

紫苏油的脂肪酸组成、维生素E 含量及理化性质研究^{*}

牟朝丽¹, 陈锦屏²

(1 陕西省粮油产品质量监督检验所, 陕西 西安 710082;

2 陕西师范大学 食品工程系, 陕西 西安 710062)

[摘 要] 用气相色谱(GC)分析了紫苏油的脂肪酸组成, 用高效液相色谱(HPLC)测定了紫苏油中维生素E含量, 并对紫苏油的理化性质进行了研究。结果表明, 紫苏油中不饱和脂肪酸含量为93.707%, 其中亚麻酸含量最高, 为60.752%, 亚油酸和油酸含量分别为15.761%和17.194%; 紫苏油中维生素E的总含量为500.9 mg/kg; 紫苏油比重为0.928 8, 折光指数为1.481 7, 酸价为2.9 mg/g, 碘价为1 980 g/kg, 皂化值为190.7 mg/g, 不皂化物为0.6%, 水分及挥发物为0.07%, 过氧化值为3.7 mmol/kg。紫苏油是一种极具开发潜力的营养保健油。

[关键词] 紫苏油; 脂肪酸组成; 维生素E; 理化性质

[中图分类号]

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2006)12-0195-04

紫苏(*Hyssopus officinalis*)为唇形科野芝麻亚科(Lamiaceae)塔花族(Saturejeae)的一年生草本植物, 又名回回苏、红苏、红紫苏、赤苏、苏子等^[1]。紫苏作为多用途的经济植物在我国已有2000多年的栽培历史, 是我国传统的药食两用植物, 亦是国家卫生部首批颁布的食品和药品兼有的60种中药之一, 分布遍布全国20个省份^[2]。紫苏籽含油量达46%以上, 紫苏油中 α -亚麻酸(18, n-3)占总脂肪酸的50%以上^[3], 维生素E含量也颇高, 具有较大的开发利用价值。关于紫苏油生理功能的研究国内外已有大量的文献报道^[4-11]。但关于紫苏油脂肪酸组成、维生素E含量及理化性质等基础数据方面系统的报道很少。为此, 本试验对紫苏油脂肪酸组成、维生素E含量及理化性质进行了全面系统的研究, 以为紫苏油的进一步开发利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料和主要仪器

压榨法生产的紫苏油, 由辽宁阜新振龙土特产公司提供; 日本岛津GC-7A气相色谱仪(配FID检测器); 510型Waters高效液相色谱仪。

1.2 紫苏油气相色谱分析

1.2.1 分析条件 色谱分析条件为: HPDB 23 毛细

管色谱柱, 进样口温度230℃, 检测器温度240℃, 柱温220℃, 恒温保持18 min。载气N₂ 2 mL/min, 辅助气H₂ 30 mL/min, 空气(助燃气) 350 mL/min, 进样量1 μ L。

1.2.2 甲酯化反应^[12] 取0.3 g紫苏油置入50 mL烧瓶中, 加入适量0.5 mol/L氢氧化钾甲醇溶液及沸石, 在水浴上回流直至油滴消失, 用移液管从冷凝器顶部加入适量的甲醇酯化液(140 g/kg三氯化硼甲醇溶液)于沸腾的溶液里, 煮沸2 min, 经冷凝器顶部加入适量己烷于沸腾的混合物中, 继续煮沸1 min, 停止加热, 冷却至室温后取下冷凝器。向烧瓶中加入少量氯化钠溶液并轻摇数次, 继续加入氯化钠溶液至烧瓶颈部。吸取上层溶液(己烷层)约1 mL于试管中, 加入适量无水硫酸钠去除溶液中痕量水, 即可直接用于气相色谱分析仪分析。

1.3 紫苏油中维生素E含量的测定

参照GB/T 12388-1990“食物中维生素A和维生素E的测定方法”^[13]测定。

1.4 紫苏油理化特性的测定

紫苏油比重, 折光指数, 酸价, 碘价, 皂化值, 不皂化物, 水分及挥发物和过氧化值分别参考GB/T 5526-85, GB/T 5527-85, GB/T 5530-1998, GB/T 5532-1995, GB/T 5534-1995, GB/T 5535-2-1998, GB/T 5528-1995

* [收稿日期] 2005-11-26

[作者简介] 牟朝丽(1981-), 女, 陕西岐山人, 硕士, 主要从事粮油加工研究。Email: mouzhao li@163.com

[通讯作者] 陈锦屏(1937-), 女, 湖南益阳人, 教授, 博士生导师, 主要从事果蔬贮藏加工研究。

和GB/T5538-1995的方法测定。

2 结果与分析

2.1 紫苏油脂肪酸的组成及含量

由图1可见,紫苏油中主要含有4种脂肪酸,第5

个峰面积最大,说明该种脂肪酸含量最高;第2个峰面积最小,说明该种脂肪酸含量最低。谱图分析结果表明,脂肪酸碳原子数越少,峰出现越早,碳原子数相同的,含有双键的峰出现较迟,峰2~5代表的脂肪酸种类依次为C₁₆ 0, C₁₈ 1, C₁₈ 2, C₁₈ 3。

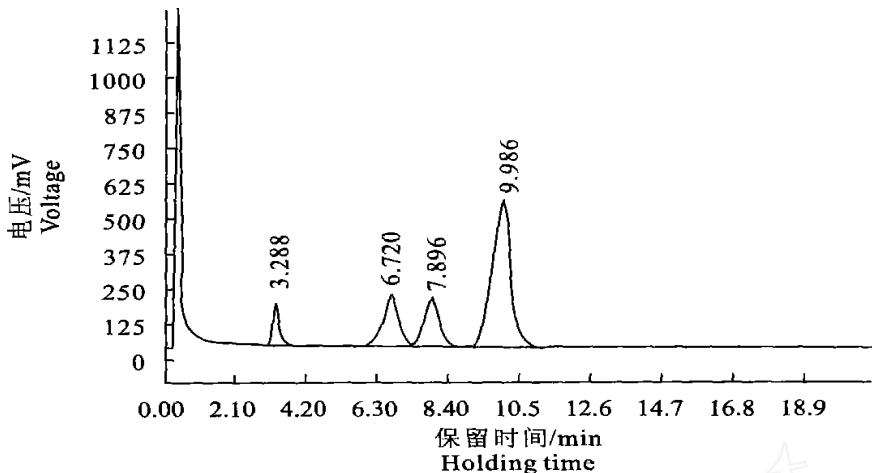


图1 紫苏油脂肪酸气相色谱分析图

Fig. 1 GC map of fatty acid of perilla oil

由表1可见,紫苏油中不饱和脂肪酸(油酸,亚油酸和亚麻酸)含量高达93.707%,其中亚麻酸含量最高,为60.752%,亚油酸和油酸含量分别为15.761%和17.194%,棕榈酸含量相对较低。可见,紫苏油是一种由多种不饱和脂肪酸组成的混合脂肪

酸。表2中列出了部分植物油的脂肪酸组成,由表2可知,大多数植物油中油酸和亚油酸含量较丰富,但亚麻酸含量丰富的植物油较少,而紫苏油含有丰富的亚麻酸,是一种高亚麻酸含量的植物油新资源。

表1 紫苏油脂肪酸的组分及其含量

Table 1 Fatty acid composition and content of perilla oil

峰号 Apex No.	名称 Name	类型 Type	保留时间/min Holding time	峰面积 Apex area	相对含量/% Relative content
2	棕榈酸 Palmitic acid	C ₁₆ 0	3.288	2 142.298	6.293
3	油酸 Oleic acid	C ₁₈ 1	6.720	5 853.029	17.194
4	亚油酸 Linoleic acid	C ₁₈ 2	7.896	5 365.080	15.761
5	亚麻酸 Linolenic acid	C ₁₈ 3	9.986	20 680.896	60.752

表2 6种植物油脂肪酸的主要成分及含量

Table 2 Essential component contents of fatty acid of perilla oil in comparison with other vegetable oils %

植物油种类 Kind of vegetable oil	饱和脂肪酸 Saturated fatty acid	油酸 Oleic acid	亚油酸 Linoleic acid	亚麻酸 Linolenic acid
大豆油 ^[14] Soybean oil	14	23	54	7
核桃油 ^[15] Walnut oil	7.92	20.77	60.73	9.05
南瓜籽油 ^[16] Pumpkin oil	18.833	28.247	52.919	0
小麦胚芽油 ^[17] Wheat germ oil	15.0	30.0	44.1	10.8
亚麻油 ^[18] Flax oil	13.95	20.16	13.05	52.08
葵花籽油 ^[19] Sunflower seed oil	11.71	22.17	61.53	1.75

2.2 紫苏油维生素 E 含量

紫苏油维生素 E 含量测定结果见图 2 和表 3。
由图 2 和表 3 可知, 紫苏油中 V_αE 的峰面积最

大, 含量最高, 为 454.9 mg/kg, 而 V_δE 和 V_βE 的峰面积较小, 含量较低。

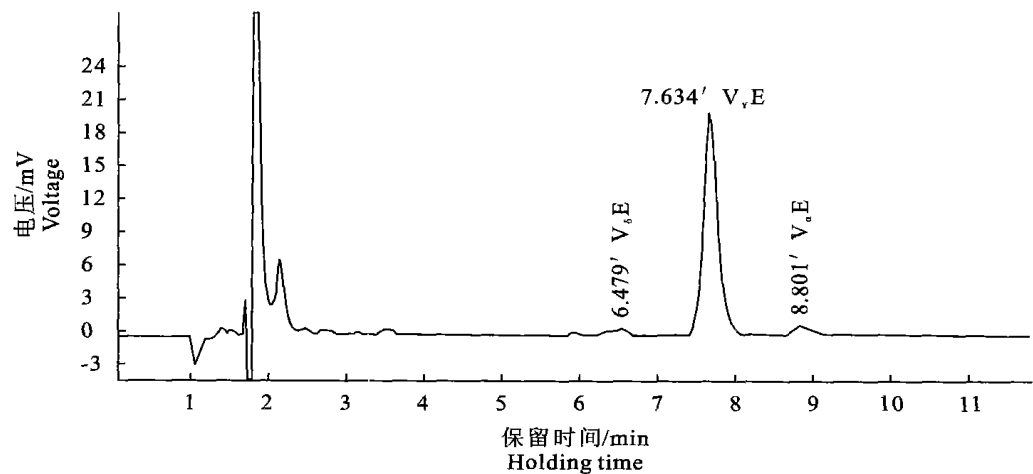


图 2 紫苏油维生素 E 高效液相色谱分析图
Fig. 2 HPLC analysis of vitamin E of perilla oil

表 3 紫苏油维生素 E 组成及含量

Table 3 Composition and content of vitamin E of perilla oil

序号 No.	保留时间/min Holding time	名称 Name	含量/ (mg · kg ⁻¹) Concentration	校正因子 Correction factor	峰面积 Apex area
1	6.479	V _δ E	11.84	0.000 263 697	6.572
2	7.634	V _α E	454.9	0.000 227 481	292.849
3	8.801	V _β E	34.14	0.000 303 021	16.510
总计 Total			500.9		315.931

2.3 紫苏油理化特性

紫苏油理化特性的测定结果见表 4。油脂和脂肪酸的折光指数随着双键和共轭程度的增加而增大。由表 4 可知, 紫苏油的折光指数为 1.481 7, 明显高于

一般油脂。说明紫苏油中含有大量的不饱和双键, 其碘价高达 1 980 g/kg 也说明了这一点。这与气相色谱分析的结果(油酸、亚油酸和亚麻酸等不饱和脂肪酸总量达 93.707%)相一致。

表 4 紫苏油理化特性

Table 4 Physicochemical properties of perilla oil

比重 (20/4) Density	折光指数 (n _D ²⁰) Refractive index	酸价(KOH)/ (mg · g ⁻¹) Acid value	碘价/ (g · kg ⁻¹) Iodine value	皂化值(KOH)/ (mg · g ⁻¹) Saponification value	不皂化物/% Unsaponifiable matter	水分及挥发物/% Moisture and volatile	过氧化值/ (mmol · kg ⁻¹) Peroxide value
0.928 8	1.481 7	2.9	1 980	190.7	0.6	0.07	3.7

3 讨论

3.1 紫苏油的营养价值

紫苏油含有大量的不饱和脂肪酸, 尤以人体所必需的亚麻酸含量最高(60.752%), 是一种高亚麻酸含量的植物油新资源, 具有重要营养保健作用和巨大的开发价值。国内外许多研究表明, 紫苏油具有降血脂^[4-7]、提高记忆力^[8-9]、抗衰老^[10]、抗过敏性炎症^[11]等生理功能。在人体内, 亚麻酸在饱和酶和碳

链延长酶的作用下, 先代谢为二十碳五烯酸(EPA), 继而代谢为二十二碳六烯酸(DHA)。紫苏油中维生素 E 的总含量为 500.9 mg/kg, 比花生油(165.5 mg/kg)、杏仁油(355.3 mg/kg)、菜籽油(151.5 mg/kg)、巴旦木油(294.8 mg/kg)等油脂中的维生素 E 含量^[20]均高。因此, 紫苏油是重要的营养保健油脂资源, 可作为进一步研发各种功能性食品、药品和美容化妆品的基料, 开发利用前景十分广阔。

3.2 紫苏油的被氧化性

紫苏油含有大量的不饱和脂肪酸,易被氧化而损失。因此,在紫苏油制取过程中,应尽量避免长时

间的高温处理,可以在其提取和保存过程中添加抗氧化剂,以减少其氧化损失。此外,采用充氮包装、微胶囊等技术也可以有效提高紫苏油的贮藏稳定性。

[参考文献]

- [1] 韦保耀,黄丽,滕建文.紫苏属植物的研究进展[J].食品科学,2005,26(4):274-277.
- [2] 刘大川,王静,苏望懿,等.紫苏植物的开发研究[J].中国油脂,2001,26(5):7-9.
- [3] 丁晶晶,徐婧,霍天瑶,等.紫苏油对大鼠降血脂的量效时效研究[J].中国油脂,2004,29(10):61-64.
- [4] Tsuji E. The effects of rice bran oil and perilla oil on serum and liver lipid levels[C]. Paris: 11th International Symposium on Atherosclerosis, 1997: 335.
- [5] Hye-Kyeong Kim, Sungwon Choi, Haymie Choi. Suppression of hepatic fatty acid synthase by feeding α -linolenic acid rich perilla oil lowers plasma triacylglycerol level in rats[J]. Journal of Nutritional Biochemistry, 2004, 15: 485-492.
- [6] Hye-Kyeong Kim, Haymie Choi. Stimulation of acyl-CoA oxidase by α -linolenic acid-rich perilla oil lowers plasma triacylglycerol level in rats[J]. Life Sciences, 2005, 77: 1293-1306.
- [7] 陈俊文,李学敏,边林秀,等.紫苏油调节血脂作用的实验研究[J].卫生毒理学杂志,2001,15(2):121.
- [8] Makiko Umezawa, Akira Ohta, Hiromasa Tojo, et al. Dietary α -linolenate linoleate balance influences learning and memory in the senescence-accelerated mouse (SAM) [J]. Brain Research, 1995, 669: 225-233.
- [9] 周丹,韩大庆,王永奇.紫苏子油对小鼠学习记忆能力的影响[J].中草药,1994,25(5):251-252.
- [10] 韩大庆,周丹,王永奇.紫苏油抗衰老作用[J].中国老年学杂志,1995,15(1):47.
- [11] Longvah T, Deosthale Y G, Uday Kumar P. Nutritional and short term toxicological evaluation of Perilla seed oil[J]. Food Chemistry, 2000, 70: 13-16.
- [12] 牟朝丽,陈锦屏,李强,等.小白杏仁油超声波强化提取与脂肪酸组成分析[J].粮食与油脂,2005(6):20-22.
- [13] GB/T 12388-1990 食物中维生素A和维生素E的测定方法[S].
- [14] 曹雨震.大豆油中脂肪酸组份气相色谱测定法的改进[J].中国药学杂志,1994,29(6):360-361.
- [15] 罗伟强,刘宝,刁开盛.毛细管气相色谱法测定核桃油中的脂肪酸[J].贵州化工,2005,30(3):40-41.
- [16] 柳艳霞,汤高奇,刘兴华.籽用南瓜籽油理化特性及脂肪酸组成研究[J].四川食品与发酵,2004,40(123):46-48.
- [17] 卢敏,宋玉卿,张春艳,等.小麦胚芽油的营养价值与应用[J].吉林粮食高等专科学校学报,1999,14(1):1-3.
- [18] 于红宇.亚麻籽油的超临界CO₂萃取及GC-MS分析[J].中药材,2002,25(4):264.
- [19] 罗伟强.气相色谱法测定葵花籽油的脂肪酸[J].食品工业科技,2003,24(6):79-80.
- [20] 王瑞英,汤静,张丽静,等.高效液相色谱法测定各种植物油中维生素E含量[J].新疆大学学报:自然科学版,2003,20(4):393-395.

Study on the composition of fatty acid, vitamin E content and physicochemical properties of perilla oil

MOU Zhao-li¹, CHEN Jin-ping²

(1 Shaanxi Quality Surveillance & Inspection Institute of Grain & Oil Products, Xi'an, Shaanxi 710082, China;

2 Department of Food and Engineering, Shaanxi Normal University, Xi'an, Shaanxi 710062, China)

Abstract: The gas chromatography (GC) analysis shows that 93.707% fatty acid of perilla oil is unsaturated. The content of linolenic acid is 60.752%, which is the highest. The content of linoleic acid and oleic acid are 15.761% and 17.194% respectively. High performance liquid chromatography (HPLC) test shows that the total content of vitamin E in perilla oil is 500.9 mg/kg. Physicochemical properties test result shows that specific gravity is 0.9288, refraction index 1.4817, acid value 2.9 mg/g, iodine value 1980 g/kg, saponification value 190.7 mg/g, unsaponifiable matter 0.6%, moisture and volatile matter 0.07%, peroxide value 3.7 mmol/kg. So it is evident that perilla oil is a nutritive health care oil with great exploitation potentialities.

Key words: perilla oil; composition of fatty acid; vitamin E; physicochemical property