山桐子油的品质分析

郭华，沈泉维，胡尧超

（湖南农业大学食品科技学院，湖南长沙，410128）

摘要：本文对山桐子油的品质进行了分析，分别测定了其酸价、皂化值、碘值、过氧化值及油脂的脂肪酸组成等指标，以期为山桐子油的制取与开发提供依据。从试验结果得知山桐籽油的碘值为 145.32 g I_2/100g 油，属干性油，不易保存，亚油酸含量 80.12%，是一种亚油酸型保健食用油。

关键词：山桐子；营养；保健；皂化价；碘价；脂肪酸

文章篇号：1673-9078(2012)3-345-347

Quality Analysis of *Idesia polycarpa* Maxim Seed Oil

GUO Hua, SHEN Quan-wei, HU Yao-chao

(College of Food Science and Technology, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China)

Abstract: Quality analysis for *Idesia polycarpa* Maxim seed oil was made in this paper, including the determination of acid value, saponification value, iodine value, peroxide value and the fatty acid composition, in order to provide the theory basis for *Idesia polycarpa* Maxim seed oil production and development. The results showed that this oil belonged to Linoleic acid- style oil because of 80.11% Linoleic acid content, and it is a kind of drying oil due to its iodine value 145.3 g I_2/100g oil. It was inferred that *Idesia polycarpa* Maxim seed oil was a kind of healthy care cooking oil.

Key words: *Idesia polycarpa* maxim; nutrition; healthy care; iodine value; fatty acid

山桐子（*Idesia polycarpa* Maxim）又称山梧桐、水冬瓜，为大风子科山桐子属植物，山桐子树高 10~15 m，树干通直，树皮平滑，树冠圆锥状塔形，外形美观；单叶互生，呈宽卵形，叶柄与叶片近等长，柄上具散生腺体。花黄绿色，有香味，下垂圆锥花序长 12~50 cm，浆果球形，直径 5~8 mm，鲜红色，鲜艳硕大的果穗可宿存于树上长达 1~2 个月，可为亚热带北部及温带地区冬季提供亮丽的景观[1]。

山桐子树主要生长在我国甘肃、陕西、四川一带地区。成熟的山桐子果实的果皮与种子中均富含油分，山桐子油一般指山桐子种子中含的油，目前还没有大规模生产山桐子油的工厂。土法加工的山桐子油比较涩口，而且带有一种特别的味道，除食用外，山桐子油还可用作生物柴油、高级润滑油，油漆树脂和生物肥料等[2,3]。

油脂的脂肪酸组成对人体的营养和健康有非常重大的影响。为了开发山桐子油这种可再生资源，有必要对这种油脂的固有品质进行测定，看其是否为品质优良的油脂，是否具有食用价值，鉴于此，作者进行了山桐子油的提取，再对提取出的油进行了酸价、碘值、皂化值、脂肪酸组成等指标的测定，以期为山桐子油的制取与开发提供一点依据。

收稿日期：2011-12-23

基金项目：湖南农业大学基金资助项目2009WD36

作者简介：郭华(1956-)，女，博士，教授，从事食品分析与粮油加工方向研究

1 材料与方法

1.1 材料、设备与试剂

1.1.1 材料

山桐子，由湖南农业大学食品科技学院油脂与蛋白质工程实验室提供，样品测定前剥去山桐子的果皮，选取种子自然风干后，于粉碎机中磨成粉末状，用塑料袋装好备用；山桐子油，自制，按料液比 1:3 用无水乙醚浸泡山桐子粉末，过滤除去渣滓，回收溶剂后得到山桐子油；油茶籽油、双低菜籽油，由湖南农业大学康奕达油茶产品研究中心提供。

1.1.2 仪器设备

高速中草药粉碎机，ZN-100A 型，上海隆拓仪器设备有限公司；电子分析天平，AUY220，SHIMADZU；电热恒温水浴锅，DK-S28 型，上海精宏实验设备有限公司；电热恒温鼓风干燥箱，DGG-9070 型，上海森信实验仪器有限公司；气相色谱仪，Agilent Technologyies 6890N；CP-Sil88，熔融石英毛细管柱，100 m×0.25 mm，Chrompack，Bridgewater NJ。

1.1.3 主要试剂

氢氧化钾、95%乙醇、无水乙醚、硫代硫酸钠、三氯化碘、碘化钾、碘等为分析纯，甲醇钠、冰醋酸、氯仿为保证纯。463 混合脂肪酸标样，由 NuChekPrep 有限公司出品。

1.2 试验方法

1.2.1 山桐子油的主要理化指标测定

1.2.1.1 山桐子油酸价的测定

准确称取 5.00g 山桐子油，按 GB/T5009.37- 2003 方法测定酸价[4]。并同时测定油茶籽油和双低菜籽油的相应指标，以进行对照。

1.2.1.2 山桐子油皂化值测定

采用 GB/T 2559-2005 方法测定山桐子油的皂化值[4]。并同时测定油茶籽油和双低菜籽油的相应指标。

1.2.1.3 山桐子油碘值的测定

采用 GB/T 2559-2003 方法测定山桐子油的碘值[4]，同时测定油茶籽油和双低油菜籽油的相应指标。

1.2.1.4 山桐子油过氧化值的测定

采用 GB/T 2559-2003 过氧化值测定[4]方法测定山桐子油的过氧化值，同时测定油茶籽油和双低菜籽油的相应指标。

1.2.2 山桐子油的脂肪酸组成测定

按文献[5]所述方法测定山桐子油的脂肪酸组成，并与油茶籽油和双低菜籽油的脂肪酸组成进行对照。

2 结果与分析

2.1 山桐子油的主要理化指标测定结果

表 1 山桐子油的理化指标分析结果

Table 1 Analysis results of *Idesia Polycarpa* Maxim seed oil

检测项目	双低菜籽油	油茶籽油	山桐子油
酸价/(mg KOH/g油)	1.06±0.014	0.86±0.011	2.17±0.016
碘值/(g I_2/100g油)	106.22±0.23	86.99±0.32	145.32±0.35
过氧化值/(mmol/kg)	0.87±0.013	1.72±0.021	2.06±0.016
皂化值/(mg/g)	186.46±0.28	192.63±0.26	187.61±0.22

由表 1 结果可知，提取出的山桐子油的酸价为 2.17 mg KOH/g 油，高于双低菜籽油与油茶籽油的酸价。说明山桐子油较双低菜籽油与油茶籽油易酸败。即山桐子没有双低菜籽油与油茶籽油好保藏。

脂肪的皂化值与脂肪相对分子质量成反比，由皂化值的数值可以判断油脂中三酰甘油的平均相对分子质量即平均碳链长度[6]。从表 1 得知山桐子油的皂化值为 187.61 mg/g，说明其脂肪酸的平均碳链长度与双低菜籽油和油茶籽油的脂肪酸平均碳链长度相当，此种脂肪易于消化吸收。

碘值的大小在一定范围内反映了油脂的不饱和程度。山桐子油的碘值为 145.32 g I_2/100g，说明山桐子油是一种不饱和脂肪酸含量很高的油品，若含有较多人体无法自行制造，却对免疫细胞与记忆有益的必需脂肪酸-亚油酸，则此种油脂具有保健作用，而且对心血管病具有较好的防治作用。

过氧化值是衡量油脂和脂肪酸被氧化程度的一种指标，也是衡量油脂酸败程度的一个指标。由于油脂氧化酸败产生的一些小分子物质在体内对人体产生不良的影响，如产生自由基，所以摄入过氧化值超标的油对身体不好。从表 1 数据得知山桐子油的过氧化值为 2.06 mmol/kg，属正常范围，但比另两种油的过氧化值高，说明此种油容易被氧化，需要在更避光与更严密的绝氧条件下贮藏。

2.2 山桐子油的脂肪酸组成测定结果

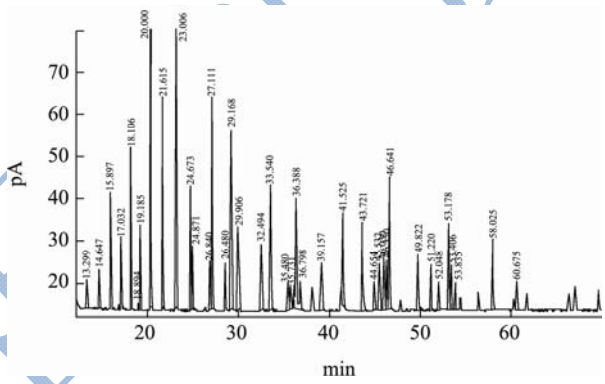


图 1 脂肪酸标准色谱图

Fig.1 GC chromatogram of fatty acid standards

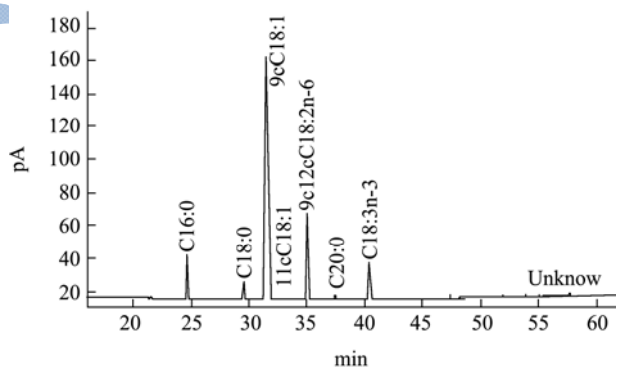


图 2 双低菜籽油脂肪酸组成色谱图

Fig.2 GC chromatogram of fatty acids for “double-low” rapeseed oil

由表 2 数据可知山桐子油的脂肪酸中亚油酸含量占 80.12%，明显高于双低菜籽油和油茶籽油的脂肪酸中亚油酸的含量，表明山桐子油属于亚油酸型油脂。由于亚油酸在人体内易转化成具有高度活性的多不饱和脂肪酸，而这些脂肪酸又是前列腺素、白鲨烯等生物活性物质的前体，因此山桐子油具有较高的营养价值。表 2 数据还表明山桐子油中含有其他植物油中很少见的成分 DHA，而 DHA 是神经系统细胞生长及维

持的一种主要物质，是构成大脑质膜和视网膜的一种重要构成成分，由此进一步证明山桐子油的潜在营养价值很高，且具有保健作用，是一种较理想的食用木本油料。但亚油酸含量高会带来油脂贮藏困难和食用人群有限等问题，即对一些具有特殊疾病的人如冠心病病人食用山桐子油要好，而对另一些人来说，食用量要限制。

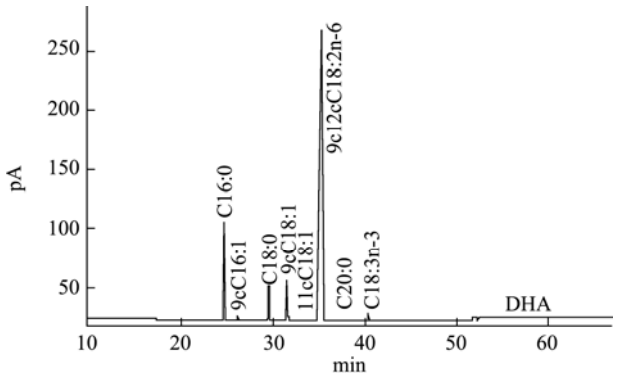


图 3 山桐子油脂肪酸组成色谱图

Fig.3 GC chromatogram of fatty acids for *Idesia polycarpa* Maxim seed oil

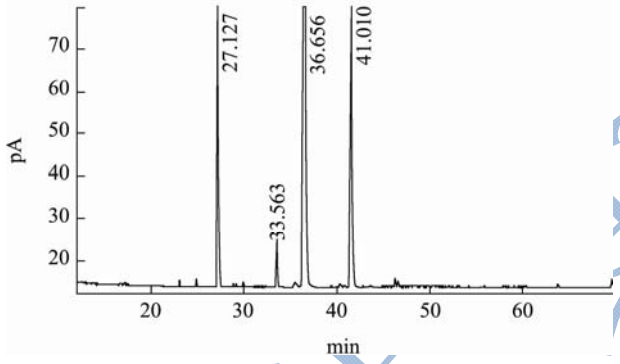


图 4 油茶籽油脂肪酸组成色谱图

Fig.4 GC chromatogram of fatty acids for *Camellia oleifera* Abel. Seed oil

3 结论

3.1 山桐子油的脂肪酸组成中亚油酸量占 80.12%，还含有其他植物油中很少见的成分 DHA，由于亚油酸与人体中前列腺素与白鲨烯的合成有关，而 DHA 是构成大脑质膜的一种重要物质，因此可知山桐子油具有很高的营养价值与保健作用。

3.2 山桐子油的碘值为 145.32 g I_2/100g 油，为干性油，说明该油的脂肪酸碳链中含有较多双键，在体内易转化成具生物活性的多不饱和脂肪酸，具有较高的营养价值。

3.3 山桐子油的皂化值为 187.61 mg/g，说明山桐子油的脂肪酸碳链平均长度与双低茶籽油和茶籽油的长度接近，此种油适合人体消化吸收。

3.4 山桐子油的过氧化值和酸价明显高于在同样条件下制备的双低菜籽油与油茶籽油的过氧化值与酸价，可见此种油易氧化变质，需严格隔氧与避光贮藏。

表 2 几种油脂的脂肪酸组成测定结果（%）

Table 2 Detection result of fatty acids from several kinds of oils

脂肪酸名称	脂肪酸简称	双低菜籽油	油茶籽油	山桐子油
正癸酸	C10:0	0.13	0.00	0.029
月桂酸	C12:0	0.16	0.035	0.073
肉豆蔻酸	C14:0	0.11	0.058	0.054
棕榈酸	C16:0	4.23	9.52	7.00
9-顺-棕榈油酸	9cC16:1	0.17	0.12	0.36
十七酸	C17:0	0.048	0.063	0.10
硬脂酸	C18:0	2.242	2.33	3.25
9-顺-油酸	9cC18:1	63.06	73.97	5.62
11-顺-油酸	11cC18:1	2.83	3.96	0.71
未知物	Unkown	0.00	0.00	0.12
亚油酸	9c12cC18:2n-6	16.63	8.35	80.12
花生酸	C20:0	0.50	0.039	0.13
花生一烯酸	5cC20:1	0.00	0.38	0.031
α-亚麻酸	C18:3n-3	8.02	0.35	1.11
花生二烯酸	C20:2n-6	0.061	0.00	0.066
二十二碳酸	C22:0	0.18	0.012	0.044
芥酸	C22:1n-9	0.064	0.021	0.00
山嵛酸	C24:0	0.11	0.016	0.044
未知物	Unkown	0.97	0.00	0.85
DHA	C22:6n-3	0.00	0.00	0.069
总饱和脂肪酸	TSFA	7.92	12.03	10.77
总单不饱和脂肪酸	TMUFA	66.26	78.71	6.75
总多不饱和脂肪酸	TPUFA	24.72	8.70	81.36
总 n-3 多不饱和脂肪酸	Tn-3PUFA	8.02	0.35	1.18
总 n-6 多不饱和脂肪酸	Tn-6PUFA	16.70	8.35	80.18

参考文献

[1] 丁建恒.野生经济树种山桐子的资源培育和保护性利用对策[J].现代农业科技,2007,1:43-46

[2] 汪全义,杜开峰,李新莹,等.毛叶山桐子油制备生物柴油的研究[J].粮油加工,2009,2:52-55

[3] 吴志文,谢双喜,刘青,等.山桐子的研究进展及应用前景[J].贵州农业科学,2010,1:2-3

[4] 国家标准局.食品卫生国家标准汇编[M].北京:中国标准出版社,2003

[5] 黄玉华,邓泽元.芝麻中脂肪酸成分的 GC 分析[J].现代食品科技,2006,22(2):225-226

[6] 邓泽元,余迎利.Johnk.G.Kramer.GC 和 HPLC 对共轭亚油酸的测定[J].中国油脂.2005.30(3):36-38

现代食品科技