

红花油茶果的主要成分分析

郭 华, 谭惠元, 罗 佳

(湖南农业大学 食品科学技术学院, 长沙 410128)

摘要: 用化学分析法测定了红花油茶果的果皮、茶籽壳、茶籽仁中的主要成分, 用毛细管气相色谱法分析了红花油茶籽油的脂肪酸组成, 并对茶籽仁的子叶细胞形态进行了观察。结果表明, 红花油茶籽仁中粗脂肪(干基)含量为 60.3%, 粗蛋白质(干基)含量为 8.8%, 茶皂素(干基)含量为 10.34%; 红花油茶籽壳中粗蛋白质(干基)含量为 2.5%, 粗纤维(干基)为 73.4%, 茶皂素(干基)含量为 4.08%; 红花油茶果的果皮中粗蛋白质(干基)含量为 4.0%, 粗纤维(干基)为 31.1%, 茶皂素(干基)含量为 20.05%。脂肪酸组成测定表明, 红花油茶籽油属油酸型油脂, 油中不饱和脂肪酸含量高达 84.83%。

关键词: 红花油茶果; 主要成分; 毛细管气相色谱; 细胞形态

中图分类号: TQ646

文献标志码: A

文章编号: 1003-7969(2010)01-0070-04

Main components analysis of *Camellia chekiang - oleosa* Hu fruit

GUO Hua, TAN Huiyuan, LUO Jia

(College of Food Science and Technology, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China)

Abstract: The main components of *Camellia chekiang - oleosa* Hu fruit were determined by chemical analysis and the oil's fatty acid compositions were determined by capillary gas chromatography. The morphological structure of *Camellia chekiang - oleosa* Hu cotyledon cells was also observed by microscope. The results showed that the *Camellia chekiang - oleosa* Hu seed kernel contained 60.3% crude oil (dry basis), 8.8% crude protein (dry basis), 10.34% camellia saponin (dry basis); the *Camellia chekiang - oleosa* Hu seed shell contained 2.5% crude protein (dry basis), 73.4% crude fiber (dry basis), 4.08% camellia saponin (dry basis); the *Camellia chekiang - oleosa* Hu fruit pericarp contained 4.0% crude protein (dry basis), 31.3% crude fiber (dry basis), 20.05% camellia saponin (dry basis). The analysis of capillary gas chromatography showed that the *Camellia chekiang - oleosa* Hu seed oil belonged to oleic acid - type oil and its unsaturated fatty acids content was 84.83%.

Key words: *Camellia chekiang - oleosa* Hu fruit; main components; capillary gas chromatography; morphological structure of cell

红花油茶 (*Camellia chekiang - oleosa* Hu) 系山茶科山茶属植物, 由于花色艳丽、花枝紧凑、树形美观而成为园林绿化植物中的佼佼者, 其种子(红花油茶籽)含油率高, 是较好的木本油料植物之一, 也是集食用、药用、观赏、绿化一体的山茶优良品种^[1]。而红花油茶籽油的营养价值是否比普通油

茶籽油高, 茶果中还有哪些具有开发价值的成分是科技工作者感兴趣的问题, 因此有必要对红花油茶果中的各项主要成分进行全面分析。

目前, 国内外尚未见有对红花油茶果主要成分分析的报道, 因此对红花油茶果的主要成分进行分析, 了解其组成, 对于综合开发利用红花油茶这一植物资源具有重要的指导意义。鉴于此, 笔者对广东省东莞地区出产的红花油茶果的果皮、茶籽壳、茶籽仁中的水分、灰分、粗脂肪、粗蛋白质、还原糖、可溶性总糖、淀粉、粗纤维、咖啡碱、茶皂素等主要化学成分进行分析测定, 并且选取湖南省湘潭山区的普通油茶果做相同成分的对比测定, 同时利用普通光学

收稿日期: 2009-07-04

基金项目: 湖南省科技厅 2007 攻关项目(2007NK3083)

作者简介: 郭 华(1956), 女, 教授, 博士, 主要从事粮油加工和食品分析方面的研究工作(Tel)13677357857。

通讯作者: 谭惠元

显微镜,对红花油茶籽及普通油茶籽的细胞形态进行了观察,以便为其综合开发利用提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料、仪器设备及试剂

1.1.1 材料 红花油茶果采自广东东莞,将果皮与籽分开,于42℃烘箱中风干3 d后,将油茶籽剥壳,分别磨碎过40目筛,装入3个塑料袋中于5℃冰箱中冷藏保存。测定时从冰箱中取出,置100℃烘箱中烘2 h,再放入干燥器中冷却后称样(水分测定除外)。普通油茶果采自湖南湘潭山区,处理方法同红花油茶果。

1.1.2 仪器设备 电子分析天平,电热鼓风干燥箱,722S分光光度计,紫外可见分光光度计,索氏抽提器,微量凯氏定氮装置,Agilent Technologies 6890N气相色谱仪,CP-Sil88 熔融石英毛细管柱(100 m × 0.25 mm, Chrompack Bridgewater NJ),DSY-III吹氮仪,SGN-300 纯氮发生器,JH-3L气体净化器,Olimpus 显微镜,目镜测微尺。

1.1.3 试剂 石油醚、硼酸、硼砂、酒石酸钾钠、亚铁氰化钾、乙醚、 α -淀粉酶、碱式醋酸铅、咖啡碱、香草醛、茶皂素、氯仿、甲醇钠、乙酸甲酯、乙酸乙酯、草酸、无水硫酸钠、正己烷、番红、碘等均为分析纯,463 混合脂肪酸标样购自 NuChekPre 公司。

1.2 实验方法

1.2.1 红花油茶果与普通油茶果的主要成分测定
水分测定:GB/T 5497—1985(105℃恒重法)^[2];
灰分测定:GB/T 5505—1985(550℃灼烧法)^[2];
粗脂肪含量测定:GB/T 5512—1985(索氏抽提法)^[2];
粗蛋白质含量测定:GB/T 5511—1985(半微量凯氏

定氮法)^[2];还原糖含量测定:GB/T 5009.7—1985(直接滴定法)^[2,3];可溶性总糖含量测定 GB/T 5009.8—1985(直接滴定法)^[2];淀粉含量测定:GB/T 5009.9—1985(淀粉酶法)^[2];粗纤维素含量测定:GB/T 5009.10—1985(酸碱醇醚处理法)^[2];咖啡碱含量测定:紫外分光光度法^[4];茶皂素含量测定:香草醛-硫酸比色法^[5]。

1.2.2 红花油茶籽油与普通油茶籽油的脂肪酸组成分析 油脂的脂肪酸组成分析按照文献[6]中方法进行。

1.2.3 红花油茶籽仁与普通油茶籽仁的子叶细胞形态观察^[7] ①显微制片。将油茶籽仁沿两片子叶的界面处掰开,切成小方块,固定在手动切片机上。将其切成10 μm厚的薄片,不能有折叠。分别用番红染色后观察细胞中的油脂颗粒,用碘液染色后观察细胞中的淀粉颗粒、细胞大小以及细胞壁的厚度。②显微镜观察。在显微镜(10×10、10×40)中观察油茶籽仁的细胞大小、排列、形态以及细胞中的脂体和淀粉粒,并拍照。利用镜台测微尺校正目镜测微尺,然后随机测量30个细胞,测每个细胞的大小、细胞壁厚度,取其算术平均值。

1.2.4 数据处理 水分、灰分、粗脂肪、粗蛋白质、还原糖、可溶性总糖、淀粉测定数据以3样平均值加标准偏差表示,粗纤维、咖啡碱、茶皂素测定数据以平均值表示。

2 结果与分析

2.1 茶果样品的主要成分测定结果

茶果样品主要成分测定结果见表1。

表1 茶果样品主要成分及含量

项目	红花油茶果皮	红花油茶籽壳	红花油茶籽仁	普通油茶果皮	普通油茶籽壳	普通油茶籽仁	%
水分	17.1 ± 0.1	11.9 ± 0.0	3.9 ± 0.0	16.5 ± 0.1	12.3 ± 0.1	6.2 ± 0.1	
灰分(干基)	5.58 ± 0.00	0.71 ± 0.02	2.04 ± 0.01	6.11 ± 0.02	0.64 ± 0.01	1.93 ± 0.04	
粗脂肪(干基)	0.6 ± 0.2	1.2 ± 0.1	60.3 ± 0.2	0.5 ± 0.1	1.2 ± 0.2	40.1 ± 0.6	
粗蛋白质(干基)	4.0 ± 0.3	2.5 ± 0.3	8.8 ± 0.1	3.5 ± 0.5	2.0 ± 0.2	7.5 ± 0.4	
还原糖(干基)	2.32 ± 0.03	0.74 ± 0.03	0.40 ± 0.01	2.54 ± 0.01	0.62 ± 0.01	0.85 ± 0.03	
可溶性总糖(干基)	2.79 ± 0.05	1.22 ± 0.08	4.54 ± 0.02	6.19 ± 0.04	1.03 ± 0.02	10.34 ± 0.03	
淀粉(干基)	3.0 ± 0.2	0.6 ± 0.1	5.6 ± 0.2	1.1 ± 0.2	0.8 ± 0.1	13.9 ± 0.2	
粗纤维(干基)	31.1	73.4	3.5	33.4	67.5	4.0	
咖啡碱(干基)	0.48	0.38	0.28	0.56	0.33	0.25	
茶皂素(干基)	20.05	4.08	10.34	24.37	13.95	13.18	

由表1可知,经过风干的红花油茶果果皮中水分含量大于普通油茶果果皮中水分的含量,籽仁部分的水分含量小于普通油茶果。而籽仁含水量低有利于籽的休眠和贮藏。

由表1可知,灰分主要集中在油茶果果皮中,茶

籽壳和茶籽仁中含量较少。红花油茶果的果皮、茶籽壳、茶籽仁中的灰分含量与普通油茶果较接近。

由表1可知,红花油茶籽仁中粗脂肪含量为60.3%,较普通油茶籽仁高很多,其细胞比较容易破坏,也有利于油脂的凝聚,适于用压榨法、水酶法等

多种方法制油,有很大的经济价值。

由表 1 可知,红花油茶籽仁中粗蛋白质含量与普通油茶籽仁相近,含量均较低,故油脂制取时受蛋白质的影响较小^[8]。

由表 1 可知,红花油茶籽仁中还原糖、可溶性总糖、淀粉的含量均较低,因此用压榨法制油时,对油脂的色泽、出油率影响较小,对榨油机的损伤也较小^[9]。

由表 1 可知,红花油茶籽仁的粗纤维含量略低于普通油茶籽仁,说明红花油茶籽仁在制油时细胞的破坏难度低于普通油茶籽仁^[10]。

咖啡碱是一种甲基黄嘌呤^[11],茶籽中咖啡碱含量高时可能造成制取的油脂带苦味。由表 1 可知,红花油茶果的果皮、茶籽壳、茶籽仁中咖啡碱的含量均较低,与普通油茶果相似。因此,可以推测红花油茶籽油苦味较淡或无苦味。

茶皂素属三萜类皂苷,由糖体、配基和有机酸组成,是新一代纯天然非离子表面活性剂^[12]。但油料中皂素含量较高时,会影响油脂的制取。如用水酶法提油时易造成油脂乳化损失,而用压榨法制油时易使油脂带苦味。由表 1 可知,红花油茶果果皮中茶皂素含量为 20.05%,茶籽仁中含 10.34%,茶籽壳中仅含 4.08%,均低于普通油茶果。

2.2 油茶籽油的脂肪酸组成分析结果

红花油茶籽油与普通油茶籽油的脂肪酸组成测定数据见表 2。

表 2 红花油茶籽油与普通油茶籽油中脂肪酸组成及含量 %

项 目	红花油 茶籽油	普通油 茶籽油
脂肪酸		
己酸(C _{6:0})	0.13	
豆蔻酸(C _{14:0})	0.08	0.06
棕榈酸(C _{16:0})	9.13	9.52
9 顺-棕榈油酸(9c-C _{16:1})	0.09	0.12
十七酸(C _{17:0})	0.07	0.06
硬脂酸(C _{18:0})	4.03	2.33
9 反-油酸(9t-C _{18:1})	0.35	0.12
11 反-油酸(11t-C _{18:1})	0.47	
6 顺-油酸(6c-C _{18:1})	0.28	
9 顺-油酸(9c-C _{18:1})	75.27	73.97
11 顺-油酸(11c-C _{18:1})	2.17	3.96
9 顺,12 顺-亚油酸(9c,12c-C _{18:2})	5.68	8.35
花生酸(C _{20:0})	0.07	0.04
11 顺-二十烯酸(11c-C _{20:1})	0.36	0.38
α-亚麻酸(C _{18:3})	0.14	0.35
芥酸(C _{22:1})	0.02	0.02
饱和脂肪酸	13.51	12.04
单不饱和脂肪酸	78.99	78.55
多不饱和脂肪酸	5.84	8.72

表 2 的数据表明,红花油茶籽油中主要含有 11 种脂肪酸,不饱和脂肪酸为主要成分,其中单不饱和脂肪酸的含量为 78.99%,主要为 9 顺-油酸,其含量为 75.27%,高于普通油茶籽油;多不饱和脂肪酸含量为 5.84%,主要为 9 顺,12 顺-亚油酸,其含量为 5.68%,低于普通油茶籽油。饱和脂肪酸含量为 13.51%,主要为棕榈酸和硬脂酸,其含量分别为 9.13% 和 4.03%。红花油茶籽油中多不饱和脂肪酸低于普通油茶籽油,说明红花油茶籽油比普通油茶籽油较耐贮藏,不易氧化变质。

2.3 油茶籽子叶细胞切片观察结果

红花油茶籽仁与普通油茶籽仁的子叶细胞切片见图 1。

显微镜检得出红花油茶籽子叶细胞的平均大小为 64.2 μm × 60.8 μm,细胞壁的平均厚度为 3.03 μm。普通油茶籽子叶细胞的平均大小为 66.5 μm × 59.9 μm,细胞壁的平均厚度为 3.24 μm。两者的细胞壁厚度与细胞大小的比值分别为 7.76 × 10⁻⁴、8.13 × 10⁻⁴,从比值大小可以推测破坏红花油茶籽子叶细胞所需的力小于破坏普通油茶籽子叶细胞的力。从显微镜视野中还可以看到,红花油茶籽的子叶细胞中脂体呈椭圆形,粒径 1.0 ~ 1.3 μm,淀粉颗粒细小,呈圆形,数量稀少;普通油茶籽仁的脂体呈圆形,粒径 0.8 ~ 1.0 μm,淀粉颗粒小,呈圆形,但数量较前者多,通常在每个细胞内均可以看到数个淀粉颗粒堆积在一起。

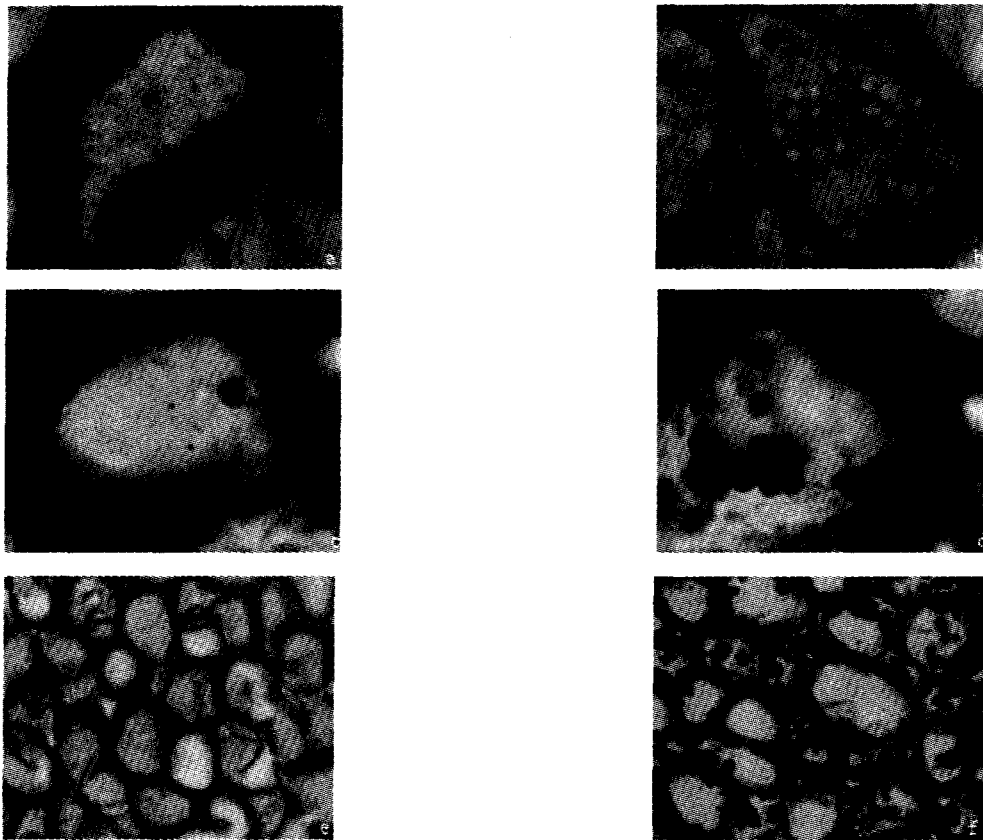
红花油茶籽仁的细胞多呈椭圆而偏向圆形,普通油茶籽仁的细胞呈椭圆形、圆形以及多边形。从红花油茶籽仁、普通油茶籽仁在 10 × 10 倍镜中的照片(图 4 - e, f)可看出,红花油茶籽仁的细胞形状较统一,细胞排列比普通油茶籽的紧密,胞间间隙较少,而普通油茶籽仁的细胞排列不太规则,边缘有些凹凸,不够圆滑。

3 结 论

(1) 红花油茶果的果皮、茶籽壳、茶籽仁的粗脂肪(干基)含量依次为 0.6%、1.2%、60.3%。即红花油茶果的果皮、茶籽壳中脂肪含量低,油脂主要集中在茶籽仁中,并且红花油茶籽仁中油脂含量远高于普通油茶籽仁。

(2) 红花油茶果的果皮、茶籽壳、茶籽仁中粗蛋白质(干基)含量依次为 4.0%、2.5%、8.8%,粗纤维(干基)含量依次为 31.1%、73.4%、3.5%,茶皂素(干基)含量依次为 20.05%、4.08%、10.34%。说明红花油茶籽仁中的蛋白质含量低,有利于油脂提取;红花油茶果皮和茶籽壳中含有大量的粗纤维

和茶皂素,可加以提取利用。



a,b 分别为红花油茶籽和普通油茶籽的 10×40 倍番红染色图;c,d 分别为红花油茶籽和普通油茶籽的 10×40 倍碘液染色图;e,f 分别为红花油茶籽和普通油茶籽的 10×10 倍碘液染色图

图1 红花油茶籽和普通油茶籽的番红染色和碘液染色图

(3) 红花油茶籽油中主要含有 11 种脂肪酸, 不饱和脂肪酸为主要成分, 其中单不饱和脂肪酸的含量为 78.99%, 主要为 9 顺-油酸, 其含量为 75.27%; 多不饱和脂肪酸含量为 5.84%, 主要为 9 顺, 12 顺-亚油酸, 其含量为 5.68%。饱和脂肪酸含量为 13.51%, 主要为棕榈酸和硬脂酸, 其含量分别为 9.13% 和 4.03%。

(4) 红花油茶籽油中多不饱和脂肪酸含量 (5.84%) 低于普通油茶籽油中的含量 (8.72%), 说明红花油茶籽油比普通油茶籽油较耐贮藏, 不易氧化变质。

(5) 红花油茶籽、普通油茶籽的子叶细胞壁的厚度和细胞大小的比值分别为 7.76×10^{-4} 、 8.13×10^{-4} , 根据比值大小可推测破坏两种油料细胞所需力的大小为: 红花油茶籽 < 普通油茶籽。这意味着红花油茶籽的子叶细胞更容易破碎, 出油率会更高。

参考文献:

[1] 杨亮源. 红花油茶丰产栽培技术[J]. 农村实用技术, 2008(1): 47-48.

- [2] 王肇慈. 粮油食品品质分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2000: 18-195.
- [3] 张孟斌. 直接滴定法测定低含量还原糖的改进[J]. 检验医学与临床, 2008, 5(8): 491-492.
- [4] 林郑和, 严兰芳. 紫外分光光度法测定茶叶中的咖啡碱[J]. 茶叶科学技术, 2001(4): 20-21.
- [5] 傅春玲, 洪奇华, 阮辉, 等. 茶皂素定量测定方法的研究[J]. 杭州大学学报, 1997, 24(3): 239-242.
- [6] 郭华, 周建平, 罗军武, 等. 茶籽油的脂肪酸组成测定[J]. 中国油脂, 2008, 33(7): 71-73.
- [7] 郭华, 周建平, 廖晓燕. 油茶籽的细胞形态和成分及水酶法提取工艺[J]. 湖南农业大学学报: 自然科学版, 2007, 33: 83-86.
- [8] 谢笔钧. 食品化学[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 6-90.
- [9] 朱文鑫, 相海, 刘期成. 油茶籽制油及综合利用[J]. 粮油加工与食品机械, 2004(11): 42-43.
- [10] 谷泽涵, 刁其玉, 张乃锋. 粗纤维及其利用中的调控因素[J]. 饲料广角, 2004(15): 14-16.
- [11] 王发左. 咖啡碱[J]. 茶业通报, 2005, 27(2): 91-92.
- [12] 张星海, 杨贤强. 茶皂素性质及应用研究近况[J]. 福建茶叶, 2003(2): 17-18.