

油脂加工

## 油茶籽储存时间对水酶法提油的影响研究

王宗成<sup>1,2,3</sup>, 王珊<sup>1</sup>, 陈丹<sup>1</sup>, 李治章<sup>1,2,3</sup>, 罗小芳<sup>1,2,3</sup>

(1. 湖南科技学院 化学与生物工程学院, 湖南 永州 425199;

2. 湖南科技学院 湘南优势植物资源综合利用湖南省重点实验室, 湖南 永州 425199;

3. 湖南科技学院 湖南省银杏工程技术研究中心, 湖南 永州 425199)

**摘要:**以 pH 5.0、料液比 1:5、 $\alpha$ -淀粉酶用量 1%、纤维素酶用量 1%、提取时间 3 h、提取温度 50 °C 为基本条件,研究了油茶籽储存时间对水酶法提取油茶籽油提取率及品质的影响。结果表明:储存时间对油茶籽油提取率及油茶籽油品质影响显著,建议油茶籽在储存时间 1~3 个月内处理,其中使用储存时间为 1 个月左右的油茶籽最佳,油茶籽油提取率为 91.6%;所制备的油茶籽油气味清香、涩口味较淡,基本理化指标除水分外优于国标一级压榨油茶籽油标准,油中的维生素 E、多酚和角鲨烯含量分别达到 321、28 mg/kg 和 178 mg/kg,而且油茶籽的后熟期油中脂肪酸转化基本完成,油酸含量达到了 79.69%。

**关键词:**油茶籽油;水酶法;储存时间;营养成分

中图分类号:TS222+.1;TS227 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2018)11-0001-04

### Effect of storage time of oil - tea camellia seed on oil extraction by aqueous enzymatic method

WANG Zongcheng<sup>1,2,3</sup>, WANG Shan<sup>1</sup>, CHEN Dan<sup>1</sup>,  
LI Zhizhang<sup>1,2,3</sup>, LUO Xiaofang<sup>1,2,3</sup>

(1. College of Chemical and Biological Engineering, Hunan University of Science and Engineering,

Yongzhou 425199, Hunan, China; 2. Key Laboratory of Comprehensive Utilization of

Advantage Plants Resources in Southern Hunan, Hunan University of Science and

Engineering, Yongzhou 425199, Hunan, China; 3. Hunan Provincial Engineering Research

Center for Ginkgo Biloba, Hunan University of Science and Engineering, Yongzhou 425199, Hunan, China)

**Abstract:** With pH 5, ratio of material to liquid 1:5, dosage of  $\alpha$  amylase 1%, dosage of cellulase 1%, extraction time 3 h and extraction temperature 50 °C as basic conditions, the effect of oil - tea camellia seed storage time on the extraction efficiency and quality of oil - tea camellia seed oil extracted by aqueous enzymatic method were studied. The results showed that storage time had a significant effect on the extraction efficiency and quality of oil - tea camellia seed oil. It was suggested that the oil - tea camellia seed should be treated within 1 - 3 months of storage. And the oil - tea camellia seed with storage time of about one month was the best, in which the extraction rate of oil - tea camellia seed oil was

91.6%. The crude oil - tea camellia seed oil was delicate fragrance and the astringent taste was light, and except water content the basic physico-chemical indexes were superior to the national standard of the first grade squeezed oil - tea camellia seed oil. The contents of vitamin E, polyphenols and squalene in oil reached 321, 28 mg/kg and 178 mg/kg respectively. The fatty acid conversion of oil - tea camellia seed was basically completed at the post - ripening period and the content

收稿日期:2018-05-11;修回日期:2018-06-14

基金项目:湖南科技学院湘南优势植物资源综合利用湖南省重点实验室开放基金(XNZW17C04);湖南省高校科技创新团队支持计划资助(2012-318);湖南科技学院生物工程重点学科资助

作者简介:王宗成(1983),男,讲师,硕士,研究方向为药物合成及天然产物开发(E-mail) wangzongche@163.com。

通信作者:罗小芳,讲师,硕士(E-mail) kong870122wxf@163.com。

of oleic acid reached 79.69%.

**Key words:** oil - tea camellia seed oil; aqueous enzymatic method; storage time; nutritional component

油茶籽也称山茶籽,是世界四大木本油料之一,主要分布在我国江西、湖南、安徽、广西、湖北、浙江等省,以湖南省最多<sup>[1]</sup>。油茶籽整籽含油 26% ~ 33%,含仁率为 60% ~ 70%,仁含油 40% ~ 60%,粗蛋白质含量约 9%,粗纤维含量 3.3% ~ 4.9%,皂素含量 8% ~ 16%,无氮浸出物含量 22.8% ~ 24.6%。油茶籽油中的不饱和脂肪酸含量高达 93%,其中油酸含量 74% ~ 87%,亚油酸含量 7% ~ 14%,其脂肪酸组成与橄榄油相似,有“东方橄榄油”之称<sup>[2]</sup>。此外,油茶籽油中还含有丰富的维生素 E、维生素 D、胡萝卜素、磷脂、多酚、角鲨烯等其他生物活性成分,长期食用,具有明显的预防心脑血管疾病、延缓动脉粥样硬化、降血压、降血脂等功效<sup>[2-5]</sup>,是一种优质的保健食用油。

现行油茶籽油的工业制取主要采用压榨和溶剂浸出法,其特点是出油率高,易于投产。由于油茶籽中还还原糖含量高,在压榨过程中因受高温而易发生褐变使油脂色泽加深<sup>[6]</sup>,使得油脂品质差、价格低,经济效率低。而浸出法投资大、成本高,对环境污染大,成品油中易残留溶剂<sup>[7]</sup>。水酶法提油符合安全、营养、绿色的要求,对环境污染少。目前水酶法提取植物油在国内外多用于可可、油菜籽<sup>[8]</sup>、玉米胚芽<sup>[9]</sup>、大豆和葵花籽等,并取得了良好的效果<sup>[10]</sup>。近年来,对油茶籽进行水酶法提油的研究也越来越多<sup>[11-14]</sup>,但鲜见油茶籽储存时间对水酶法提取油茶籽油提取率及品质影响研究的报道。本文就油茶籽储存时间对水酶法提取油茶籽油提取率及品质变化进行初步研究,以期得到油茶籽在多大的储存时间范围内水酶法提取油茶籽油的提取率最高、油脂品质最好,为油茶籽工业生产加工和储存提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

油茶籽:采摘于湖南天沃科技有限公司永州市经济开发区仁湾镇基地。

$\alpha$ -淀粉酶:无锡杰能科生物工程有限公司;纤维素酶和中性蛋白酶:湖南尤特尔生化有限公司;维生素 E 标准品、角鲨烯标准品和多酚标准品:上海源叶生物科技有限公司;各种脂肪酸甲酯标准品:Sigma 公司;其他试剂均为分析纯;水为蒸馏水。

85-2 型恒温磁力加热搅拌器:天津泰斯特仪器有限公司;DELTA 320 pH 计:梅特勒-托利多(中国)

公司;Practum224-1CN 分析天平:岛津有限公司;L-550 离心机:湖南湘仪离心机仪器有限公司;E2695 高效液相色谱仪:美国沃特世科技有限公司;7890B 气相色谱仪:美国安捷伦科技有限公司;UV-1780 紫外可见分光光度计:岛津仪器(苏州)有限公司。

### 1.2 实验方法

#### 1.2.1 油茶籽油相关指标测定

酸值测定参照 GB 5009.229—2016;过氧化值测定参照 GB 5009.227—2016;色泽测定参照 GB/T 22460—2008;角鲨烯测定参照 LS/T 6120—2017;维生素 E 测定参照 GB 5009.82—2016;多酚测定参照 LS/T 6119—2017。

#### 1.2.2 油茶籽油脂肪酸组成分析

脂肪酸甲酯的制备参照 GB/T 17376—2008,采用气相色谱法进行测定。

气相色谱条件:色谱柱为 DB-Wax 毛细管柱(30 m × 0.32 mm × 0.25  $\mu$ m);FID 检测器;采用程序升温,初始温度 180  $^{\circ}$ C,保持 0.5 min,以 5  $^{\circ}$ C/min 的升温速率升至 200  $^{\circ}$ C,然后以 15  $^{\circ}$ C/min 的升温速率升至 240  $^{\circ}$ C,保持 5 min,再以 2  $^{\circ}$ C/min 的升温速率升至 242  $^{\circ}$ C,保持 2 min。

#### 1.2.3 油茶籽油水酶法提取

准确称取烘干粉碎过 40 目筛的油茶籽仁 200.0 g,加 1 000.0 g 热水(约 90  $^{\circ}$ C),在 90  $^{\circ}$ C 水浴下糊化 40 min。糊化后,调节 pH 至 5.0、温度 50  $^{\circ}$ C,加入 1%  $\alpha$ -淀粉酶、1% 纤维素酶酶解 3 h 后灭酶活,调节 pH 至 7.00,加入 0.4% 中性蛋白酶酶解破乳 1 h。然后在 5 000 r/min 下离心 20 min,吸取上层清油和乳化层,为了减少乳化层于 -18  $^{\circ}$ C 下冷冻 2 h 后常温解冻<sup>[10]</sup>,二次离心得油茶籽清油。按下式计算油茶籽油提取率。

提取率 = 清油质量 / (油茶籽仁质量 × 油茶籽仁含油量) × 100%

#### 1.2.4 油茶籽储存时间对油茶籽油提取率及品质的影响

当年采摘的油茶籽于 50 ~ 60  $^{\circ}$ C 烘干至水分 8% ~ 9%,在常温干燥的仓库中储存,采用水酶法提取油茶籽油,考察新鲜采摘油茶籽储存 0、1、3、6、9、12 个月和 18 个月对油茶籽油提取率的影响。并对提取的油茶籽油进行理化指标、营养成分、脂肪酸组成等品质变化分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 油茶籽储存时间对油茶籽油提取率的影响

将不同储存时间的油茶籽通过水酶法提取油茶籽油,测定油茶籽油提取率,结果见图1。

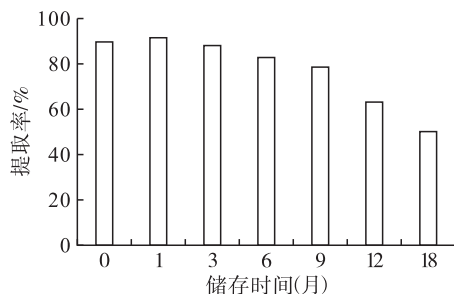


图1 油茶籽储存时间对水酶法提取油茶籽油提取率的影响

由图1可知,随着油茶籽储存时间的延长,油茶籽油提取率不断降低。油茶籽储存时间在3个月左

右时,油茶籽油的提取率几乎是储存时间18个月的油茶籽的两倍。以储存时间在3个月内的油茶籽为原料的提油过程中,乳化现象不明显,液渣分离效果较好。可能是由于油料长期储存过程中油脂分解产生的脂肪酸、甘油一酯等本身是乳化剂,使得储存时间长的油茶籽提油效率低,乳化现象明显。油茶籽在储存1个月左右时油茶籽油提取率最高,达到91.6%,刚新鲜采摘的时候次之,是由于油茶籽有一个后熟期,在储存1个月时,油茶籽的含油率有所提高并在油茶籽细胞中分布得更加均匀,有利于油脂的提取。

### 2.2 油茶籽储存时间对油茶籽油主要理化指标的影响

对不同储存时间的油茶籽通过水酶法提取的油茶籽油的主要理化指标进行分析,结果见表1。

表1 油茶籽不同储存时间提取的油茶籽油主要理化指标

项目	不同储存时间提取的油茶籽油理化指标						
	0个月	1个月	3个月	6个月	9个月	12个月	18个月
气味	具有淡淡的油茶籽油清香味,气味较淡	具有淡淡的油茶籽油清香味,气味较淡	具有淡淡的油茶籽油清香味,气味较淡	油茶籽油气味较重,无异味	油茶籽油气味较重,无异味	油茶籽油气味较重,稍有异味	油茶籽油气味较重,稍有异味
滋味	轻微涩口	轻微涩口	轻微涩口	轻微涩口	中度涩口	中度涩口	重度涩口
色泽(25.4 mm比色槽)	黄7.9红0.3	黄8.0红0.3	黄8.0红0.3	黄7.9红0.4	黄8.7红0.4	黄10.0红0.5	黄12.2红0.6
水分/%	0.12	0.11	0.09	0.12	0.09	0.10	0.14
酸值(KOH)/(mg/g)	0.86	0.84	0.89	1.39	1.78	2.58	3.11
过氧化值/(mmol/kg)	0.47	0.86	1.21	1.89	2.56	4.28	6.33

由表1可知,随着油茶籽储存时间的延长,油茶籽油的气味逐渐加重,色泽逐渐加深,口感也逐渐加重,另外酸值和过氧化值升高速率也越来越快,其主要原因是油茶籽在长期的储存过程中,受到空气、温度、微生物等因素的影响而导致其油脂易氧化分解,生成脂肪酸、甘油一酯等,从而影响油茶籽油的品质。

油茶籽在储存0~3个月内提取的油茶籽油,除水分外,其他指标均优于GB 11765—2003 国标一级压榨油茶籽油标准,只要经过简单脱水处理即可。

### 2.3 油茶籽储存时间对油茶籽油营养成分的影响

将不同储存时间的油茶籽通过水酶法提取油茶籽油,并进行油茶籽油的营养成分分析,结果见表2。

表2 油茶籽不同储存时间提取的油茶籽油营养成分

营养成分	不同储存时间提取的油茶籽油营养成分含量/(mg/kg)						
	0个月	1个月	3个月	6个月	9个月	12个月	18个月
维生素E	346	321	299	204	207	189	108
角鲨烯	130	178	166	116	102	134	99
多酚	21	28	33	28	24	27	27

由表2可知,维生素E含量随着油茶籽储存时间的延长而减少,角鲨烯和多酚含量随着油茶籽储存时间的延长先增加后减少。

### 2.4 油茶籽储存时间对油茶籽油脂肪酸组成的影响

将不同储存时间的油茶籽通过水酶法提取油茶

籽油,并进行油茶籽油的脂肪酸组成分析,结果见表3。

表3 油茶籽不同储存时间提取的油茶籽油脂肪酸组成及含量

脂肪酸	不同储存时间提取的油茶籽油脂肪酸含量/%						
	0个月	1个月	3个月	6个月	9个月	12个月	18个月
肉豆蔻酸	0.05	0.05	0.05	0.04	0.03	0.04	0.04
棕榈酸	8.97	8.34	8.27	8.29	8.31	8.27	8.24
棕榈油酸	0.09	0.11	0.11	0.08	0.11	0.09	0.09
硬脂酸	2.33	2.18	2.23	2.27	2.19	2.18	2.22
油酸	77.77	79.69	79.87	80.23	80.18	80.33	80.15
亚油酸	9.67	8.55	8.48	8.22	8.29	8.11	8.27
$\alpha$ -亚麻酸	0.41	0.36	0.35	0.38	0.36	0.36	0.35
顺-11-二十碳烯酸	0.56	0.57	0.46	0.39	0.37	0.41	0.47
花生酸	0.07	0.08	0.08	0.01	0.05	0.11	0.03
芥酸	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01

由表3可知,油茶籽在采摘后至储存3个月的期限中其油中脂肪酸组成是不断变化的,油酸含量慢慢提高,棕榈酸和亚油酸含量慢慢降低,3个月之后油中脂肪酸成分组成趋于稳定,没有太大的变化。油茶籽有一个后熟的过程,在油茶籽储存过程中其油中脂肪酸各组分组成比例不断发生相互转化,特别是新鲜采摘油茶籽储存到1个月左右的期限内,其油中脂肪酸各组分组成比例变化是比较大的,油酸含量不断提高,棕榈酸和亚油酸含量不断降低,其中油酸含量由77.77%提高到79.69%,提高了近2个百分点。

### 3 结论

油茶籽储存时间对油茶籽油提取率及品质影响显著,在油茶籽储存1个月左右的时候油茶籽油提取率最大,达到了91.6%,基本理化指标和营养成分指标也最好,所制备的油茶籽油气味清香、轻微涩口,基本理化指标除水分外优于国标一级压榨油茶籽油标准,油中的维生素E、多酚和角鲨烯含量分别达到321、28 mg/kg和178 mg/kg,而且油茶籽的后熟期油中脂肪酸转化基本完成,油酸含量达到了79.69%。油茶籽在储存3个月以后油茶籽油提取率和品质有所降低,但变化不大,6个月时油茶籽油提取率和品质显著降低,建议在使用水酶法提取油茶籽油的生产中,尽可能在油茶籽采摘后3个月内处理完毕。

### 参考文献:

[1] 黎先胜.我国油茶资源的开发利用研究[J].湖南科技学院学报,2005,26(11):127-129.

- [2] 柏云爱,宋大海,张富强,等.油茶籽油与橄榄油营养价值比较[J].中国油脂,2008,33(3):39-41.
- [3] 李秋庭,陆顺忠.前景广阔的保健食用油——茶籽油[J].广西林业科学,2003,32(3):154-157.
- [4] 吴雪辉,黄永其,谢治芳.茶油的保健功能作用及开发前景[J].食品科技,2005(8):94-96.
- [5] 廖书娟,吉当玲,童华荣.茶油脂肪酸组成及其营养保健功能[J].粮食与油脂,2005(6):7-9.
- [6] 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,2007,33(1):83-86.
- [7] SHARMA A, KHARE S K, GUPTA M N. Enzyme-assisted aqueous extraction of peanut oil[J]. J Am Oil Chem Soc,2002,79:215-218.
- [8] 章绍兵,王璋.水酶法从菜籽中提取油及水解蛋白的研究[J].农业工程学报,2007,23(9):213-219.
- [9] 李摺,段作营,尤新,等.水酶法提取玉米胚芽油研究[J].粮食与油脂,2002(1):5-7.
- [10] 李杨,江连洲,杨柳.水酶法制取植物油的国内外发展动态[J].食品工业科技,2009(6):383-387.
- [11] 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.
- [12] 谢斌,杨瑞金,顾胶.油茶籽粉碎程度对水酶法提油效果的影响[J].食品与机械,2016(3):174-177.
- [13] 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.
- [14] 黄闪闪,吴苏喜,聂楷峰.水代法提取鲜果茶籽油的工艺优化及其品质分析[J].食品与机械,2014(3):185-189.