

香花油茶籽压榨制油工艺条件研究

秦荣秀, 文超, 杨漓, 李桂珍, 覃杰, 马锦林

(广西壮族自治区林业科学研究院, 南宁 530002)

摘要:以香花油茶籽为原料,开展油茶籽压榨工艺的改进研究,考察了不同含壳率、香花油茶籽含水率、炒仁温度、炒仁时间、蒸粉时间和包饼厚度对香花油茶籽油品质的影响。确定改进后的最佳工艺条件为:含壳率10%,香花油茶籽含水率10.3%,炒仁温度150℃,炒仁时间45 min,蒸粉温度100℃,蒸粉时间15 min,包饼厚度6 cm。在最佳工艺条件下,得到的香花油茶籽油的水分及挥发物的含量0.06%,不溶性杂质含量0.04%,酸价(KOH)0.85 mg/g,过氧化值0.17 g/100 g,维生素E、角鲨烯、总黄酮和茶多酚的含量分别为20.92、21.08、2.12、71.27 mg/100 g,均优于传统压榨香花油茶籽油的理化指标,符合GB/T 11765—2018一级油茶籽油标准。

关键词:香花油茶;油茶籽油;压榨;品质

中图分类号:TS225.1;TS224 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2020)12-0006-06

Oil pressing technological conditions of *Camellia osmantha* seed

QIN Rongxiu, WEN Chao, YANG Li, LI Guizhen, QIN Jie, MA Jinlin

(Academy of Forestry Sciences of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530002, China)

Abstract:The research on the improvement of pressing process of oil-tea camellia seed oil was carried out with *Camellia osmantha* seed as raw material. The influences of rate of hull in kernel, moisture content of *Camellia osmantha* seed, roasting temperature, roasting time, steaming time and thickness of cooked flake on the quality of *Camellia osmantha* seed oil were studied. The optimal process conditions were determined as follows: rate of hull in kernel 10%, moisture content of *Camellia osmantha* seed 10.3%, roasting temperature 150℃, roasting time 45 min, steaming temperature 100℃, steaming time 15 min and thickness of cooked flake 6 cm. Under the optimal conditions, the various indexes of *Camellia osmantha* seed oil were obtained as follows: content of moisture and volatiles 0.06%, insoluble impurity content 0.04%, acid value 0.85 mgKOH/g, peroxide value 0.17 g/100 g, contents of vitamin E, squalene, total flavonoids and tea polyphenols 20.92, 21.08, 2.12 mg/100 g and 71.27 mg/100 g, respectively, which were all prior to those of oil prepared by traditional press method. The physicochemical indexes of *Camellia osmantha* seed oil obtained by the improved method met the requirement of first grade oil-tea camellia seed oil in GB/T 11765—2018.

Key words:*Camellia osmantha*; oil-tea camellia seed oil; press; quality

油茶(*Camellia oleifera*)是山茶属植物中栽培经济价值和油脂含量较高的一类植物的总称,是世界

收稿日期:2020-06-22;修回日期:2020-08-26

基金项目:广西科技重大专项(桂AA17204058-18)

作者简介:秦荣秀(1983),女,高级工程师,硕士,主要从事林化产品的研究与开发工作(E-mail)237649587@qq.com。

通信作者:马锦林,教授级高级工程师,博士(E-mail)majinlin009@163.com。

四大木本油料树种之一^[1]。香花油茶是2012年在南宁发现的极具潜力的油茶品种^[2]。与普通油茶相比,香花油茶具有更强的生长势和抗逆性,且早熟、果量多、出籽率高,优良单株产油量达到1500 kg/hm²以上^[3-4]。义丹(桂R-SC-CO-009-2019)和义禄(桂R-SC-CO-008-2019)两个香花油茶良种于2019年通过广西壮族自治区审定。截至2019年底,广西香花油茶的种植面积已约达616 hm²。

目前,油茶籽油的制备方法主要有压榨法^[5]、溶剂浸出法^[6]、超临界 CO₂ 法^[7-8]、亚临界流体法^[9-10]和水酶法^[11-12]等。压榨法和溶剂浸出法工艺成熟,已实现规模化生产;超临界 CO₂法和亚临界流体法工艺流程短,产品理想,但设备投资大且对设备要求高,目前未实现规模化;水酶法操作简单,产品品质理想,但工艺未成熟^[13]。目前,普遍使用的油茶籽油制备方法仍然为压榨法。压榨法可分为热榨^[14]和冷榨^[15]。冷榨保留了维生素 E、茶多酚和角鲨烯等多种活性物质,但出油率低;热榨出油率高,油脂的风味特性更突出,但热榨温度较高,导致油脂较易氧化、酸败,使得油脂的酸价和过氧化值明显高于其他方法^[16]。

我国食用油正由食用型向营养保健型转化,代谢和营养是当今国际油脂界研究的热点。油茶籽油较多的功能成分符合人体营养健康的需求,符合当代油脂消费的主流,具有巨大的市场潜力和开发前景。压榨油茶籽油具有良好的香味及特有的活性成分,因此受到消费者的青睐。基于传统冷榨和热榨存在的缺点,本文在兼顾油脂理化指标和营养成分的基础上,首次开展了香花油茶籽油压榨工艺的研究,并对工艺条件进行优化。

1 材料与方法

1.1 试验材料

香花油茶籽,2018年产于广西林科院油茶山;正己烷、乙腈、叔丁基甲醚为色谱纯,无水乙醚、乙酸、乙醇、氢氧化钾等均为分析纯。

WZSF-525 不锈钢直线振动筛;6SXL-1200MD2Y 色选机;YBS-A 新型茶籽剥壳筛选机;50 型多功能液态导热锅;B 万能粉碎机;蒸锅,腾燃御厨;DHD-100TB 电动液压榨油机;Waters 1525 型液相色谱仪,Aglient 公司;TQ456 气质联用仪,美国 Bruker 公司;SFY-6 型卤素快速水分测定仪;UV-2550 型紫外分光光度计。

1.2 试验方法

1.2.1 香花油茶籽油生产工艺流程

传统油茶籽油生产工艺和改进工艺分别见图 1 和图 2。

油茶籽→碾碎→汽蒸→包饼、压坯→上槽→撞榨→油茶籽油

图 1 传统油茶籽油生产工艺流程

油茶籽→分级处理→色选→剥壳→精选油茶籽仁→炒仁→磨粉→蒸粉→预制包饼→液压榨→脱水→过滤→油茶籽油

图 2 香花油茶籽油生产工艺流程

1.2.2 香花油茶籽油生产工艺说明

将香花油茶籽按粒径进行分级后送入色选机,把虫蛀、霉变、腐烂的油茶籽以及杂质分离清除,再将色选后的油茶籽在 30~40℃ 下风干至含水率为 5%~20%;接着将油茶籽送入剥壳机进行壳仁分离,将精选油茶籽仁用导热锅在 140~160℃ 的条件下炒仁 25~65 min 后,磨粉,将油茶籽仁粉在 100℃ 下蒸 5~25 min;然后用食用级一次性麻棉包进行包粉,再压成厚度为 4~8 cm 的预制包饼,最后进行液压榨制油、脱水和过滤,得压榨油茶籽油。

1.2.3 相关指标的测定

色泽、透明度、气味、水分及挥发物含量、不溶性杂质含量、酸价和过氧化值的测定参照 GB/T 11765—2018 进行;含油率的测定按照 GB/T 14488.1—2008 进行;含壳率的测定参照文献[17]进行;角鲨烯含量的测定按照 SN/T 4785—2017 进行;茶多酚含量的测定按照 GB/T 8313—2018 进行;苯并(a)芘含量的测定参照文献[18]进行;维生素 E 含量的测定参照文献[19]进行;总黄酮含量的测定参照文献[20]进行。

1.2.4 数据分析

所有指标均重复测量 3 次,结果以平均值表示。

2 结果与讨论

2.1 香花油茶籽的分级处理

将香花油茶籽依次经过孔径为 30、20、10 mm 的振动筛分为四级,其中粒径大于 30 mm 的为一级,粒径在 20~30 mm 的为二级,粒径在 10~20 mm 的为三级,粒径小于 10 mm 的为四级。

经过分级处理后,每一级的油茶籽颗粒保持均匀,有利于在后续的色选中避免因油茶籽粒径差别大,色选过程中料层厚度不均匀,影响色选传感器的正常探测,导致捕捉信号失准,降低色选精度;同时也避免在炒仁过程中因粒径差别大造成受热不均匀,出现部分油茶籽仁炒焦或炒糊等问题。综合考虑,试验选择振动筛分级后粒径大于 30 mm 的香花油茶籽为原料进行后续榨油试验。

2.2 香花油茶籽油生产工艺条件的选择

2.2.1 含壳率对香花油茶籽油各项指标的影响

在香花油茶籽含水率 10.3%、炒仁温度 150℃、炒仁时间 45 min、蒸粉温度 100℃、蒸粉时间 15 min、包饼厚度 6 cm 的条件下,考察含壳率对香花油茶籽油指标的影响,结果见表 1。

由表 1 可见,20% 以下的含壳率对香花油茶籽油的色泽、透明度、气味、水分及挥发物含量、不溶性杂质含量、酸价和过氧化值的影响不大,各项指标均

达到 GB/T 11765—2018 一级油的标准。维生素 E、角鲨烯、总黄酮和茶多酚的含量均呈先增大后减少的趋势。出现这种现象的原因可能是,含壳率增加,物料的吸附力随之上升,更多的微量成分被吸附到

油茶籽饼中。试验过程中未检出苯并(a)芘。出油率呈先增加后减少的趋势,但波动不大。在含壳率为 10% 的条件下,各活性成分的含量相对较高,故选择含壳率 10% 的原料开展试验。

表 1 含壳率对香花油茶籽油指标的影响

项目	不同含壳率的指标					GB/T 11765—2018	
	5%	8%	10%	15%	20%	一级	二级
色泽	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色至橙黄色	淡黄色至棕黄色
透明度(20℃)	清澈透明	清澈透明	清澈透明	清澈透明	清澈透明	清澈	微浊
气味	无异味	无异味	无异味	无异味	无异味	具有油茶籽油固有的气味和滋味,无异味	
水分及挥发物/%	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	≤0.10	≤0.20
不溶性杂质/%	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	≤0.05	≤0.05
酸价(KOH)/(mg/g)	0.69	0.70	0.73	0.75	0.74	≤2.0	≤3.0
过氧化值/(g/100 g)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20	≤0.25	≤0.25
维生素 E/(mg/100 g)	18.54	19.82	20.75	20.17	18.63		
角鲨烯/(mg/100 g)	19.81	20.52	21.24	19.63	19.35		
总黄酮/(mg/100 g)	2.13	2.12	2.25	2.06	1.87		
茶多酚/(mg/100 g)	66.53	68.45	70.19	67.38	65.44		
苯并(a)芘/(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		
出油率/%	28.41	29.17	29.54	29.36	28.62		

2.2.2 含水率对香花油茶籽油各项指标的影响

在含壳率 10%、炒仁温度 150℃、炒仁时间 45 min、蒸粉温度 100℃、蒸粉时间 15 min、包饼厚

度 6 cm 的条件下,考察含水率对香花油茶籽油指标的影响,结果见表 2。

表 2 含水率对香花油茶籽油指标的影响

项目	不同含水率的指标					GB/T 11765—2018	
	6.6%	8.5%	10.3%	13.7%	17.4%	一级	二级
色泽	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色至橙黄色	淡黄色至棕黄色
透明度(20℃)	清澈透明	清澈透明	清澈透明	清澈透明	清澈透明	清澈	微浊
气味	无异味	无异味	无异味	无异味	无异味	具有油茶籽油固有的气味和滋味,无异味	
水分及挥发物/%	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09	≤0.10	≤0.20
不溶性杂质/%	0.03	0.04	0.03	0.04	0.05	≤0.05	≤0.05
酸价(KOH)/(mg/g)	0.79	0.75	0.83	0.75	0.82	≤2.0	≤3.0
过氧化值/(g/100 g)	0.16	0.18	0.17	0.18	0.19	≤0.25	≤0.25
维生素 E/(mg/100 g)	17.64	18.73	19.85	19.36	17.91		
角鲨烯/(mg/100 g)	19.62	20.65	21.37	19.61	19.53		
总黄酮/(mg/100 g)	1.94	2.13	2.26	2.17	2.08		
茶多酚/(mg/100 g)	67.23	69.15	71.54	68.93	66.37		
苯并(a)芘/(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		
出油率/%	28.72	28.95	28.67	27.34	26.86		

由表 2 可见,香花油茶籽油的色泽、透明度、气味、水分及挥发物含量、不溶性杂质含量、酸价和过氧化值在香花油茶籽含水率为 17.4% 以下时均达到 GB/T 11765—2018 一级油的标准。水分和挥发物含量随着香花油茶籽含水率的升高而升高,其他指标有所波动,但变化不大。维生素 E、角鲨烯、总黄酮和茶多酚的含量均呈先增大后减少的趋势。在试验过程中,苯并(a)芘未检出,出油率波动不大。在香茶油茶籽含水率 10.3% 时,各活性成分的含量相对

较高,因此选择含水率 10.3% 的原料开展试验。

2.2.3 炒仁温度对香花油茶籽油各项指标的影响

在含壳率 10%、香花油茶籽含水率 10.3%、炒仁时间 45 min、蒸粉温度 100℃、蒸粉时间 15 min、包饼厚度 6 cm 的条件下,考察炒仁温度对香花油茶籽油指标的影响,结果见表 3。

由表 3 可见,随着炒仁温度的升高,香花油茶籽油的色泽、透明度、水分及挥发物含量、不溶性杂质含量、酸价指标均由国标一级转化为二级。维生素

E、角鲨烯、总黄酮和茶多酚的含量均呈先增大后减少的趋势。在试验过程中未检出苯并(a)芘。炒仁温度 150℃时,活性成分的含量及出油率相对较高,

且水分及挥发物含量、不溶性杂质含量、酸价和过氧化值达到国标一级油的标准,因此选取 150℃为该工艺的炒仁温度。

表3 炒仁温度对香花油茶籽油指标的影响

项目	不同炒仁温度的指标					GB/T 11765—2018	
	140℃	145℃	150℃	155℃	160℃	一级	二级
色泽	淡黄色	淡黄色	淡黄色	棕黄色	棕黄色	淡黄色至橙黄色	淡黄色至棕黄色
透明度(20℃)	清澈透明	清澈透明	清澈透明	微浊	微浊	清澈	微浊
气味	无异味	无异味	无异味	无异味	无异味	具有油茶籽油固有的气味和滋味,无异味	
水分及挥发物/%	0.05	0.06	0.05	0.12	0.14	≤0.10	≤0.20
不溶性杂质/%	0.04	0.04	0.03	0.06	0.06	≤0.05	≤0.05
酸价(KOH)/(mg/g)	0.79	1.04	1.58	2.13	2.42	≤2.0	≤3.0
过氧化值/(g/100g)	0.16	0.18	0.17	0.22	0.21	≤0.25	≤0.25
维生素E/(mg/100g)	19.51	20.73	21.34	20.45	19.61		
角鲨烯/(mg/100g)	19.37	20.72	21.43	19.87	19.54		
总黄酮/(mg/100g)	1.85	2.07	2.23	2.15	1.96		
茶多酚/(mg/100g)	68.44	70.27	71.36	69.81	67.75		
苯并(a)芘/(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		
出油率/%	27.53	28.78	29.65	28.37	27.45		

2.2.4 炒仁时间对香花油茶籽油各项指标的影响

在含壳率 10%、香花油茶籽含水率 10.3%、炒仁温度 150℃、蒸粉温度 100℃、蒸粉时间 15 min、包饼厚度 6 cm 的条件下,考察炒仁时间对香花油茶籽油指标的影响,结果见表 4。由表 4 可见,随着炒仁时间的延长,香花油茶籽油由国标一级向二级转

变,出现这种现象的原因可能是炒仁时间过长,香花油茶籽仁中油脂氧化酸败程度升高导致。在试验过程中,苯并(a)芘未检出。维生素 E、角鲨烯、总黄酮和茶多酚的含量呈先增大后减少的趋势,炒仁时间 45 min 所得油中活性成分的含量最高,且出油率比较高,故炒仁时间选 45 min 比较适宜。

表4 炒仁时间对香花油茶籽油指标的影响

项目	不同炒仁时间的指标					GB/T 11765—2018	
	25 min	35 min	45 min	55 min	65 min	一级	二级
色泽	淡黄色	淡黄色	淡黄色	棕黄色	棕黄色	淡黄色至橙黄色	淡黄色至棕黄色
透明度(20℃)	清澈透明	清澈透明	清澈透明	微浊	微浊	清澈	微浊
气味	无异味	无异味	无异味	无异味	无异味	具有油茶籽油固有的气味和滋味,无异味	
水分及挥发物/%	0.05	0.06	0.05	0.11	0.13	≤0.10	≤0.20
不溶性杂质/%	0.04	0.04	0.03	0.06	0.06	≤0.05	≤0.05
酸价(KOH)/(mg/g)	0.72	0.81	0.95	2.24	2.37	≤2.0	≤3.0
过氧化值/(g/100g)	0.17	0.17	0.18	0.21	0.23	≤0.25	≤0.25
维生素E/(mg/100g)	18.84	20.93	21.56	21.27	18.66		
角鲨烯/(mg/100g)	19.55	20.91	21.17	19.93	19.08		
总黄酮/(mg/100g)	1.93	2.07	2.05	1.94	1.88		
茶多酚/(mg/100g)	68.34	69.99	70.27	69.43	68.16		
苯并(a)芘/(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		
出油率/%	27.36	28.91	28.83	28.17	27.65		

2.2.5 蒸粉时间对香花油茶籽油各项指标的影响

在含壳率 10%、香花油茶籽含水率 10.3%、炒仁温度 150℃、炒仁时间 45 min、蒸粉温度 100℃、包饼厚度 6 cm 的条件下,考察蒸粉时间对香花油茶籽油指标的影响,结果见表 5。由表 5 可见,香花油茶籽油的色泽、透明度、气味、水分及挥发物含量、不溶性杂质含量、酸价和过氧化值在不同的蒸粉时间

下均达到 GB/T 11765—2018 一级油的标准。维生素 E、角鲨烯、总黄酮和茶多酚的含量呈先增大后减少的趋势,总黄酮的含量在蒸粉时间为 10 min 时达到最高,茶多酚含量的最高值出现在 20 min,其他活性成分的最高值均出现在 15 min。出油率总体随着蒸粉时间的延长而增大,但 15 min 以后增长缓慢。综合考虑,最佳蒸粉时间选择 15 min。

表5 蒸粉时间对香花油茶籽油指标的影响

项目	不同蒸粉时间的指标					GB/T 11765—2018	
	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	一级	二级
色泽	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色至橙黄色	淡黄色至棕黄色
透明度(20℃)	清澈透明	清澈透明	清澈透明	清澈透明	清澈透明	清澈	微浊
气味	无异味	无异味	无异味	无异味	无异味	具有油茶籽油固有的气味和滋味,无异味	
水分及挥发物/%	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05	≤0.10	≤0.20
不溶性杂质/%	0.04	0.04	0.03	0.05	0.04	≤0.05	≤0.05
酸价(KOH)/(mg/g)	0.82	0.79	0.84	0.87	0.85	≤2.0	≤3.0
过氧化值/(g/100 g)	0.17	0.17	0.18	0.16	0.15	≤0.25	≤0.25
维生素 E/(mg/100 g)	18.45	20.56	21.13	20.78	19.82		
角鲨烯/(mg/100 g)	19.73	20.61	21.04	19.95	19.42		
总黄酮/(mg/100 g)	1.88	2.14	2.06	1.85	1.77		
茶多酚/(mg/100 g)	67.57	69.33	71.68	72.14	71.25		
苯并(a)芘/(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		
出油率/%	27.54	28.73	29.36	29.45	29.37		

2.2.6 包饼厚度对香花油茶籽油各项指标的影响

在含壳率 10%、香花油茶籽含水率 10.3%、炒仁温度 150℃、炒仁时间 45 min、蒸粉温度 100℃、蒸粉时间 15 min 的条件下,考察包饼厚度对香花油茶籽油指标的影响,结果见表 6。

由表 6 可见,包饼厚度在 4~8 cm 下,香花油茶籽油的色泽、透明度、气味、水分及挥发物含量、不溶

性杂质含量、酸价和过氧化值均达到 GB/T 11765—2018 一级油的标准。维生素 E、角鲨烯、总黄酮和茶多酚的含量随着包饼厚度的增加变化不大。出油率随着包饼厚度的增加整体有所降低,存在这种现象的原因可能是包饼厚度太厚,液压压榨时残留在饼粕中的油偏高,导致出油率偏低。因此,包饼厚度选择 6 cm。

表6 包饼厚度对香花油茶籽油指标的影响

项目	不同包饼厚度的指标					GB/T 11765—2018	
	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	一级	二级
色泽	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡黄色至橙黄色	淡黄色至棕黄色
透明度(20℃)	清澈透明	清澈透明	清澈透明	清澈透明	清澈透明	清澈	微浊
气味	无异味	无异味	无异味	无异味	无异味	具有油茶籽油固有的气味和滋味,无异味	
水分及挥发物/%	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	≤0.10	≤0.20
不溶性杂质/%	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	≤0.05	≤0.05
酸价(KOH)/(mg/g)	0.81	0.83	0.83	0.85	0.82	≤2.0	≤3.0
过氧化值/(g/100 g)	0.18	0.18	0.17	0.17	0.18	≤0.25	≤0.25
维生素 E/(mg/100 g)	20.48	20.56	20.79	20.35	20.47		
角鲨烯/(mg/100 g)	21.63	21.51	21.74	21.55	21.54		
总黄酮/(mg/100 g)	2.02	2.11	2.05	2.14	2.07		
茶多酚/(mg/100 g)	70.38	70.51	70.60	70.47	70.53		
苯并(a)芘/(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		
出油率/%	29.13	29.31	29.24	28.55	28.16		

综上,香花油茶籽压榨制油最佳工艺条件为:含壳率 10%,香花油茶籽含水率 10.3%,炒仁温度 150℃,炒仁时间 45 min,蒸粉温度 100℃,蒸粉时间 15 min,包饼厚度 6 cm。

2.3 两种工艺的对比

采用同一批香花油茶籽原料,进行两种不同工艺的压榨。传统工艺压榨条件为:含壳率 10%,香

花油茶籽含水率 10.3%,蒸粉温度 100℃,蒸粉时间 15 min,包饼厚度 6 cm。改进工艺的压榨条件为 2.2 确定的最佳工艺条件,两种工艺所得香花油茶籽油指标对比结果见表 7。

由表 7 可见,采用改进工艺获得的香花油茶籽油的理化指标及出油率均优于传统工艺,且最大限度地保留了油茶籽油中的活性成分。

表7 两种工艺产品指标的对比

项目	改进工艺	传统工艺	GB/T 11765—2018	
			一级	二级
色泽	淡黄色	淡黄色	淡黄色至橙黄色	淡黄色至棕黄色
透明度(20℃)	清澈透明	清澈透明	清澈	微浊
气味	无异味	无异味	具有油茶籽油固有的气味和滋味,无异味	
水分及挥发物/%	0.06	0.12	≤0.10	≤0.20
不溶性杂质/%	0.04	0.05	≤0.05	≤0.05
酸价(KOH)/(mg/g)	0.85	2.51	≤2.0	≤3.0
过氧化值/(g/100g)	0.17	0.25	≤0.25	≤0.25
维生素E/(mg/100g)	20.92	13.47		
角鲨烯/(mg/100g)	21.08	16.15		
总黄酮/(mg/100g)	2.12	1.36		
茶多酚/(mg/100g)	71.27	45.67		
苯并(a)芘/(μg/kg)	未检出	未检出		
出油率/%	29.57	28.82		

3 结论

以香花油茶籽为原料,经过分级、色选、剥壳、炒仁、磨粉、蒸粉、预制包饼、液压压榨、脱水和过滤等步骤,获得香花油茶籽油。最佳榨油工艺条件为:含壳率10%,香花油茶籽含水率10.3%,炒仁温度150℃,炒仁时间45 min,蒸粉温度100℃,蒸粉时间15 min,包饼厚度6 cm。在最佳工艺条件下,香花油茶籽油的各理化指标参数为:水分及挥发物含量0.06%,不溶性杂质含量0.04%,酸价(KOH)0.85 mg/g,过氧化值0.17 g/100 g,维生素E、角鲨烯、总黄酮和茶多酚的含量分别为20.92、21.08、2.12、71.27 mg/100 g,苯并(a)芘未检出。香花油茶籽油的理化指标均符合GB/T 11765—2018一级油茶籽油的标准。

参考文献:

[1] 胡芳名,谭晓风,刘惠民. 中国主要经济树种栽培与利用[M]. 北京:中国林业出版社,2005:5.

[2] 马锦林,叶航,叶创兴. 香花油茶——山茶属短柱茶组一新种[J]. 广西植物,2012,32(6):750-755.

[3] 杨家鸿,曾雯珺,罗杨卓,等. 不同IBA浓度对香花油茶全光照间歇喷雾扦插的影响[J]. 广西林业科学,2012,41(4):359-361.

[4] 王冬雪,叶航,马锦林,等. 香花油茶种质资源评价与筛选[J]. 经济林研究,2014,32(1):159-162.

[5] 郭少海,刘瑞新,罗凡,等. 浓香油茶籽油加工工艺的研究[J]. 中国油脂,2015,40(7):1-5.

[6] 张泽鑫,汤少英,张振明,等. 溶剂浸提法对茶籽油含量及成分的影响[J]. 韶关学院学报,2013,34(12):49-52.

[7] 姚菲,吴苏喜,杨振和,等. 油茶籽仁油的超临界CO₂萃取工艺优势及其品质分析[J]. 粮食科技与经济,2010,35(3):43-44,53.

[8] 沈佳奇,徐俐,张彦雄,等. 响应面优化超临界CO₂萃取油茶籽油工艺研究[J]. 食品科学,2014,39(1):187-192.

[9] 吴雪辉,刘肖丽,刘智锋,等. 油茶籽油亚临界流体萃取工艺及品质研究[J]. 中国油脂,2012,37(10):6-9.

[10] 李振梅,黎继烈,肖志红,等. 响应面法优化亚临界水同步提取茶籽油及茶皂素的工艺[J]. 中国粮油学报,2017,32(9):81-87.

[11] 朱俊朋,王超,罗凡,等. 水酶法提取油茶籽油的工艺研究[J]. 中国油脂,2016,41(3):12-15,24.

[12] 刘瑞兴,张智敏,吴苏喜,等. 水酶法提取油茶籽油的工艺优化及其营养成分分析[J]. 中国粮油学报,2012,27(12):54-61,68.

[13] 曾奥,陈元堃,罗振辉,等. 茶籽油不同提取工艺的特点分析及研究进展[J]. 广东药科大学学报,2020,36(1):151-154.

[14] 张彦雄,周显勇,黄安香,等. 油茶籽油制取技术比较研究[J]. 贵州林业科技,2019,47(4):31-38.

[15] 姜建国,吴群,山长柱,等. 油茶籽低温冷榨制油工艺实践[J]. 粮食与食品工业,2008,15(4):17-23.

[16] 陈颖慧. 5种提取方法对茶油品质的影响[J]. 粮食与油脂,2019,32(2):33-37.

[17] 罗凡,费学谦,李康雄,等. 预处理条件对油茶籽液压榨油效率和品质的影响研究[J]. 中国粮油学报,2016,31(4):94-99.

[18] 周青燕,邹燕娣,包李林,等. 植物油中苯并(a)芘含量测定方法的建立[J]. 中国油脂,2018,43(11):137-139.

[19] 邓龙,邓泽元,胡蒋宁,等. 油茶籽油加工过程中理化性质和营养品质的变化[J]. 食品科学,2015,36(23):111-115.

[20] 叶洲辰,吴友根,张军锋,等. 油茶籽油及桔饼提取物的抗肿瘤活性研究[J]. 热带作物学报,2017,38(7):1216-1223.