

不同贮藏温度对杏仁油品质影响研究

张清安^{1,3}, 范学辉², 岳宣峰³, 张志琪³, 周 涛¹

(1. 陕西师范大学食品工程与营养科学学院, 陕西 西安 710062

2. 陕西师范大学体育学院, 陕西 西安 710062 3. 陕西师范大学化学与材料科学学院, 陕西 西安 710062)

摘 要: 以刚提取的杏仁油为原料, 将其平均分成三份并分别放在 3、20、60℃ 条件下贮存, 然后每隔一定时间测定影响其品质的酸价、过氧化值、折光率、色泽指数和碘价等理化指标。结果表明: 随着时间的延长, 酸价、过氧化值变化趋势逐渐增加, 而碘价、折光率和色泽指数逐渐减小; 贮存温度越高其各指标变化越快。

关键词: 杏仁油; 酸价; 碘价; 过氧化值; 折光率; 色泽指数

Study on Quality Changes of Almond Oil at Different Temperatures

ZHANG Qing-an^{1,3}, FAN Xue-hui², YUE Xuan-feng³, ZHANG Zhi-qi³, ZHOU Tao¹

(1. College of Food Engineering and Nutrition Science, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China;

2. College of Physical Education, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China;

3. College of Chemistry and Materials Science, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

Abstract: The quality changes of almond oil were studied in this paper. The acid value, iodine value, peroxide value, refractive index and color index of almond oil at three different temperatures of 3 °C, 20 °C, 60 °C were measured respectively every other day for 40 days. The results showed that the stability of almond oil is affected by environmental temperature. The higher the temperature gets, the faster the quality changes. Both the peroxide value and the acid value have an increasing trend, while the iodine value, refractive index and color index decrease with time.

Key words almond oil; acid value; iodine value; peroxide value; refractive index; color index

中图分类号: TS225.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2008)01-0347-03

杏仁为蔷薇科李属植物杏或山杏的种子, 具有丰富的营养价值和良好的药用价值^[1]。杏仁含有丰富的营养成分, 其中含蛋白质 22.5%、脂肪 45.4%、碳水化合物 23.9%, 除了蛋氨酸, 其它几种必需氨基酸种类齐全^[2], 还富含矿物质和维生素^[3]。

杏仁油为杏仁中的粗脂肪, 具有丰富的营养价值, 含有大量不饱和脂肪酸, 其中以油酸和亚油酸为主, 占脂肪酸总量的 90% 以上; 此外还含有丰富的 VE, 因此, 杏仁油具有抗氧化、抗衰老、防止动脉硬化和心血管疾病等功效, 是一种很好的功能性食用油^[4-5]。此外, 杏仁油还是一种不干性油, 在 -10℃ 时仍保持澄清, 在 -20℃ 时才凝结, 是高级润滑油, 用于航空和精密仪器的润滑和防锈, 还是制造高级化妆品的原料等^[6-7]。杏仁油在国内的售价为 120 元/kg 左右, 在国际市场上为 58 美元/kg (1997 年, 美国), 且国内外市场货源均紧缺, 国内仅有张家口地区有少量加工, 因而有着广阔的开发利用前景。

油脂中不饱和脂肪酸在贮藏过程中受氧、水、光、热、微生物等的作用, 会逐渐水解形成甘油和脂肪酸, 或使脂肪酸中的不饱和键氧化而形成氢过氧化物, 后分解为低级脂肪酸、醛类、酮类等小分子物质, 从而产生臭味和异味, 有的酸败产物还具有致癌作用。油脂酸败的同时会使油中所含的维生素破坏, 而且在接触其他食物时, 还会破坏其他食物中的维生素^[8]。油脂氧化反应生成的脂肪酸氢过氧化物, 是油脂氧化酸败的关键产物, 其含量以过氧化值表示, 过氧化值是显示油脂自动氧化程度的一个重要指标, 但是过氧化产物不稳定、易分解, 所以氧化程度较大时, 其并不能全面反映油脂品质变化的实际情况^[9-10], 所以又同时测定了酸价、折光率、碘价和色泽指数。酸价是衡量油脂水解酸败的重要指标。碘价的高低表示油脂中脂肪酸的不饱和程度。折射率是油脂的重要物理特性常数之一, 它与油脂的组成和结构有密切的关系。一般来说, 油脂中脂肪酸的分子量越大, 不饱和程度越高, 其折射率

收稿日期: 2006-11-16

作者简介: 张清安(1976-), 男, 讲师, 博士研究生, 研究方向为食品质量控制技术。E-mail: qinganzhang@snnu.edu.cn

就越大^[11]。油脂的颜色是油脂重要的感官指标,色泽指数的大小反映了油脂中 β -胡萝卜素、生育酚等成色物质在贮存过程中的变化情况^[12]。

杏仁油作为新兴的植物油资源,目前的研究主要集中在提取方法、成分分析、功能评价等方面,而温度对杏仁油贮藏过程中酸价、过氧化值等指标影响情况未见研究报道。本实验以杏仁油为研究对象,研究温度对杏仁油品质的影响,以便为研究杏仁油的深加工提供必要的技术参数和理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料、试剂与仪器

杏仁 市购。

石油醚、无水乙醇、三氯甲烷、冰醋酸、氢氧化钾、碘、乙醚均为分析纯。

BCD-G/C电冰箱 青岛海尔集团公司;RE-52AA旋转蒸发仪 上海安亭;KDF-2311康达多功能食品破碎机 天津市达康电器公司;KQ3200B型超声波清洗器 昆山超声仪器有限公司;VIS-7220分光光度计 北京瑞利分析仪器有限公司;CS101电热鼓风干燥箱 重庆银河仪器有限公司。

1.2 方法

1.2.1 杏仁油的提取

用多功能食品粉碎机将杏仁粉碎,加入石油醚后用超声波辅助提取,然后通过抽滤分离出浸出液,50℃条件下在旋转蒸发仪中回收石油醚,即得杏仁油。

1.2.2 油样处理及实验设计

将提取的杏仁油平均分放于三个带盖的玻璃瓶中,然后分别贮存于3、20、60℃下,定时分别测定其酸价、碘价、过氧化值、折光率和色泽指数的变化情况。

1.2.3 指标测定

酸价测定、碘价测定、过氧化值测定均见文献^[13-14];折光率的测定按GB 5527-85;色泽指数的测定参考文献^[12]。

2 结果与分析

2.1 不同温度条件下杏仁油过氧化值随时间变化情况

由图1可以看出,在三种不同温度下过氧化值均先增大再减小,然后趋于平稳而缓慢增加;且温度越高趋势越明显。由于油脂中不饱和脂肪酸在氧化是形成的过氧化物不稳定、易分解,因而在初期过氧化值会迅速升高,后下降并趋于平稳状态。

2.2 不同温度条件下杏仁油酸价随时间变化情况

图2可以看出,酸价变化的总趋势是随着时间的延长,先升高再减小,然后逐渐上升,其变化趋势与过

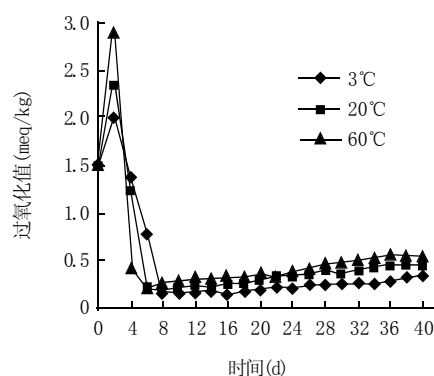


图1 不同贮藏温度下过氧化值随时间变化
Fig.1 Peroxide value changes of almond oil with time at different temperatures

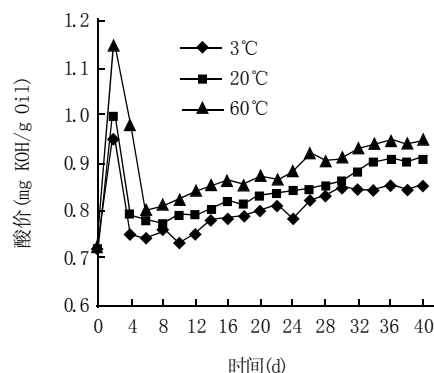


图2 不同贮藏温度下酸价随时间变化
Fig.2 Acid value changes of almond oil with time at different temperatures

氧化值基本相同,说明在过氧化物增加的同时游离脂肪酸的量也增加;又因温度越高油脂水解生成的游离脂肪酸量越多,酸价越高,因此从图中可明显看出60℃条件下酸价要比20、3℃条件下变化快。

2.3 不同温度条件下杏仁油碘价随时间变化情况

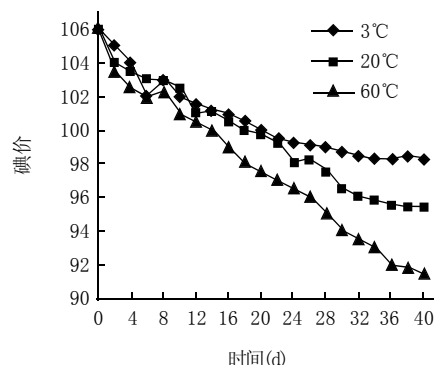


图3 不同贮藏温度下碘价随时间变化
Fig.3 Iodine value changes of almond oil with time at different temperatures

由图3可以看出,碘价变化的总趋势是随着时间的延长,逐渐减小,且温度越高,减小越快;碘价是

油脂不饱和程度的特征指标, 碘价越高, 不饱和程度越大, 反之, 则小。由于温度越高, 油脂的氧化及水解速度越快, 因而不饱和程度下降也越快, 碘价也随之快速下降。

2.4 不同温度条件下杏仁油折光率随时间变化情况

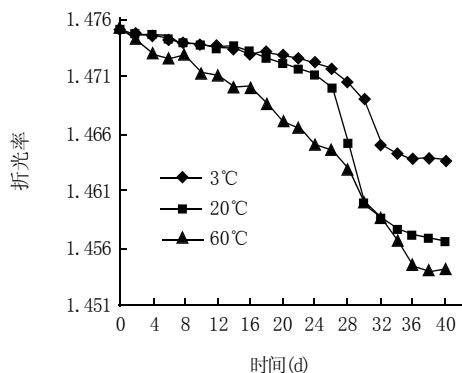


图4 不同贮藏温度下折光率随时间变化

Fig.4 Refractive index changes of almond oil with time at different temperatures

由于每一种脂肪酸都有其特定折光率, 脂肪酸中碳数越多, 折光率越大; 不饱和程度越高, 折光率也越大, 因此可用折光率的变化来衡量油脂的品质情况。从图4可以看出, 折光率的变化趋势是随着时间的延长, 油脂因氧化及水解折光率也逐渐减小, 且温度越高变化越明显; 与碘价变化略有区别的是3、20℃条件下的油脂折光率在第26d左右时有一突变, 原因有待于进一步研究。

2.5 不同温度条件下杏仁油色泽指数随时间变化情况

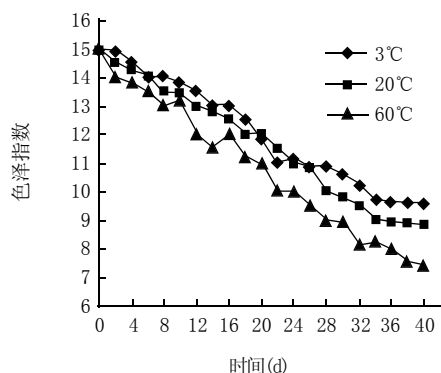


图5 不同贮藏温度下色泽指数随时间变化

Fig.5 Color index changes of almond oil with time at different temperatures

由图5可以看出, 色泽指数随时间呈下降趋势, 且温度越高下降越快; 说明油脂在贮存过程中 β -胡萝卜素、生育酚等成色物质遭到了破坏, 因而油脂的品质有所下降, 且温度越高, 破坏程度越大, 品质下降越厉害。

3 结论

温度是影响化学反应速度的重要因素, 杏仁油中富含不饱和脂肪酸, 因而升高温度必将加快其氧化、水解酸败, 从而引起品质下降。本实验研究了不同温度对杏仁油品质指标的影响, 结果表明随着时间的延长, 酸价、过氧化值的变化趋势都是逐渐增加的, 而碘价、折光率和色泽指数则逐渐减小, 且温度越高其变化越快, 因而在杏仁油的贮藏或深加工中应避免高温。同时根据各指标的变化趋势还可以预测杏仁油的货架期。

参考文献:

- [1] 张加延, 张有林. 李杏资源研究与利用进展(三) [M]. 北京: 中国林业出版社, 2004.
- [2] DOURADO F, BARROS A, MOTA M, et al. Anatomy and cell wall polysaccharides of almond (*Prunus dulcis* D.A. Webb) seeds[J]. J Agric Food Chem, 2004, 52(12): 1364-1370.
- [3] 杨月欣, 王光亚, 潘兴昌. 中国食物成分表2002[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2002.
- [4] 高海生, 林树林. 苦杏仁系列蛋白食品的加工[J]. 食品科学, 1992, 13(4): 23-26.
- [5] TAKEOKA G, DAOL. Antioxidant constituents of almond (*prunus dulcis* (Mill.)) hulls[J]. J Agric Food Chem, 2003, 51(2): 496-501.
- [6] 李科友, 史清华, 唐德瑞, 等. 超临界CO₂萃取杏仁油的研究[J]. 西北林学院学报, 2001, 16(1): 56-58.
- [7] MARRONE L, POLETTI M, REVERCHON E, et al. Almond oil extraction by supercritical CO₂: experiments and modeling[J]. Chemical Engineering Science, 1998, 53(21): 3711-3718.
- [8] 邓鹏, 程永强, 薛文通. 油脂氧化及其氧化稳定性测定方法[J]. 食品科学, 2005, 26 (增刊): 196-199.
- [9] 张虹, 高霞. 高温加热对植物油脂质量的影响[J]. 食品科技, 1998(6): 8-12.
- [10] 万忠民, 郑刚, 张红萍. 微波辐射下植物油脂酸值的变化[J]. 中国油脂, 2003, 28(2): 37-39.
- [11] 吴谋成. 食品分析与感官评定[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [12] SUZANNE N. 食品分析[M]. 杨严俊, 等译. 2版. 北京: 中国轻工业出版社, 2002.
- [13] 侯曼玲. 食品分析[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [14] VANHANEN L P, SAVAGE G P. The use of peroxide value as a measure of quality for walnut flour stored at five different temperatures using three different types of packing[J]. Food Chemistry, 2006, 99: 64-69.