

江西省山茶科富油植物的开发利用评价

袁天天¹, 王 蕾², 陈 晖³, 刘 宾³, 赵万义¹, 廖文波¹

(¹广东省热带亚热带植物资源重点实验室/中山大学生命科学学院, 广州 510275;

²首都师范大学资源环境与旅游学院, 北京 100048; ³江西省林业厅林木生物质能源管理办公室, 南昌 330038)

摘要:山茶科许多种类既是重要的食用油脂原料,也是重要的工业用油脂以及化妆品或医药原料。通过野外考察、文献查阅以及山茶科种子含油量的实际测定,结果表明:江西省山茶科植物有10属75种;其中含油率在50%以上的有9种,如油茶、浙江红山茶、短柱茶、细叶短柱茶、钝叶短柱茶、糙果茶、全缘红山茶、粗毛石笔木和石笔木;含油率为30%~50%的有13种,含油率为10%~30%的约16种。本文对江西省山茶科含油植物及其生态习性、潜在的开发利用价值进行了研究,并对富油种进行了重点评价,认为油茶、浙江红山茶、粗毛石笔木、全缘红山茶、短柱茶可作为重点开发对象。

关键词:江西省;山茶科;富油能源植物;评价

Evaluation of Exploration and Utilization of the Theaceae Oil-rich Species in Jiangxi Province, China

YUAN Tian-tian¹, WANG Lei², CHEN Hui³, LIU bin³, ZHAO Wan-yi¹, LIAO Wen-bo¹

(¹Guangdong Key Laboratory of Plant Resources/School of Life Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275;

²College of Resource Environment and Tourism, Capital Normal University, Beijing 100048;

³Forest Biomass Energy Office of Jiangxi Forestry Department, Nanchang 330038)

Abstract: Many species of Theaceae are not only important food oil materials, but also significant industrial oil, cosmetics and pharmaceutical raw materials. The analysis based on determination of theaceous seed oil content, as well as the field investigation, and related literature searching was conducted. The results indicated that there were 75 species in 10 genera of Theaceae distributed in Jiangxi province. And among them, the rate of oil content in 9 species was more than 50%, such as *Camellia oleifera*, *C. chekiangoleosa*, *C. brevistyla*, *C. microphylla*, *C. furfuracea*, *C. subintegra*, *Tutcheria hirta*, and *T. championi*, the rate of oil content in 13 species was between 30% and 50%, about 16 species was between 10% and 30%. Then, the species composition, the ecological habits, the potential value of exploration and utilization of theaceous plants in Jiangxi province were studied in this paper. The last results supposed that *C. oleifera*, *C. chekiangoleosa*, *Tutcheria hirta*, *C. subintegra*, and *C. brevistyla* could be used as the key development species.

Key words: Jiangxi province; Theaceae; oil-rich energy plants; evaluation

能源危机是当今世界面临的巨大挑战^[1]。我国是一个资源总量丰富且人口众多的国家,正面临着经济增长、环境保护、人均资源严重不足等多重压力,开发利用生物质能对我国发展清洁能源具有深远的战略意义^[2]。能源植物因其资源的丰富性、可再生性和一氧化碳零排放等优势必将成为一种重要

收稿日期: 2013-11-10 修回日期: 2014-01-15 网络出版日期: 2014-06-09

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20140609.1423.017.html>

基金项目: 国家科技基础工作专项(2008FY110400-1-4, 2013FY111500)

第一作者研究方向为植物资源学与园艺技术。E-mail: yuantiantian0416@sina.com

通信作者: 廖文波, 研究方向为植物系统与资源学。E-mail: lsslwb@mail.sysu.edu.cn

王蕾, 研究方向为植物地理学与资源学。E-mail: wlcnu@alivun.cn

的替代能源。

山茶科(Theaceae)是我国热带亚热带常绿阔叶林的优势科,许多种类具有很高的油脂价值,如油茶组和红山茶组 60 余种种子含油量很高,是著名的木本油料植物^[3],具有开发生物质能源的潜力。此外,山茶科植物具有材用、园林观赏、药用、经济原料等多种用途。本文对山茶科富油植物及用途、生态价值进行综合评价,以期促进其科学合理地开发利用。

1 材料与方法

1.1 材料

实验材料为山茶科植物的成熟果实,系于 2009–2013 年期间在江西省主要山地进行野外考察时所采集。采集地点包括江西武夷山、井冈山、南风面、七溪岭、高天岩、三清山、武功山、齐云山、官山、九岭山、铜拔山、庐山等。

1.2 种子处理方法

对果实、种子进行适当后期处理,包括去壳、破

碎、研磨、干燥处理等。含油量测定采用索氏抽提法对山茶科种子进行油脂提取并测定,每种植物种子含油量重复测定 3 次^[4]。

1.3 评价方法

参考相关研究标准,依据文献资料记载和实地考察情况,确定其各项评分指标和标准。本研究认为应从油脂价值、经济价值、生态价值、资源潜力等 4 个方面制定评分标准,进行综合评价。油脂价值最为重要,确定其权重 60%,而经济价值、生态价值、资源潜力也缺一不可,共占 40% 权重。其中,油脂价值的评分方法为:首先,根据文献资料、野外考察及实际测定,确定山茶科含油植物含油量及油脂成分含量。由于含油量和不饱和脂肪酸含量对油脂价值评价起着正效应作用,为增分指标,在总分 60 分中占了 80% 的权重;碘值和皂化值是减分指标,在 60 分中占了 20% 的权重;油脂价值得分计算公式为:(含油量 + 不饱和脂肪酸含量) × 0.6 × 0.8 – (碘值 + 皂化值) × 0.6 × 0.2。各项评分标准具体见表 1。

表 1 山茶科富油植物综合开发利用价值评分标准

Table 1 The criteria evaluated by comprehensive exploration and utilization value of Theaceous oil-rich species

价值类型(权重)	价值项	4 分	3 分	2 分	1 分
Type of value(weight)	Value items				
油脂价值(60%)	根据上述油脂价值得分计算公式进行计算				
经济价值(16%)	材用价值	珍贵木材	重要木材	价值一般	价值较小
	药用价值	药材价值高	一般药材	价值较低	很小或无
	工业价值	重要	比较重要	一般	很小
	其他价值	很多	较多	一般	很小
生态价值(12%)	水保能力	强	较强	一般	较小
	背景林	好	较好	中等	较差
	观赏价值	高	较高	一般	很小
资源潜力(12%)	单株产量	高	较高	低	较低
	资源蕴藏量	丰富	比较丰富	少	很少
	繁殖难易	容易	较容易	较难	难

2 结果与分析

2.1 江西省山茶科富油植物及其含油量

根据《中国植物志》记载^[5],世界山茶科植物约有 36 属 700 种,中国有 15 属 480 余种,广泛分布于热带与亚热带地区。江西省山茶科富油植物,在江西省的分布如图 1 所示^[6]。江西省有 10 属 75 种^[7];其中,含油量在 50% 以上的 9 种,含油量在 30% 以上的共 22 种(表 2)。除此以外,山茶科还有其他一些含油植物,比如心叶毛蕊茶[*Camellia*

cordifolia (Metc.) Nakai], 杯萼毛蕊茶(*Camellia cratera* Chang)、桤叶连蕊茶(*Camellia euryoides* Lindl.)、毛花连蕊茶(*Camellia fraterna* Hance)、小果石笔木(*Tutcheria microcarpa* Dunn)、长柄石笔木(*Tutcheria greeniae* Chun)、闪光红山茶(*Camellia lucidissima* Chang)、细叶连蕊茶(*Camellia parvilimba* Merr. et Metc.)、短柄细叶连蕊茶(*Camellia parvilimba* var. *brevipes* Chang)、亮叶厚皮香(*Ternstroemia nitida* Merr.)等,其含油率低于 20%,未在表中列出。

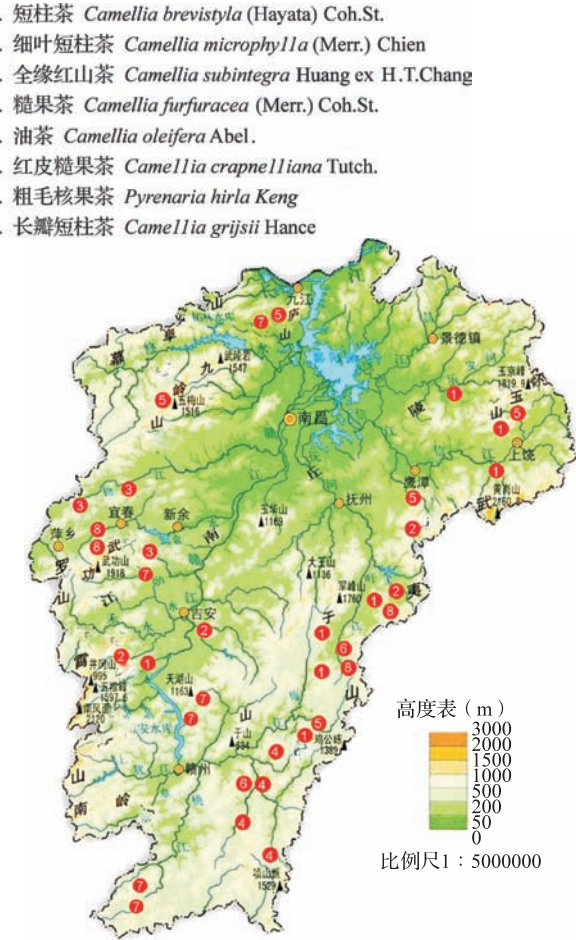


图1 山茶科重要富油植物在江西省的分布

Fig.1 The distribution of important oil-rich species of Theaceae in Jiangxi province

2.2 开发利用价值综合评价

目前,山茶科油脂价值和经济价值较高的有油茶,其提取的植物油是茶油,已得到广泛认可和应用,主要含油酸、亚油酸和少量饱和脂肪酸,具有易吸收、抗氧化、降低胆固醇和预防肿瘤等功效^[9]。茶油也是很好的化妆品用油、工业用油和医药用油。观赏价值较高的山茶科植物,如浙江红山茶、细叶短柱茶和红皮糙果茶等,花大而颜色艳丽,可作为观花观果类园林植物栽培^[10]。厚皮香为优良木材植物,是各类器具的加工原材料。

根据本文制定的山茶科富油植物综合开发利用价值评分标准,对油茶等19个山茶科植物的油脂价值、经济价值、生态价值、资源潜力进行评分及综合评价,结果见表3。

3 讨论

表2、表3以及图1,分别体现了山茶科富油能源植物在油脂价值、生态价值、贮藏量、繁殖难易等

方面的价值,在此再做一综合分析评价。

(1)油脂价值:山茶科富油植物主要有油茶、浙江红山茶、粗毛石笔木、全缘红山茶、短柱茶、石笔木、越南油茶、糙果茶、细叶短柱茶、红皮糙果茶等。它们的特点是含油率高,不饱和脂肪酸含量高,而碘值和皂化值相对低。

(2)经济价值:从工业价值、药用价值等方面看,以茶、油茶、普洱茶、石笔木、厚叶厚皮香、糙果茶、红皮糙果茶、微毛柃、越南油茶、多齿红山茶等为优良树种。

(3)生态价值:从水土保持能力、背景林价值、观赏价值看,以油茶、浙江红山茶、越南油茶、红皮糙果茶、粗毛石笔木、厚叶厚皮香、石笔木、多齿红山茶、茶梅、贵州连蕊茶等为优选。油茶分枝多,根系发达,具有水土保持能力。浙江红山茶、越南油茶、红皮糙果茶,枝繁叶茂,花大美丽,极具观赏价值。

(4)繁殖能力:从资源蕴藏量、单株产量、繁殖难易程度看,以油茶、浙江红山茶、越南油茶、红皮糙果茶、粗毛石笔木、厚叶厚皮香、石笔木、多齿红山茶、茶梅、贵州连蕊茶为优,尤以油茶为首选。在生物学特性上,油茶单株产量大,分布广,株高适中,属于小乔木,采摘果实种子方便,其保持水土和抗污染能力强。油茶的栽培生产技术也比较成熟^[10],通常有种子繁殖、扦插繁殖、嫁接繁殖等几种方式。

除油茶以外,浙江红山茶也具有良好的开发利用潜能。它是中国南方山区的特有树种,含油率和脂肪酸组成均优于普通油茶。育苗过程中,浙江红山茶主要以扦插进行繁殖^[11]。此外,短柱茶、糙果茶、红皮糙果茶、全缘红山茶,它们的含油率及结果率也较高,对种植条件要求比较低,株高适合采集果实,分布区广,花大漂亮,具有良好的观赏价值,在江西省多个地区都有分布,宜规划种植。

(5)综合价值:以油茶得分最高,为72.5分,其他依次为浙江红山茶、粗毛石笔木、全缘红山茶、短柱茶、石笔木、越南油茶、糙果茶、细叶短柱茶、红皮糙果茶等,可做为山茶科重点开发对象。它们不仅具有较高的油脂价值,而且在经济价值、生态价值、资源潜力等方面均具有较高的利用价值。特别是油茶,其含油率高,李秀芹等^[12]研究表明,油茶不饱和脂肪酸含量在80%以上,是一种理想的食用油;茶籽饼粕中含约10%的溶血性皂苷,经提取分离可用于生产高级天然洗涤剂;余下的粗蛋白15%左右,淀粉44%左右,可作饲料;果壳可用于生产制造活性炭^[13]。

表 2 江西省山茶科富油植物含油量及在江西省的分布
Table 2 Theaceous oil-rich species and their oil content and distribution in Jiangxi province

序号 Number	种名 Chinese name	学名 Scientific name	含油率 (%) Oil content	株高 (m) Height	单株产量 (kg) Yield per plant	省内分布 Distributions in Jiangxi province	生境及群落类型 Habitat and community types
含油率 >50%							
1	全缘红山茶	<i>Camellia subintegra</i> Huang	67.0	3.5 ~ 8	15 ~ 20	宜春、萍乡、安福	海拔 700 ~ 1100 m 的山坡杂木林中; 偶见种
2	粗毛石笔木	<i>Tutcheria hirta</i> Li	64.9	10 ~ 12	10 ~ 20	修水、泰和、遂川、安福、大余、全南	海拔 400 ~ 1000 m 的山坡疏林中; 常见种
3	短柱茶	<i>Camellia brevistyla</i> (Hayata) Coh. St.	60.0	2 ~ 5	5 ~ 15	德兴、玉山、铅山、资溪、安福、吉安、石城、广昌、南丰	山地常绿阔叶林中; 常见种
4	细叶短柱茶	<i>Camellia microphylla</i> (Merr.) Chien	59.2	1 ~ 3	5 ~ 10	资溪、黎川、吉安	平地、低丘陵地杂木林中; 常见种
5	石笔木	<i>Tutcheria championi</i> Nakai	59.0	6 ~ 12	10 ~ 20	三清山、井冈山、赣江源	海拔 500 m 左右的山谷、溪边常绿阔叶林中; 多为常见种, 有时成为优势种
6	糙果茶	<i>Camellia fufrutacea</i> (Merr.) Coh. St.	52.1	2 ~ 3	8 ~ 10	瑞金、会昌、安远、寻邬	山坡林下灌丛中; 常见种, 有时成为优势种
7	油茶	<i>Camellia oleifera</i> Abel.	55.9	3 ~ 7	10 ~ 20	江西各地栽培, 各山地偶见野生	海拔 900 ~ 1500 m 的杂木林下; 常见种, 有时成为优势种
8	钝叶短柱茶	<i>Camellia obtusifolia</i> Chang	50.5	2 ~ 4	8 ~ 12	萍乡、黎川、永新、广昌	海拔 500 ~ 1200 m 的山坡灌丛中; 偶见种
9	浙江红山茶	<i>Camellia chekiangoleosa</i> Hu	67.5	3 ~ 7	10 ~ 15	德兴、玉山、贵溪、宜黄、永新、黎川、全南	海拔 500 ~ 1400 m 山坡杂木林中; 常见种
10	越南油茶	<i>Camellia vietnamensis</i> T. C. Chang ex Hu	48.0	4 ~ 8	15 ~ 25	赣南、宜春有栽培	偶见种
11	秃梗连蕊茶*	<i>Camellia dubia</i> Sealy	48.4	5	5 ~ 10	吉安、安福	偶见种
12	茶梅	<i>Camellia sasanqua</i> Thunb.	47.6	5	5 ~ 10	江西庭院有栽培	罕见种
13	单籽油茶*	<i>Camellia oleifera</i> Abel. var. <i>monosperma</i> Chang	44.2	3 ~ 7	10 ~ 15	江西有分布	偶见种
14	红皮糙果茶	<i>Camellia crappelliana</i> Tutcher	40.5	5 ~ 10	10 ~ 20	广昌、会昌	常见种
15	长瓣短柱茶	<i>Camellia grisei</i> Hance	36.5	3 ~ 10	6 ~ 12	黎川、资溪	山坡疏林中; 常见种
16	尖连蕊茶	<i>Camellia cuspidata</i> (Kochs) Wright	35.9	2 ~ 4	5 ~ 10	全省各地山区	海拔 500 ~ 1700 m 的山沟; 常见种
17	普洱茶	<i>Camellia sinensis</i> (L.) O. Ktze. var. <i>assamica</i> (Mast.) Kitamura	35.6	1 ~ 4	5 ~ 10	井冈山、大余、安远、崇义、全南	山坡林下; 少见种
18	多齿红山茶	<i>Camellia polyodonta</i> How ex Hu	35.3	8	8 ~ 10	江西有分布	山坡林下; 偶见种
19	厚叶厚皮香	<i>Ternstroemia kuangtungensis</i> Merr.	32.8	4 ~ 5	8 ~ 15	江西武夷山、井冈山、九连山	海拔 700 ~ 1000m 的山坡、沟谷林中; 常见种
20	贵州连蕊茶*	<i>Camellia costei</i> Levl.	31.5	7	10 ~ 25	江西上饶武夷山	偶见种
21	茶	<i>Camellia sinensis</i> (L.) O. Ktze.	31.0	1 ~ 4	3 ~ 10	全省各地广泛栽培	常见种
22	岳麓连蕊茶	<i>Camellia handelii</i> Sealy	30.3	1 ~ 3	3 ~ 7	吉安	海拔 50 ~ 500 m 的灌丛中或疏林中; 偶见种
30% > 含油率 > 20%							
23	微毛柃*	<i>Eurya hebeclados</i> Ling	22.4	1.5 ~ 5	5 ~ 10	江西省玉山县三清山	偶见种
24	厚皮香	<i>Ternstroemia gymnanthera</i> (Wight et Arn.) Beddome	21.5	3 ~ 8	10-13	庐山、德安、武宁、修水、铅山、井冈山、永新、泰和、遂川	海拔 700 m 以上山坡; 常见种, 局部形成优势种
25	厚叶折柄茶*	<i>Hartia crassifolia</i> Yan	20.5	7	8 ~ 15	上饶、赣州、井冈山	900 ~ 1300 m 山坡、山谷疏林中; 偶见种

由于江西省山茶科植物含油量测定数据不全, 大多数含油率数值参考了文献[2]、[7]中其他省份该种植物的含油率。* 表示种含油率, 为合作单位华南植物园的实测数据。单株产量估算的是新鲜果实的重量

Because of the oil content measurement data of Theaceae in Jiangxi province are not complete, a part of the data are from literature [2], [7], i. e. those data are from the oil content in other provinces. Marked * means that those oil content data are measured by our collaborative institute, south China botanical garden. The weight of the yield estimation means the fresh fruit

表 3 江西省山茶科富油植物开发利用价值及其综合评价

Table 3 The exploration and utilization values of Theaceous oil-rich species and their comprehensive evaluation in Jiangxi province

植物 Plant	油脂价值 60 分 Oil value				经济价值 16 分 Economic value				生态价值 12 分 Ecological value				资源潜力 12 分 Resources potential				总分 Total
	不饱和和脂肪				皂化值 Saponi- fication value	总分 60 分 Total	材用 4 分 Timber value	药用 4 分 Medicinal value	工业 4 分 Industrial value	其他 4 分 Other value	水保能力 4 分 Water conservation capacity	背景林 4 分 Background forest	观赏 4 分 Ornamental value	单株产量 4 分 Yield value	蕴藏量 4 分 Resource reserves	繁殖 4 分 Breeding value	
	含油量 Oil content	酸含量 Unsaturated fatty acid content	碘值 Iodine value	值 value													
油茶	65.0	88.6	85.3	191.2	40.5	1	3	4	2	3	3	4	4	4	4	4	72.5
浙江红山茶	67.5	89.0	81.7	193.4	42.1	1	1	2	1	2	2	3	4	4	2	2	62.1
粗毛石笔木	64.9	78.7	70.8	188.9	37.8	2	1	2	1	3	3	2	3	3	3	3	60.8
全缘红山茶	67.0	89.0	81.6	193.4	41.9	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	3	59.9
短柱茶	60.0	89.0	81.6	193.4	38.5	1	1	2	1	2	2	1	3	3	3	2	57.5
石笔木	59.0	76.8	98.5	186.3	31.0	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	55.0
越南油茶	48.0	85.0	76.6	198.1	30.9	1	1	3	1	3	3	2	4	4	1	3	53.9
糙果茶	52.1	80.4	82.7	194.8	30.3	1	1	3	2	2	2	2	2	2	3	3	51.3
细叶短柱茶	59.2	87.0	76.8	199.1	37.1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	51.1
红皮糙果茶	40.5	77.5	81.3	174.3	26.0	1	1	3	2	2	2	3	4	3	2	3	50.0
茶梅	47.6	85.6	84.8	186.5	31.4	1	1	2	1	1	1	2	3	2	2	3	49.4
壳梗连蕊茶	48.4	89.0	81.7	193.4	32.9	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	45.9
钝叶短柱茶	50.5	80.5	80.5	190.4	30.4	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	44.4
尖连蕊茶	35.9	89.0	81.7	193.4	26.9	1	1	1	1	2	2	2	2	1	3	2	42.9
茶	31.0	82.1	84.3	180.0	22.6	1	2	3	4	1	1	1	1	1	2	4	42.6
多齿红山茶	35.3	89.0	81.1	217.0	23.9	2	1	2	1	2	2	2	3	2	1	2	41.9
长瓣短柱茶	36.5	87.3	89.7	187.3	26.2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	41.2
厚叶厚皮香	32.8	72.4	88.0	192.0	16.9	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	40.9
普洱茶	35.6	78.0	90.3	191.1	20.8	1	2	3	4	1	1	2	2	1	2	3	40.8
贵州连蕊茶	31.5	75.6	82.3	194.6	18.2	1	1	2	2	2	2	2	2	4	3	2	39.2
岳麓连蕊茶	30.3	75.6	82.3	194.6	17.6	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	29.6
厚叶折柄茶	20.5	80.5	80.5	190.4	16.0	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	29.0
微毛柃	22.2	80.5	80.5	190.4	16.8	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	28.8

油脂价值,评估各指标数据主要参照文献[2]、[8]。含油量、不饱和和脂肪酸量、碘值和皂化值为各种类的实测数值,油脂价值得分根据公式计算所得,总分为60;材用指其木材可利用价值;药用指其药用价值;工业指其在工业上的利用价值;其他指其他方面经济价值;水保能力指其根部对水土保持的程度;背景林指其作为背景林的价值程度;观赏价值指其花、果、叶等的观赏性;单株产量指每株果实产量;蕴藏量指该资源蕴藏量的多少;繁殖指栽培繁殖的难易

Oil value,the index data assessment mainly refer the literature [2],[8]. Oil content,unsaturated fattyacid content,iodine value,and saponification value refer to the measured values. Oil value score is based on the formula,which total score is 60. Timber value refers to the wood available value. Medicinal refers to its medicinal value. Industry refers to its utilization value. Others refers to additional economic value. Water conservation capacity refers to the degree of roots to soil and water conservation. Background value refers to forest value. Ornamental value refers to its ornamental flowers,fruits,leaves,etc. Yield value refers to the yield of fruit production every individuals. Reserves refers to the number of resources existed at the forest. Reproduction refers to those way to be planted difficultly or easily

4 山茶科油脂植物的开发前景

江西省山茶科富油植物资源丰富,适于开发茶油资源,多为灌丛状,多分枝,生长于荒坡灌木林、疏林中,是改善生态环境、防治水土流失、促进山区经济发展的优良树种。目前对山茶科种质资源的利用还较低,除油茶等几种外,人工驯化栽培的种还很少,像短柱茶、钝叶短柱茶、厚皮香等,分布较广,适应性较强,有待开发。山茶科也有部分种类,如披针萼连蕊茶、长管连蕊茶、七瓣连蕊茶等^[14],分布区局限,数量较少,对生长环境要求比较苛刻,适应性不强,有些可能会成为珍稀濒危种。

总体看,江西省山茶科富油植物种类较多,作为生物质能源的潜力大。利用和发展富油山茶科植物,途径有两个:一是利用现代生物技术选育良种,促进茶资源的规模化、产业化种植;二是从保护和改善生态环境出发,发展山区循环经济^[15],利用山区广泛的荒芜土地种植茶资源,加强自然种群的就地保护力度,维护种群的更新^[16],既扩大各种油茶资源的面积,又能促进山区农户的收入,一举两得。

参考文献

[1] 万泉. 能源植物的开发和利用[J]. 福建林业科技, 2005(6):1-5
[2] 龙春林, 宋洪川. 中国柴油植物[M]. 北京: 科学出版社, 2012:111-114
[3] 陈慧, 朱恒, 符蓉. 九连山自然保护区山茶科植物多样性特点分析[J]. 江西科技, 2011(12):720-723
[4] 普布扎西, 孙誉育, 干友民, 等. 西藏林芝地区 11 种野生植物种子含油量测定[J]. 科技与实践, 2012(14):59-62
[5] 张宏达. 中国植物志. 第 49 卷(3)[M]. 北京: 科学出版社, 1998
[6] 刘仁林, 张志翔, 廖为明. 江西种子植物名录[M]. 北京: 中国林业出版社, 2010:76-81
[7] 中国油脂植物编委会. 中国油脂植物[M]. 北京: 科学出版社, 1987:374-387
[8] 聂敏祥. 山茶科. 江西植物志(第二卷)[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2004:668-713
[9] 廖书娟, 吉当玲, 童华荣. 茶油脂脂肪酸组成及其营养保健功能[J]. 粮食与油脂, 2005(6):7-9
[10] 韦忠筱. 浅谈油茶的种植与管理[J]. 东方企业文化·百家论坛, 2011(10):206, 211
[11] 谢云, 李纪元, 厉森, 等. 浙江红山茶扦插繁殖试验[J]. 浙江林业科技, 2011(5):32-35
[12] 李秀芹, 张国斌. 岭南自然保护区山茶科植物资源及开发利用的探讨[J]. 黄山学院学报, 2005(6):58-60
[13] 钱学射, 张卫明, 黄晶晶, 等. 油脂植物油茶的开发利用[J]. 中国野生植物资源, 2011, 30(5):33-36
[14] 刘焰, 张亚利, 王立翠, 等. 22 种连蕊茶扦插繁殖比较[J]. 中南林业科技大学学报, 2012, 32(4):37-40
[15] 徐颖, 刘鸿雁. 能源植物的开发利用与展望[J]. 中国农学通报, 2009, 25(3):297-300
[16] 林立, 胡仲义, 王国明. 舟山群岛野生山茶种群遗传多样性的 ISSR 分析[J]. 植物遗传资源学报, 2013, 14(4):594-599