实验以芹菜籽为试材,研究了原料粒度、温度、压力、CO₂ 流量、时间等关键因素对超临界萃取芹菜籽油的影响,并初步确定了最佳工艺参数,希望为实际生产提供理论依据和技术支持。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

芹菜籽 市售; CO₂ 纯度 99.9%, 食用级, 沈阳气体制造厂。

HAI21-50-2 超临界萃取装置 江苏华安南通超临界萃取有限公司。

收稿日期: 2007-11-28 * 通讯联系人

作者简介: 刘辉(1980-), 女, 在读博士研究生, 研究方向: 食品生物技术, 从事生理活性物质分离提取及其功能性方面的研究。

1.2 实验方法

1.2.1 芹菜籽的前处理 干燥处理后的芹菜籽粉碎, 过筛备用。过筛后的粒度见表 1。

表 1 芹菜籽的破碎处理

处理	物料粒度(mm)
破碎后过 20 目筛	0.86
破碎后过 30 目筛	0.50
破碎后过 40 目筛	0.39
破碎后过 60 目筛	0.22
破碎后过 80 目筛	0.18

1.2.2 工艺流程 CO₂ 钢瓶→冷却系统→高压泵→萃取釜→分离釜 I→分离釜 II(循环)

1.2.3 萃取条件对萃取效果的影响 对影响萃取效果的因素(粒度、温度、压力、流量、时间)进行实验, 探寻萃取芹菜籽油的最佳工艺参数。

1.3 萃取率的计算

萃取率(%)

= 分离器分离出的油重量(g)/样品重量(g)

2 结果与分析

2.1 原料粒度对芹菜籽油萃取率的影响

从图 1 可以看出, 随着粒度减小, CO₂ 与芹菜籽的接触面积增加, 萃取得率升高; 粒度达 60 目时, 得率最高, 达 12.1%; 当粒度进一步升高时, 得率呈下降趋势。实验表明, 并不是粉碎粒度越小越好, 过细的粒度不仅会造成 CO₂ 流通和传质受阻, 而且会造

成萃取釜的出口过滤网堵塞,反而影响萃取率。所以,以过 60 目筛为宜。

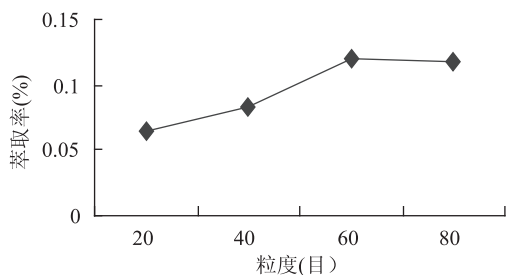


图1 粒度对萃取率的影响

2.2 萃取温度对芹菜籽油萃取率的影响

温度升高,溶剂蒸汽压增大,但同时溶剂的密度也会降低。在过 60 目筛、20MPa、15L/h 条件下研究不同温度对萃取率的影响,如图 2,温度从 35℃ 升至 45℃ 时,萃取率升高;但当温度超过 45℃ 以后,得率则呈下降趋势。

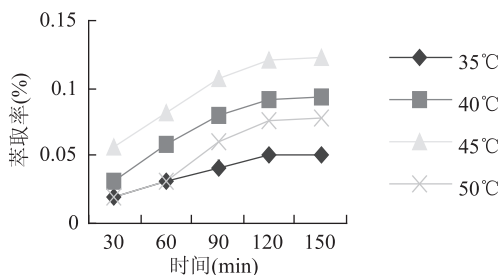


图2 温度对萃取率的影响

2.3 萃取压力对芹菜籽油萃取率的影响

萃取压力的变化,一方面影响着萃取效率,另一方面影响着萃取选择性。图 3 表明,萃取压力增加,可提高流体密度,提高 CO₂ 对精油的溶解度,但压力超过 20MPa 时,进一步升高压力,精油得率却有所下降,说明芹菜籽油在 20MPa 压力下可大量溶出。

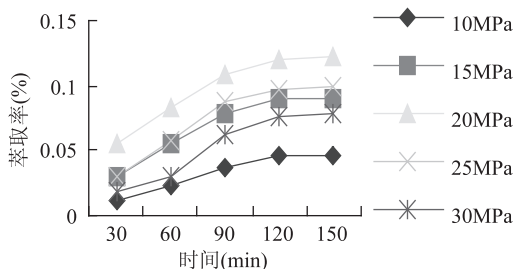


图3 压力对萃取率的影响

2.4 CO₂ 流量对芹菜籽油萃取率的影响

从图 4 可以看出,随着流量的增大,精油得率也随之升高,几乎呈线性关系上升,当流量由 0L/h 上升到 15L/h 时,萃取率有所提高,但当流量超过 15L/h 时,精油出率变化减缓。因为适当增加流量,可增大

溶剂与物料量比,使精油溶出速度加快。但溶剂流速过快,超过精油从物料内向溶剂中扩散的速度,则并不能增加油脂的溶出速度,只能增加 CO₂ 的消耗量。

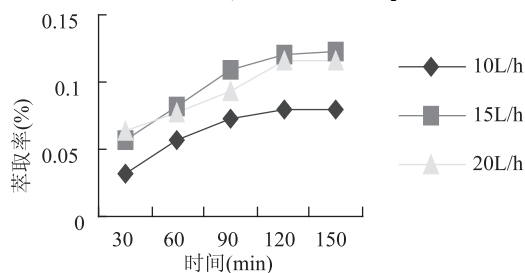


图4 流量对萃取率的影响

2.5 萃取时间对芹菜籽油萃取率的影响

综上所述可以看出,在前 90min 内,随着萃取时间的延长,得率不断升高;但萃取时间超过 90min 以后,得率增幅减缓;120min 以后得率变化甚微。这表明,并不是萃取时间越长越好,为达到充分萃取又不浪费溶剂的目的,选择萃取时间 120min 为宜。

3 结论与讨论

3.1 超临界萃取芹菜籽油具有操作温度低、选择性好、分离一步完成、萃取无残留等优点。

3.2 超临界萃取芹菜籽油最佳工艺条件为:原料粒度 60 目,温度 45℃,压力 20MPa,流量 15L/h,萃取时间 2h。

参考文献:

- [1] Papamichail I, Louli V, Magoulas K. Supercritical fluid extraction of celery seed oil [J]. The Journal of Supercritical Fluids, 2000, 18(3): 213~226.
- [2] 李雪梅,周谨,张晓龙,等. 超临界 CO₂ 流体萃取与常规提取方法制备芹菜籽精油的比较 [J]. 精细化工, 2004, 21(8): 581~585.
- [3] 高彦祥. 超临界 CO₂ 萃取香料精油的研究 [J]. 食品与发酵工业, 1996(6): 8~12.
- [4] 胡庆国. 超临界 CO₂ 萃取芹菜籽油的工艺研究 [J]. 食品研究与开发, 2003, 24(2): 30~31.
- [5] Lin LZ, Lu S, Harnly JM. Detection and quantification of glycosylated flavonoid malonates in celery, Chinese celery, and celery seed by LC-DAD-ESI/MS [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2007, 55(4): 1321~1326.
- [6] 郭蕾,陈彤,陈晓岚,等. 芹菜籽挥发油化学成分的研究 [J]. 河南科学, 2003, 21(6): 728~729.
- [7] 范培军,郭振德,张镜澄,等. 芹菜籽的超临界 CO₂ 流体萃取物的化学成分研究 [J]. 天然产物研究与开发, 1995(6): 89~92.

欢迎订阅 《食品工业科技》

邮发代号 2-399