

几个不同产地的小油桐种子含油率及其脂肪酸组成

王兆玉¹, 林敬明², 徐增富¹ (中山大学基因工程教育部重点实验室, 有害生物控制与资源利用国家重点实验室, 广东 广州 510275; ²南方医科大学珠江医院药剂科, 广东 广州 510282)

摘要: 目的 比较我国的广东、海南、贵州和印度等地所产小油桐种子含油率及其脂肪酸组成。方法 采用索氏抽提法测定小油桐种子的含油率, 采用 GC-MS 对小油桐油的脂肪酸组成进行分析。结果 不同产地的小油桐种子干基含油率分别为 32.43% (广东), 31.41% (海南), 37.56% (贵州) 和 41.04% (印度); GC-MS 鉴定出 12 种脂肪酸成分, 其中不饱和脂肪酸分别占总脂肪酸的 80.93% (广东), 79.53% (海南), 77.24% (贵州) 和 78.22% (印度)。结论 不同产地的小油桐种子的含油率和脂肪酸组成方面均存在差异, 这在小油桐引种与育种过程中应予以考虑。

关键词: 小油桐; 含油率; 脂肪酸; 生物柴油

中图分类号: R284.2, R285.5 文献标识码: A 文章编号: 1673-4254(2008)06-1045-02

Oil contents and fatty acid composition in *Jatropha curcas* seeds collected from different regions

WANG Zhao-yu¹, LIN Jing-ming², XU Zeng-Fu¹

¹Key Laboratory of Genetic Engineering of the Ministry of Education, State Key Laboratory of Biocontrol, School of Life Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China; ²Department of Pharmacy, Zhujiang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510282, China

Abstract: Objective To compare the oil contents and fatty acid composition among the samples of *Jatropha curcas* L. seeds collected from China (Guangdong, Hainan, and Guizhou Provinces) and India. Methods Soxhlet extraction method and gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) were employed to determine the oil contents of *Jatropha* seeds and the fatty acid composition of *Jatropha* oil. Results The seed oil contents (dry basis) were 32.43% (Guangdong), 31.41% (Hainan), 37.56% (Guizhou) and 41.04% (India), respectively. Twelve different fatty acids were detected by GC-MS, and the content of total unsaturated fatty acids accounted for 80.93%, 79.53%, 77.24% and 78.22% of the total fatty acids in the samples collected from Guangdong, Hainan, Guizhou and India, respectively. Conclusion There are differences in the oil contents and fatty acid composition among the *J. curcas* seeds collected from different regions, and attention should be given to these differences in the introduction and breeding of *J. curcas*.

Key words: *Jatropha curcas* L.; oil content; fatty acid; biofuel

小油桐^[1] (*Jatropha curcas* L.) 为大戟科 (Euphorbiaceae) 多年生落叶灌木或小乔木, 分布于热带、亚热带及干热河谷地区^[2], 其种子含油率高达 38%~41%^[3,4], 油可供药用和工业用^[2], 此外小油桐油还是生产生物柴油的好原料, 具有重要的经济价值^[5]。

本研究参照《粮食、油料检验 - 粗脂肪测定方法 (GB 5512-85)》之索氏抽提法测定了我国的广东、海南、贵州和印度等地所产小油桐种子的含油率, 并采用 GC-MS 对小油桐油的脂肪酸组成进行分析, 从而为更好地开发利用小油桐种质资源提供科学依据。

收稿日期: 2008-02-01

基金项目: 中国博士后科学基金(20060400769), 中山大学重点后备项目基金(2007-33000-1131520), 广东东域林业发展有限公司企业委托研究项目(2007-33000-7101536)

作者简介: 王兆玉(1975-), 女, 博士, 助理研究员, E-mail: wangzhaoyu77@yahoo.com.cn

通讯作者: 徐增富, 博士, 教授, 博士生导师, 电话: 020-84112516, E-mail: zengfu.xu@gmail.com

1 材料与方法

1.1 材料

2007 年采收的小油桐种子, 原产地分别为我国的广东、海南、贵州和印度, 经除杂、料碎后, 在 105 ± 1 温度下烘干至恒重备用。

1.2 主要试剂和仪器

石油醚 (沸程 30~60), 甲醇, 无水甲醇, 无水乙醚, NaOH, NaCl; AB204-S/FACT 分析天平 (瑞士梅特勒-托利多), 电热恒温水浴锅 H-S-G-IIB-6 (上海仪器供销公司), 鼓风烘箱, 索氏提取器, HE2250 型旋转蒸发器 (瑞士 BUCH 公司), HP6890/5973 气相色谱质谱联用仪, 10 ml 容量瓶, 小烧杯, 移液管等。

1.3 油脂提取与含油率测定

参照《粮食、油料检验 - 粗脂肪测定方法 (GB 5512-85)》之索氏抽提法提取小油桐种子油脂并测定含油率。其中, 以石油醚作为溶剂, 料液比为 1:10 (g 样品:30 ml 石油醚), 在 70~80 下索氏提取 12 h。所

得油脂用于脂肪酸组成研究。

1.4 样品的甲酯化

采用 NaOH- 甲醇直接酯化法。取 1.3 方法所得小油桐油 0.2 g (约 250 μl) 置于洁净的 10 ml 容量瓶中, 加入 4 ml 新鲜配制的 0.5 mol/L 的 NaOH/ 甲醇溶液混匀, 65~80 °C 水浴加热 5~10 min, 直至油珠消失; 冷却后, 加入 2 ml 新鲜配制的 14%~25% BF₃- 甲醇, 70 °C 水浴中煮沸 2 min。加入 2 ml 石油醚, 充分振荡, 使甲酯转入石油醚层。加入饱和 NaCl 溶液, 使石油醚层浮到容器近口处, 静置 10~20 min 分层, 小心取上清液于另一洁净玻璃容器中, 加入少量无水硫酸钠 (0.2 g) 去除微量水分, 用作 GC-MS 分析样品。

1.5 GC-MS 分析

色谱条件: DB-5MS 型毛细石英柱 (30 m × 250 μm × 0.25 μm); 柱子进样口温度 250 °C, 进样量 1 μl, 分流比 5:1, 载气 He, 柱流速 1 ml/min; 升温程序: 150 °C 保持 3 min; 以 3 °C/min 升至 180 °C, 保持 20 min; 再以 10 °C/min 升至 250 °C, 保持 10 min。质谱条件: 离子源 EI, 电子能量 70 eV, 电离电压 1859 V, 质量扫描范围 30~550 amu; 离子源温度 230 °C, 四极杆温度 150 °C。

2 结果

2.1 不同产地小油桐种子的含油率

经测定, 来自广东、海南、贵州、印度等 4 个产地的小油桐种子干基含油率分别为 32.43%、31.41%、37.56% 和 41.04%。

2.2 小油桐油的脂肪酸组成

从我国的广东、海南、贵州以及印度所产的小油桐种子油脂中分别鉴定出 12 种脂肪酸, 10 种与文献 [7] 所报道的产地为攀枝花、宾川、宁南、永胜、双柏、罗甸等地的小油桐种子脂肪酸相一致, 反式 9, 10- 环氧十八烷酸、蓖麻醇酸和木蜡酸为该植物中首次报道。不饱和脂肪酸占总量的 77.24%~80.93%, 其中广东产小油桐油的不饱和脂肪酸含量最高 (80.93%)。在所检测到的不饱和脂肪酸中, 广东和海南产小油桐油的亚油酸含量最高, 分别占总脂肪酸的 46.90% 和 42.05%; 而印度和贵州产的小油桐的油酸含量最高, 分别为 45.87% 和 43.17% (表 1)。

3 讨论

以前小油桐油主要用于工业原料, 也在民间作为

表 1 小油桐种子油脂脂肪酸的组成与相对含量

脂肪酸组成	相对含量 (%)			
	印度	广东	海南	贵州
肉豆蔻酸 (C ₁₄ H ₂₈ O ₂)	0.04	0.06	0.06	0.05
棕榈油酸 (C ₁₆ H ₃₀ O ₂)	0.62	1.04	0.97	0.81
棕榈酸 (C ₁₆ H ₃₂ O ₂)	12.51	13.75	13.36	13.50
十七烷酸 (C ₁₇ H ₃₄ O ₂)	0.10	0.09	0.10	0.10
亚油酸 (C ₁₈ H ₃₂ O ₂)	30.36	46.90	42.05	33.07
油酸 (C ₁₈ H ₃₄ O ₂)	45.87	32.76	36.39	43.17
硬脂酸 (C ₁₈ H ₃₆ O ₂)	8.50	4.80	6.50	8.66
反式 9,10- 环氧十八烷酸 (C ₁₈ H ₃₄ O ₃)	-	-	0.05	0.05
蓖麻醇酸 (C ₁₈ H ₃₄ O ₃)	1.37	-	-	-
二十碳烯酸 (C ₂₀ H ₃₈ O ₂)	-	0.23	0.12	0.14
花生酸 (C ₂₀ H ₄₀ O ₂)	0.33	0.23	0.29	0.31
山萘酸 (C ₂₂ H ₄₄ O ₂)	0.21	0.05	0.04	0.06
木蜡酸 (C ₂₄ H ₄₈ O ₂)	0.09	0.09	0.07	0.08
总量	100.00	100.00	100.00	100.00
总饱和脂肪酸	21.78	19.07	20.47	22.76
总不饱和脂肪酸	78.22	80.93	79.53	77.24

- 未检测到

药用, 用于催吐泄泻、终止妊娠等 [8]。本研究表明, 不同产地的小油桐种子在含油量以及油脂的脂肪酸组成方面存在差异。这可能是不同地理位置的土壤、气候差异影响了小油桐的生长和生物学特性, 也可能是不同产地的小油桐在进化过程中自身种质发生适应环境的改变, 分化出不同的特性。因此在小油桐引种和育种过程中应充分考虑产地因素, 选育出适合本地区生长的小油桐优良品种 [9]。本研究为选育优良的小油桐品种、早日实现小油桐的规模化种植与产业化生产提供了科学参考依据。

参考文献:

[1] 王兆玉, 林敬明, 徐增富. 对药用及能源植物 *Jatropha curcas* L. 的中文名称的建议 [J]. 南方医科大学学报, 2007, 27(12): 1937-8.
 [2] 中国植物志编委会. 中国植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 1996: 147-8.
 [3] 刘永红. 小桐子的利用价值与栽培技术 [J]. 经济林研究, 2006, 24(4): 74-6.
 [4] Fairless D. The little shrub that could- maybe [J]. Nature, 2007, 449: 652-5.
 [5] 何文淑, 肖荣贵, 杨晓琼, 等. 麻疯树在贫困地区农村发展和生态建设中的开发前景 [J]. 中国中医药信息杂志, 2002, 9(10): 33-36.
 [6] 中国油脂植物编写委员会. 中国油脂植物 [M]. 北京: 科学出版社, 1987: 210.
 [7] 李化, 陈丽, 唐琳, 等. 西南部分地区麻疯树种子油的理化性质及脂肪酸组成分析 [J]. 应用与环境生物学报, 2006, 12 (5): 643-646.
 [8] 王兆玉, 林敬明, 徐增富. 能源植物小油桐生物活性成分与药用价值研究进展 [J]. 中药材, 2007, 30(10): 1332-6.
 [9] 王兆玉, 林敬明, 徐增富. 药用及能源植物小油桐的非试管快繁技术研究 [J]. 南方医科大学学报, 2007, 27(8): 1285-6.