

文章编号: 1007- 2985(2004) 01- 0080- 03

# 猕猴桃果仁油主要成分及其药理生理作用\*

欧阳辉, 张永康

(吉首大学化学化工学院, 湖南 吉首 416000)

**摘要:** 猕猴桃果仁油出油率达 28% 以上, 其中不饱和脂肪酸的质量分数大于 80%,  $\alpha$ - 亚麻酸占不饱和脂肪酸的 56.75% ~ 64.10%。由于  $\alpha$ - 亚麻酸是人体内各组织生物膜的结构材料, 也是合成人体一系列前列腺素的前体, 所以猕猴桃果仁油具有降血脂、降血压、预防癌变、改善心血管疾病、提高脑神经功能等药理生理作用, 开发利用前景广阔。

**关键词:** 猕猴桃; 果仁油;  $\alpha$ - 亚麻酸; 药理生理作用

中图分类号: S663. 4; TS225. 1

文献标识码: A

## 1 猕猴桃果仁油主要成分及性质

### 1.1 果仁油出油率及其主要成分

猕猴桃是一种浆果类藤本果树, 属名 *Actinidia*,<sup>[1]</sup> 因猕猴喜食, 故有此名。研究发现, 猕猴桃果仁出油率高达 28% 以上。其中通过索氏抽提法测定得猕猴桃籽中脂肪平均含量为 35.17%<sup>[2]</sup>; 超临界萃取的最佳条件下猕猴桃籽油脂的提取率为 32.47%<sup>[2]</sup>; 采用溶剂萃取出油率为 30%<sup>[3]</sup>; 采用精榨萃取出油率为 28%<sup>[3]</sup>。分析检测表明, 不同工艺提取的猕猴桃果仁油, 其不饱和脂肪酸质量分数都达 80% 以上, 其中  $\alpha$ - 亚麻酸占不饱和脂肪酸 56.75% ~ 64.10%。表 1 列出猕猴桃果仁油主要脂肪酸成分分析结果。

表 1 猕猴桃果仁油主要脂肪酸成分分析结果

%

工艺方法	饱和脂肪酸			不饱和脂肪酸			
	肉豆蔻酸	棕榈酸	硬脂酸	油酸	亚油酸	$\alpha$ - 亚麻酸	花生四烯酸
精榨	微量	6.16	3.29	15.3	14.45	56.75	4.05
溶剂萃取	—	6.63	2.41	12.89	12.59	63.99	1.49
超临界萃取	—	6.20	1.80	14.10	13.80	64.10	—

表 1 中, 精榨油样检测结果来源于吉首大学分析测试中心的检测报告; 溶剂萃取油样检测结果来源于吉首大学食品科所分析检测报告; 超临界萃取油样检测结果来源于中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所检测报告。

### 1.2 主要功效成分的结构与性质

猕猴桃果仁油中的主要功效成分是  $\alpha$ - 亚麻酸 ( $\alpha$ - linolenic acid, 简称  $\alpha$ - LNA)。 $\alpha$ - 亚麻酸学名 9, 12, 15- 十八碳三烯酸, 全顺式非共轭立体构型, 分子式为  $C_{18}H_{30}O_2$ ; 性状为淡黄色油状液体, 是人体必需脂肪酸, 是体内各组织生物膜的结构材料, 也是合成人体一系列前列腺素的前体。<sup>[4]</sup>

20 世纪 70 年代初, 人们研究证实了  $\alpha$ - 亚麻酸属于  $\omega$ - 3 脂肪酸(即在第 3 个碳位上开始有双键)。具体代谢过程为  $\omega$ -

\* 收稿日期: 2003- 11- 27

基金项目: 2000 国家级星火项目计划(00B101D7700005); 2002 国家重点新产品计划(2002ED0033)

作者简介: 欧阳辉(1979-), 男, 湖南省衡阳市人, 湖南吉首大学化学化工学院助教, 主要从事超临界流体技术应用研究。

3 系列:  $\alpha$ - 亚麻酸( $C_{18:3}$ )  $\rightarrow$  二十碳五烯酸( $C_{21:5}$ )(EPA)  $\rightarrow$  二十二碳六烯酸( $C_{22:6}$ )(DHA)<sup>[5]</sup>. 可以看出,  $\omega$ -3 系列的代谢主要是  $\alpha$ - 亚麻酸通过  $\Delta$ 6- 脱氢酶和碳链延长酶的作用, 生成一系列代谢产物. 其中最重要的是全顺式-5, 8, 11, 14, 17- 二十碳五烯酸(EPA), 继而代谢为全顺式-4, 7, 10, 13, 16, 19- 二十二碳六烯酸(DHA)<sup>[9]</sup>. EPA 是体内三烯前列腺素(如  $PGI_2$ ,  $TXA_3$ ) 前体, DHA 是大脑、视网膜等神经系统磷脂的主要成分. 当人体摄取过量的饱和酸或出现其它代谢紊乱时, 体内的  $\Delta$ 6- 脱氢酶受到抑制, 从而影响亚麻酸的转化, 导致各种疾病发生.<sup>[7]</sup> 因此,  $\alpha$ - 亚麻酸对保证体内正常代谢具有重要意义.

## 2 猕猴桃果仁油的药理生理作用

### 2.1 降低血脂

$\alpha$ - 亚麻酸可以降低血液中的胆固醇和甘油三酯含量. 研究证明, 饲以富含  $\alpha$ - 亚麻酸的植物油脂给大鼠, 大鼠血清中总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白(LDL-C) 均显著低于猪油组( $P < 0.05$ ), TG 值还低于基础饲料组( $P < 0.05$ ), 而高密度脂蛋白与 TC 比值(HDL-C/TC) 则明显高于猪油组.<sup>[8]</sup> 给一名缺乏  $\alpha$ - 亚麻酸的患者补充  $\alpha$ - 亚麻酸, 2 周后, 胆固醇和甘油三酯下降 70%, 而体内 DHA 和 EPA 增加 3~4 倍, 表明  $\alpha$ - 亚麻酸在体内迅速延长碳链和脱氢<sup>[9]</sup>. 对法国 Mosell 农民长期调节饮食后的观察结果表明, 当将食物中饱和脂肪酸从热量的 16.2% 降到 9.9% (即高不饱和脂肪酸 饱和脂肪酸从 0.32 增到 0.97), 1 a 后, 体内胆固醇和甘油三酯下降约 10%<sup>[9]</sup>.

### 2.2 降低血压

人体内如摄取较高的饱和脂肪酸, 血压容易升高. 但是对正常人进行的临床实验证明, 人体内脂肪组织中增加 1%  $\alpha$ - 亚麻酸后, 平均动脉压会下降 667 Pa<sup>[10]</sup>. 另外有动物实验证明, 饲以富含  $\alpha$ - 亚麻酸的植物油脂可使伴有脑中风湿易发症自发性高血压(SHR-SP) 的大鼠平均生存时间延长 15%~17%, 收缩压下降 10% 左右, 血小板凝集性显著降低<sup>[11]</sup>.

### 2.3 预防癌变

有动物实验证明, 饲以富含  $\alpha$ - 亚麻酸的植物油脂能抑制雌性 BALB/C 鼠 410.4 乳腺癌的生长, 抑制 PGE 的合成<sup>[12]</sup>. 富含  $\alpha$ - 亚麻酸的植物油脂不仅能明显抑制化学致癌剂或皮下移植瘤株所致乳腺癌的发生率, 减少肿瘤的重量和体积, 延长肿瘤出现的时间, 而且抑制腹水瘤在肺中的转移, 对结肠癌、肾脏肿瘤等均有较明显的抑制作用. 近年来, 有研究表明亚麻酸、亚油酸、油酸及其硒化物对 BEL-7402 人工肝癌细胞的杀伤作用, 发现亚麻酸硒化物作用最强, 且具量效关系; 150 mg/L 的亚麻酸及其硒化物对肝癌细胞的 DNA 合成均有明显抑制作用( $P < 0.01$ ), 其中以硒化物亚麻酸抑制作用最强( $P < 0.05 \sim 0.01$ ).<sup>[13]</sup> 对比亚麻酸、亚油酸、油酸对肝癌细胞甲胎蛋白 AFP 分泌作用的影响, 其中亚麻酸能起明显抑制作用<sup>[14]</sup>.

### 2.4 改善心血管疾病

$\alpha$ - 亚麻酸在体内可转变成 EPA 和 DHA 2 种  $\omega$ -3 脂肪酸. 大量人体与动物实验证明, 增加  $\omega$ -3 脂肪酸的摄入量, 有助于防治动脉粥样硬化和减少心脑血管缺血性疾病的发生,  $\omega$ -3 脂肪酸可降低血胆固醇和甘油三酯的水平、延长出血时间、抑制血小板凝集, 从而减低发生栓塞的危险性<sup>[15]</sup>. 据 Renaud S 等对法国农民 25 人进行试验, 先摄取饱和脂肪酸 1 a 后, 以含  $\alpha$ - 亚麻酸 10% 的菜油及人造奶油替代奶油, 由于摄入的  $\alpha$ - 亚麻酸含量增加, 其血清及血小板脂质中 EPA 增加, 血小板凝聚力下降<sup>[15]</sup>. 因此  $\alpha$ - 亚麻酸对预防心脏病及血栓病很有效果, 可大大降低心脏病与血栓病患者的死亡率.

### 2.5 提高脑神经功能

$\alpha$ - 亚麻酸是神经系统必需的脂肪酸, 对动物的学习能力有重要作用. 对鼠分别饲以含亚油酸 5% 的饲料和含 5%  $\alpha$ - 亚麻酸的饲料, 测定鼠的学习能力. 结果表明食用含  $\alpha$ - 亚麻酸饲料的一组比食用含亚油酸饲料的一组, 10 次课业(每日 1 次) 的正确答案率高; 到第 15 次课业后, 正确答案率明显提高.<sup>[15]</sup> 因脑中存在的  $\alpha$ - 亚麻酸的量逐渐增多, 转化的 DHA 越来越多, 而 DHA 能明显加强学习能力.

$\alpha$ - 亚麻酸还影响神经. 摄取  $\alpha$ - 亚麻酸少的食饵, 鼠的视网膜电位图会出现异常; 出生后的婴儿饮食中如果缺少  $\alpha$ - 亚麻酸的食物, 婴儿视网膜的磷脂质中的 DHA 含量会减少  $\frac{1}{2}$ , 大脑灰白质减少  $\frac{1}{4}$ , 会使婴儿视力明显减弱.<sup>[15]</sup>

## 3 应用开发前景

猕猴桃果仁油的脂肪酸中不饱和脂肪酸质量分数达 80% 以上, 其中亚油酸质量分数高于 12%,  $\alpha$ - 亚麻酸质量分数高达 56.75%~64.10%. 可见由于  $\alpha$ - 亚麻酸特有的药理生理作用, 猕猴桃籽油不仅是优质食用油源, 更是具有特殊功能的营养保健油源.

联合国粮农组织 1976 年宣布将  $\alpha$ - 亚麻酸作为人类食物中的必要成分. 目前, 日本已经研究并开发了多种富含  $\alpha$ - 亚麻酸的药用制剂和保健食品, 用于预防脑栓塞、高胆固醇症、高血压、心肌梗塞、气喘、癌症等多种慢性疾病; 美国国立癌症研究所已将亚麻子油列为抗癌食品; 韩国对以苏子油为主进行防治循环系统疾病的药物研究方兴未艾.

近年来, 随着人们收入增加和生活水平的持续提高, 食物结构发生很大变化, 摄取的高蛋白、高胆固醇及高糖食物越来越多, 从而导致高脂血症群体的急剧增加. 根据流行病学调查, 中国高脂血症的患病率在 7% 以上, 总体趋势是北方大于南

方,城市大于农村.目前中国约有高血脂症患者 9 000 万人,其中约有 3 600 万的患者在使用降脂药物,另有 46 万冠心病病人需要进行控制血脂的治疗.此外,患有肥胖症、脂肪肝、糖尿病等症状的患者也需要得到良好的血脂水平控制.由于中国医疗卫生条件的提高,人口寿命普遍增加,高脂血症及与其相关的疾病发病率也明显增加,对降脂类产品的需求越来越大.临床证明富含  $\alpha$ - 亚麻酸的猕猴桃果仁油对这些症状具有明显的调节控制作用<sup>[16]</sup>;因此,开发富含  $\alpha$ - 亚麻酸的猕猴桃果仁油产品具有广阔的市场前景.

#### 参考文献:

- [ 1 ] 姚茂君,李加兴,张永康.猕猴桃籽油理化特征及脂肪酸组成[J].无锡轻工大学学报,2002,21(3):307-309.
- [ 2 ] 张永康,姚祖凤,欧阳辉.超临界 CO<sub>2</sub> 从猕猴桃果仁中萃取亚麻酸油的工艺研究[A].猕猴桃研究进展(II)[C].北京:科技出版社,2003.366-368.
- [ 3 ] 张永康,蒋剑波,陈莉华.猕猴桃果仁油脂脂肪酸的测定及其利用[J].吉首大学学报(自然科学版),2001,22(4):37-38.
- [ 4 ] CHRISTON R,HALOUE R,DURAND G. Dietary Polyunsaturated Fatty Acids and Aging Modulate Lutein-Related Antioxidants in Rat Liver[J]. J. Nutr., 1995, (125): 3 062- 3 063.
- [ 5 ] 曲永洵.谈谈油脂的保健功能[J].中国油脂,2000,25(5):39-40.
- [ 6 ] 李英霞,武继彪,钟方晓. $\alpha$ - 亚麻酸的研究进展[J].中草药,2001,32(7):667-669.
- [ 7 ] BJERVE K S, FISCHER S, SLMR K. Alpha- Linolenic Acid Deficiency Inman: Effect of Ethyl Linolenate on Plasma and Erythrocyte Fatty Acid Composition and Biosynthesis of Prostanoids [J]. Am. J. Clin. Nutr., 1987, 46(4): 570- 576.
- [ 8 ] 徐章华,邵玉芬,朱国辉.苏子油对大鼠血脂及血液流变性的影响[J].营养学报,1997,19(1):11-12.
- [ 9 ] 刘冬等.植物来源的  $\omega$ - 3 脂肪酸-  $\alpha$ - 亚麻酸[J].中草药,1992,(9):495-496.
- [ 10 ] BERTT E M, HIRSCH J. Dose Dietary Linolenic Acid Influence Blood Pressure [J]. Am. J. Clin. Nutr., 1986, 44: 336- 337.
- [ 11 ] SHIMOKAWA T, MORIUCH A, HORI T, et al. Effect of Dietary  $\alpha$ - Linolenate/ Linolenate/ Linoleate Balance on Mean Survival time, Incidence of Stroke and Blood Pressure of Spontaneously Hypertensive Rats [J]. Life. Sci., 1988, 43(25): 2 067- 2 068.
- [ 12 ] 王淑丽,陈济民.苏子油与  $\alpha$ - 亚麻酸[J].沈阳药科大学学报,1995,12(3):228-233.
- [ 13 ] 谢丽涛,黄济群.不饱和脂肪酸及其碘化物对 BEL- 7402 人肝癌细胞的杀伤作用及 DNA 合成的影响[J].中国肿瘤临床,1998,25(7):501-502.
- [ 14 ] 谢丽涛,黄济群,陈家坤.三种脂肪酸对人肝癌细胞 DNA 合成和甲胎蛋白分泌的影响[J].癌变畸变突变,1998,(5):298-299.
- [ 15 ] 周秀琴. $\alpha$ - 亚麻酸与健康[J].日本科学和工业,1992,(4):167-168.
- [ 16 ] 朱黎明,张永康,孟祥胜.猕猴桃果仁素降血脂作用的临床研究[J].中医药学报,2002,30(6):12-13.

## Contents and Pharmacological Function of Chinese Gooseberry Seed Oil

OUYANG Hui, ZHANG Yong kang

( College of Chemistry and Chemical Engineering, Jishou University, Jishou 416000, Hunan China)

**Abstract:** The yielding rate of the Chinese gooseberry seed oil is more than 28%, the content of the unsaturated fatty acid is up to 80% among the oil, and  $\alpha$ - linolenic acid accounts 56. 75% ~ 64. 10% of the unsaturated fatty acid. Because  $\alpha$ - linolenic acid is a structural material of the biomembrane of every organization in the body and the forebody of synthesizing prostaglandin, the Chinese gooseberry seed oil has the pharmacological fuction of bringing down the blood fat and blood pressure, preventing canceration, curbing cardiovascular diseases, and improving cranial nerve function. Therefore, there is a good prospect for developing and utilizing the Chinese Gooseberry seed oil.

**Key words:** Chinese gooseberry; seed oil;  $\alpha$ - linolenic acid; pharmacological function