

乌柏梓油和柏脂的脂肪酸组成研究

廖学焜 李宝灵 陆碧瑶 郭慧然 朱亮锋

(中国科学院华南植物研究所, 广州 510650)

摘要

运用色谱-质谱分析方法, 鉴定乌柏梓油和柏脂的脂肪酸成分, 分析结果。野生乌柏和栽培乌柏在脂肪酸组成上相同; 梓油除了含常见的亚麻酸、亚油酸、油酸、棕榈酸和硬脂酸之外, 还含有不常见的 2,4-癸二烯酸和 8-羟基-5,6-辛二烯酸; 柏脂含棕榈酸、油酸、硬脂酸和亚油酸。两者的主要差异在于蜡质层厚度和核的大小及其油脂含量的不同。

关键词: 乌柏; 梓油; 柏脂; 2,4-癸二烯酸; 8-羟基-5,6-辛二烯酸

乌柏 (*Sapium sebiferum* Roxb.) 原产我国, 是栽培历史悠久, 品种繁多的木本油料植物。它的种子含液体油, 称为核油或“梓油” (“stillingia oil”), 种子外被蜡质层含固体脂, 称为皮油或“柏脂” (“vegetable tallow”)。

据现有资料所知, 国内外都不同程度地研究和报道过柏脂及梓油的脂肪酸成分^[1,4], 及其甘油三酯组成^[2,3,5], 但是, 关于梓油含有具旋光性的四酯基甘油三酯, 其 1-位酯基上联结有 2,4-癸二烯酸和 8-羟基-5,6-辛二烯酸键合的内交酯 (estolide)^[4-7], 梓油的脂肪酸组成中约含 5% 2,4-癸二烯酸^[4], 国内尚未见报道, 为了查明其油脂的性质和化学成分, 本文就乌柏梓油和柏脂的脂肪酸组成作进一步研究。

试验部分

一. 试验材料来源和含油量测定

野生乌柏(满天星)和栽培乌柏(葡萄柏)的种子均采自华南植物研究所的园地。

种子风干后, 刨削分离乌柏种子的蜡质层和核, 其重量和百分比见表 1。将蜡质层、核捣烂, 分别测定含油量(索氏抽提法), 测定结果见表 2。

* 何志诚和梁德荣参与本项部分工作

栽培乌柏的种粒大,蜡质层厚,核较小。优于野生乌柏。
栽培乌柏整粒种子或核和蜡质层的含油量均高于野生乌柏。

魏 焱

表1 乌柏种子的重量

Table 1 The weight of the seeds of *S. sebiferum*

	1000-grain weight(g)	Kernel		Tallow-coat	
		Total weight(g)	%	Total weight(g)	%
Wild	130.0	96.0	73.8	34.0	26.2
Cultivated	236.0	127.0	53.8	109.0	46.2

表2 种子含油量

Table 2 The oil content of seeds (%)

	Wild	Cultivated
Whole seed	36.7	51.3
Tallow-coat	63.0	77.1
Kernel	29.4	31.4

二. 油脂的脂肪酸组成分析

1. 油样提取 将核和蜡质层分别捣烂,在室温下,石油醚(b.p. 30-60℃)浸提4次,每次2-3h。用旋转蒸发器减压蒸除石油醚,得分析用油样。

2. 甲酯制备 用改进的 Svennerholm 的方法^[8],称取100mg油样,溶于2ml乙醚进行甲酯制备。水层部分转入401树脂柱,氮气吹干水分,用5ml乙醚洗脱,收集乙醚洗脱液,并入甲酯层,然后无水硫酸钠脱水,适宜浓缩后供气相色谱或色谱-质谱分析。

3. 气相色谱(GC)和色谱-质谱(GC/MS)分析

仪器 PYE UNICAM GC304型气相色谱仪,英国 Philips 公司。

色谱柱: FFAP 石英毛细管柱(0.22mm i. d. X25m)。

汽化温度: 220℃。

检测温度: 240℃。

柱温: 150℃ 恒温6min后,以10℃·min⁻¹速度程序升温至175℃,再恒温25min。

4. 组分定性分析 色谱-质谱联用法,仪器为 Finnigan Incos 50GC/MS/DS,电子轰击源,电子能量为70ev,源温170℃。

结果与讨论

野生乌柏梓油和柏脂的脂肪酸甲酯色谱图见图1、图2,栽培乌柏的色谱图与之相似(略)。用GC/MC法鉴定各色谱峰的化学成分^[1],分析结果见表3。

从表3数据看出,不论是栽培的或野生的乌柏,其梓油主要脂肪酸为亚麻酸、亚油酸和油酸,也均含2,4-癸二烯酸和8-羟基-5,6-辛二烯酸,且含量相近,分别为6%,2%。其中2,4-癸二烯酸的含量与文献报道约5%^[4]相近似。两种乌柏的柏脂主要脂肪酸为棕榈酸和油酸,但不存在2,4-癸二烯酸和8-羟基-5,6-辛二烯酸。

梓油是优良的成膜物质。经分析说明,其成膜特性除了与主含的亚麻酸和亚油酸相关之

(1) 李宝灵、廖学焜、陆碧瑶、朱亮锋,乌柏核油中四酯基甘油三酯脂肪酸成分的分析。中国质谱学会第六次全国有机质谱学术会议论文集,1991, 210-211。

外,与其内含共轭的 2,4-癸二烯酸和 8-羟基-5,6-辛二烯酸也是一重要因素。

野生乌柏和栽培乌柏在脂肪酸组成上没有明显的差异,两者之间的主要不同在于:栽培乌柏的种子颗粒大,蜡质层厚,核较小,整粒种子或是蜡质层和核的含油量均高于野生乌柏。说明从生产角度来盾,选择优良品种对发展乌柏生产,提高产量是一重要途径。

表 3 脂肪酸组成(峰面积, %)
Table 3 The fatty acid composition(peak area, %)

Peak No	Fatty acid	wild		Cultivated	
		Tallow	Stillingia oil	Tallow	Stillingia oil
1	2,4-decadienoic		6.2	6.2	
2	palmitic	64.2	5.6	64.2	4.7
3	8-hydroxy-5,6-octadienoic		2.3		2.2
4	stearic	1.1	1.6	1.2	1.8
5	oleic	32.1	14.2	32.8	11.6
6	linoleic	2.3	28.2	1.6	31.3
7	linolenic		41.0		42.1

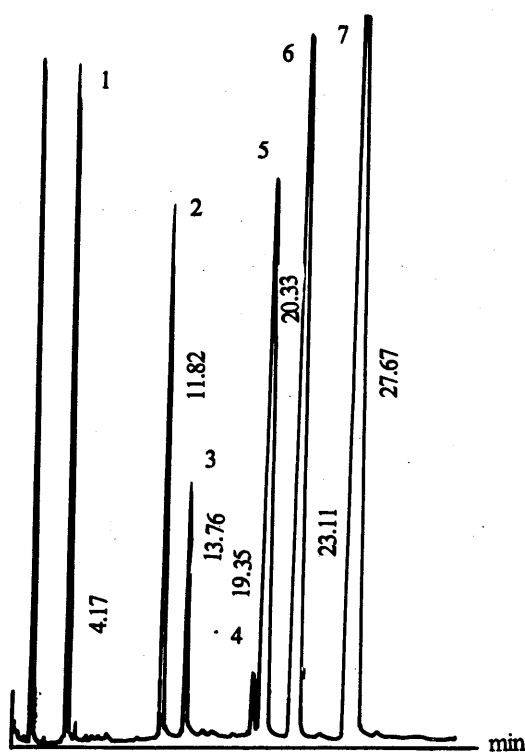


图 1 野生乌柏种油的脂肪酸甲酯气相色谱图

Fig. 1 Gas chromatogram of the fatty acid methyl ester in stillingia oil from the seed of wild *S. sebiferum*

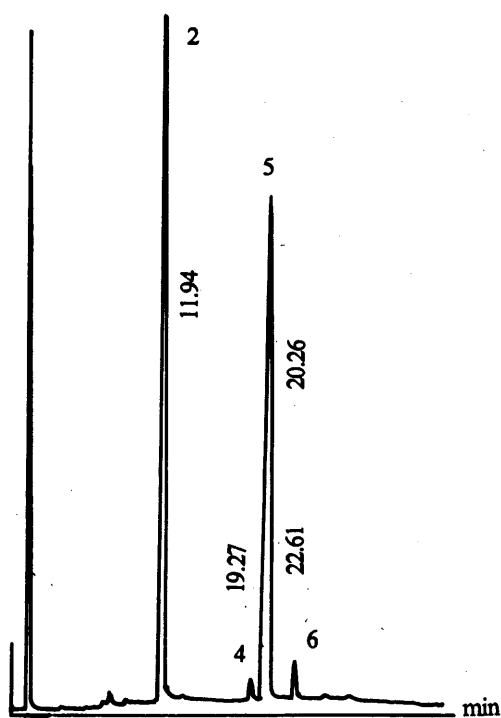


图 2 野生乌柏的柏脂的脂肪酸甲酯气相色谱图

Fig. 2 Gas chromatogram of the fatty acid methyl ester in tallow from the seed of wild *S. sebiferum*

参考文献

- [1] 中国油脂植物编写委员会, 中国油脂植物. 科学出版社, 1987, 283-284.
- [2] 廖学焜、郭慧然、李兆伦、李用华, SC-4 和棕榈油的比较分析研究. 广西植物, 1990, (3):248-253.
- [3] 廖学焜、王会平、郭慧然, 乌柏核油的甘油三酯组成的初步研究. 中国科学院华南植物研究所集刊(第6集), 1990, 137-140.
- [4] Hilditch, T. P., P. Williams, The chemical constitution of natural fats. Chapman and Hall, London 1964, 4ed. 199, 205, 245, 250, 257, 468, 472, 643.
- [5] Maier, R., R.T. Holman, Naturally occurring triglycerides possessing optical activity in the glycerol moiety. Biochemistry, 1964, 3:270-273.
- [6] Payne-Wahl, K., R. Kleiman, Quantitation of estolide triglycerides in *Sapium* seed by high performance liquid chromatography with infrared detection. J. Amer. Oil Chem. Soc., 1983, 60:1011-1012.
- [7] Sprecher, H. W., R. Maier, M. Rarer, et al., Structure of an optically active allene-containing tetraester triglyceride isolated from the seed oil of *Sapium sebiferum*. Biochemistry, 1965, 4:1856-1863.
- [8] Svennerholm, L., Distribution and fatty acid composition of phosphoglyceride in normal human brain. J. Lipid Res., 1968, 9:570-579.

A STUDY ON THE COMPOSITION OF FATTY ACID IN STILLINGIA OIL AND VEGETABLE TALLOW FROM THE SEED OF *SAPIUM SEBIFERUM*

Liao Xuekun Li Baoling Lu Biyao Guo Huiran Zhu Liangfeng

(South China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou 510650)

Abstract

Stillingia oil and vegetable tallow were extracted from the seed of wild and cultivated *Sapium sebiferum* Roxb., their fatty acid compositions were analysed by GC/MS. The results showed that the fatty acid composition of the cultivated plant was similar to that of the wild one. Palmitic, oleic, and linoleic acids were found in the vegetable tallow; besides these, linolenic acid as well as two unusual acids, 2,4-decadienoic acid and 8-hydroxy-5,6-octadienoic acid, were found in the stillingia oil. The sizes of the seed and kernel, the thickness of tallow-coat and the oil content in the tallow-coat kernel and complete seed of cultivated *S. sebiferum* were different from that of the wild one.

Key words: *Sapium* Vegetable tallow; Stillingia oil; *sebiferum*; 2,4-decadienoic acid; 8-hydroxy-5,6-octadienoic acid