

包装对松仁油脂氧化酸败抑制的研究

董文丽, 李德溥

(哈尔滨商业大学, 哈尔滨 150028)

摘要: **目的** 研究包装方式对松仁贮藏过程中油脂氧化酸败的影响。 **方法** 分别将松仁进行普通包装、真空包装、充氮包装、脱氧剂包装, 监测贮藏期间松仁品质指标的变化规律, 研究不同包装方式对松仁油脂劣变的影响。 **结果** 充氮、脱氧剂和真空包装松仁的过氧化值和酸价均低于普通包装, 其中脱氧剂包装的过氧化值和酸价比普通包装的低52%, 38%, 充氮包装比普通包装的低46%, 33%, 真空包装比普通包装的低31%, 16%。 **结论** 提高包装的阻隔性能够有效抑制松仁油脂的氧化酸败, 改善储藏品质, 其中脱氧剂包装和充氮包装的保鲜效果明显优于真空包装和普通包装。

关键词: 松仁; 包装; 贮藏品质; 氧化酸败

中图分类号: TS206.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2014)17-0053-04

Inhibition of Oil Oxidative Rancidity of Pine Nuts by Packaging

DONG Wen-li, LI De-pu

(Harbin University of Commerce, Harbin 150028, China)

ABSTRACT: **Objective** To investigate the effects of packaging methods on the oil oxidative rancidity of pine nuts in the process of storage. **Methods** Pine nuts were packaged with ordinary packaging, vacuum packaging, filling nitrogen deoxidizer packaging and deoxidizer packaging, the change rules of quality indexes of pine nuts were monitored during storage, and the influence of different packaging methods on pine nut oil deterioration was analyzed. **Results** The peroxide value and acid value of pine nuts packaged with nitrogen inflator, deoxidizer and vacuum packaging were lower than those of ordinary packaging. The peroxide value and acid value of pine nuts with deoxidizer packaging were 52% and 38% lower than those of the ordinary packing, respectively. The values of nitrogen-filled packaging were 46% and 33% lower than those of the ordinary packing. And the values of vacuum packaging were 31% and 16% lower than those of the ordinary packing. **Conclusion** Improving the blocking performance of packaging could effectively inhibit the oxidative rancidity of pine nut oil, and improve the quality of storage. The effect of preservation by deoxidizer packaging and nitrogen-filled packaging was superior to vacuum packaging and common packaging.

KEY WORDS: pine nut; packaging; storage quality; oxidative rancidity

松仁为松科植物红松、华山松、西伯利亚红松等的果实, 营养价值很高, 既是休闲美食, 又是保健佳品。松仁中蛋白质的质量分数为13%~20%, 脂肪的质量分数为63%~69%, 还含有多种维生素和矿物质。在松仁的总脂肪酸中饱和脂肪酸的质量分数约为10%, 不饱和脂肪酸的质量分数约为90%, 其中人体所必需

的, 且自身不能合成的亚油酸、亚麻油酸等不饱和脂肪酸含量很高, 具有降低血脂、胆固醇、软化血管、预防心血管疾病等作用^[1-3]。松仁中的矿物质能强壮筋骨、消除疲劳。松仁还有增强机体免疫力、健脑、延缓衰老等功效^[4-5]。松仁中的不饱和脂肪酸性质不稳定, 采收后贮藏不当极易受温度、湿度、氧气和光照等因

收稿日期: 2014-04-17

基金项目: 黑龙江省教育厅科学技术研究项目(12521139)

作者简介: 董文丽(1965—), 女, 黑龙江哈尔滨人, 硕士, 高级工程师, 主要研究方向为包装新材料、新技术。

素的影响而氧化变质,引起油脂酸败,产生难闻的气味,降低食用品质和商品价值,甚至危害人体健康^[6-7]。

近年来,一些先进的包装技术(如真空包装^[8]、充气包装^[8-11]、脱氧包装^[12-13])正逐渐在坚果保鲜包装中推广应用,有效改善了坚果的贮藏品质,提高了坚果的食用品质和安全性。坚果的成分各异,品质劣变的机理不同,应根据坚果的品质特性进行具体研究,才能有针对性地采取防护措施。研究包装对松仁贮藏品质的影响,可以为松仁保鲜提供最优的包装方式,对保证松仁的贮藏品质和食用安全性至关重要。文中采用不同包装方式贮藏松仁,分析贮藏过程中松仁总脂肪含量、酸价、过氧化值、碘值等指标的变化规律,确定最佳包装方式,为松仁的科学贮藏提供技术参考。

1 实验

1.1 材料与仪器

实验材料:实验用松仁来自大兴安岭地区,为当年产的朝鲜红松松仁,脱壳后经烘焙(温度为50℃,处理时间为2.5 h)去膜处理;PA/PE(尼龙/聚乙烯)复合膜包装袋。

实验仪器:DQB-700N呼吸式气调包装机、HRD-Z粉碎机、GDS-150型恒温恒湿试验箱、JY501型分析天平、WGL-65B电热鼓风干燥箱、HH-4数显恒温水浴锅、SHZ-D循环式真空泵。

1.2 方法

每份松仁样品净重250 g,分别采用不同方式进行包装。普通包装,即将松仁放入包装袋直接热封。真空包装,即将松仁放入包装袋,先抽真空,然后热封。充氮包装,即将松仁放入包装袋,先抽真空,然后充入体积分数为100%的氮气,热封。脱氧包装,即将松仁放入包装袋,加入袋装铁系脱氧剂,热封。

样品在温度为30℃、相对湿度为60%的条件下恒温贮藏,定期观察贮藏效果,进行总脂肪含量、酸价、过氧化值、碘值测定。每组样品测定3次,舍去离群值后取平均值。

1.3 油样的提取

松仁去外皮后用粉碎机粉碎,用无水乙醚浸提过

夜后过滤,滤液经旋转蒸发去除乙醚得到油样,并用于品质检测。

1.4 指标测定方法

总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》,酸价的测定参照GB/T 5009.37—2003《食用植物油卫生标准的分析方法》,过氧化值的测定参照GB/T 5009.37—2003《食用植物油卫生标准的分析方法》,碘值的测定参照GB/T 5532—2008《动植物油脂 碘值的测定》。

2 结果与分析

2.1 松仁贮藏期间粗脂肪含量的变化

粗脂肪含量直接决定松仁的商品价值,在贮藏期间应尽量减少粗脂肪的损失。松仁贮藏期间粗脂肪含量的变化见图1,随着存储时间的延长,粗脂肪含量呈逐渐下降趋势。对比4组样品,普通包装松仁的粗脂肪含量下降最快,充氮包装和脱氧剂包装的松仁粗脂肪含量下降最缓慢,但贮藏至第6个月时脱氧剂包装松仁的粗脂肪含量要高于充氮包装,这可能是随着贮藏时间的延长脱氧剂逐渐失效造成的。普通包装松仁的粗脂肪含量下降最多,说明包装的阻隔性对抑制脂肪的水解、酶解有重要作用。

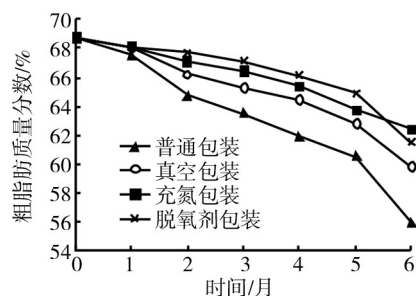


图1 松仁贮藏期间粗脂肪质量分数的变化

Fig.1 Changes in fat content of pine nuts during storage

2.2 松仁贮藏期间酸价的变化

松仁贮藏期间酸价的变化见图2,4组样品的酸价都随贮藏时间的延长而增加,显示贮藏期间样品脂肪均存在不同程度的酸败,其中充氮包装和脱氧剂包装松仁的酸价上升较缓慢。真空包装随着存储时间的

延长,真空度会有所减低,使其酸败程度高于前2种包装。普通包装松仁的酸价升得最快,至第6个月时已达到2.35 mg/g。酸价越高,说明酸败越严重^[14],且水解反应不可逆,因此,酸价会随贮藏时间的延长持续增大。另外脱氧剂包装和充氮包装抑制酸败的效果要明显优于真空包装和普通包装。

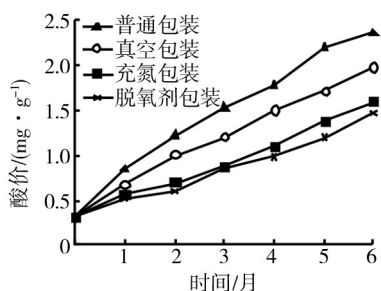


图2 松仁贮藏期间酸价的变化

Fig.2 Acid value changes of pine nuts during storage

2.3 松仁贮藏期间过氧化值的变化

采用不同形式包装的松仁过氧化值变化情况差异较大,见图3。总体表现为贮藏时间越长,油脂的氧化速率越快,过氧化值越高,酸败程度越严重。其中普通包装松仁的油脂氧化速率最快,贮藏过程中其过氧化值基本呈直线上升趋势,贮藏至6个月时其过氧化值达0.36%,接近国家标准(0.38%)。充氮包装和脱氧剂包装松仁的过氧化值变化较缓慢,贮藏至6个月时其过氧化值分别为0.17%,0.19%。真空包装松仁的过氧化值介于充氮包装和普通包装之间。实验表明,通过充氮和加入脱氧剂处理可以使包装内部处于低氧状态,能有效防止油脂的氧化变质。

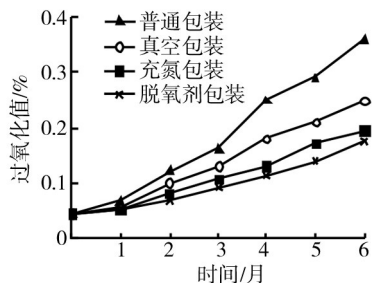


图3 松仁贮藏期间过氧化值的变化

Fig.3 Peroxide value changes of pine nuts during storage

2.4 松仁贮藏期间碘值的变化

碘值是判断油脂不饱和程度的指标,碘值越低,

表明不饱和程度越小,油脂越不容易腐败^[15-16]。就松仁而言,其总脂肪酸中90%为不饱和脂肪酸,并且是非常有益的营养物质,由此存储过程中应尽量避免不饱和脂肪酸的损失。松仁的碘值在贮藏期间均有所降低,见图4。在充氮包装和脱氧剂包装中,松仁的碘值下降比较缓慢,有利于保持其贮藏品质,减少营养物质的损失;真空包装松仁的碘值比前2种低,但差异不显著;普通包装松仁的碘值下降最快。

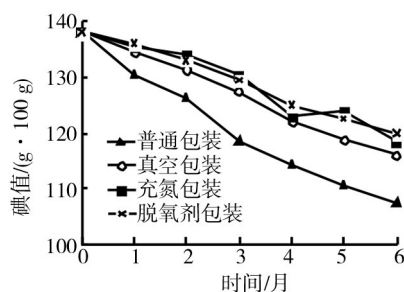


图4 松仁贮藏期间碘值的变化

Fig.4 Iodine value changes of pine nuts during storage

3 结语

分析4种形式包装的松仁贮藏期间总脂肪含量、酸价、过氧化值、碘值的变化可以看出,充氮和脱氧剂包装能够保持包装内部的低氧状态,松仁油脂的氧化非常缓慢。真空包装随存储时间的延长,真空度会逐渐降低,因此油脂的氧化酸败也较充氮和脱氧剂包装明显。普通包装的阻隔性最差,松仁油脂的氧化酸败最严重,保鲜效果最差。说明对包装进行抽真空、充氮和脱氧防护处理能够阻隔水分和氧气,有效减缓松仁贮藏品质的下降,其中充氮和脱氧剂包装对抑制松仁油脂的氧化酸败作用尤其显著,可以提高松仁的贮藏品质,延长保鲜期。

参考文献:

- [1] 王振宇,杨立宾,魏殿文.红松松仁中天然产物的研究进展[J].国土与自然资源研究,2008(2):90—91.
WHANG Zhen-yu, YANG Li-bin, WEI Dian-wen. Research Advance of Natural Product in Korean Pine Nut[J]. Territory and Natural Resources Study, 2008(2): 90—91.
- [2] 朱雪梅,阮霞,胡蒋宁,等.松籽油脂脂肪酸组成及分布特征分析[J].食品工业科技,2012,33(10):65—68.
ZHU Xue-mei, RUAN Xia, HU Jiang-ning, et al. Character-

- istics of Positional Fatty Acid Composition and Distribution in Pinus Koraiensis Seed Oil[J]. Science and Technology of Food Industry, 2012, 33(10): 65—68.
- [3] 王高林, 马传国, 王德志, 等. 松籽油的提取及理化指标分析[J]. 中国油脂, 2010, 35(2): 69—71.
- WANG Gao-lin, MA Chuan-guo, WANG De-zhi, et al. Extraction of Pine Nut Oil and Analysis of Its Physicochemical Properties[J]. China Oils and Fats, 2010, 35(2): 69—71.
- [4] LISA M, HOLCAPEK M, REZANKA T, et al. High-performance Liquid Chromatography-atmospheric Pressure Chemical Ionization Mass Spectrometry and Gas Chromatography-flame Ionization Detection Characterization of Delta5-polyenoic Fatty Acids in Triacylglycerols from Conifer Seed Oils[J]. Journal of Chromatography A, 2007, 1146(1): 67—77.
- [5] 努热曼古丽·图尔荪, 玉米提·哈力克, 唐风德. 不同产地红松松仁中钾·铜·锌含量的差异[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(31): 19189—19190.
- NURIMANGUL Tursun, YUMITI Halik, TANG Feng-de. Content Difference of Potassium, Copper, Zinc in Pine Nuts of Different Areas[J]. Journal of Anhui Agriculture, 2011, 39(31): 19189—19190.
- [6] 李鹏霞, 王炜, 梁丽松, 等. 不同贮藏温度对不同状态松籽种仁脂肪酸氧化的影响[J]. 上海农业学报, 2009, 25(1): 23—26.
- LI Peng-xia, WANG Wei, LIANG Li-song, et al. The Effects of Storage Temperature on Fatty Acid Oxidation of Pine Nut Kernels with or Without Shell[J]. Acta Agriculturae Shanghai, 2009, 25(1): 23—26.
- [7] 徐芳, 卢立新. 油脂氧化机理及含油脂食品抗氧化包装研究进展[J]. 包装工程, 2008, 29(6): 23—26.
- XU Fang, LU Li-xin. Research Progress on the Oil Anti-oxidation Mechanism and Anti-oxidation Packaging of Fatty Food[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(6): 23—26.
- [8] 史奎春, 张卫明, 赵伯涛, 等. 不同包装处理对炒制吊瓜子贮藏保鲜效果的研究[J]. 食品科技, 2006(9): 269—272.
- SHI Kui-chun, ZHANG Wei-ming, ZHAO Bo-tao, et al. Study on Effects of Preserving Stir-fried Diaoguazi with Different Packages[J]. Food Science and Technology, 2006(9): 269—272.
- [9] 王鹤腾, 董静. 充氮包装下榛子品质变化的动力学建模[J]. 包装工程, 2012, 33(23): 49—52.
- WANG He-teng, DONG Jing. Kinetics Modeling of Hazelnut Quality Change under Nitrogen Packaging[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(23): 49—52.
- [10] 王颖, 黄晓山, 王桂英. 常温下 MAP 对红松仁酸价的影响[J]. 包装工程, 2010, 31(3): 40—42.
- WANG Ying, HUANG Xiao-shan, WANG Gui-ying. Effects of Modified Atmosphere Packaging (MAP) on Acid Value of Red Pine Nut at Room-temperature[J]. Packaging Engineering, 2010, 31(3): 40—42.
- [11] SALAH M A, ANDREW R B, RETTKE M, et al. Utilisation of Modified Atmosphere Packaging to Extend the Shelf Life of Khalas Fresh Dates[J]. International Journal of Food Science and Nutrition, 2012, 47(7): 1518—1525.
- [12] MEXIS S F, KONTOMINAS M G. Effect of Oxygen Absorber, Nitrogen Flushing, Packaging Material Oxygen Transmission Rate and Storage Conditions on Quality Retention of Raw Whole Unpeeled Almond[J]. Food Science and Technology, 2010, 43(1): 1—11.
- [13] 赵华锋, 谢慧明, 杨毅, 等. 脱氧剂对炒制葵花籽氧化酸败抑制的研究[J]. 食品研究与开发, 2008, 29(1): 140—143.
- ZHAO Hua-feng, XIE Hui-ming, YANG Yi, et al. Inhibiting of Deoxidant to Oxidative Rancidity of Stir-fired Sunflower Seed[J]. Food Research and Development, 2008, 29(1): 140—143.
- [14] 周拥军, 郜海燕, 房祥军, 等. 包装对巴旦杏仁油脂氧化和抗氧化能力的影响[J]. 中国粮油学报, 2012, 27(8): 60—64.
- ZHOU Yong-jun, GAO Hai-yan, FANG Xiang-jun, et al. Effects of Different Packaging on Lipid Peroxidation and Antioxidant Ability of Amygdalus Communis Oil During Storage[J]. Journal of the Chinese Cereals and Oils Association, 2012, 27(8): 60—64.
- [15] 陶菲, 郜海燕, 陈杭君, 等. 不同包装对山核桃脂肪氧化的影响[J]. 农业工程学报, 2008, 24(9): 303—305.
- TAO Fei, GAO Hai-yan, CHEN Hang-jiu, et al. Effect of Different Types of Packaging on Lipid Oxidation of Walnut (Carya Cathayensis Sarg) During Storage[J]. Transactions of the CSAE, 2008, 24(9): 303—305.
- [16] 祝美云, 田文翰, 梁丽松, 等. 不同种类榛子油脂脂肪酸组成及抗氧化活性[J]. 食品科学, 2012, 33(23): 47—50.
- ZHU Mei-yun, TIAN Wen-han, LIANG Li-song, et al. Fatty Acid Composition and Antioxidant Activity of Kernel Oils from Different Hazelnut Varieties[J]. Food Science, 2012, 33(23): 47—50.