

包装材料对大豆贮藏品质影响的研究

董文丽

(哈尔滨商业大学, 哈尔滨 150028)

摘要: **目的** 研究大豆在贮藏过程中包装材料对其品质变化的影响。**方法** 采用3种包装材料(PE, PA/PE, BOPP/PA/PE)对大豆进行真空保鲜包装,监测常规储藏和不同材料包装大豆存储期间品质指标的变化,研究包装材料对大豆保鲜效果的影响。**结果** 用薄膜包装大豆的重要品质指标均明显优于对照组,储藏至18个月时,3种包装大豆的脂肪酸值分别为20.2 mg/100 g, 15.5 mg/100 g, 13.7 mg/100 g,而对照组大豆的脂肪酸值达到28.6 mg/100 g,已开始陈化;3种薄膜包装大豆的蛋白质溶解比率分别为71%, 75.8%, 74.2%,对照组的大豆蛋白质溶解比率为61.8%,高于国家规定不易存储的临界值。**结论** 包装材料能够明显改善大豆的储藏品质,其中材料的阻隔性对大豆保鲜效果影响最显著,3种薄膜中BOPP/PA/PE的保鲜效果最优。

关键词: 大豆; 包装材料; 储藏时间; 储藏品质; 保鲜

中图分类号: TB484; TB487

文献标识码: A

文章编号: 1001-3563(2014)03-0039-04

Effects of Packaging Materials on Soybean Storage Quality

DONG Wen-li

(Harbin University of Commerce, Haerbin 150028, China)

ABSTRACT: **Objective** To study the effects of the packaging materials on its quality changes during soybean storage. **Methods** Three kinds of packaging materials (PE, PA/PE, BOPP/PA/PE, PET/Al/PA/PE) were used for vacuum packaging of soybeans, changes of quality index were monitored during the storage of soybeans using the conventional method and different packaging materials, and the influence of packaging materials on soybean preservation was studied. **Results** The results showed that the important quality indexes of soybeans with film packaging were better than those of the control group. After 18 months of storage, the fatty acid values of soybeans with three kinds of packagings were 20.2 mg/100 g, 15.5 mg/100 g and 13.7 mg/100 g, respectively, while the fatty acid value of the control group was 28.6 mg/100 g, showing signs of aging. The protein dissolution rates of soybeans with three different film packagings were 71%, 75.8% and 74.2%, respectively, while the soybean protein dissolution rate of the control was 61.8%, which was higher than the critical value defined by the national standard. **Conclusion** That packaging materials can significantly improve the storage quality of soybeans, and the barrier property of the material had most significant effect on the preservation of soybeans. Among the three kinds of thin films, BOPP/PA/PE showed the optimal preservation effect.

KEY WORDS: soybeans; packaging material; storage time; storage quality; preservation

我国是大豆生产和消费大国,2012年大豆总产量约为1280万t^[1]。大豆是优质蛋白质和油脂的重

要来源,含有丰富的蛋白质、脂肪、多种维生素,其营养价值和食用品质较高。由于大豆中的高蛋白、高脂

收稿日期: 2013-11-15

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,哈尔滨商业大学高级工程师,主要研究方向为包装新材料、新技术。

肪会降低其储藏稳定性,因而比其他粮食作物更难存储。大豆在存储过程中既要防止发生吸湿霉变、油脂氧化、发芽率降低等劣变,还要保持其食用品质和使用价值,因而对存储条件的要求较高^[2-3]。

近年来,随着生活质量的提高,人们更注重食品的营养、健康。大豆以其优良的食用品质受到人们的青睐,家庭用小包装大豆销量逐渐增加,包装功能也由基本的防虫蛀、防霉变向保质、保鲜的方向发展^[4-7]。性能优良的包装材料、先进的包装技术是大豆储藏品质的重要保证。文中通过测定不同材料包装的大豆在存储期间理化品质指标的变化,分析包装材料对大豆储藏品质的影响,旨在为提高大豆储藏品质提供更优的包装材料。

1 实验

1.1 材料

实验材料:样品为当年新产黑龙江大豆;包装材料为PE薄膜(60 μm),PA/PE复合薄膜(60 μm),BOPP/PA/PE复合薄膜(70 μm)。

1.2 试剂

实验试剂:无水乙醇、乙醚,天津市天新精细化工开发中心;氢氧化钾,天津市大陆化学试剂厂。

1.3 仪器与设备

实验仪器与设备:DQB-700N呼吸式气调包装机,上海青葩食品包装机械有限公司;GDS-150型恒温恒湿试验箱,苏州易维试验仪器有限公司;JY501型分析天平,上海良平仪器仪表有限公司;WGL-65B电热鼓风干燥箱,天津市泰斯特仪器有限公司;KDN-F自动定氮仪,上海纤检仪器有限公司。

1.4 方法

1.4.1 样品准备

将薄膜制成尺寸为160 mm $\times$ 200 mm的包装袋,装入大豆样品500 g,用气调包装机抽真空、封装。在温度为30 $^{\circ}\text{C}$,相对湿度为60%的条件下恒温贮藏。定期观察贮藏效果,并进行理化品质指标的测定。

1.4.2 指标测定方法

粗脂肪的测定参照GB/T 5512—2008《粮油检验 粮食中粗脂肪含量测定法》;脂肪酸值的测定参照

GB/T 15684—1995《谷物制品脂肪酸值测定法》;粗蛋白的测定参照GB/T 5511—2008《谷物和豆类氮含量测定和粗蛋白质含量计算,凯氏定氮法》。

2 结果与分析

2.1 大豆粗脂肪的变化

大豆作为重要的油料作物,粗脂肪含量直接决定其商品价值,储藏期间应尽量避免粗脂肪的流失。大豆储藏期间粗脂肪含量的变化见图1,储藏期间大豆的粗脂肪变化并不显著,随着存储时间的延长,粗脂肪含量缓慢下降,这与仓储大豆的结论是一致的,说明储藏条件和储藏时间对大豆粗脂肪含量的变化影响不大^[8-9]。

对比4组样品,对照组大豆的粗脂肪含量下降最快,BOPP/PA/PE和PA/PE膜包装的大豆粗脂肪含量下降最为缓慢,变化量仅有0.5%(质量分数)左右,而PE膜是3种包装膜中保鲜效果最差的,但大豆粗脂肪含量总体变化范围不大。

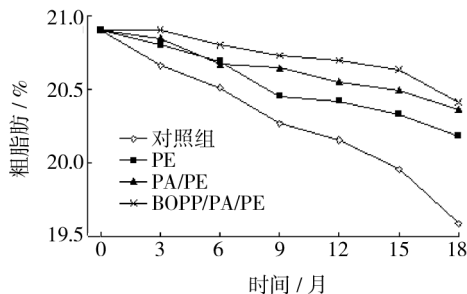


图1 大豆储藏期间粗脂肪质量分数的变化

Fig. 1 Changes in crude fat content of soybeans during storage

2.2 大豆脂肪酸值的变化

脂肪酸值是反映油脂中游离脂肪酸含量的指标,用以衡量食品中脂类酸败的程度。大豆中脂肪含量较高,储藏期间大豆脂肪在水解酶的作用下水解出游离脂肪酸,使脂肪酸值增加。同时,大豆脂肪中含有大量的不饱和脂肪酸(如亚油酸52%~65%,油酸25%~26%),储藏期间含有非共轭双键的不饱和脂肪酸在脂肪氧化酶的作用下氧化成氢过氧化物,并进一步分解为有异味的醛、酮等低级化合物,产生难闻的陈豆气味,随着游离脂肪酸分解产物的增多,大豆的陈化程度会加深^[10-12]。

不同材料包装的大豆储藏期间脂肪酸值的变化情况见图2,4组样品的大豆脂肪酸值在储藏期间均

呈上升趋势,其中前 3 个月脂肪酸值变化均较小,从第 6 个月开始出现分化,对照组大豆脂肪酸值升高较明显,至第 12 个月时为 21.1 mg/100 g,第 18 个月时达到 28.6 mg/100 g,已开始陈化。其他 3 种包装大豆的脂肪酸值上升比较缓慢,储藏至 18 个月时 PE, PA/PE 和 BOPP/PA/PE 膜包装的大豆脂肪酸值分别为 20.2 mg/100 g,15.5 mg/100 g,13.7 mg/100 g,可以看出复合包装膜的保鲜效果明显优于单层膜。

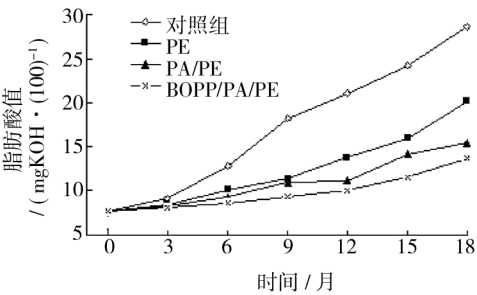


图 2 大豆储藏期间脂肪酸值的变化

Fig. 2 Changes in fatty acid value of soybeans during storage

2.3 大豆粗蛋白和蛋白溶解比率的变化

大豆中蛋白质质量分数约为 40%,大豆所含蛋白质主要是水溶性蛋白质质量分数为 80% ~ 90%。储藏期间在温度、湿度、光照等条件影响下,蛋白质会发生变性、分解,使水溶性蛋白质含量降低。同时,大豆蛋白质在微生物及蛋白酶的作用下水解为游离氨基酸,因此,随着大豆储藏时间的延长,蛋白质含量应逐渐减少,非蛋白质氮含量升高,但蛋白质含量却呈上升趋势见图 3。这是由检测方法的局限性造成的,凯氏定氮法测定的是大豆中蛋白质氮和非蛋白质氮的总含氮量,所以,即使大豆中蛋白质水解成氨基酸或变性,在总含氮量测定结果中仍然会体现出来,说明粗蛋白含量的变化并不能准确反映储藏过程中大豆蛋白质的品质变化。

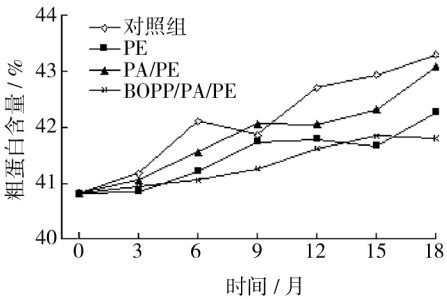


图 3 大豆储藏期间粗蛋白的变化

Fig. 3 Changes in soybean crude protein during storage

大豆蛋白质溶解比率表征的是水溶性蛋白质的变化,它是大豆中水溶性蛋白质与粗蛋白质含量的比率,能够更准确反映大豆品质的变化^[13-16]见图 4。从图 4 可知,随着储藏时间的延长,大豆蛋白质溶解比率迅速降低,储藏至第 12 个月下降尤为显著,第 18 个月时对照组的大豆蛋白质溶解比率为 61.8% (质量分数),已经开始陈化。3 种薄膜包装的大豆蛋白质溶解比率分别为 71% (PE),75.8% (PA/PE),74.2% (BOPP/PA/PE),接近《粮油储存品质判定规则》中不易贮存的临界值。

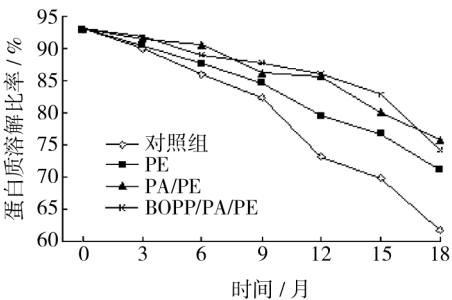


图 4 大豆储藏期间蛋白质溶解比率的变化

Fig. 4 Changes in the protein dissolution rate of soybeans during storage

3 结语

实验表明,存储条件和存储方式对大豆脂肪和蛋白质的劣变有重要影响,采用包装膜封存大豆能够阻隔水分和氧气,抑制微生物的生长繁殖,减少大豆脂肪的氧化和蛋白质的水解,有效抑制其储藏品质的下降,显著延长大豆储藏保鲜期,保鲜效果明显优于对照组。

比较 3 种薄膜的保鲜效果,BOPP/PA/PE 和 PA/PE 膜能够大大减缓大豆储藏品质的下降,尤其对抑制脂肪酸值的升高和蛋白质溶解比率的降低其作用显著,存储至 18 个月时 2 种复合膜包装大豆的各项品质仍然接近国标规定的易存储品质指标。粗脂肪和粗蛋白含量储藏期间变化范围很小,包装对其影响不明显。就 3 种包装薄膜的保鲜效果而言,BOPP/PA/PE 膜最优,PA/PE 膜其次,PE 膜相对较差。由于条件所限,实验中选择的包装膜厚度不完全一致,因此该实验的结论只能定性说明材料阻隔性对大豆储藏品质的改善,有一定的局限性。未来还应更深入研究同种薄膜不同厚度及相同厚度不同种类的薄膜对大豆的保鲜效果,为大豆保鲜包装提供最优的包装材料。

参考文献:

- [1] 李海刚. 2012年国产大豆产量或降至20年最低[J]. 北京农业, 2012(35): 35.
LI Hai-gang. In 2012, Domestic Soybean Production or Lowest Down to 20[J]. Beijing Agricultura, 2012, (35): 35.
- [2] 郑振堂, 刘忠强, 陈明峰, 等. 大豆安全储藏工艺与技术[J]. 粮食加工, 2011, 36(2): 70—74.
ZHENG Zhen-tang, LIU Zhong-qiang, CHEN Ming-feng, et al. Technology and Process of Soybean Safety Storage[J]. Grain Processing, 2011, 36(2): 70—74.
- [3] 刘春双. 大豆在储藏期间的品质变化[J]. 中国油脂, 2009, 34(2): 65—67.
LIU Chun-shuang. Quality Change of Soybean during the Period of Storage[J]. China Oils and Fats, 2009, 34(2): 65—67.
- [4] GONG Xue. Experimental Research on Vacuum Fresh-keeping Packaging Technology of Rice and Dynamical Model[J]. Applied Mechanics and Materials, 2012(10): 462—465.
- [5] 王碧德, 王瑾. 粮食小袋包装的研究开发[J]. 粮食加工, 2006(3): 40—43.
WANG Bi-de, WANG Jin. Food Research and Development of a Small Bag Packaging[J]. Grain Processing, 2006(3): 40—43.
- [6] 王颖, 张蕾. 不同阻隔性包装材料对大米储藏品质的影响[J]. 中国包装, 2006(6): 57—61.
WANG Ying, ZHANG Lei. Barrier Property Different Packaging Material Impact on the Quality of Rice Storage[J]. China Packaging, 2006(6): 57—61.
- [7] NARAYAN R, CHAUHAN G S, VERMA N S. Changes in the Quality of Soybean During Storage[J]. Food Chemistry, 1998, 30(3): 181—190.
- [8] 任志秋, 许颖, 毛秀云. 不同储藏年限大豆品质的变化[J]. 黑龙江粮食, 2002(1): 41—42.
REN Zhi-qu, XU Ying, MAO Xiu-yun. The Change of Different Storage Life of Soybean Quality[J]. Heilongjiang Food, 2002(1): 41—42.
- [9] LEE J H, CHO K M. Changes Occurring in Compositional Components of Black Soybeans Maintained at Room Temperature for Different Storage Periods[J]. Food Chemistry, 2012, 131(1): 161—169.
- [10] 金文, 肖建文, 张来林, 等. 充氮气调对大豆品质的影响研究[J]. 河南工业大学学报(自然科学版), 2010, 31(1): 71—73.
JIN Wen, XIAO Jian-wen, ZHANG Lai-lin, et al. Influence of Controlled Atmosphere Storage with N₂ on the Soybean Quality[J]. Journal of Henan University of Technology (Natural Science Edition), 2010, 31(1): 71—73.
- [11] 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.
- [12] LEE Y J, LEE M G, YOON W B. Effect of Seed Moisture Content on the Grinding Kinetics, Yield and Quality of Soybean Oil[J]. Journal of Food Engineering, 2013, 119(4): 758—764.
- [13] 王雪洁, 陆佳平. 软包装材料透氧率对食用油氧化特性的影响[J]. 包装工程, 2010, 31(19): 40—42.
WANG Xue-jie, LU Jia-ping. Influence of Oxygen Permeability of Flexible Packaging Materials on Edible Oil Oxidation Characteristics[J]. Packaging Engineering, 2010, 31(19): 40—42.
- [14] KONG F, CHANG S K C. Statistical and Kinetic Studies of the Changes in Soybean Quality during Storage as Related to Soymilk and Tofu Making[J]. Journal of Food Science, 2009, 74(2): 81—89.
- [15] SERRANO M P, REBOLLAR P G, SUEIRO S, et al. Influence of Duration of Storage on Protein Quality Traits of Soybean Meals[J]. Journal of Applied Poultry Research, 2013, 22(4): 423—429.
- [16] 祁亚娟, 孔德旭, 唐守凯, 等. 大豆蛋白质溶解比率测定方法的探讨[J]. 粮油仓储科技通讯, 2012(6): 48—49.
QI Ya-juan, KONG De-xu, TANG Shou-kai, et al. Study on Determination of Dissolution Rate of Soybean Protein[J]. Grain and Oil Storage Science and Technology Communication, 2012(6): 48—49.