

不同提取方法对牡丹籽油品质和微量活性成分的影响

冯 贞,方晓璞,任春明

(西安中粮工程研究设计院有限公司,西安710082)

摘要:以3种提取方法(低温压榨法、浸出法和超声波辅助提取法)提取牡丹籽油,在比较出油率的基础上,对不同提取方法提取牡丹籽油的理化指标、脂肪酸组成及微量活性成分含量进行测定。结果表明:浸出法和超声波辅助提取法的出油率远高于低温压榨法;3种提取方法对牡丹籽油脂肪酸组成及含量的影响较小,牡丹籽油中不饱和脂肪酸含量为92.98%~93.33%,亚麻酸含量为42.58%~44.17%;3种提取方法对牡丹籽油理化指标和微量活性成分含量的影响较大,低温压榨法得到的牡丹籽油酸值和过氧化值较低, V_E 、甾醇、角鲨烯含量较高,分别为51.8、322、4.9 mg/100 g,具有较高的营养价值。

关键词:牡丹籽油;提取方法;理化指标;脂肪酸组成;微量活性成分

中图分类号:TS224;TQ646

文献标识码:A

文章编号:1003-7969(2018)10-0017-03

Effects of extraction methods on quality and trace active components of peony seed oil

FENG Zhen, FANG Xiaopu, REN Chunming

(Xi'an COFCO Engineering Research & Design Institute Co., Ltd., Xi'an 710082, China)

Abstract: The peony seed oil was respectively extracted by low temperature pressing, solvent extraction and ultrasound-assisted extraction. On the basis of comparison of oil extraction rate, the physicochemical indexes, fatty acid compositions and trace active component contents of peony seed oils of different extraction methods were determined. The results showed that the oil extraction rates of solvent extraction and ultrasound-assisted extraction were higher than that of low temperature pressing. The effects of three extraction methods on the fatty acid composition and content of peony seed oil were not obvious, the contents of unsaturated fatty acids and linolenic acid were 92.98%–93.33% and 42.58%–44.17%, respectively. The effects of extraction methods on the physicochemical index and contents of trace active components of peony seed oil were obvious. The acid value and peroxide value of peony seed oil extracted by low temperature pressing was lower, while the contents of V_E , sterol and squalene were higher, which were 51.8, 322, 4.9 mg/100 g. The peony seed oil extracted by low temperature pressing had higher nutritional value.

Key words: peony seed oil; extraction method; physicochemical index; fatty acid composition; trace active component

牡丹(*Paeonia suffruticosa* Andr.)属毛茛科芍药

属植物,长久以来其观赏和药用价值为人们所熟知,牡丹也是我国特有的木本油料作物^[1]。牡丹籽用来制取牡丹籽油,2011年国家卫生部批准牡丹籽油为新资源食品,标志着牡丹籽油正式步入食品行列^[2]。牡丹籽油含有丰富的亚麻酸、 V_E 、甾醇等多种活性成分^[3-4],不饱和脂肪酸含量达90%以上,

收稿日期:2018-07-01

作者简介:冯贞(1981),女,工程师,主要从事油脂及植物蛋白研究与科技期刊的编辑工作(E-mail) 25590357@qq.com。

尤其是 $\omega-3$ 多不饱和脂肪酸——亚麻酸含量超过 40%，与亚麻籽油同属于亚麻酸型油脂^[5]。牡丹籽油营养丰富而独特，具有保健功效^[6-8]。

目前，关于牡丹籽油的研究多以成分分析^[3]和提取方法^[9-10]为主，对不同提取方法对牡丹籽油品质和微量活性成分的影响报道较少。本研究采用低温压榨法、浸出法、超声波辅助提取法提取牡丹籽油，在比较出油率的基础上，对比不同提取方法对牡丹籽油的理化指标、脂肪酸组成及微量活性成分的影响，为进一步探索牡丹籽油的制取工艺、提升产品品质提供参考。

1 材料与方法

1.1 实验材料

1.1.1 原料与试剂

油用牡丹籽，由山东某企业提供。

石油醚（沸程 60 ~ 90 °C）、甲醇、氢氧化钾、盐酸、无水乙醚、无水乙醇等，均为分析纯。脂肪酸甲酯混合标准品、甾醇标准品、角鲨烯标准品、 V_E 标准品，均购于 Sigma - Aldrich 公司。

1.1.2 仪器与设备

DD85G - D85 - 1G 低温螺旋榨油机，Monforts Oekotec GmbH & Co. ; KQ3200DE 数控型超声波清洗器；岛津 GC - 2010 气相色谱仪配 FID 检测器；Agilent 1100 型高效液相色谱仪。

1.2 实验方法

1.2.1 牡丹籽油的提取

1.2.1.1 低温压榨法

取牡丹籽，剥壳取牡丹籽仁后破碎，采用低温螺旋榨油机压榨，毛油经过滤得到低温压榨牡丹籽油。

1.2.1.2 浸出法

取牡丹籽，剥壳后粉碎得到牡丹籽仁粉，以石油醚为提取溶剂，采用索氏抽提法，提取条件为料液比 1:8、提取温度 80 °C、回流时间 10 h，回收溶剂后得到浸出牡丹籽油。

1.2.1.3 超声波辅助提取法

取牡丹籽，剥壳后粉碎得到牡丹籽仁粉，以石油醚为提取溶剂，提取条件为料液比 1:8、超声波功率 250 W、提取温度 35 °C、提取时间 4 h，过滤后收集滤液，回收溶剂，得到超声波辅助提取牡丹籽油。

1.2.2 测定方法

1.2.2.1 理化指标的测定

酸值测定参照 GB 5009. 229—2016《食品安全国家标准 食品中酸价的测定》；过氧化值测定参照 GB 5009. 227—2016《食品安全国家标准 食品中过氧化值的测定》。

1.2.2.2 主要脂肪酸组成及含量的测定

主要脂肪酸组成及含量测定参照 GB 5009. 168—2016《食品安全国家标准 食品中脂肪酸的测定》。

1.2.2.3 V_E 、甾醇、角鲨烯含量的测定

V_E 含量的测定参照 GB 5009. 82—2016《食品安全国家标准 食品中维生素 A、D、E 的测定》；甾醇含量的测定参照 GB/T 25223—2010《动植物油脂甾醇组成和甾醇总量的测定 气相色谱法》；角鲨烯含量的测定参照 LS/T 6120—2017《粮油检验 植物油中角鲨烯的测定 气相色谱法》。

2 结果与讨论

2.1 提取方法对牡丹籽出油率的影响(见表 1)

表 1 提取方法对牡丹籽出油率的影响

提取方法	出油率/%
低温压榨法	23.5
浸出法	31.5
超声波辅助提取法	32.6

由表 1 可知，3 种提取方法的出油率按超声波辅助提取法、浸出法和低温压榨法依次降低。相比浸出法，超声波辅助提取法提取时间短、出油率高、更加高效。浸出法和超声波辅助提取法作用原理相似，结果差异可能与超声波可有效破碎油料细胞、强化传质作用及加速溶剂在油料中的扩散和渗透有关^[11]。

2.2 提取方法对牡丹籽油酸值和过氧化值的影响(见表 2)

表 2 提取方法对牡丹籽油酸值和过氧化值的影响

提取方法	酸值(KOH)/ (mg/g)	过氧化值/ (mmol/kg)
低温压榨法	1.20	3.2
浸出法	1.75	5.2
超声波辅助提取法	1.28	3.4

由表 2 可知，3 种提取方法得到的牡丹籽油酸值按低温压榨法、超声波辅助提取法和浸出法依次升高，低温压榨法和超声波辅助提取法结果相近，而浸出法的酸值则明显高于其他两种方法，这可能是因为浸出法提取时间相对更长，温度相对更高，提取过程中更容易发生水解。3 种提取方法得到的牡丹籽油过氧化值按低温压榨法、超声波辅助提取法和浸出法依次升高，浸出法提取过程温度较高，而低温压榨和超声波辅助提取过程温度较低且提取时间短，牡丹籽油含有丰富的不饱和脂肪酸，尤其是不饱和程度高的亚麻酸，高温条件下易被氧化导致过氧化值偏高。

2.3 提取方法对牡丹籽油主要脂肪酸组成及含量的影响(见表3)

表3 提取方法对牡丹籽油主要脂肪酸组成及含量的影响

脂肪酸	低温压榨法	浸出法	超声波辅助提取法
C16:0	6.00	6.05	5.86
C18:0	0.86	0.97	0.81
C18:1	22.82	23.36	22.91
C18:2	26.42	27.04	26.25
C18:3	43.89	42.58	44.17
SFA	6.86	7.02	6.67
UFA	93.13	92.98	93.33
MUFA	22.82	23.36	22.91
PUFA	70.31	69.62	70.42

由表3可知,低温压榨法、浸出法和超声波辅助提取法得到的牡丹籽油不饱和脂肪酸含量分别为93.13%、92.98%和93.33%,多不饱和脂肪酸含量分别为70.31%、69.62%和70.42%,而亚麻酸含量分别为43.89%、42.58%和44.17%。3种提取方法对牡丹籽油脂肪酸组成及含量的影响较小。张东等^[5]研究表明,牡丹籽油的亚麻酸含量为45.41%~45.92%,不饱和脂肪酸含量为92.68%~93.10%,多不饱和脂肪酸含量在70%左右,与本研究结果一致。牡丹籽油不饱和脂肪酸含量高,其中必需脂肪酸亚麻酸含量与亚麻籽油的接近,是一种营养丰富的植物油,具有较高的开发利用价值。

2.4 提取方法对牡丹籽油微量活性成分含量的影响(见表4)

表4 提取方法对牡丹籽油微量活性成分含量的影响

提取方法	V_E	甾醇	角鲨烯
低温压榨法	51.8	322	4.9
浸出法	42.1	213	2.6
超声波辅助提取法	47.6	271	3.5

由表4可知,低温压榨法、浸出法和超声波辅助提取法得到的牡丹籽油 V_E 含量分别为51.8、42.1、47.6 mg/100 g,甾醇含量分别为322、213、271 mg/100 g,角鲨烯含量分别为4.9、2.6、3.5 mg/100 g。牡丹籽油微量活性成分 V_E 、甾醇和角鲨烯的含量都按照低温压榨法、超声波辅助提取法和浸出法的顺序依次降低,不同提取方法对牡丹籽油微量活性成分的含量影响较大;检测结果表明低温压榨法较溶剂提取法更有利于避免牡丹籽油微量活性成分的破坏;而超声波辅助提取法较浸出法提取温度低、提取时间短,更有利于保留牡丹籽油微量活性成分。

3 结论

牡丹籽油含有丰富的亚麻酸和微量活性成分,加工过程易发生品质变化和微量活性成分损失,影响牡丹籽油营养价值。对低温压榨法、浸出法和超声波辅助提取法在牡丹籽出油率及其油脂理化指标、主要脂肪酸组成及含量、微量活性成分含量方面的影响进行了比较研究。结果表明:在出油率方面,浸出法和超声波辅助提取法远高于低温压榨法,优势明显;相反,在3种提取方法对牡丹籽油理化指标和微量活性成分保留方面,低温压榨法则优势明显。低温压榨法得到的牡丹籽油酸值和过氧化值较低; V_E 、甾醇、角鲨烯含量较高,分别为51.8、322、4.9 mg/100 g;3种提取方法对牡丹籽油脂肪酸组成及含量的影响较小,牡丹籽油中不饱和脂肪酸含量为92.98%~93.33%,亚麻酸含量为42.58%~44.17%;综合而言,相对浸出法和超声波辅助提取法,低温压榨法制取的牡丹籽油品质好、微量活性成分丰富,具有更高的营养价值和保健功效。

参考文献:

- [1] 韩晨静,孟庆华,陈雪梅,等.我国油用牡丹研究利用现状与产业发展对策[J].山东农业科学,2015,47(10):125-132.
- [2] 陈慧玲,杨彦伶,张新叶,等.油用牡丹研究进展[J].湖北林业科技,2013(5):41-44.
- [3] 朱献标,翟文婷,董秀勋,等.牡丹籽油化学成分及功能研究进展[J].中国油脂,2014,39(1):88-91.
- [4] 李凯,周宁,李赫宇.牡丹花、牡丹籽成分与功能研究进展[J].食品研究与开发,2012(3):228-230.
- [5] 张东,薛雅琳,段章群,等.牡丹籽油和亚麻籽油化学组成分析与比较[J].中国油脂,2017,42(10):34-38.
- [6] 董振兴,彭代银,宣自华,等.牡丹籽油降血脂、降血糖作用的实验研究[J].安徽医药,2013,17(8):1286-1289.
- [7] 李静,姚茂君,王旭东,等.牡丹籽油自氧化及抗氧化性能的研究[J].食品工业科技,2013,24(22):84-87.
- [8] 翟文婷,朱献标,李艳丽,等.牡丹籽油对小鼠急性肝损伤的保护作用[J].中国油脂,2013,38(11):43-45.
- [9] 易军鹏,朱文学,马海乐,等.牡丹籽油超声辅助提取工艺优化及其GC-MS分析[J].食品工业科技,2009,30(8):198-201.
- [10] 罗国平,梁宇柱,闫梦茹,等.超声波辅助提取牡丹籽油的工艺优化研究[J].中国油脂,2017,42(5):1-4.
- [11] 张振山,刘玉兰,张丽霞,等.超声波辅助提取对亚麻籽油得率和品质的影响[J].中国粮油学报,2014,29(8):90-94.