

牛蒡籽油中脂肪酸成分的气相色谱-质谱联用分析

王程田¹, 张学杰¹, 李法曾^{1,①}, 程传格²

(1. 山东师范大学逆境植物重点实验室, 山东 济南 250014; 2. 山东省分析测试中心, 山东 济南 250014)

Analysis of fatty acid in *Arctium lappa* L. seed oil by GC-MS WANG Cheng-tian¹, ZHANG Xue-jie¹, LI Fa-zeng^{1,①}, CHENG Chuan-ge² (1. Key Laboratory of Plant Stress, Shandong Normal University, Ji'nan 250014, China; 2. Shandong Analysis and Test Center, Ji'nan 250014, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2002, 11(4): 58-59

Abstract: Seed oil of *Arctium lappa* L. was extracted with hexane. After saponification and formation, the fatty acid components of this oil was determined by Capillary GC-MS. 14 compounds were identified from this oil and its index of unsaturation is 56.84%. Octadecanoic acid and oleic acid are chief components, and their relative contents are 50.21% and 32.56% respectively.

关键词: 牛蒡; 脂肪酸; 气相色谱-质谱分析

Key words: *Arctium lappa* L.; fatty acid; GC-MS analysis

中图分类号: Q547; Q956.4 文献标识码: A 文章编号: 1004-0978(2002)04-0058-02

牛蒡 (*Arctium lappa* L.) 是菊科 (Compositae) 牛蒡属 (*Arctium* L.) 植物, 二年生草本, 普遍分布于全国各地, 野生或栽培。其根、叶、瘦果和籽均入药; 茎皮纤维可造纸; 根部含大量菊糖, 可酿酒及作蔬菜食用; 另外, 还可以作为蜜源和饲料^[1-4]。据记载, 其种子含油 25%~30%; 另据文献报道, 其脂肪酸的主要成分为软脂酸、硬脂酸及油酸的甘油酯^[2]。

牛蒡是耐盐植物, 前人虽对其进行了较多的研究, 但未见其籽油脂脂肪酸组成的准确报道, 本文用气相色谱-质谱联用进行分析, 以期耐盐植物的开发利用积累部分资料。

1 实验部分

1.1 实验材料

牛蒡种子于 2001 年 10 月采自山东省东营市中国盐生植物园试验田, 为栽培植物, 由李法曾教授鉴定。牛蒡种子经粉碎后, 于 80~90℃ 烘箱中干燥至恒重, 备用。

1.2 仪器和试剂

国产索氏提取器, Finnigan MAT-212 型色谱-质谱联用仪。氢氧化钾、三氯化硼、正己烷和氯化钠等均为分析纯。

1.3 分析条件

HP-5(25 m × 0.25mm) 石英毛细管柱。初始柱温为 100℃, 以 3℃/min 升至 260℃, 柱前压 50 kPa, 载气为高纯氮气, 汽化室温度 280℃, 离子源 EI, 电子能量 70 eV, 加速电压 3 kV, 分辨率 500, 离子源温度 240℃, 进样量 0.2 μL, 质谱库 NIST/NBS。

1.4 牛蒡籽油的提取

取粉碎的牛蒡籽于索氏提取器中, 用正己烷回流提取 12 h, 蒸馏回收溶剂, 得到牛蒡籽油, 油的得率为 18.72%。

1.5 样品的甲酯化

称取牛蒡籽油 0.4 g, 加入 0.5 mol/L KOH-MeOH 溶液 3 mL, 60℃ 水浴皂化 15~30 min (至油珠完全消失为止)。冷却后加入质量分数为 14% 的 BF₃-MeOH 液于 60℃ 水浴甲酯化 5 min, 冷却后, 加正己烷和饱和氯化钠溶液各 2 mL, 离心分层, 取上清液进行 GC-MS 分析。

2 结果与讨论

牛蒡籽油甲酯化后的总离子流色谱图见图 1。采用计算机检索与人工解析各峰相应的质谱图, 共鉴定出 14 种化合物, 用面积归一法进行了定量测定, 结果见表 1。

从表 1 可看出, 牛蒡籽油中油酸含量最高, 相对含量为 50.21%; 其次为硬脂酸, 相对含量为 32.56%, 表明牛蒡籽油营养价值很低, 不适于作食用油。油酸、硬脂酸和软脂酸占总量的 90.04%, 这与文献报道的相符^[2]。籽油不饱和指数为 56.84%, 多不饱和脂肪酸 (含 2 个或 2 个以上双键) 含量为 6.17%, 该籽油不饱和度较高并且稳定性比较好^[5], 不易自动氧化, 便于长期贮存, 是一种理想的轻工业原料。

本实验得到的牛蒡籽油的含量为 18.72%, 远低于有关文献报道的结果^[2], 这可能与样品采集地不同有关, 气候以及盐渍环境也会影响牛蒡籽的含油率, 另外长期作为蔬菜栽培后, 其种子含油率可能也会降低。

收稿日期: 2002-07-01

基金项目: 山东省科学技术委员会资助项目 (971051319)

作者简介: 王程田 (1977-), 男, 山东莱阳人, 本科, 现为山东莱阳市第六中学教师, 中学二级, 主要从事教学工作。

① 通讯联系人。

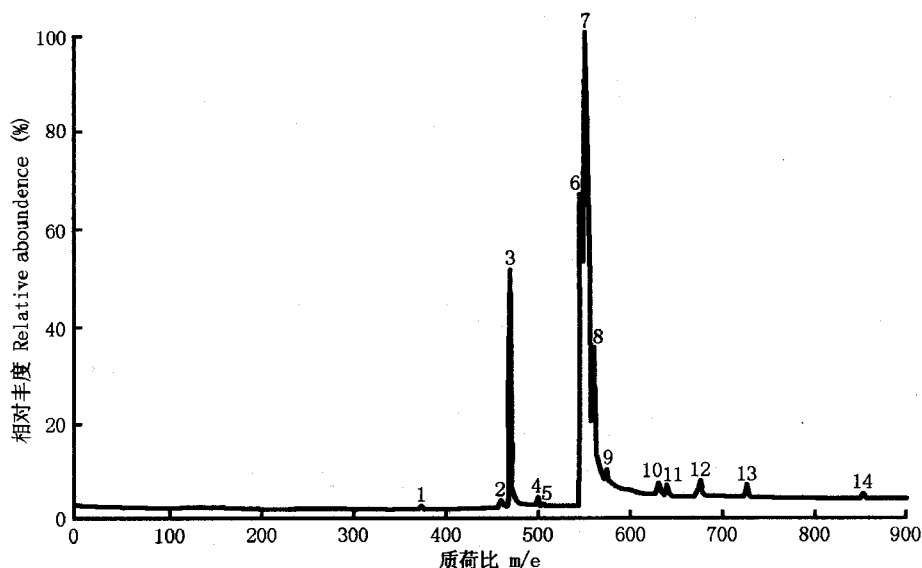


图1 牛蒡籽油总脂肪酸甲酯的质谱图

Fig. 1 Mass chromatogram of total esterified fatty acid in *Arctium lappa* L. seed oil

表1 牛蒡籽油中的脂肪酸成分及相对丰度

Table 1 Fatty acid components and their relative abundance in *Arctium lappa* L. seed oil

峰号 Peak no.	分子式 Molecular formula	分子量 Molecular mass	脂肪酸 Fatty acid	相对丰度(%) Relative abundance	相似因子 Fit factor
1	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	228	Myristic acid(十四酸)	0.01	
2	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	254	Hexadecenoic acid(棕榈油酸)	0.01	774
3	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	Palmitic acid(棕榈酸)	7.27	790
4	C ₁₇ H ₃₂ O ₂	268	Heptadecenoic acid(十七碳一烯酸)	0.02	765
5	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270	Margaric acid(十七碳酸)	微量	
6	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	280	Linoleic acid(亚油酸)	3.18	779
7	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	282	Oleic acid(油酸)	50.21	818
8	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284	Octadecanoic acid(硬脂酸)	32.56	824
9	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	290	Nonadecadienoic acid(十九碳二烯酸)	2.99	755
10	C ₂₀ H ₃₈ O ₂	310	Eicosenoic acid(二十碳一烯酸)	0.33	
11	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	312	Arachidic acid(二十碳酸)	0.22	752
12	C ₂₁ H ₄₂ O ₂	326	Heneicosanoic acid(二十一碳酸)	1.07	
13	C ₂₂ H ₄₄ O ₂	340	Dicosanoic acid(二十二碳酸)	0.43	610
14	C ₂₄ H ₄₈ O ₂	368	Tetracosanoic acid(二十四碳酸)	0.49	

参考文献:

- [1] 石铸. 中国植物志 第七十八卷第一分册[M]. 北京: 科学出版社, 1987. 58.
- [2] 中华人民共和国商业部土产废品局, 中国科学院植物研究所. 中国经济植物志(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1961. 318, 983-984.
- [3] 中华人民共和国商业部土产废品局, 中国科学院植物研究所. 中国经济植物志(下册)[M]. 北京: 科学出版社, 1961. 1939.
- [4] 刘娟, 宗希明, 崔书文. 中国菊科药用植物化学成分及开发利用[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1998. 44-45.
- [5] 刘志皋. 食品营养学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1994. 80-86.