

猪油果脂的甘油三酯组成*

王惠英 喻学俭 丁靖坤

(中国科学院昆明植物研究所, 昆明)

摘要 采用胰脂酶分解甘油三酯测定结构的方法对猪油果脂的组成进行分析。分析结果, 猪油果脂由13种甘油三酯组成, 其中2-位上的脂肪酸为油酸的占97.98mol%, 1, 3-位的脂肪酸主要为硬脂酸和油酸。其中SOS占33.47mol%, OOS占43.04mol%, OOO占13.83mol%。

关键词 猪油果; 甘油三酯

猪油果 (*Pentadesma butyracea* Sabine) 属藤黄科 (Guttiferae), 原产于非州加纳, 1963年云南西双版纳热带植物园引种, 1982年开始结果, 是一种高大的乔木。藤黄科全世界约45属, 1000多种, 多分布于热带和亚热带地区, 我国有6属, 60多种, 全国都有分布, 但以南部和西部为多^[1]。猪油果油略带浅黄色, 非州当地用作食用油, 前人对它的物理和化学性质, 脂肪酸组成曾作过分析, 但对它的甘油三酯组成未见报道, 为此, 我们对它的甘油三酯组成进行了测定, 它的脂肪酸组成和甘油三酯组成与牛油果 (*Butyrospermum parkii* Kotschy) 相类似。是一种很好的可可脂代用品。

实验方法

一、种子来源 采自云南西双版纳热带植物园。

二、甘油三酯的纯化 按常规法用石油醚提取猪油果种仁油, 油

表1 猪油果脂和牛油果脂理化特性和脂肪酸组成
Table 1 Physical and chemical characteristics and fatty acid composition (% of total) of tallow (*Pentadesma butyracea*) fat and shea (*Butyrospermum parkii*) butter.

猪油果 <i>Pentadesma butyracea</i>		牛油果 <i>(Butyrospermum parkii)</i>
物理和化学特性 Physical and chemical characteristics	分析部位 Part of analysis	种仁
	含量 (%) Content	42.6
	碘值 I.V.	42.19
	皂化值 Sap. V.	183.5
	酸值 Acid V.	0.8
	比重 Sp. gr	d ₄₀ ⁴⁰ 0.8963
	折光率 R.I.	N ₃₃ ³³ 1.4602
脂肪酸组成 (%) Composition of fatty acid (%)	熔点 Meltingpoint	34-36°C
	C _{12:0}	少量
	C _{16:0}	2.2
	C _{18:0}	43.4
	C _{18:1}	53.7
	C _{18:2}	0.7
	C _{18:3}	
	C _{20:0}	
		0.88

*本工作为中国科学院七五重大科技项目之一

按文献^[2]方法经氧化铝柱进行纯化。

三、胰脂酶分解^[2] 取胰脂酶20mg, 加入2 ml缓冲溶液中(1 mol三羟甲基氨基甲烷水溶液, 用盐酸调至pH8, 用酸度计校正), 加入100mg猪油果甘油三酯, 再加入0.5ml 0.1%胆酸钠溶液和22%氯化钙溶液0.2ml, 在40℃恒温水浴中振摇2分钟, 取出再激烈振摇2分钟, 冷却, 加入6 N盐酸溶液1 ml并加乙醚振摇, 乙醚层用水洗涤, 挥去溶剂, 得甘油三酯的分解产物。

四、2-单甘酯和脂肪酸的分离^[3] 上述甘油三酯的分解产物, 用硅胶G制备薄层(20×20cm)离析, 展开剂为石油醚(30—60°): 乙醚: 甲酸=70:30:1 (V/V), 显色剂为0.2%的2,7-二氯荧光素乙醇溶液, 紫外光下观察, 各谱带Rf值由大到小的顺序为甘油三酯、脂肪酸、甘油二酯、单甘酯, 切下所需谱带, 用乙醚洗脱。

五、气相色谱分析样品的制备^[4] 甘油三酯和上述所得的甘油二酯各5 mg, 分别加入b,p30~60°的石油醚: 苯(1:1V/V)溶解后, 加入1 ml 0.4N NaOH甲醇液, 室温下静置10分钟后, 加入蒸馏水, 取上层清液挥去部份溶剂即可进样气相色谱分析。

游离酸部份以微量法^[5]酯化, 在安瓿中加入样品约5 mg, 无水苯1 ml, 干燥的5% HCl-甲醇试剂2~3 ml, 氮气赶走空气后封闭瓶口, 在水浴中煮沸2小时, 冷却开瓶, 加3 ml蒸馏水, 充分混合后离心分离, 取苯层用无水硫酸钠干燥, 吸取苯溶液, 浓缩即可进样气相色谱分析。

六、气相色谱分析 仪器GC-9A, C-R3A微机数据处理, FFAP石英毛细管柱, 25m×0.25mm, 柱温190℃, 进样温度230℃, 载气N₂, 柱前压2 kg/cm², 分流比50:1, FID检测。猪油果及对照的牛油果脂的甘油三酯, 1,3-位甘油酯和2-位甘油酯的脂肪酸组成结果见表2, 根据分析数据按经验公式^[6]计算出甘油三酯的组成, 结果见表3。

表2 猪油果和牛油果脂经GLC分析各谱带的脂肪酸组成(克分子%)

Table 2 Fatty acid composition (mol%) of each band in the tallow fat and shea butter by GLC

		猪油果 (<i>Pentadesma</i> <i>butyracea</i>)	牛油果 (<i>Butyrosper-</i> <i>mumparkii</i>)
甘油三酯 Triglycerides	C _{14:0}		0.4142
	C _{16:0}	2.50	3.2092
	C _{18:0}	44.6312	40.3541
	C _{20:0}		0.8972
	C _{18:1}	52.8687	49.8720
	C _{18:2}		5.2534
2-位 2-Position	C _{14:0}	0.1974	0.2804
	C _{16:0}	0.1551	0.5554
	C _{18:0}	0.3129	2.3821
	C _{18:1}	97.9876	84.2811
	C _{18:2}	1.0220	12.2769
	C _{18:3}	0.3442	0.2241
1, 3-位 1, 3-Position	C _{16:0}	3.9791	5.3581
	C _{18:0}	58.4472	68.8656
	C _{20:0}		1.6305
	C _{18:1}	37.5736	21.7896
	C _{18:2}		2.0062
	C _{20:1}		0.3500

实验结果

1. 从表1可清楚看出猪油果与牛油果的理化特性相似。就脂肪酸组成而言, 它们都

主含硬脂酸及油酸。猪油果脂熔点为34~36℃。

2. 脂肪经酶解后, 甘油三酯2位上的脂肪酸以油酸为主, 猪油果达到97.98mol%, 牛油果为84.28mol%, 而1,3-位, 主要是硬脂酸、油酸及棕榈酸。

3. 根据GLC在2-位及1,3-位上脂肪酸的分析数据计算, 结果表明, 猪油果甘油三酯的组成主要是二饱和酸甘油酯SOS及单饱和酸甘油酯OOS两者约占76.5mol%, 其次是三不饱和酸甘油酯OOO占13.8mol%, 跟文献^[7]所推断的SOS和OOS为主大体相同, 但二者之和没有文献中提到的达90%以上那么高。

4. 猪油果与牛油果从甘油三酯组成看, 主要都以SOS, OOS为主, 国外已经应用牛油果作可可脂代用品, 猪油果也被用作代用品, 从应用效果看, 猪油果与可可脂以1:1或1:3混合它们的凝固点冷却曲线与可可脂的凝固点冷却曲线相似, 而又以1:3混合物的冷却速率更类似可可脂^[7]。猪油果脂肪刚抽出时是淡黄色的油, 但随着时间的放置黄色慢慢退去近白色。我国云南西双版纳也引种成功, 种子含油率也高, 是一种很好的可可脂代用品, 建议有关部门给予重视扩大栽培。

表3 猪油果脂和牛油果脂的甘油三酯组成 (克分子%)

Table 3 The triglycerides composition of tallow fat and shea butter (mol%)

	猪油果 (<i>Pentadesma butyracea</i>)	牛油果 (<i>Butyrosper- mumparkii</i>)
三饱和酸甘油酯 Trisaturated glyceride	0.178	1.61
SSS	0.11	1.13
SSP	0.015	0.18
SPS	0.053	0.26
PPS	—	0.04
二饱和酸甘油酯 Disaturated glyceride	38.72	55.91
SOS	33.47	39.97
POS	4.60	6.22
POP	0.16	0.24
SLS	0.35	5.82
SSO	0.14	0.71
SOA	—	1.89
SLP	—	0.91
AOP	—	0.15
单饱和酸甘油酯 Monosaturated glyceride	46.42	30.90
OOP	2.93	1.97
OOS	43.04	25.29
OLS	0.45	0.13
LOS	—	2.33
OOA	—	0.60
OLP	—	0.29
LOP	—	0.18
OSO	—	0.11
三不饱和酸甘油酯 Triunsaturated glyceride	13.97	5.32
OOO	13.83	4.0
OLO	0.14	0.58
OOL	—	0.74
其他组成 Other compostion	0.812	6.26

P: 棕榈酰Palmitate, S: 硬脂酰Stearate, O: 油酰Oleate
L: 亚油酰Linoleate, A: 二十碳酰Aachidate

参 考 文 献

- 〔1〕 江苏省植物研究所, 中国医学科学院药物研究所, 中国科学院昆明植物研究所 编著, 1989, 新华本草纲要, 第一册, 211—212, 上海科技出版社, 上海。
- 〔2〕 黎顺兰翻译, 吴伯俦校对, 1981: 油脂及衍生物的标准分析方法, 106—114, 粮食部陕西油脂科学研究所全国油脂科技情报中心站, 西安。
- 〔3〕 王静萍等, 1988: 几种乌柏柏脂甘油酯的组成。植物学报, 30(6): 619—622。
- 〔4〕 廖学焜等, 1987: 油橄榄油和茶油的甘油三酯组成的比较研究。植物学报, 29(2): 225—228。
- 〔5〕 汤逢等, 1983: 我国牛油果脂的甘油三酯组成测定。无锡轻工业学院学报, 第三期, 15—33。
- 〔6〕 高木徹, 1978: 脂质(X)。油化学, 27(12): 870—875。
- 〔7〕 Daniel Adomako 1977: Fatty acid composition and characteristics of *Pentadesma butyracea* fat extracted from Ghana seeds. J. Sci. Fd. Agric. 28: 384—386。

THE TRIGLYCERIDE COMPOSITION OF
PENTADESMA BUTYRACEA

Wang Huiying, Yu Xuejian and Ding Jingkai

(Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming)

Abstract The triglyceride composition of *Pentadesma butyracea* Sabine is determined by means of pancreatic lipase hydrolysis technique. The analysis results were as follows: tallow fat are composed of 13 kinds of triglycerides, of which the oleic acid in 2-position is 97.98 mol %. The fat acids in 1,3-position are mainly stearic and oleic acids, among these, SOS is 33.47 mol %, OOS 43.04 mol %, OOO 13.83 mol %.

Key words *Pentadesma butyracea*; triglycerides