

文章编号: 1674-7054(2016)03-0353-05

越南油茶“琼海优”品系实生选种研究初报

周开兵, 吴友根, 符碧海, 戴俊, 于靖, 胡新文

(1. 海南大学园艺园林学院, 海口 570228; 2. 海南省琼海市热带作物服务中心, 海南 加积 571400)

摘要: 对越南油茶“琼海优”品系8个原种的植物学性状、丰产性、茶籽油理化性质等进行了调查研究, 结果表明: 8个“琼海优”品系具有不同的遗传基础, 在植物学形态特征上彼此互异, 存在矮化、半矮化和乔化的区分; 丰产性和稳产性在综合表现上均较佳, 其中以“琼海优1, 3, 7, 8号”更突出; 按照GB 11765-2003《油茶籽油》规定, “琼海优”品系茶籽油皂化值均偏高, 碘值均偏低, 酸价和抗氧化值均达标。酸价和抗氧化值都远低于国家标准规定, 显示出其具有良好耐贮性和抗氧化性。

关键词: 越南油茶 “琼海优”品系; 实生选种; 植物学性状; 理化性质

中图分类号: S 794.4 **文献标志码:** A **DOI:** 10.15886/j.cnki.rdsxb.2016.03.013

越南油茶(*Camellia vietnamensis* T. C. Huang ex Hu)最早发现于广西壮族自治区柳州市和陆川县一带, 故又名陆川油茶。在广东省高州市一带称其为高州油茶, 海南省种植的越南油茶可能引自广东省高州市, 故在海南民间亦称其为高州油茶。因其在油茶中果实最大, 又普遍称其为大果油茶。大果油茶在高州市、陆川县一线以南均能正常开花结果, 越往北移, 丰产表现越差, 直至长江流域不能开花结果。因此, 越南油茶适宜于海南省种植。本课题组调研结果表明, 目前海南现存的老油茶林或单株基本上为越南油茶, 这意味着在海南推广种植越南油茶, 将来有望加工出地域特色鲜明的茶籽油。目前, 制约着海南油茶产业化的首要因素就是缺乏生产良种^[1-3], 因此, 广泛搜集越南油茶种质资源, 从中选择优良单株培育成栽培品种是越南油茶产业化的重要突破口。

1 材料与方法

1.1 试验园地 供试的油茶园位于海南省琼海市阳江镇上科村, 于2009年采用越南油茶实生苗在丘陵地建园。在2013年11月油茶果采收后, 选定集中成片的100株树作为试验园, 通过开天窗修剪的方式来改造树形, 并进行精细管理。试验园所在地属于热带季风及海洋湿润气候区, 年平均气温为24℃, 年平均降雨量2 072 mm, 年平均日照2 155 h, 终年无霜雪; 土壤质地为含砾石的砂土, 土壤肥力较差, 缺乏水源。主要物候期为: 11~2月为花期, 翌年3~4月为坐果期, 5~8月为果实迅速膨大期, 9~11月为果实成熟期和花芽分化期。

1.2 试验材料 2014-11-23从试验园中根据挂果密度选择丰产实生单株32株, 对其中的25株取得了叶片、果实、种子和茶籽油理化性质的完整数据。于2015-11-25日从上述32株中继续根据挂果密度选择具有良好稳产性的12个单株, 全部取得了叶片、果实、种子和茶籽油理化性质完整数据。其中, 有8个优良单株的2年数据均完整, 对其分别采穗, 培育芽砧苗, 建立其优良无性系, 基于此, 对这8个品系暂命名为“琼海优1~8号”。

1.3 田间调查方法与取样 采用常规方法观测株高、冠幅(东西径×南北径)、干粗(主干地面以上10

收稿日期: 2016-06-16

基金项目: 海南省中药现代化专项(2015ZY24); 海南省重点研发计划项目(ZDYF2016157)

作者简介: 周开兵(1969-), 男, 教授. 研究方向: 热带果树. E-mail: kaibingzhou0528@163.com

通信作者: 胡新文(1963-), 男, 教授. 研究方向: 热带农学. E-mail: huxinwen@hainu.edu.cn

cm 处垂直 2 个方向直径的平均值)、叶长、叶宽、叶形指数(叶长/叶宽)、果实纵径、果实横径、果形指数(果实纵径/果实横径)、果形描述、单果质量、株产效率(株产/树冠体积)、出种率、种子百粒质量、出仁率、种仁出油率。2015 年还统计了株产毛油量($\text{kg} \cdot \text{株}^{-1}$)。叶和果各单株分别随机选取 30 片和 30 个。对各单株 30 个果分别随机取样,每次 10 个果,3 次重复,取种子,观测出种率、种子百粒质量、出仁率、出油率(以果实、种子和种仁为基准)和茶籽油理化性质。

1.4 理化性质测定方法 茶籽油采用索氏提取法制备,理化性质测定主要方法为:油脂碘值的快速测定参照 GB/T 5532-2008《动植物油脂碘值的测定》执行^[4],油脂皂化值的测定参照 GB/T5534-1995《动植物油脂皂化值的测定》执行^[5],油脂过氧化值的测定方法参照 GB/T 5538-2005《动植物油脂过氧化值的测定》执行^[6],油脂中酸价的测定参照 GB/T5530-2005《动植物油脂酸值和酸度测定》执行^[7]。

1.5 统计分析方法 采用 SAS 软件 MEANS 过程作简单描述性统计。

表 1 “琼海优”品系主要植物学性状观测和比较

Tab. 1 The observation and comparison of the important botanical traits of clones Qionghaiyou of *Camellia vietnamensis*

“琼海优” 品系 Camellia clones Qionghaiyou	年份 Year	株高/m Height	冠幅/m Crown diameter	干粗/cm Stem diameter	叶长/cm Leaf length	叶宽/cm Leaf width	叶形指数 Index of leaf shape	果实纵 径/cm Fruit length	果实横 径/cm Fruit width	果形指数 Index of fruit shape	果形 Fruit shape
1	2014	2.7	3.4 × 3.2	10.65	6.4	2.6	2.49	40.0	49.6	0.81	橘形
	2015	3.1	4.1 × 4.0	12.83	6.4	3.0	2.23	40.0	46.8	0.86	橘形
2	2014	3.2	3.5 × 3.8	9.86	6.3	3.0	1.75	35.5	37.3	0.96	球形
	2015	3.2	4.1 × 4.3	11.40	6.9	3.6	2.23	39.7	41.3	0.97	球形
3	2014	1.7	2.7 × 3.0	7.54	5.3	3.1	1.75	39.0	40.7	0.86	橘形
	2015	2.1	3.0 × 3.2	8.68	6.4	2.9	2.23	32.0	32.9	0.83	橘形
4	2014	1.8	2.6 × 2.7	8.87	6.3	3.0	2.16	44.8	48.3	0.93	球形
	2015	2.0	3.2 × 3.5	10.67	6.6	3.1	2.16	41.8	44.2	0.95	球形
5	2014	2.4	2.8 × 3.0	9.08	6.6	2.6	2.55	42.1	44.9	0.94	球形
	2015	2.6	3.2 × 3.5	12.19	6.8	3.0	2.29	42.7	44.3	0.97	球形
6	2014	2.4	3.2 × 3.5	11.36	4.7	2.8	1.69	31.3	37.4	0.84	桃形
	2015	2.8	3.7 × 3.9	15.03	6.3	2.7	2.30	38.3	40.7	0.95	桃形
7	2014	3.2	3.4 × 3.7	10.87	6.6	2.6	2.6	41.5	40.3	1.1	橄榄形
	2015	3.5	3.4 × 3.9	11.30	6.8	2.9	2.53	48.2	39.5	1.22	橄榄形
8	2014	2.9	2.9 × 3.5	9.86	7.3	2.9	2.54	37.6	37.8	1.00	桃形
	2015	3.1	3.1 × 3.9	10.51	8.1	3.6	2.74	36.1	36.1	1.00	桃形

2 结果与分析

2.1 “琼海优”品系植物学性状观测 从表 1 可知,根据果实形状,可以分为橘形、球形、桃形和橄榄形等 4 种,而 4 种不同果形的品系各自又存在果实大小、叶形和株形等差异,综合分析可知,8 个品系分别代表着不同的遗传类型。从株形(株高、冠幅和干粗)上看,8 个品系中包含矮化、半矮化和乔化类型,由高至矮排序为:7,8,6,2,1,5,4,3,其中,3 和 4 属于矮化类型,对其培养无性系后,可以采取计划密植,意味着这些不同株形类型将要求不同的配套栽培技术。

从表 1 还可见,由于试验树为刚进入结果期的幼树,仍以营养生长为主,因而从株形(株高、冠幅和干粗)上明显看出各优良单株处在旺盛的营养生长中,因而株形指标表现出明显的年际间差异。叶片和果实的大小、形状等在年际间则差异不明显,说明各不同品系的叶片和果实的性状遗传是稳定的,其形态特

征可作为品系(或品种)的分类和区分依据。

2.2 “琼海优”品系产量性状观测 从表 2 可知,不同丰产单株的丰产性和产量形成因素构成特点彼此不一致,代表着不同的遗传背景;单果质量、果实产量效率、出油率均表现出明显的年际间差异,并且不同品系的上述各产量指标表现出随年龄增长而增产的相同变化趋势,这符合多年生经济树种在幼树期的生长和发育特点,也说明其可能具有良好的稳产性;不同品系的出籽率、种子百粒质量和出仁率则年际间差异不明显,表现出一定遗传稳定性。

从图 1 可知,2015 年株产毛油以“琼海优 1 号”最高,达 2.34 kg,‘琼海优 3,7,8 号’株产毛油分别为 0.5,0.49,0.38 kg,丰产性很好。

表 2 “琼海优”品系产量性状观测和比较

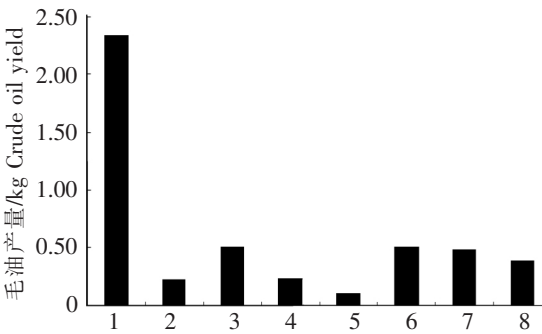
Tab. 1 The observation and comparison of the yield trait of Camellia clones Qionghaiyou

“琼海优” 品系 Camellia clones Qionghaiyou	年份 Year	单果质量/g Weight per fruit	果实株产效 率/(kg·m ⁻³) Efficiency of fruit yield	出籽率/% Seed percentage	百粒质量/g Weight per 100 seeds	出仁率/% Kernel percentage	出油率/% Oil percentage		
							果实 Fruit	种子 Seed	种仁 Kernel
1	2014	41.08	1.94	32.01	187.12	56.37	3.73	11.67	41.80
	2015	49.62	1.99	33.74	184.14	56.65	6.17	23.96	43.13
2	2014	37.80	1.88	24.28	269.84	38.38	3.66	11.32	29.5
	2015	40.41	1.94	23.30	264.14	40.00	6.12	17.86	32.64
3	2014	23.51	1.55	24.62	183.68	48.37	2.53	10.27	40.05
	2015	27.71	1.64	26.23	185.43	51.62	9.63	29.32	50.00
4	2014	39.58	1.82	25.29	369.4	47.34	2.68	10.60	44.98
	2015	45.84	1.93	26.79	369.80	49.70	3.45	12.46	47.09
5	2014	44.01	0.97	36.90	357.32	51.73	4.45	12.05	42.17
	2015	44.47	1.10	34.31	365.2	49.44	6.20	23.80	47.90
6	2014	34.76	1.72	28.85	221.28	46.96	3.09	9.47	43.31
	2015	38.27	1.86	28.61	219.24	45.10	3.87	12.89	45.05
7	2014	39.18	1.93	33.83	331.84	52.66	4.28	12.67	45.68
	2015	39.98	2.16	32.54	320.26	53.49	4.58	15.37	48.36
8	2014	28.29	2.05	32.63	230.16	49.58	3.09	9.47	32.50
	2015	33.23	2.71	33.77	218.57	49.17	4.05	14.32	38.24

总体而言,这 8 个丰产单株的丰产性和稳产性等综合表现均较好,但影响各自产量的关键因素不全一致,正因为不同丰产品系的产量形成因素在重要性表现上彼此不一致,这也说明越南油茶的丰产栽培技术应该针对不同品系(或品种)的生物学特性来合理区别制定。

“琼海优 1,7,8 号”产量效率较高,出籽率、出仁率也较高。“琼海优 3 号”出仁率较高。“琼海优 1,7 号”出油率也较高。综合来看,“琼海优 1,3,7 号”很有希望选育成丰产品种。

2.3 “琼海优”品系茶籽油主要理化性质观测 不同品系茶籽油主要理化性质差异如表 3 所示。不同品系茶籽油的皂化值、酸价和过氧化值差异较明显,碘值则相对稳



琼优品系 Camellia clones Qionghaiyou
图 1 “琼海优”品系株产毛油量比较
Fig.1 The comparison of crude oil yield per tree among Camellia clones Qionghaiyou

定,说明不同品系茶籽油不饱和脂肪酸的不饱和程度甚至构成可能相似,而脂肪酸碳链长短、抗氧化和耐贮藏性等则存在遗传学差异。还可以看出幼树期所产茶籽油质量随树龄增长而出现变优的趋势。

“琼海优 1,7,8 号”的皂化值相对较高,酸价和过氧化值相对偏低,其综合优良表现在 8 个丰产单株中更为突出,应作为重点进行复选。

表 3 “琼海优”品系茶籽油理化性质观测和比较

Tab. 1 The observation and comparison of the physiochemical traits of the seed oil among Camellia clones Qionghaiyou

“琼海优”品系 Camellia clones Qionghaiyous	年份 Year	皂化值/($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$) Saponification value	碘值/($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) Iodine value	酸价 Acid value	过氧化值/% Peroxide value
1	2014	239.51	740.34	3.78	2.39
	2015	292.54	750.73	0.53	1.99
2	2014	220.28	760.20	7.45	3.28
	2015	244.20	820.36	1.98	3.21
3	2014	235.69	66.24	5.99	3.20
	2015	269.56	71.32	0.85	2.69
4	2014	251.03	79.27	5.96	2.30
	2015	285.45	78.99	0.72	2.20
5	2014	189.36	68.83	5.90	2.37
	2015	239.24	75.84	0.49	2.30
6	2014	256.00	71.30	5.03	2.49
	2015	262.85	79.10	0.87	2.07
7	2014	245.19	71.38	4.10	2.22
	2015	284.44	79.16	0.41	2.07
8	2014	267.46	71.91	4.44	2.16
	2015	298.84	78.22	0.70	1.91

3 讨 论

8 个“琼海优”品系具有不同的遗传基础,在植物学形态特征上彼此互异,但存在矮化、半矮化和乔化区分;丰产性和稳产性的综合表现均较佳,其中以“琼海优 1,3,7,8 号”更突出。在普通油茶中,丰产品种的毛油量为 $525 \sim 1125 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,即株产毛油量为 $0.35 \sim 0.75 \text{ kg}$,每公顷产毛油量 525 kg 为新品种选育的准入门槛^[8]。从本试验结果看,越南油茶树体乔化高大,每公顷栽植株数介于 $450 \sim 660$ 株,每公顷产毛油量除“琼海优 1 号”外,其余品系很难达到每公顷产毛油量 525 kg 。因此,越南油茶可能在毛油产量上普遍低于普通油茶,即越南油茶丰产性可能不及普通(中果)油茶,在育种实践中对于丰产性选择标准需要另行制定。

GB 11765-2003《油茶籽油》规定:皂化值为 $193.0 \sim 196.3 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,碘值为 $830 \sim 890 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,酸价的特征指标标准小于或等于 4.0,过氧化值小于或等于 7.5^[8]。本试验结果表明,过氧化值则普遍达标,酸价在 2015 年普遍达标,其中,“琼海优”品系茶籽油的过氧化值低于标准很多,2015 年的酸价也远低于标准规定,显示“琼海优”品系茶籽油耐贮性和抗氧化性很强。“琼海优”品系的皂化值普遍偏高、碘值普遍偏低而超标。皂化值越小则说明油品中脂肪酸分子量越小,即碳链越短,这说明“琼海优”品系茶籽油中脂肪酸分子量较低。碘值越低,则说明油品饱和程度越高,这说明“琼海优”品系茶籽油不饱和脂肪酸的不饱和程度不理想。

由于 GB 11765 – 2003《油茶籽油》主要基于普通油茶茶籽油制定, 本试验多方面结果显示, 越南油茶与普通油茶在遗传上存在明显差异, 因此, 茶籽油质量国家标准可能应针对越南油茶另行指定。

参考文献:

- [1] 郑道君, 潘孝忠, 谢良商, 等. 海南省油茶产业发展现状调查与分析 [J]. 经济林研究, 2015(1): 131 – 135.
- [2] 陈良秋, 杨伟波, 李艳, 等. 海南岛油茶产业发展历程及展望 [J]. 现代农业科技, 2012(1): 374.
- [3] 李艳, 郑亚军, 杨伟波, 等. 海南省油茶产业存在的问题及对策 [J]. 现代农业科技, 2012(1): 357 – 358.
- [4] 刘良忠, 何东平, 张世宏. 动植物油脂碘值的测定 [S]. 北京: 国家质量监督检验检疫总局, 2008.
- [5] 栾霞. 动植物油脂皂化值的测定 [S]. 北京: 国家质量监督检验检疫总局, 1995.
- [6] 薛雅琳, 张颖, 刘建涛. 动植物油脂过氧化值的测定 [S]. 北京: 国家质量监督检验检疫总局, 2005.
- [7] 薛雅琳, 张颖, 吴琴. 动植物油脂酸度和酸值的测定 [S]. 北京: 国家质量监督检验检疫总局, 2005.
- [8] 姚小华, 王开良, 罗细芳, 等. 我国油茶产业化现状及发展思路 [J]. 林业科技开发, 2005(1): 3 – 6.
- [9] 唐瑞明, 尤伶俐, 朱之光, 等. 油茶籽油 [S]. 北京: 国家质量监督检验检疫总局, 2003.

Selection of Clones Qinghaiyou Series from Seedling Individuals of *Camellia vietnamensis* T. C. Huang ex Hu

ZHOU Kaibing¹; WU Yougen¹; FU Bihai²; DAI Jun²; YU Jing¹; HU Xinwen¹

(1. College of Horticulture and Landscape Architecture, Hainan University, Haikou, Hainan 570228, China;

2. Qionghai Service Center for Tropical Crops, Qionghai, Hainan 571400, China)

Abstract: The individuals of 8 clones Qionghaiyou of *Camellia vietnamensis* T. C. Huang ex Hu were observed in terms of botanical traits, yield and oil physicochemical properties. Observations showed that these 8 camellia clones Qionghaiyou had different genetic basis and were morphologically different: dwarf, semi-dwarf or normal in trees. They yielded high and stable, especially Clones Qionghaiyou 1, 3, 7 and 8. According to the National Standard GB 11765-2003 camellia oil, the seed oil of all the camellia clones Qionghaiyou fell within the standard range of acid value and peroxide value with a bit higher saponification value and a bit lower iodine values. The acid value and peroxide value were much lower than those in the National Standard, indicating these camellia seed oils had high storage duration and anti-oxidation.

Keywords: *Camellia vietnamensis* T. C. Huang ex Hu; Clones Qionghaiyou; selection of seedling trees; botanical traits; physicochemical property