

长期贮藏对植物油理化指标的影响

赵宇明, 付林华, 佟克兴

(大连产品质量检验检测研究院有限公司, 辽宁大连 116630)

摘要: 为了研究长期贮藏后植物油理化指标的变化, 测定了室温条件下存贮 5 年后的大豆油、花生油、菜籽油与调和油等不同植物油的酸价、过氧化值、折射率及电导率。结果表明: 过氧化值比酸价的表现更为灵敏; 存贮 5 年后植物油的折射率和电导率发生了显著变化, 可以作为筛选陈化植物油的有效手段, 且操作简便快速、安全可靠。

关键词: 陈化; 酸价; 过氧化值; 折射率; 电导率

Effect of long-term storage on physicochemical indicators of vegetable oils

ZHAO Yu-ming, FU Lin-hua, TONG Ke-xing

(Dalian Product Quality Inspection and Testing Institute Co., Ltd., Dalian 116630, Liaoning, China)

Abstract: In order to study the physicochemical indicators change of different vegetable oils stored long time, the acid value, peroxide value, refractive index and conductivity of different types of soybean oil, peanut oil, rapeseed oil and blend oil which stored 6 years at room temperature were measured. The results showed that peroxide value was more sensitive than acid value. Refractive index and conductivity of different vegetable oils changed dramatically, which could be used to screen aging vegetable oils. The method was effective simple, rapid, safe and reliable.

Key words: aging; acid value; peroxide value; refractive index; conductivity

中图分类号: TS227

文献标识码: A

文章编号: 1008-9578 (2019) 07-0085-03

油脂是甘三脂的混合物, 构成甘三脂的脂肪酸种类、碳链长度、不饱和度及几何构型对油脂的性质起到重要作用, 同时脂肪酰基与甘油 3 个羟基的结合位置, 即脂肪酸在甘三脂中的分布情况对油脂性质有很大影响^[1]。在存储过程中, 受微生物、空气、水、金属离子、光照、温度以及植物油脂本身脂肪酸组成等诸多因素的影响, 发生复杂的化学变化, 导致植物油脂氧化或水解酸败, 产生环氧醛、酮类等物质, 使油脂的风味改变, 使营养性及品质降低, 会引发多种疾病^[2-4]。食用植物油脂的安全和卫生状况越来越受到人们的关注, 对于餐厨回收油的相关研究受到更多的关注^[5-9], 而陈化油与地沟油的相关指标相近, 对于陈化食用植物油脂理化指标的研究较少。测定油脂提取液的水相电导率, 可以快速鉴别合格食用油和泔水油^[10-16]。通过测定脂肪酸和甘油酯折射率的大小, 既可以预测其分子构成情况, 还可了解该油脂的部分性质。另外, 折射率的测定也可以作为一种油脂掺伪鉴别的辅助手段^[17]。本文通过测定长期贮藏前后植物油的酸价、过氧化值、折射率与电导率等理化指标, 寻找灵敏、快速、准确反映陈化油和餐厨回收油间的共性和特性, 以进一步研究植物油的陈化和回收间的关系。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

植物油试样来自国家粮食质量监督检验中心(大连)封存的 2012 年抽检的各等级合格样品, 其中, 大豆油、调和油样品分别为 20 个, 花生油、菜籽油样品分别为 10 个。

所用化学试剂均为分析纯, 试验用水为蒸馏水。

1.2 仪器与设备

2MAJ 阿贝折光仪: 上海唯准光学仪器有限公司; MP-10C 数显恒温循环器: 上海一恒科学仪器有限公司; HI2300 微电脑台式电导率仪、HI76310 电极: 意大利 hanna 公司; DZKW-4 电热恒温水浴: 北京中兴伟业仪器有限公司; CSF6-GDE 电磁搅拌器: 意大利 VELP 公司。

1.3 试验方法

酸价的测定: GB 5009.229—2016 《食品安全国家标准 食品中酸价的测定》。

过氧化值的测定: GB 5009.227—2016 《食品安全国家标准 食品中过氧化值的测定》。

折光指数的测定: GB/T 5527—2010 《动植物油脂 折光指数的测定》。

电导率的测定: 植物油品用水萃取后测定其水相电导率, 按黄伟等^[18]表述的方法进行。

收稿日期: 2018-01-23

作者简介: 赵宇明 (1977—), 男, 高级工程师, 硕士, 研究方向为食品分析与检测。

变化率:反应了参数在某一区间上数值变化的快慢程度。

$$\text{变化率} = \frac{\text{现在测定值} - \text{5年前测定值}}{\text{5年前测定值}} \times 100\%$$

2 结果与分析

2.1 酸价的变化

从图1可知:放置5年后,各种油品的酸价变化很小,部分油品的酸价变化趋势不显著,按现行国家标准虽可判定为不合格样品,但仍未陈化。放置5年前后酸价的实际平均变化率分别为大豆油165.3%、调和油151.7%、菜籽油122.5%、花生油43.0%,4种植物油的酸价实际变化率均远低于理论变化率(按合格一级品计)。存放5年后的大豆油、调和油和菜籽油的酸价整体比花生油低,而个别大豆油酸价远超过或接近花生油酸价。4种油品存放5年后变化率与酸败情况并不一致,由此可见,以酸价作为评价油脂氧化的指标,并不灵敏。

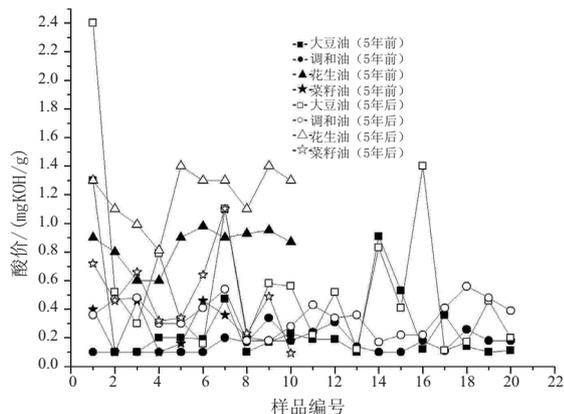


图1 酸价的变化

2.2 过氧化值的变化

从图2可知:过氧化值变化较为明显,4种植物油的指标大部分已超出国家标准要求,成为不合格样品,同时发生陈化的现象较为普遍。过氧化值的实际平均变化率分别为菜籽油4373.9%、调和油3281.2%、大豆油2675.8%、花生油1662.4%,均远高于理论变化率。通过变化率分析可知,过氧化值的变化率越高,意味着该油脂越容易被氧化,在4种植物油中菜籽油最易被氧化,不宜存放,而花生油最宜存放。由此可见,以过氧化值作为评价油脂氧化的指标,非常灵敏。

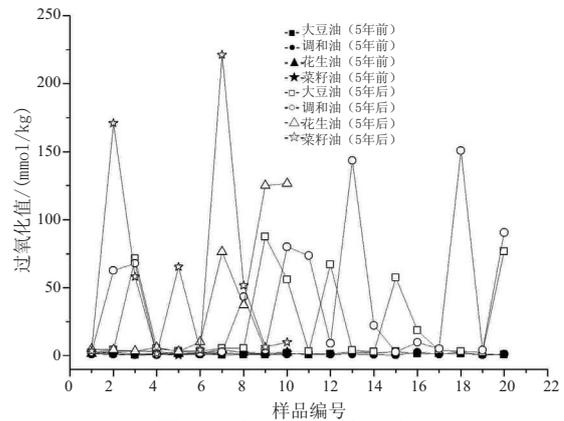


图2 过氧化值的变化

2.3 折光指数的变化

菜籽油、调和油、大豆油、花生油的折光指数变化如表1所示。陈化前后,各种油脂的折光指数发生明显变化,均呈现不同程度的上升。油脂氧化使得油脂中单氢过氧化物和多过氧化基化合物增多,同时又使油脂发生氧化分解、氧化聚合、氧化酸败。空气氧化是油脂折光指数在陈化后上升的主要原因。在预知油品种类的前提下,可以作为初步判断的依据。通过测定植物油折射率的大小,可以预测植物油的分子构成情况,还可了解该植物油的部分性质。另外,折射率的测定也可以作为植物油掺伪鉴别的辅助手段。

2.4 电导率的变化

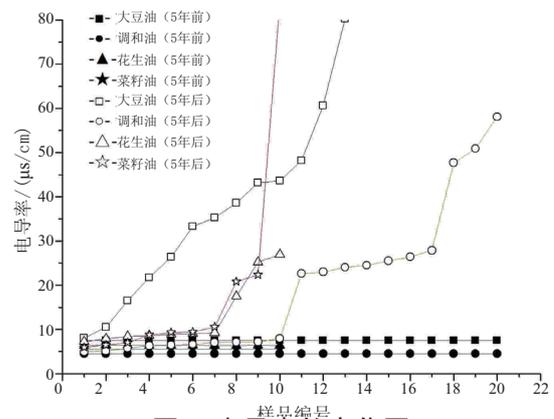


图3 电导率的变化图

由图3可知:陈化5年后4种植物油的电导率均比合格植物油高,并且陈化之后各种食用植物油的电导率大部分超过10 μs/cm,部分油品的电导率甚至达到300 μs/cm,其中以大豆油的表现最为明显。这表明低分子酸以及离子化合物的增加,酸

表1 油品折光率数值比较表

| 折光率/植物油 | 菜籽油 | 调和油 | 大豆油 | 花生油 |
|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 5年前 | 1.472 6~1.474 5 | 1.472 6~1.473 7 | 1.472 5~1.474 2 | 1.470 6~1.471 0 |
| 5年后 | 1.474 6~1.476 5 | 1.474 6~1.476 0 | 1.474 4~1.476 0 | 1.471 5~1.472 8 |

败的发生,游离产物增多,均可使油脂受污染程度增大,从而导致电导率增大。与合格植物油相比,在陈化后,各种油品的电导率变化比较灵敏,适于快速测定。

3 结论

酸价并不是判断油脂是否陈化的灵敏指标,过氧化值可以作为判定油脂是否发生氧化的灵敏指标。在对油脂进行理化指标的分析时,可以结合油脂的酸价、过氧化值、折光指数、电导率等综合判定。目前还不能用植物油单独的某一理化指标来区分地沟油和陈化油。测定食用植物油的折射率和电导率,可以作为快速筛选陈化食用油的有效手段,对于区分地沟油与合格食用油、辨别合格食用油是否掺假,操作简便快速、安全可靠,适用于基层实验室的普及。同时,随着各种便携式理化检测仪器的推广应用,使食用植物油脂关键理化指标的快速检验成为可能,既节约了成本,又促进了食品安全领域的健康稳定发展。

【参考文献】

[1] 陈洁,金华丽,李建伟. 油脂化学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.

[2] 鲍丹青,毕艳英,王梦华,等. 植物油在储存过程中氧化情况的研究[J]. 中国油脂, 2009, 34(9): 38-43.

[3] MUIK B, LENDL B, MOLINA - DIAZ A, et al. Direct monitoring of lipid oxidation in edible oils by Fourier transform Raman

spectroscopy[J]. Chemistry and Physics of Lipids, 2005, 134(2): 173-182.

[4] WITZTUM J L. The oxidation hypothesis of atherosclerosis [J]. Annals of Clinical and Laboratory Science, 1997, 27(1): 1-10.

[5] 王耀,尹平河,梁芳慧,等. 紫外可见分光光度法鉴别掺兑泔水油的花生油[J]. 分析试验室, 2006, 25(3): 92-94.

[6] 王乐,胡健华. 食用油掺伪餐饮业废油脂鉴别检测方法研究进展[J]. 中国油脂, 2007, 32(9): 75-77.

[7] 罗赞,龚光隆,廖成华. 国内泔水油鉴别检测的研究[J]. 现代预防医学, 2008, 35(6): 1145-1146.

[8] 赵玲,尹平河,邓琪. 餐饮业废油脂脂色及皂化工艺[J]. 暨南大学学报(自然科学版), 2004, 25(5): 632-636.

[9] 李志江. 陈化菜籽油的精炼探讨[J]. 中国油脂, 2004, 29(1): 23-25.

[10] 朱锐,王睿,杨小京,等. 电导率测定在鉴别食用植物油掺伪应用研究[J]. 粮食与油脂, 2008(11): 42-43.

[11] 刘志金,郑雪玉,潘红芝,等. 泔水油与合格食用油鉴别方法的研究[J]. 武汉工业学院学报, 2006, 25(4): 9-11.

[12] 彭进,黄道平,刘吉星,等. 电导率的测定在鉴别泔水油中的应用研究[J]. 实用预防医学, 2007, 14(3): 878-879.

[13] 胡小泓,刘志金,郑雪玉,等. 应用电导率检测泔水油方法的研究[J]. 食品科学, 2007, 28(11): 482-484.

[14] 许冲,刘远洋. 电导率法鉴别食用泔水油实验条件的选择[J]. 农产品加工·创新版, 2010(4): 39-42.

[15] 吉礼,车振明,李明元. 电导率法快速甄别泔水油的研究[J]. 中国油脂, 2009, 34(3): 75-78.

[16] 张清,沈群. 我国食用植物油中地沟油检测技术回顾[J]. 食品科技, 2010, 35(10): 311-314.

[17] 李洁莉,郑丹玮. 食用植物油折光指数测定法的探讨[J]. 粮油食品科技, 2006, 14(3): 46-47.

[18] 黄伟,郑建军,徐建华. 地沟油的安全快速检测研究[J]. 山东科技大学学报(自然科学版), 2010, 29(3): 51-53.

FAIERR® 考尔把手点缀精美机械



手轮



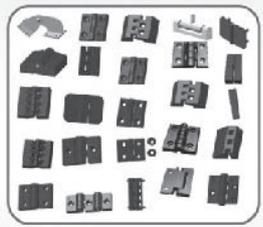
手柄类



把手



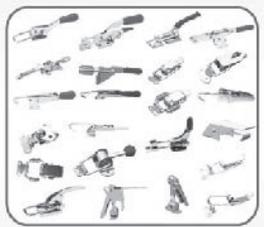
合金拉手



铰链



顶紧把手



拉紧把手



压紧把手



水平调整件

唯有更专业 才有高品质

扬州芬尔机械配件有限公司

YANGZHOU FAIERR MECHANICAL FITTING CO., LTD

地址: 扬州市沙头镇施沙路8号 电话: 0514-87533188 87533288 87533088

邮编: 225105

传真: 0514-87533288 87533088

Email: sale@faierr.com.cn

www.faierr.com