

马 力,陈永忠,钟海雁,等.油茶籽储藏过程中品质因子的变化[J].江苏农业科学,2017,45(14):164-166.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.14.046

油茶籽储藏过程中品质因子的变化

马 力^{1,2,3}, 陈永忠^{1,2}, 钟海雁³, 彭邵锋^{1,2}, 李志钢^{1,2}, 王湘南^{1,2}, 彭映赫^{1,2}, 王 瑞^{1,2}

(1. 湖南省林业科学院, 湖南长沙 410004; 2. 国家油茶工程技术研究中心, 湖南长沙 410004; 3. 中南林业科技大学, 湖南长沙 410004)

摘要:研究油茶籽在常温储藏过程中主要成分的变化规律。结果表明:烂籽率随时间的延长不断提高。油脂的酸值、过氧化值在前 4 个月上升缓慢,在储藏 5、6 个月开始快速上升;油茶籽种仁的含油率呈上升—下降趋势,可溶性糖含量呈下降—上升趋势,可溶性蛋白、淀粉含量整体呈下降趋势;饱和脂肪酸含量呈增加趋势,不饱和脂肪酸含量整体呈降低趋势;活性成分(角鲨烯、维生素 E)在储藏后均较储藏前有所降低。综合试验结果,建议油茶籽的常温储藏期不超过 4 个月。

关键词:油茶籽;储藏;品质因子

中图分类号: TS205 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)14-0164-03

油茶是我国特有的重要木本油料树种,兼具良好的社会、经济与生态效益^[1-4]。目前我国年产油茶籽油约 51.8 万 t,产值约 420 亿元^[5]。在国家大力发展油茶的背景下,油茶籽的产量还将大幅度增加。油茶籽采收期集中在每年 10—12 月,如果储藏不当,会造成油茶籽的发热、发霉及油脂酸败,使其经济价值大幅度下降。如果油茶籽在采收后马上处理,必须增强企业的生产处理能力,增加设备投资,会带来一定的资金投入;同时,过长的设备空置期,给企业生产人员安排带来极大的困难,使企业的经济效益受损。因此,有必要探寻油茶籽在储藏过程中的品质变化规律,为找到合适的储藏条件提供理论依据,以便延长油茶籽的生产周期,选择合适的生产规模,减少企业建设投资,提高油茶籽的产出效益。

1 材料与方法

1.1 试验材料、试剂与仪器

1.1.1 试验材料 试验材料为产自湖南省林业科学院实验林场的油茶籽,其色泽气味正常,水分含量(13.1±0.01)%,酸值(0.28±0.03)mg/g(以 KOH 计),过氧化值(0.51±0.011)mmol/kg,可溶性蛋白质含量(5.52±0.03)%,可溶性糖含量(13.56±0.015)%,淀粉含量(11.95±0.03)%。

1.1.2 试剂 正己烷、乙腈和甲醇,均为色谱纯;石油醚、氢氧化钾、甲醇、酚酞、乙醚、乙醇、无水乙醇、甲基红、乙酸铅、硫酸钠、亚甲基蓝、次甲基蓝、硫酸铜、酒石酸钾钠、氢氧化钠、亚铁氰化钾、葡萄糖、磷酸、萘酚、硝酸银、冰乙酸、异辛烷、碘化钾、淀粉、硫代硫酸钠和角鲨烯,均为分析纯;盐酸和浓硫酸,均为优级纯;邻苯二甲酸氢钾,为工作基准试剂;牛血清白蛋白,为生化试剂;考马斯亮蓝 G-20,为生物染色剂。

1.1.3 试验仪器 GZX-9240MBE 数显鼓风干燥箱,上海博迅实业有限公司医疗设备厂;SZF-06GI 粗脂肪测定仪,上

海新嘉电子有限公司;GC-2014AF 气相色谱仪,日本岛津公司;HH-S26S 数显恒温水浴锅,金坛市大地自动化仪器厂;Allegra64R 高速低温离心机,贝克曼库尔特商贸(中国)有限公司;UV-2550 紫外分光光度计,日本岛津;KQ-700DV 数控超声波清洗器,昆山市超声仪器有限公司;国之源 P10-Y 实验室超纯水器,科尔顿水务有限公司;LC-2010AHT 液相色谱仪,日本岛津公司。

1.2 试验方法

1.2.1 样品处理方法 油茶果采摘后经堆沤—摊晒后,将油茶籽用网袋装好放置于实验室柜子中,常温保存 6 个月(2015 年 11 月至 2016 年 4 月),每个月定期随机取样、测定。

1.2.2 测定分析方法 烂籽率的测定。随机抽取 50 粒油茶籽,剥壳观察,记下每份茶籽的烂籽数,计算烂籽率。

含水量测定参照 GB 5009.3—2010《食品中水分的测定》。脂肪含量的测定参照 GB/T 5512—2008《粮油检验 粮食中粗脂肪含量测定》。可溶性糖含量的测定,采用蒽酮比色法。淀粉含量测定按 GB/T 5009.9—2008《食品中淀粉的测定》执行。可溶性蛋白质含量测定采用考马斯亮蓝法。脂肪酸含量测定采用气相色谱法。酸值的测定参照 GB/T 5530—2005《动植物油脂酸值和酸度测定》。过氧化值的测定参照 GB/T 5538—2005《动植物油脂过氧化值测定》。维生素 E 含量的测定参照 GB/T 5009.82—2003《食品中维生素 A 和维生素 E 的测定》。角鲨烯样品采用硅胶柱提纯处理后,采用液相色谱法测定。上述各测定分析指标平行测定 3 次。

1.3 数据分析方法

采用 Excel 2003 和 DPS 9.50 统计软件进行数据分析。

2 结果与分析

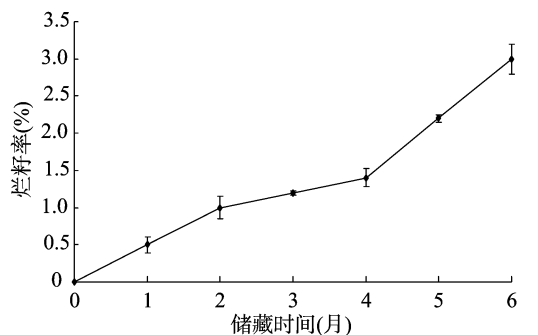
2.1 油茶籽储藏过程中烂籽率的变化

由图 1 可知,油茶籽随着储藏时间的延长,烂籽率不断提高。前 4 个月烂籽率增长缓慢,储藏 1 至 4 个月烂籽率分别为 0.5%、1.0%、1.2%、1.4%;储藏 5、6 个月烂籽率迅速提高,到储藏 6 个月时,烂籽率提高至 3.0%,可能是由于储藏 5 个月时,也就是次年的 3 月份已进入春季,温度、湿度都较高,

收稿日期:2016-11-15

基金项目:湖南省科技重大专项(编号:2016NK1001)。

作者简介:马 力(1982—),女,湖南湘潭人,博士,副研究员,主要从事油脂加工研究。E-mail:276841095@qq.com。



横坐标 0~6 对应的时间分别为当年 11、12 月以及次年 1、2、3、4 月。下同
图1 烂籽率的变化情况

微生物开始活跃起来,造成霉变等烂籽率迅速上升。

2.2 油茶籽储藏过程中酸值和过氧化值的变化

通常粮食中游离脂肪酸的含量与粮食自身脂肪的含量、水分、温度、储藏方式以及储藏时间有关。由图 2 可知,油茶籽在储藏过程中,随着储藏时间的延长,油脂的酸值不断增大。由于油料在储藏过程中,在适宜的条件下,脂肪酶会催化甘油三酯的酯键在一定程度上水解形成游离脂肪酸,导致其酸值升高^[6]。在前 4 个月,油茶籽油脂的酸值上升缓慢,储藏期延长至 5、6 个月时油茶籽油脂的酸值迅速上升,由 5 个月初的 1 mg/g 上升到 2.78 mg/g,由于储藏 5、6 月是次年的 3、4 月份,温度开始升高,脂肪酶活性增大,油脂被加速分解,导致油脂的游离脂肪酸含量增加,酸值升高。

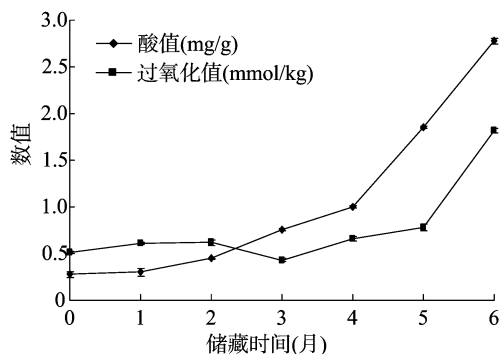


图2 酸值和过氧化值的变化情况

油脂的过氧化值是衡量油脂氧化程度的重要指标,它主要与储藏温度、环境中的氧气含量以及油脂中所含的水分和杂质有关。在本试验中,油茶籽油脂的过氧化值呈上升—下降—上升的趋势。在 3 个月时,油茶籽的油脂过氧化值有下降的过程,可能是油茶籽油脂中的过氧化物分解所致。在 6 个月时,油茶籽油脂的过氧化值迅速升高,可能由于油茶籽间隙中的空气与油茶籽油脂发生反应,生成氢过氧化物,进一步反应生成小分子的醛酮类物质^[7],导致过氧化值升高。

2.3 油茶籽储藏过程中主要成分的变化

2.3.1 油茶籽含水量的变化 由图 3 可以看出,油茶籽的水分含量在前 2 个月有下降的过程,水分含量从初始的 13.1% 降低到 11.6%,随着储藏时间的延长,油茶籽含水量逐渐升高;6 个月时含水量为 12.8%,可能是油茶籽吸收了环境中的水分。

2.3.2 种仁含油率的变化 由图 4 可以看出,在油茶籽储藏的过程中,种仁含油率有所变化,但整体波动不大,这说明储藏时间对油茶籽种仁含油量并没有明显的影响。在前 2 个

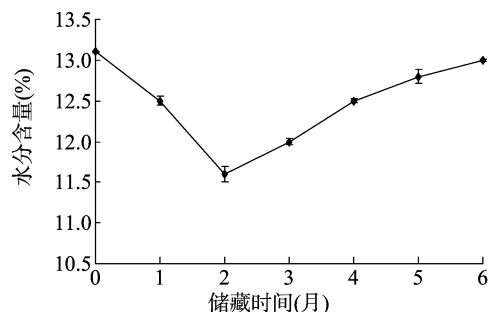


图3 水分含量的变化

月,油茶籽种仁含油率从 50.48% 上升至 50.81%,可能是由于种子的后熟所起的作用。在后期油茶籽种仁含油率反而降低至 49.9%,低于储藏前的油茶籽的种仁含油率。

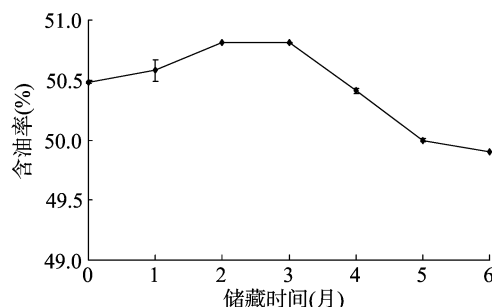


图4 含油率的变化

2.3.3 可溶性糖含量的变化 由图 5 可知,油茶籽的可溶性糖含量在前几个月有下降趋势,从 13.56% 降低至 12.53%,可能是通过糖酵解生成丙酮酸,或通过有氧呼吸生成 CO_2 和水等造成的;储藏 3~6 个月可溶性糖含量反而增加,可能是由于淀粉等物质分解,使油茶籽中的可溶性糖含量增加。

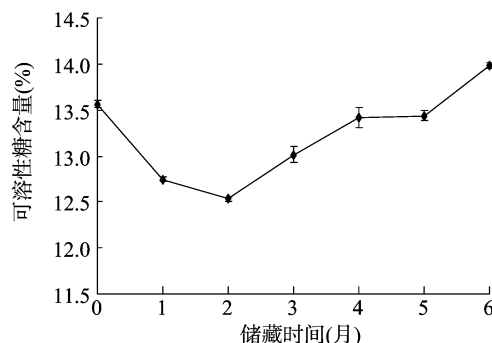


图5 可溶性糖含量的变化

2.3.4 淀粉含量的变化 由图 6 可知,淀粉含量在储藏的 6 个月过程中一直呈下降趋势,从 11.95% 下降至 11.08%,有可能是油茶籽的有氧呼吸等生理活动使得油茶籽仁中的淀粉被少量分解。

2.3.5 可溶性蛋白含量的变化 由图 7 可知,可溶性蛋白含量在储藏期整体呈下降趋势,含量维持在 5.19%~5.52% 之间。

2.4 油茶籽储藏过程中脂肪酸组成的变化

由表 1 可以看出,随着储藏时间的延长,油茶籽油脂的脂肪酸发生动态变化,其中不饱和脂肪酸的含量降低,由 90.41% 下降到 88.35%,亚油酸较油酸下降的速度快,由 6.07% 下降至 4.95%,主要是亚油酸易被氧化所致;饱和脂肪酸的含量增加,由 9.29% 上升至 10.65%。由于不饱和脂

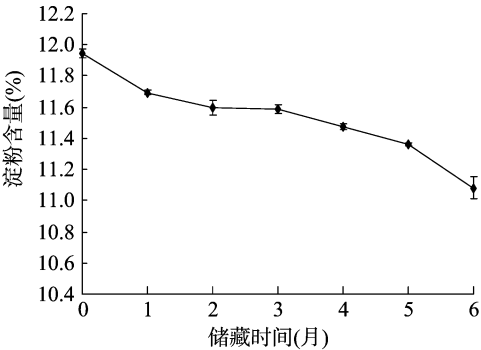


图6 淀粉含量的变化

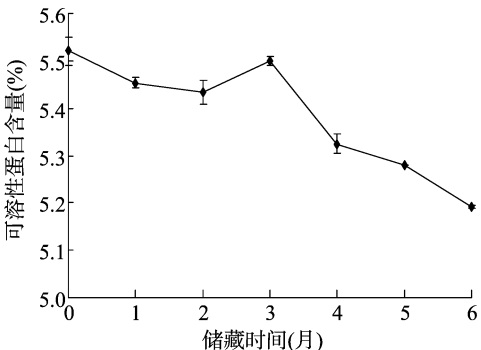


图7 可溶性蛋白含量的变化

表 1 脂肪酸组成的变化

储藏时间 (月)	主要脂肪酸组成(%)					
	棕榈酸	硬脂酸	饱和脂 肪酸	油酸	亚油酸	不饱和 脂肪酸
1	7.12	2.17	9.29	84.34	6.07	90.41
2	7.50	2.01	9.51	84.24	5.90	90.14
3	7.78	2.12	9.90	83.50	5.79	89.29
4	7.52	2.43	9.95	83.83	5.17	89.00
5	7.70	2.40	10.10	83.80	5.26	89.06
6	7.70	2.95	10.65	83.40	4.95	88.35

肪酸含量下降,饱和脂肪酸的相对含量增加。

2.5 油茶籽储藏过程中活性成分的变化

由图 8 可知,油茶籽在储藏过程中维生素 E 和角鲨烯含量均呈下降趋势。其中维生素 E 含量由 101 mg/kg 降至 65 mg/kg,维生素 E 性质不稳定,对光、热、碱和金属污染较为敏感,故油脂的储藏会对其产生影响,导致其含量降低^[8]。角鲨烯含量由 108 μg/g 降低到 90 μg/g。活性成分含量的降

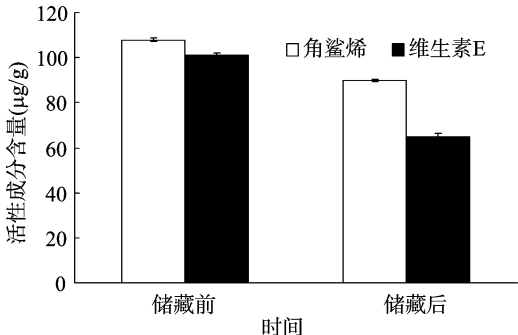


图8 活性成分的变化

低可能是由于油茶籽的储藏环境变化所致。

3 结论与讨论

油茶籽产量大、采收期集中,研究油茶籽在储藏过程中的品质变化,建立优质的储藏模式,使油茶籽的储藏期延长,脂肪、蛋白质、糖等内含物质损失减到最少是个亟待攻克的课题,但目前相关研究较少。蒋淑儒等研究了整粒不去壳油茶籽与去壳油茶籽仁在不同包装条件下酸值、过氧化值、烂籽率等理化指标的变化情况^[9],其不去壳油茶籽的酸值和过氧化值的变化趋势与本研究结果一致,前 4 个月油茶籽油脂的酸值和过氧化值变化不大,到了 5 个月时迅速上升。油料油脂的酸值和过氧化值是评价油料品质好坏和储藏方法是否合适的重要指标之一,也为油料的加工提供数据参考。因此,油茶籽常温储藏期不宜超过 4 个月。

邢朝宏等研究了不同相对湿度储藏条件下油茶籽的储藏稳定性^[10]。周杨等研究表明,在储藏温度 4 ℃ 的条件下,含水量 6% 的油茶籽能有效防止油茶籽品质的劣变^[11]。本研究显示,在室温条件下储藏,含水量 13% 的油茶籽的籽仁内含物及油脂理化性质均发生变化,如何找到不同含水量的油茶籽最佳的储藏条件以延长油茶籽的保存期是下一步研究的重点。

本试验研究了油茶籽在常温储藏过程中主要成分的变化规律。其中,烂籽率随时间的延长不断提高。油脂的酸值和过氧化值在前 4 个月上升缓慢,在储藏 5、6 个月开始快速上升。油茶籽种仁的含油率呈上升—下降趋势,可溶性糖含量呈下降—上升趋势,可溶性蛋白和淀粉含量整体呈下降趋势。饱和脂肪酸含量增加,不饱和脂肪酸含量降低。活性成分含量在储藏后均较储藏前有所降低。综合以上结果,建议油茶籽的常温储藏期不超过 4 个月。

参考文献:

[1] 陈永忠. 油茶优良种质资源[M]. 北京:中国林业出版社,2008.
[2] 庄瑞林. 中国油茶[M]. 北京:中国林业出版社,1988.
[3] 徐林初,龚 春,高 璜. 江西省油茶产业化发展的机遇与对策[J]. 林业科技开发,2005,19(3):9-12.
[4] 陈隆升,陈永忠,彭邵锋,等. 湖南省油茶林产量调查研究[J]. 湖南林业科技,2016,43(5):67-70,76.
[5] 耿国彪. “东方橄榄油”之困[J]. 绿色中国,2016(7):14-25.
[6] 顾晨斌,吴 青. 大豆储藏品质的研究与探讨[J]. 粮食储藏,2007,36(6):36-39.
[7] 张来林,郑亿青,顾祥明,等. 不同储藏条件对油茶籽储藏品质的影响研究[J]. 河南工业大学学报(自然科学版),2013,34(5):29-34.
[8] 李 岩. 不同储藏条件对葵花籽品质稳定性的影响研究[D]. 郑州:河南工业大学,2013.
[9] 蒋淑儒,周建平,郭 华,等. 不同贮藏条件对油茶籽品质的影响[J]. 湖南农业科学,2014(2):69-71,75.
[10] 邢朝宏,李进伟,金青哲,等. 油茶籽储藏稳定性研究[J]. 粮油加工,2011(10):48-51.
[11] 周 杨,徐 俐,王凯燕,等. 不同贮藏条件下油茶籽品质及生理活性[J]. 食品科学,2011,32(24):291-295.