

# 花椒籽油的成分分析\*

庄世宏, 李孟楼

(西北农林科技大学, 陕西杨凌 712100)

**摘要:** 经试验分析证实, 花椒种籽油由棕榈酸、棕榈油酸、硬脂酸、油酸、亚油酸、亚麻酸及在该种籽油中未见报道的十七碳烯酸组成。主要成分油酸、亚油酸、亚麻酸的混合含量高达 57.549%~87.907%; 该油的酸败主要是氧化了亚油酸和亚麻酸; 碱炼、脱蜡、脱色处理对脂肪酸组分的比率影响不大。花椒籽油含有丰富的 Ca、Mg、Fe、Zn 及含量较高的 Sr、Mn 等人体必需的矿物元素。

**关键词:** 花椒籽油; 脂肪酸组分; 酸败; 矿物元素

中图分类号: S794

文献标识码: A

文章编号: 1004-1389(2002)02-0043-03

## Ingredient Analysis of Prickly Ash Seed Oil

ZHU AN G Shi-hong, LI Meng-lou

(Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling Shaanxi 712100, China)

**Abstract** Experiment analysis proved that prickly ash seed oil is composed of palmitate, palmitoleoyl, octadecanoic acid, oleate, linoleate, linolenic acid and other C<sub>17</sub>-monoenoic acid that has not been reported. The mix content of the main composition oleate, linoleate, linolenic acid can reach to 57.549%~87.907%; the main reasons of the oil rancidity because of the oxidation of linoleate and linolenic acid; alkali refining, dewaxing and decoloration have little effect on rate of fatty acid composition. Prickly ash seed oil contains plenty of Ca, Mg, Fe, Zn and relatively high content Sr, Mn etc elements that are necessary to human body.

**Key words** Prickly ash seed oil; Fatty acid; Rancidity; Mineral element

花椒种籽油是一类木本植物油, 国内外在 70 年代初就已分析了其脂肪酸的组分<sup>[1~6]</sup>, 并界定了其用途范围<sup>[7~10]</sup>。80 年代后, 由于栽培规模的急剧扩大, 为进一步提高花椒种植的效益, 人们在关注花椒调味及香料新产品开发的同时, 迫切需要为花椒树的另一半产出物即花椒种籽寻找切实可行的、有经济利用价值的途径, 这种需求推动了对花椒种籽及种籽油的试验及研究。

开展花椒种籽及种籽油研究的关键是分析确定其成分和组成。因此笔者测定了种籽油中部分矿物元素和维生素的含量, 分析了脂肪酸的组分, 测定了各精制处理对种籽油中脂肪酸组分的影响, 旨在为花椒种籽及种籽油的利用加工和进一

步研究提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

研究分析用花椒种籽油为陕西韩城、富平产花椒种籽经①机械榨制, ②浸提油, ③酸败油, ④只脱蜡处理, ⑤碱炼及脱蜡处理, ⑥碱炼及脱蜡处理后漂土脱色处理的花椒籽油。

### 1.2 方法

矿质元素用日立 180-80 型原子吸收分光光度计分析; 花椒籽油脂肪酸组分用 663-30 型气相色谱仪分析; 分析条件及参数为 2 m×3 mm 玻璃柱, 6% DEGS/101 白色硅烷化, 柱温 195℃、

\* 收稿日期: 2002-02-25

基金项目: 1996~1998 年杨凌农业科技开发基金资助项目 (95J-33)

作者简介: 庄世宏 (1971-), 男, 硕士, 主要从事森林资源保护与利用研究, 电话: (029)-7082928

汽化室 250℃, FID检测器检测;其它指标用常规方法分析<sup>[11,12]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 理化指标及特性

根据测定及文献资料将花椒籽油的理化指标整理如表 1 由表 1可知,花椒籽油是半干性植物油,酸值的变化范围很大,这主要与种子的品质有关,而色度增大与油中的蛋白质分解形成的褐色物质有关。由种子油的理化性质可以肯定,该植物油是制造肥皂和油漆的优良原料

表 1 花椒籽油的理化值

Table 1 Physical and chemical characters of prickly ash seed oil

项目 Item	指标 Index	项目 Item	指标 Index
* 碘值 Iodine value	130- 133	酸值 Acid value	1.5- 70
* 皂化值 Saponification value	191- 198	* 折光指数 Refraction index	1.481
酯值 Ester value	121- 197	色泽 Color	1.04- 45
比重 Specific weight	0.935- 0.967	不皂化物 Unsaponification	0.90%

\* : 引用文献数据 \* Quote document data

### 2.2 花椒籽油中的部分矿质元素及其含量

精制后的花椒籽油中的部分矿质元素、原子吸收分光光度计分析结果如表 2 在已检出的 13 种当中, K Na Ca Mg 含量很高, Zn Fe Sr Mn 较为丰富,重金属元素 Pb Cd 的含量远低于食品卫生标准

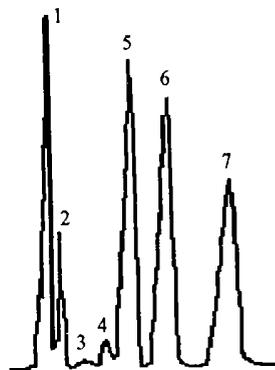
表 2 花椒籽油中部分无机元素及含量

Table 2 Mine elements in prickly ash seed oil

元素 Element	含量 / ( $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ) Content	元素 Element	含量 / ( $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ) Content	元素 Element	含量 / ( $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ) Content
镁 Mg	30.0	铜 Cu	0.44	锶 Sr	3.190
钠 Na	110.0	铁 Fe	16.20	铬 Cr	0.340
钙 Ca	180.0	锌 Zn	10.30	镉 Cd	0.003
钾 K	86.3	钴 Co	0.56	铅 Pb	0.036
		锰 Mn	1.63		

### 2.3 花椒籽油的脂肪酸及其组分

资料表明,花椒籽油中的脂肪酸由软脂酸(棕榈酸)、硬脂酸、棕榈油酸、油酸、亚油酸、亚麻酸及微量的花生烯酸组成。用日立 663-30型气相色谱仪经 5 次比较分析证实(图 1),组成花椒籽油脂肪酸的主要成分是油酸、亚油酸和亚麻酸(其总量在 57.54%~87.90%),其次是含量较低的软脂酸、硬脂酸和棕榈油酸(其总量在 11.21%~13.76%),所含的微量组分为十七碳烯酸(0.106%~0.223%),不含花生烯酸(表 3)。



1. 棕榈酸 Palmitate 2. 棕榈油酸 Palmito-leoyl  
3. 17碳烯 C<sub>17</sub>-monoenoic acid 4. 硬脂酸  
Octadecanoic acid 5. 油酸 Oleate  
6. 亚油酸 Linoleate 7. 亚麻酸 Linolenic acid

图 1 花椒籽油脂肪酸气相色谱图

Fig. 1 Chromatogram of the seed oil of prickly ash

表 3 花椒籽油脂肪酸组成的气相色谱分析结果

Table 3 Chromatography analysis of fatty acid of prickly ash seed oil

脂肪酸 Fatty acid	含量 % Content	脂肪酸 Fatty acid	含量 % Content
油酸 Oleate	25.271- 31.367	棕榈油酸 Palmito-leoyl	2.418- 8.412
亚油酸 Linoleate	17.703- 32.639	软脂酸 Palmitate	9.907- 22.016
亚麻酸 Linoleate	17.367- 24.134	硬脂酸 Octadecanoic acid	2.045- 2.768
十七碳烯酸 C <sub>17</sub> monoenoic acid	0.223- 0.367		

### 2.4 酸败及精制处理对花椒籽油组分的影响

花椒籽油的不饱和脂肪酸含量很高,酸败后亚油酸及亚麻酸大部分分解,导致棕榈酸、棕榈油酸、硬脂酸、油酸相对含量增加。在粗油的精加工处理工序中,脱蜡的连带损耗主要是降低了油酸的相对含量,而碱炼及脱色对亚麻酸、棕榈酸的含

量也有一定的影响。各处理脂肪酸的相对变化色谱分析结果见表 4

表 4 酸败及精制处理对花椒籽油脂肪酸组分的影响

Table 4 Effect of rancid and refined treatment on the composition of prickly ash fatty acid %

处 理 Treat.	棕榈酸 Palmitate	棕榈油酸 Palmitoleoyl	17碳烯酸 C <sub>17</sub> -mono- enoic acid	硬脂酸 Octadecano- ic acid	油 酸 Oleate	亚油酸 Linoleate	亚麻酸 Linoleate	备 注 Remarks
1	9.956	1.114	/	0.933	23.197	34.514	30.196	未酸败 Unrancidity
2*	22.016	8.412	0.367	2.768	31.367	17.703	17.367	酸败, 化学脱色 Rancidity
3* *	13.029	4.926	0.334	1.502	11.110	32.873	36.237	脱蜡, 未脱色 Dewaxing, undecoloration
4	11.883	3.619	0.288	1.756p	18.549	33.760	30.145	碱炼, 脱蜡脱色 Alkali refining, dewaxing and decoloration
5	11.989	3.627	0.257	1.778	18.527	33.503	30.319	碱炼, 漂土脱色 Alkali refining, blanch soil decoloration

\* 酸值 64.5111; \*\* 3~5处理: 酸值为 67.4267. \* Acid value 64.5111; \*\* Treat 3~5 acid value 67.4267

### 3 讨 论

在前人研究的基础上对花椒籽油的成分进行了进一步分析、归纳和总结。气相色谱分析除再次证实花椒籽油除由棕榈酸、棕榈油酸、硬脂酸、油酸、亚油酸、亚麻酸组成外,从花椒籽油中还测定出了未见报道过的十七碳烯酸,该种籽油的主要成分油酸、亚油酸、亚麻酸的混合含量高达 57.549%~87.907%。研究结果还表明,花椒籽油的酸败主要是氧化了亚油酸和亚麻酸,碱炼、脱蜡、脱色处理对脂肪酸组比率的影响不大。原子吸收分析表明,花椒种籽油含有丰富的 Ca、Mg、Fe、Zn 及含量较高的 Sr、Mn 等人体必需的矿物质元素。受实验和分析条件限制,花椒籽油中的微量元素、维生素等成分还有待于今后继续进行分析和研究。

#### 参考文献:

- [1] 张庆勇. 山西榆次花椒油的成分分析 [J]. 香料香精化妆品, 1996, (2): 11~13.
- [2] 张庆勇. 两种四川花椒油的成分分析 [J]. 香料香精化妆品, 1996, (3): 20~22.
- [3] Yoon H K, Kim, J M. Analytical studies on the composition of oil and protein in the seed of thornless chinese pepper *Zanthoxylum schinifolium* var. *inermis* nakai [R]. Reports of Agricultural Research and Technology

Chungnam University (Korea Republic). 1976, 3(2): 170~176.

- [4] Ahmad F, Ahmad I, Osman S M. The C<sub>16</sub> monoenoic acid of *Zanthoxylum alatum* seed oil [J]. Journal of the American Oil Chemists' Society (USA). 1980, 57(7): 224~225.
- [5] Venkatachalam S R, Hassrajani S A, Rane S S, Mamdapur V R. Cis-10-Octadecenoic acid, component of *Zanthoxylum alatum* seed oil [J]. Indian Journal of Chemistry Section B, Organic including Medicinal (United Kingdom). 1996, 35(5): 514~517.
- [6] Ramachandram-Ramidi, Mohd-Ali, Velasco-Negueruela-A; Perez-Alonso-M J, Ramidi-R Ali-M. Chemical composition of the seed oil of *Zanthoxylum alatum* Roxb [J]. Journal of Essential Oil Research, 1998, 10(2): 127~130.
- [7] 李孟楼, 王培新, 曹志敏. 花椒栽培及病虫害防治 [M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1989. 4~5.
- [8] 何宗英, 陈树群, 唐忠惠, 等. 四川油脂植物 [M]. 北京: 科学技术出版社, 1987. 8~114.
- [9] 李桂化, 薛开发. 花椒籽化学成分分析研究 [J]. 郑州粮食学院学报, 1994, 15(4): 17~19.
- [10] 唐宝奎. 花椒籽——一种极待开发利用的油脂资源 [J]. 中国野生植物, 1992, (2): 15~17.
- [11] 王倩, 李孟楼, 郭新荣. 火棘种子油理化特性研究初报 [J]. 陕西林业科技, 1997, (4): 5~7.
- [12] 李孟楼, 郭新荣, 王倩. 陕西关中产火棘果实的成分分析 [J]. 陕西林业科技, 1998, (1): 9~12.