

文章编号: 1000-4025(2004)01-0149-03

青藏茶藨子种子中的脂肪酸含量分析*

师治贤, 刘梅, 胡凤祖, 杨月琴

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001)

摘要: 用超临界萃取技术对青藏高原藏药特有植物青藏茶藨子种子中脂肪酸进行了萃取, 其萃取率为 12.0%。用毛细管气相色谱进行分离和分析, 结果表明不饱和脂肪酸在 90% 以上。其中 α -亚麻酸 26.23%、 γ -亚麻酸 2.60%、亚油酸 43.21%。

关键词: 青藏茶藨子; 脂肪酸; 气相色谱; 超临界萃取

中图分类号: Q946.81 **文献标识码:** A

Analysis on fatty acids in seeds of *Ribes qingzangense*

SHI Zhi-xian, LIU Mei, HU Feng-zu, YANG Yue-qin

(Northwest Institute of Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001, China)

Abstract: It was determined with constituents of fatty acids in the seeds of *Ribes qingzangense* in Qinghai-Tibetan Plateau in this paper. A method based on SFE and CGC was developed for qualitative and quantitative analysis of fatty acids in the seeds of *Ribes qingzangense*. The extraction rate was 12%. The results showed that the contents of unsaturated fatty acid were about 90%, among which α -linolenic acid, γ -linolenic acid and linoleic acid were 26.23%, 2.60% and 43.21%, respectively.

Key words: *Ribes qingzangense*; fatty acids; capillary gas chromatography; supercritical fluid extraction

青藏高原特殊的生态条件, 孕育了丰富多采的生物多样性。具有浓厚的民族特点和特殊药理的药物是青藏高原藏族人民在长期的生活实践中与各种疾病作斗争的宝贵经验的总结。为此, 我们对青藏高原资源丰富的虎耳草科茶藨子属 (*Ribes* L.) 植物中的青藏茶藨子 (*Ribes qingzangense*) 进行了研究分析。

茶藨子属植物, 全世界分布共有 150 种, 我国分布的有 45 种, 青藏高原产 13 种。其中青藏茶藨子是青藏高原上的特有种^[1], 资源非常丰富, 生长在海拔

2 600~ 3 700 m 的山坡林下及河谷灌丛。主要分布在青海互助北山林场以及祁连和玉树等地。茶藨子属植物在《晶珠本草》中记载: 甘、微寒、滋补止泻; 有敛毒、除黄水之效, 并能收敛各种脉管病等^[2]。因此, 对青藏高原茶藨子属特有种青藏茶藨子深入的研究, 找出有利于防治心脑血管疾病及能够提高人体免疫功能的生理活性物质, 这不但为青藏高原藏药茶藨子属植物药学的发展提供科学的理论基础, 而且增加了研究开发的新思路和新的应用价值。

* 收稿日期: 2003-03-10; 修改稿收到日期: 2003-08-16
基金项目: 青海省自然科学基金资助项目
作者简介: 师治贤(1940-), 男(汉族), 研究员, 博士生导师。

1 材料、仪器和试剂

1.1 材料

青藏茶藨子于 2001 年 8 月份采自海拔 3 000 m 以上的青海互助北山林场。果实采集后保存在阴凉处,半阴干后剥去果肉,籽粒洗净,晾干,干燥保存。

1.2 仪器和试剂

仪器: CO₂ 超临界萃取仪(广州轻工业研究所生产,容量 10 kg)。

毛细管气相色谱仪(日本岛津公司生产 GC-9A),带氢火焰离子化检测器(FID);C-R2A 数据处理机。旋转蒸发仪(瑞士公司 Buehler 产)。

试剂:各种脂肪酸标准品均购自美国 Sigma 公司。

乙醚(A.R)(30~60℃)(西安化学试剂厂),KOH(A.R)(北京化学试剂厂)。

2 脂肪酸萃取方法

2.1 溶剂萃取法

将剥去果肉后的籽粒精选去杂后,加 8%~10% 的水,在 80℃ 下软化 4 h,粉碎均匀。准确称取 10.0 g,用 20 mL 的乙醚浸泡过夜后,索氏法提取 8 h,然后冷却,用无水 Na₂SO₄ 干燥 4 h 过滤,回收乙醚。得深绿色的脂肪酸混合物。脱色后得蛋黄色的脂肪酸混合物 1.1 g,萃取率为 11.0%。

2.2 CO₂ 超临界萃取法

超临界流体既有与气体相当的高渗透能力和低粘度,又具有与液体相近的密度和对物质优良的溶解能力。同溶剂萃取法相比,超临界萃取法的提取效果较好。

选用剥果肉的籽粒去杂后,加 8%~10% 的水,在 80℃ 下软化 4~5 h,然后粉碎为 1~1.5 mm 大小颗粒。在萃取床中加料 10 kg,按以下萃取条件进行运行:压力 15 MPa,温度 41℃,CO₂ 动态流量 45 L/h。经过 8~10 h 的萃取,得清亮棕色的脂肪酸混合物 1.195 g,其萃取率为 12.0%。

3 脂肪酸含量的分析

3.1 脂肪酸衍生物的制备

称取萃取的脂肪酸混合物 0.8 g,置 10 mL 的试管中,小心用新配的石油醚-乙醚(4:3)溶剂溶

解,然后加入新配制的 0.5 mol/L KOH 甲醇溶液 4 mL,振荡 5 min,在室温下放置 20 min 后,加入少许蒸馏水,静置 1.5 h,小心取上清液进行色谱分析。

3.2 脂肪酸色谱条件的选择

毛细管柱为弹性 FFA P(50 m × 0.22 mm),柱温 150~240℃,程序升温,升温速率 5℃/min,在 240℃ 时,保持 50 min。检测器温度 280℃,汽化室温度 280℃,载气(高纯 N₂)42 mL/min, H₂ 的压力 0.1 MPa,空气 0.08 MPa,尾吹流速 49 mL/min,火焰离子化检测器(FID),衰减 10⁴,进样量 1 mL。其脂肪酸甲酯色谱分离图如图 1。

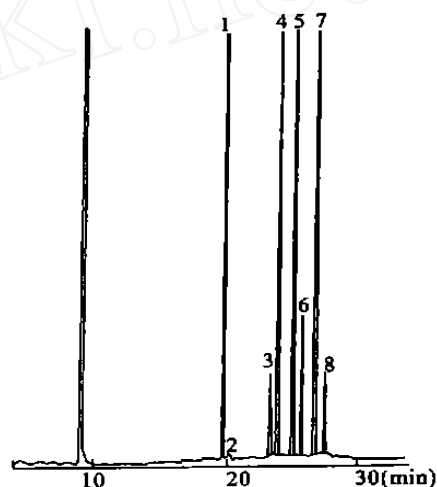


图 1 青藏茶藨子果实中脂肪酸气相色谱图

1. 软脂酸; 2. 棕榈油酸; 3. 硬脂酸; 4. 油酸; 5. 亚油酸
6. β -亚麻酸; 7. α -亚麻酸; 8. 十八碳四烯酸

Fig. 1 Gas chromatogram of fatty acid in seed oil of *Ribes qingzangense*

1. palm itic acid; 2. palm itoleic acid; 3. octadecanoic acid;
4. oleic acid; 5. linoleic acid; 6. β -linolenic acid;
7. α -linolenic acid; 8. parinaric acid

3.3 脂肪酸的定性定量分析

按照 3.1 制备标准脂肪酸甲酯,然后在同一色谱条件下,利用标准脂肪酸甲酯保留时间与样品中脂肪酸甲酯比较确定脂肪酸的定性分析。定量分析用标准混合脂肪酸甲酯外标法定量,在时间程序上删除溶剂峰后,采用面积归一化法在数据处理机上进行计算,其结果如表 1。

表 1 青藏茶藨子果实油脂中脂肪酸含量

Table 1 Contents of fatty acids of *Ribes qingzangense*

峰号 Peak No.	脂肪结构 Constitution of fatty acids	含量 Contents of fatty acids(%)	脂肪酸 Fatty acids
1	C ₁₆ 0	5.38	软脂酸 palmitic acid
2	C ₁₆ 1	0.09	棕榈油酸 palmitoleic acid
3	C ₁₈ 0	1.75	硬脂酸 octadecanoic acid
4	C ₁₈ 1(9)	18.46	油酸 oleic acid
5	C ₁₈ 2(9, 12)	43.21	亚油酸 linoleic acid
6	C ₁₈ 3(6, 9, 12)	2.60	γ-亚麻酸 γ-linolenic acid
7	C ₁₈ 3(6, 9, 15)	26.23	α-亚麻酸 α-linolenic acid
8	C ₁₈ 4	1.56	十八碳四烯酸 parinaric acid

4 结果和讨论

(1) 青藏茶藨子是青藏高原上的特有种, 资源丰富, 成熟期果实丰满。经分离提纯后, 青藏茶藨子种子的不饱和脂肪酸的含量在 90% 以上, 其中属 ω 3 多不饱和脂肪酸的 α -亚麻酸含量占 26.23%, 属 ω 6 的多不饱和脂肪酸的亚油酸含量为 43.21% 和 γ -亚麻酸为 2.60%, 这些脂肪酸不仅是人体重要必需的脂肪酸, 而且具有明确的功效。药理和临床证明^[3, 4], α -亚麻酸可经酶转化成二十碳五烯酸(EPA) 和二十二碳六烯酸(DHA), 它具有改善心血管疾病

和高血脂疾病的作用; 亚油酸和 γ -亚麻酸是活性很强的脂肪酸, 在足够酶的作用下, 可提供正常代谢功能的前列腺素, 可抗血栓, 降低胆固醇, 改善血液循环。

(2) 青藏茶藨子种子中脂肪酸采用 CO₂ 超临界萃取技术, 减少了操作过程中的污染, 保证了药用多不饱和脂肪酸生理活性。用高效毛细管气相色谱对各脂肪酸进行了分离和分析, 由色谱分离图可以看出, 峰形对称, 清晰, 主峰含量高, 杂质峰含量很低, 这不但确保了分析数据的准确性, 也保证了从青藏茶藨子种子中萃取出的脂肪酸质量。

致谢: 潘锦堂研究员鉴定标本, 特此致谢。

参考文献

- [1] PAN J T (潘金堂). New taxa of the genus *Ribes* L. from Qingzang Plateau [J]. *Acta Biologica Sinica* (高原生物学集刊), 1994, 12: 1- 7 (in Chinese).
- [2] 杨永昌, 何廷农, 卢生莲等. 藏药志[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1991: 404- 405.
- [3] ZHAO SH CH (赵淑春), FU L (富力), YU Y (于英), et al. A study on nutrients in the seed of six kind of *Ribes* in Plateau [J]. *Acta Nutrimenta Sinica* (营养学报), 1994, 16(2): 232- 235 (in Chinese).
- [4] FAN W X (范文洵). α -linolenic acid and metabolite EPA and DHA [J]. *Progress in Physiological Sciences* (生理科学进展), 1988, 19(2): 110- 113 (in Chinese).