

脱色工艺对芝麻油开发为按摩基础油的品质影响

Effect of decoloring process on quality of massage base oil developed from sesame oil

赵艳茹 汪学德 赵丹

ZHAO Yan-ru WANG Xue-de ZHAO Dan

(河南工业大学粮油食品学院, 河南 郑州 450001)

(School of Food Science and Technology, Henan University of technology, Zhengzhou, Henan 450001, China)

摘要:以按摩基础油的品质要求为评判依据,结合自由基清除率、抗氧化性等指标,并与在化妆护肤领域已经做过深入研究的橄榄油、葡萄籽油、小麦胚芽油等具有化妆保健功效的油进行品质比较。结果表明:脱色工艺使芝麻油的抗氧化性、清除自由基能力得到了显著提高,同时,芝麻油的护肤保健性整体优于其他几种常用的按摩用植物油。

关键词:芝麻油;按摩基础油;脱色;自由基;抗氧化性

Abstract: This research according to the quality requirements of massage base oil as evaluation indexes, combining with free radical clearance, oxidation resistance and other indicators, compared the decoloring technology's influence on the quality of sesame oil. And compare oils which have done in-depth research in the field of cosmetic skin care, such as olive oil, grape seed oil, wheat germ oil. That results showed that the decoloring process of sesame oil improve the oxidation resistance and the ability of scavenging free radicals significantly. In general, sesame oil skin care is better than other several kinds of vegetable oil which used as massage base oil commonly.

Keywords: sesame oil; massage base oil; decoloration; free radical; resistance to oxidation

芝麻油中含有多种对人体有美容保健作用的有益成分,其中丰富的木酚素类、生育酚类等抗氧化活性物质,具有其他油料所无法比拟的抗氧化性和医疗保健功能^[1]。有研究^[2]报道,芝麻油中的活性物质在气管切开患者口腔护理应用中有显著的效果。口腔内外表面涂擦芝麻油能很好地维护上皮组织,促进局部血液循环,对干裂的口唇起到很好的组织修复作用^[3]。然而,芝麻油作按摩基础油在中国国内市场还没有出现,市场上将食用植物油开发为按摩基础油的

品种主要有橄榄油、葡萄籽油、小麦胚芽油等,以这些油的开发模式为参照,将食用芝麻油开发为按摩基础油可望带来经济效益上的显著提升,进而实现芝麻产品的多层次增值^[4]。需要注意的是,芝麻油作为按摩基础油进行出售,在品质要求上及评判标准上与食用油有较明显的差异,特别是外观色泽上,作为按摩基础油的植物油应为无色或淡黄色至黄绿色透明油状液体^[5]。

杜仲镛等^[6]指出冷榨芝麻油具有在化妆品中开发应用的潜力。但是,冷榨芝麻油在实际的应用中,存在诸如酸值、过氧化值升高过快,抗氧化性差等劣势。热榨芝麻油虽然由于含有酚类物质而表现出优异的抗氧化性及清除自由基能力,但也存在色泽过深的问题。如何兼顾芝麻油的外观品质与抗氧化、清除自由基能力是本研究的重点。工业上油脂脱色多采用活性碳法与酸性白土法,文献^[7]显示,酸性条件下,芝麻素异构化生成异芝麻素,芝麻林素转变成芝麻酚。本试验拟针对芝麻油作为按摩基础油在品质上的特殊要求,以色泽、清除自由基能力、抗氧化性等指标为评判依据,研究酸性白土脱色过程是否可以应用到将芝麻油开发为按摩基础油的工艺上,同时,与已经开发为按摩基础油的几种植物油为对照,判断芝麻油是否具有开发为按摩基础油的优势,为实现工业化生产提供技术支持。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

1.1.1 原料与试剂

芝麻:郑芝 98N09,产自驻马店平舆;

小麦胚芽油、葡萄籽油:食用级,亚临界萃取,河南省亚临界生物技术有限公司;

100%特级初榨橄榄油:食用级,托雷斯和利贝雷斯公司;

8种维生素 E 标准品:纯度 $\geq 95.0\%$,美国 Sigma 公司;

基金项目:国家重点攻关项目(编号:CARS-15-1-10);公益性行业(农业)科研专项项目(编号:201303072-2)

作者简介:赵艳茹(1991—),女,河南工业大学在读硕士研究生。

E-mail:zhaoyanru1991@163.com

通讯作者:汪学德

收稿日期:2014-09-06

1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(DPPH):美国 Sigma 公司;
无水乙醇、甲醇、正己烷、异丙醇:分析纯,天津富宇精细化工有限公司。

1.1.2 仪器与设备

高效液相色谱仪:2695型,沃特世科技(上海)有限公司;
紫外检测器:2489型,沃特世科技(上海)有限公司;
紫外分光光度计:UV759S型,上海精密仪器有限公司;
高速离心机:LD5-10型,北京京立离心机有限公司;
分析天平:AL204型,梅特勒—托利多仪器(上海)有限公司;

电热恒温鼓风干燥箱:DHN-914bA型,上海精宏实验设备有限公司;

罗维朋比色仪:WSL-2型,上海精密科技有限公司;
全自动液压香油机:6YZ-180型,郑州八方机器制造有限公司;

氧化酸败仪:743-Rancimat型,瑞士万通中国有限公司。

1.2 试验方法

1.2.1 芝麻油样的制备

(1) 热榨芝麻油:取适量郑芝 98N09, 200 °C 炒制 30 min, 再于 50 MPa 条件下液压榨 30 min, 静置过滤后备用;

(2) 冷榨芝麻油:取适量郑芝 98N09, 湿法脱皮^[8], 低温干燥后, 在 50 MPa 压力条件下液压榨, 静置过滤后备用。

(3) 热榨脱色芝麻油和冷榨脱色芝麻油:分别以热榨芝麻油和冷榨芝麻油为原料, 采用真空吸附脱色(酸性白土添加量为冷榨芝麻油的 3%, 操作压力为 8 kPa, 温度为 60~70 °C, 搅拌 20 min), 脱色完成后抽滤得澄清油样备用。

1.2.2 理化指标的测定

(1) 色泽:按 GB/T 22460—2008 执行, 使用罗维朋比色仪, 比色槽为 25.4 mm;

(2) 酸值:按 GB/T 5530—2005 执行;

(3) 过氧化值:按 GB/T 5538—2005 执行。

1.2.3 DPPH 自由基清除率测定

(1) 10 mg/mL 油样:分别取 1 g 左右的橄榄油、葡萄籽油、小麦胚芽油、热榨芝麻油、热榨脱色芝麻油、冷榨芝麻油、冷榨脱色芝麻油于 100 mL 的容量瓶中用无水乙醇溶解, 超声波 20 min 混合均匀后定容。

(2) 0.2 mmol/L DPPH 溶液:准确称取 0.0200 g 的 DPPH, 用无水乙醇定容到 250 mL 的棕色容量瓶中, 现配现用。

(3) 测定方法^[9,10]:分别取 3 mL 上述 7 种油样溶液于试管中, 加入 2 mL 0.2 mmol/L 的 DPPH 溶液, 记该管为 A₁; 取 3 mL 油样溶液于试管中, 加入 2 mL 无水乙醇, 记该管为 A₂; 取 3 mL 无水乙醇于试管中, 加入 2 mL DPPH 溶液, 记该管为 A₃; 混匀后避光静置 30 min, 在 517 nm 波长处测定吸光度。蒸馏水做空白对照。做 3 次平行。按式(1)计算 DPPH 自由基清除率。

$$C = \left(1 - \frac{A_1 - A_2}{A_3}\right) \times 100\% \quad (1)$$

式中:

C——DPPH 自由基清除率, 100%;

A₁——3 mL 油样溶液+2 mL DPPH 溶液的吸光度;

A₂——3 mL 油样溶液+2 mL 无水乙醇的吸光度;

A₃——3 mL 无水乙醇+2 mL DPPH 溶液的吸光度;

式(1)中引入 A₂ 是为了消除样品溶液本身颜色对试验测定的干扰。

1.2.4 氧化稳定性的测定 采用 Rancimat 法。分别取上述(1.2.3)7种油样各 5.0 g, 测定条件:温度由 20 °C 加热至 120 °C; 空气流量设置在 20 L/h。记录氧化酸败时间。

1.2.5 维生素 E 含量测定 采用 HPLC 色谱仪和荧光检测器进行检测。

(1) 色谱条件:检测器:RF-10 AXL 荧光检测器; 色谱柱:大连依利特 NH₂ 柱(250 mm×4.6 mm, 5 μm); 流动相:正己烷:异丙醇=99:1(V/V); 流速:0.8 mL/min; 柱温:40 °C; 激发波长:298 nm; 发射波长:325 nm; 进样量:5 μL。

(2) 样品处理:分别精确量取 0.5 g 左右的 7 种油样于 10 mL 容量瓶中, 用正己烷溶解, 超声波 20 min 混合均匀后定容。玻璃注射器吸取约 2 mL, 微孔滤膜过滤至小离心管中, 微量注射器吸取, 进样; 记录谱图中的相应峰面积; 分别代入回归方程:α-tp: y=7-7ex+0.044 1, R²:0.999 5; β-tp: y=6-7ex-0.163 2, R²:0.999 6; γ-tp: y=5-7ex+0.041 7, R²:0.999 7; δ-tp: y=4-7ex+0.148 6, R²:0.999 8; α-tt: y=6-7ex+0.250 8, R²:0.999 7; γ-tt: y=4-7ex-0.085 8, R²:0.999 0; δ-tt: y=4-7ex+0.303, R²:0.999 4。结果记录。

2 结果与讨论

2.1 7种油样罗维朋(Lovibond)比色结果

轻工行业标准^[5]对化妆按摩油外观上的要求是油样为无色或淡黄色值黄绿色澄清油状液体。根据此要求, 经 3% 酸性白土脱色后的冷榨芝麻油为无色透明状液体, 外观品质最为符合。色泽测定结果见表 1。

由表 1 可知, 热榨芝麻油由于其色泽较深, 不适合作为按摩基础油进行使用。热榨芝麻油脱色后黄值和红值均显著降低, 其中热榨芝麻油脱色率为 59.71%, 冷榨芝麻油脱色率为 85.71%。脱色工艺使芝麻油在外观上更符合化妆护肤油的品质要求。

2.2 7种油样酸值测定结果

由图 1 可知, 不同工艺的芝麻油的酸值相差不大, 酸值均低于 1.0 mg KOH/g, 且比具有化妆保健作用的小麦胚芽油、橄榄油的酸值低, 比葡萄籽油略高。根据轻工行业标准^[5], 7种油样均符合作为按摩基础油的要求。经酸性白土

表 1 7 种油样罗维朋比色结果[†]

Table 1 Results of Lovibond color about seven kinds of oil sample

油样	黄(Y)	红(R)	蓝(B)
小麦胚芽油	6.0	0.3	—
葡萄籽油	2.0	0.0	0.7
橄榄油	30.0	1.0	0.3
热榨芝麻油	50.0	5.3	—
热榨脱色芝麻油	20.0	1.4	—
冷榨芝麻油	6.0	0.2	—
冷榨脱色芝麻油	—	—	—

[†] — 表示未测出数值。

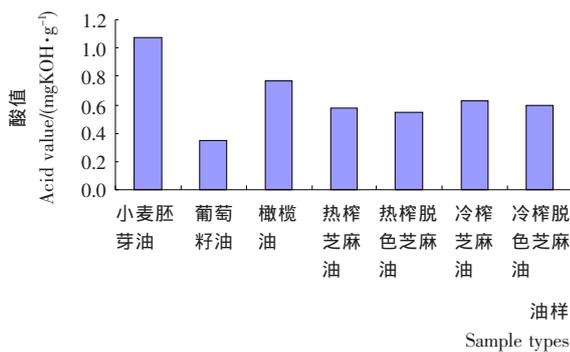


图 1 7 种油样酸值比较

Figure 1 The comparison about acid value of seven kinds of oil sample

脱色后,热榨芝麻油和冷榨芝麻油的酸价均略有降低。主要原因为,酸性白土在脱色过程中也能吸附脱除一定量的游离脂肪酸^[11]。

2.3 7 种油样过氧化值测定结果

图 2 所示 4 种不同工艺芝麻油的过氧化值都显著低于其他 3 种化妆保健油,说明在该条件下,芝麻油的抗氧化品质比较好,具有作为化妆保健品的潜力。冷榨工艺所得芝麻油的过氧化值比热榨工艺的大,这是因为芝麻在高温焙炒过

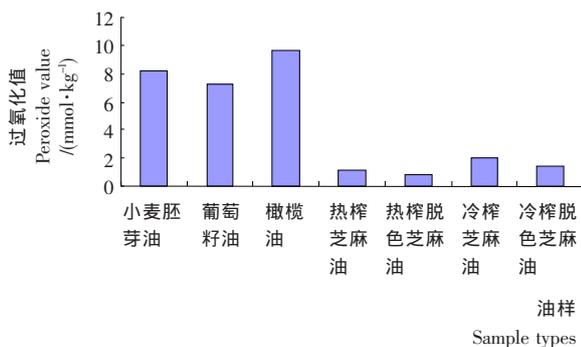


图 2 7 种油样过氧化值比较

Figure 2 The comparison about POV of seven kinds of oil sample

程中,芝麻素、芝麻林素转化为抗氧化能力更强酚类物质,有利于提高其氧化稳定性。然而这 4 种芝麻油的过氧化值相差不多,且都在轻工行业允许的标准之内,因此均有做化妆品的优势。同时,酸性白土脱色可脱除氢过氧化物分解产生的醛、酮、酸等小分子,也有助于降低芝麻油过氧化值^[12]。Gibon 等^[13]用酸性白土对棕榈油进行脱色时也发现,油脂的过氧化值在酸性白土作用下下降迅速。

2.4 7 种油样氧化稳定性测定结果

由图 3 可知:

(1) 7 种油脂的氧化诱导时间高低为:热榨脱色芝麻油 > 橄榄油 > 热榨芝麻油 > 冷榨脱色芝麻油 > 冷榨芝麻油 > 小麦胚芽油 > 葡萄籽油。

(2) 在相同条件下,热榨脱色芝麻油的氧化诱导时间最长,说明其抗氧化能力最强。

(3) 不同工艺所得芝麻油的氧化诱导时间比小麦胚芽油、葡萄籽油等植物油的长,说明所得芝麻油与这些油相比,抗氧化性能优越,具有化妆保健抗衰老的潜力。

(4) 热榨工艺芝麻油比冷榨工艺芝麻油的氧化诱导时间长,是因为在加热过程中,芝麻林素转化为抗氧化性更强的芝麻酚,使热榨芝麻油表现出更优越的抗氧化性能。

(5) 相同工艺条件下,脱色比不脱色所得芝麻油的氧化诱导时间长,抗氧化稳定性强。主要原因是在酸性条件下,芝麻素会转化为异芝麻素,异芝麻素呈现出更强的抗氧化性^[14]。同时在酸性条件下,也会导致少量的芝麻林素转化为抗氧化性更强的芝麻酚^[15]。

2.5 7 种油样维生素 E 含量测定结果

维生素 E 能促进肌肤的新陈代谢,和脂质过氧化物结合进而终止脂质过氧化作用的链式反应,减少体内的褐脂质的生成,防止色素沉积,改善皮肤弹性,滋润皮肤,起到美容、护肤、防衰老的作用^[16]。由图 4 可知:热榨芝麻油与冷榨芝麻油的维生素 E 含量远高于其他几种化妆保健油。脱色过程使芝麻油中维生素 E 含量显著降低,热榨芝麻油维生素 E 损失率为 11.26%,冷榨芝麻油损失率达到 30.32%。分析原因为酸性白土的吸附作用导致维生素 E 有较大损失,这一现象与刘瑞花等^[17]的试验结论相吻合。

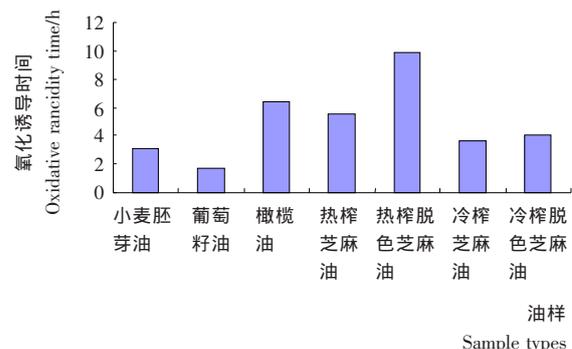


图 3 7 种油样氧化诱导时间比较

Figure 3 The comparison about oxidation induction time of seven kinds of oil sample

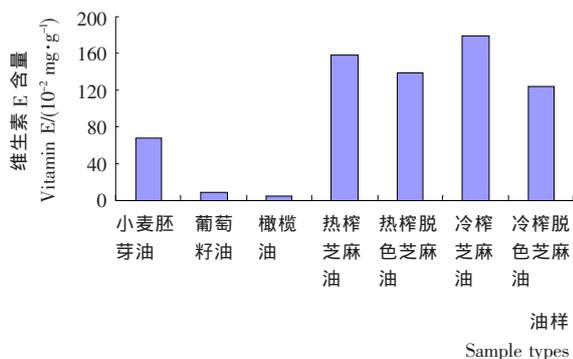


图 4 7 种油样维生素 E 含量的比较

Figure 4 The comparison about the content of vitamin E of seven kinds of oil sample

2.6 7 种油样 DPPH 自由基清除率

自由基对皮肤细胞造成不能修复的损伤,导致皮肤老化^[18]。因而清除自由基能力成为评判化妆保健油是否具有抗衰老、抗皮肤老化,保持肌肤青春活了的重要指标。由图 5 可知:葡萄籽油、橄榄油、热榨芝麻油、热榨脱色芝麻油、冷榨芝麻油清除 DPPH 自由基的能力差别不大。小麦胚芽油清除自由基能力较高,冷榨芝麻油脱色处理后清除自由基能力得到显著提高。分析其原因可能是由于酸性白土脱色条件,芝麻素异构化得到的异芝麻素,芝麻林素转化为芝麻素酚^[7],这些物质在清除自由基能力方面有特殊贡献^[19]。

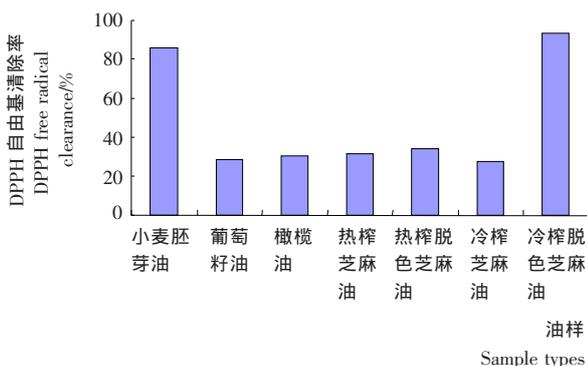


图 5 7 种油样清除自由基能力

Figure 5 The comparison about free radical scavenging capacity of seven kinds of oil sample

3 结论

按照轻工行业标准^[5]要求的基础理化指标进行评价,在对比脱色前后芝麻油的外观品质及抗氧化、清除自由基等能力后发现,脱色工艺极大地提高了芝麻油的相关品质,酸性白土脱色处理后的芝麻油色泽透明,清亮,澄清度高,易作为基础油与其他芳香类精油复配使用。脱色工艺还降低了芝麻油的酸价、过氧化值,提高了清除自由基能力。虽然脱色过程中一定程度上减少了芝麻油中维生素 E 的含量,但是由于在酸性白土的作用下,一部分芝麻素发生异构化作用产生

的更高效的抗氧化物质则使芝麻油在抗氧化、清除自由基、延缓衰老、清除皱纹、淡化色斑等领域有更突出的表现^[20]。

在清除自由基能力、抗氧化性及活性物质含量方面,脱色后的芝麻油优于其他已经开发为按摩基础油的植物油,脱色芝麻油开发为按摩基础油具有极大的潜力。

参考文献

- 唐传核,孟岳成. 芝麻油的成分及特有的生理活性功能[J]. 西部粮油科技, 1999, 24(2): 18~20.
- 黄如玉,周文艳,于秀兰,等. 芝麻油在重症监护室气管切开患者口腔护理中的应用[J]. 山西医药杂志, 2011, 40(7): 744~745.
- 黄如玉. 芝麻油在食管癌术后口腔护理中的作用[J]. 中国误诊学杂志, 2009, 9(17): 4 056.
- 戴洪平,王兴国,余春涛. 芝麻素的研究及开发[J]. 中国油脂, 2003, 28(6): 52~55.
- 中国轻工业联合会. QB/T 4079—2010 按摩油、基础油[S]. 上海: [出版者不详], 2010.
- 杜仲镛,徐英. 芝麻油制取新工艺研究及在化妆品中开发应用[J]. 粮油加工, 2006(12): 21~22.
- 陈凤香,曹文明,曹国武,等. 芝麻木脂素研究进展[J]. 粮食与油脂, 2012(6): 1~6.
- 刘兵戈,汪学德,彭金砖,等. 芝麻湿法脱皮和芝麻仁热风干燥工艺研究[J]. 中国油脂, 2014, 39(2): 78~81.
- 谢贞建,赵超群,邹联柱,等. 普洱茶多酚的提取及抗氧化作用研究[J]. 食品与机械, 2009, 25(1): 64~67.
- 李飞. 山楂蜂花粉多糖提取、分离纯化、结构鉴定和生物活性的研究[D]. 北京: 北京化工大学, 2009.
- 王琳,吴时敏. 吸附脱色对食用油脂安全和质量影响[J]. 粮食与油脂, 2011(9): 37~40.
- 左秀凤,熊素敏,朱永仪. 脱色剂对碱炼大豆油酸值与过氧化值的影响[J]. 河南工业大学学报(自然科学版), 2006, 27(4): 69~72.
- Gibon V, Greyt W De, Kellens M. Palm oil refining [J]. European Journal of Lipid Science and Technology, 2007, 109(4): 315~335.
- Y Fukuda, M Nagata. Contribution of lignan analogues to antioxidant activity of refined unroasted sesame seed oil [J]. JAOCS, 1986, 63(8): 1 027~1 031.
- 周瑞宝. 特种植物油料加工工艺[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010: 362~366
- 朱圣东,吴迎. 天然维生素 E 的制备及其在化妆品中的应用 [J]. 日用化学工业, 2001, 31(6): 63~64
- 刘瑞花,刘玉兰,王丹,等. 吸附脱色对芝麻油中木酚素及维生素 E 影响的研究[J]. 中国油脂, 2014, 39(3): 20~24.
- 刘树保. 自由基与皮肤衰老[C]//2006 年中国化妆品学术研讨会论文集. 上海: [出版者不详], 2006: 119~121.
- Massaki Nakai, Masami Harada. Novel antioxidative metabolites in rat live with ingested sesamin [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2003, 51(6): 1 666~1 670.
- 曹梦晔,巩江,高昂,等. 芝麻油药学研究概况[J]. 辽宁中医药大学学报, 2011, 13(5): 93~94.