

## 油瓜油的甘油三酯组成研究

廖学焜 郭慧然

(中国科学院华南植物研究所)

**摘要** 油瓜的种仁油可供食用。应用高效液相色谱技术,从油中分离分析出12种甘油三酯,其主要甘油三酯是甘油二亚油酸—棕榈酸酯(PLL)、甘油二棕榈酸—亚油酸酯(PLP)、甘油—棕榈酸—亚油酸—油酸酯(PLO)和甘油二棕榈酸—油酸酯(POP)。

**关键词** 葫芦科;油瓜;种仁油;脂肪酸组成;甘油三酯组成

油瓜 *Hodgsonia macrocarpa* (BL.) Cogn. 又名油渣果、猪油果,是葫芦科 *Cucurbitaceae* 的一种木质藤本植物。它的果实大,直径20厘米,内有种子6—12粒,种仁大,富含脂肪和蛋白质,营养价值高,可以生食。

油瓜产于我国云南、广西。广东也有栽培。越南、缅甸、马来西亚亦有野生或栽培。

自从我国野生植物资源大普查,发现油瓜种仁含油高,油的外观、风味、口感好,无毒、无异味,是一种优质食用油之后,云南、广西和广东等地区曾列为新油料植物推广种植。

关于油瓜种仁的研究,1963年,蔡宪元报道过脂肪和蛋白质的分析<sup>[1]</sup>。近年来,中国科学院华南植物研究所、中国科学院昆明植物研究所、中国科学院云南热带植物研究所对油瓜种仁含油量、油的理化性质以及脂肪酸组成作了进一步的研究。据我们分析,油瓜种仁含油60.1%,油的碘值92.4,皂化值196.7,脂肪酸组成(气相色谱分析):月桂酸微量,棕榈酸33.5%,硬脂酸7.1%,油酸21.1%,亚油酸38.3%。

天然油脂是一种复杂的甘油三酯的混合物。油瓜油的脂肪酸以甘油三酯形式存在,它的组成与分布,目前尚未见研究与报道。为了进一步了解油瓜油的组成与性质,有助于油脂食用和制品加工,我们就其甘油三酯的组成进行了分析。

### 一、实验部分

**1. 分析材料来源** 取本所植物园栽培的油瓜作分析材料。将种仁捣碎,以石油醚(沸程30—60℃)为溶剂,室温浸提,然后滤出浸提液,用旋转蒸发器减压蒸除溶剂,获得分析油样。

**2. 油瓜油的总甘油三酯的制备** 参照 Quinlin 和 Weiser Jr. 的分离方法<sup>[2]</sup>,称取30克硅胶(100—200目;含水份5%),用石油醚调成浆状,湿法装柱,柱长30厘米,内径2厘米。取1克油样,溶于15毫升氯仿,加入柱内,用200毫升5%乙醚的石油醚(沸程60—90℃)作洗脱液,流速1—1.5毫升/分钟。收集液用旋转蒸发器蒸除溶剂,得总甘油三酯,供高效液相色谱分析备用。

**3. 甘油三酯组成分析** 采用高效液相色谱联结积分仪,对油瓜油的甘油三酯组成进一步分离分析。

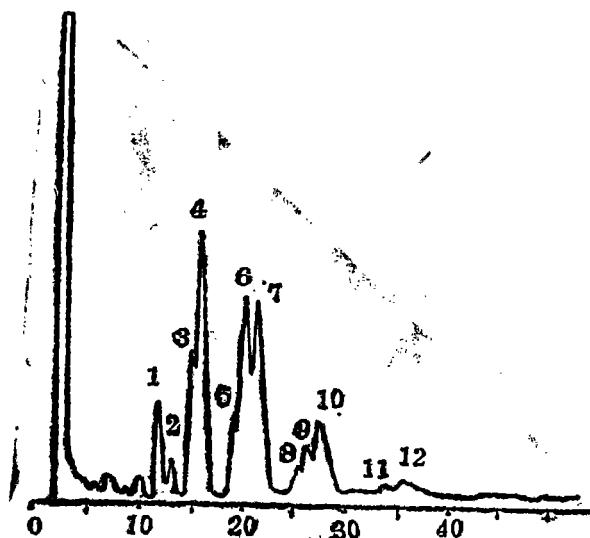


图 油瓜油总甘油三酯的高效液相色谱图  
Fig. HPLC of total triglycerides in  
*Hodgsonia macrocarpa* oil.

1. LLL; 2. LLM; 3. LLO; 4. PLL;  
5. OLO; 6. PLO; 7. PLP; 8. SOL+  
OOO; 9. POO; 10. POP; 11. SOO;  
12. SOP.

油中各甘油三酯的百分含量, 由积分仪按谱峰面积作归一化法运算, 自动打印出来, 分析结果见表所示。

从分离分析油瓜油的12种甘油三酯组成看出, 含量高的甘油三酯有甘油二亚油酸-棕榈酸酯(PLL)、甘油二棕榈酸-亚油酸酯(PLP)、甘油-棕榈酸-亚油酸酯(PLO), 以及甘油二棕榈酸-油酸酯(POP)。按甘油三酯分子的饱和度来计, 则甘油三不饱和酸酯( $GU_3$ )占14.9%, 甘油二不饱和酸酯( $GU_2S$ ) 50.8%, 甘油-不饱和酸酯( $GUS_2$ ) 32.3%。

## 二、结果与讨论

油瓜油是一种不干性油, 油的脂肪酸组成主要是以  $C_{16}$ 、 $C_{18}$  系列脂肪酸, 其中以棕榈酸、油酸和亚油酸为主要成分。总的饱和与不饱和脂肪酸比值(U/S)为1.45。

### 设备与操作条件

高效液相色谱 Beckman 344型, 样品注射阀 ALTEX 210型, 高压输液泵 Beckman 112型, 填充柱 Ultrasphera ODS (十八烷基键合相超微球硅胶), 柱长15厘米, 内径4.6毫米, 示差折光检测器 ALTEX 156, 积分仪 ALTEX C-R1A。流动相 (丙酮/乙腈 = 2:1, V/V) 流量0.8毫升/分钟。试样溶于氯仿, 浓度10%。甘油三酯标准样品购自 Supelco 公司, 纯度99.9%。

### 甘油三酯的分离分析

采用标准甘油三酯在反相高效液相色谱中出峰的保留时间, 和甘油三酯标准样品加入法, 以及甘油三酯按当量碳原子数、双键数出峰顺序规律, 对试样中各甘油三酯进行检测。

经高效液相色谱的分离分析, 从油瓜油中分离出12种甘油三酯(峰)。它们的总甘油三酯的液相色谱图, 见图所示。

表 油瓜油的甘油三酯组成(%)

| 峰号<br>No | 当量碳原子数<br>ECN | 碳原子数:<br>双键数<br>C:n | 甘油三酯<br>TG      | 含量(%)<br>CONC. |
|----------|---------------|---------------------|-----------------|----------------|
| 1        | 42            | 54:6                | LLL             | 5.6            |
| 2        | 42            | 50:4                | LLM             | 2.1            |
| 3        | 44            | 54:5                | LLO             | 5.9            |
| 4        | 44            | 52:4                | PLL             | 23.2           |
| 5        | 46            | 54:4                | OLO             | 3.4            |
| 6        | 46            | 52:3                | PLO             | 18.2           |
| 7        | 46            | 50:2                | PLP             | 22.6           |
| 8        | 48            | 54:3                | SLO<br>+<br>OOO | 微量             |
| 9        | 48            | 52:2                | POO             | 6.0            |
| 10       | 48            | 50:1                | POP             | 9.5            |
| 11       | 50            | 54:2                | SOO             | 1.3            |
| 12       | 50            | 52:1                | SOP             | 2.2            |

M = 肉豆蔻酸(Myristic acid); L = 亚油酸(Linoleic acid); O = 油酸(Oleic acid); P = 棕榈酸(Palmitic acid); S = 硬脂酸(Stearic acid)

通过高效液相色谱分离分析表明,油瓜油的脂肪酸分布于12种以上甘油三酯分子中。油瓜油是由12种以上甘油三酯所组成的混合物。

从油瓜油中饱和与不饱和脂肪酸的比值,和甘油三酯组成所表明,它具有较好的稳定性;在营养价值上,人体必需脂肪酸(亚油酸)含量比较高,供食用,有益于人体健康。油瓜油是供作食用油及其制品的优质植物油,发展油瓜的种植很有前景。

### 参 考 文 献

- [1] 蔡宪元, 1963: 一种新油料植物——油瓜的营养成分。科学通报, 2期, 62页。  
[2] Quinlin, P. and H.J. Weiser Jr. 1958: Separation and Determination of Mono-, Di-, and Triglycerides in Monoglyceride Concentrates. J. Amer. Oil Chem. Soc. 35:325—327.

## A STUDY ON THE TRIGLYCERIDE COMPOSITION OF OIL IN HODGSONIA MAROCARPA (BL.) COGN. (CUCURBITACEAE)

Liao Xue-kun and Guo Hui-ran  
(South China Institute of Botany, Academia Sinica)

**Abstract** The kernel oil of *Hodgsonia macrocarpa* is edible. The triglyceride composition of the oil was separated and analyzed by means of high-performance liquid chromatography (HPLC), and 12 species of triglycerides in this oil is identified. In the total triglycerides, palmito-dilinolin(PLL), linoleo-dipalmitin (PLP), palmito-linoleo-olein (PLO) and oleo-dipalmitin (POP) are predominant.

**Key words** Cucurbitaceae; *Hodgsonia macrocarpa*; kernel oil; fatty acid composition; triglyceride composition