文章编号：1001-3776（2016）05-0020-05

浙江省油茶良种造林效益分析

鄢振武[1]，高智慧[1]，王宗星[1*]，冯博杰[1]，徐小静[1]，程晓建[2]

（1. 浙江省林业技术推广总站，浙江 杭州 310020；2. 浙江广播电视大学，浙江 杭州 310030）

摘要：2013−2015 年连续对浙江省 21 个油茶（*Camellia oleifera*）重点县（市、区）的低产改造林和良种新造林的油茶产量进行测定。结果表明，浙江省油茶种植总面积 16.6 万 hm^2，其中新造良种面积 4.3 万 hm^2；低产林主要分布在丽水和衢州，约占总面积的 80%。新造良种油茶林优势明显，6~8 年生每公顷产量已超过低产改造林，经济效益也更加可观；不同地区油茶产量不同，青田县油茶产量最高。对油茶产量与立地条件各因子进行相关性分析，结果表明，油茶产量与坡度呈明显的负相关性（r=-0.271，Sig=0.009），进一步通过一元线性回归分析，自变量坡度与因变量产量的线性关系的非标准化回归方程为：Y（产量）=340.61-5.299X（坡度）。提出加大良种推广力度、扩大油茶良种栽培面积，增加油茶经济效益。

关键词：油茶；低产改造；良种新造；产量

中图分类号：S794.4 **文献标志码**：A

Investigation and Analysis on Fruit Yield of *Camellia oleifera* Stands in Zhejiang

YAN Zhen-wu[1]，GAO Zhi-hui[1]，WANG Zong-xing[1*]，FENG Bo-jie[1]，XU Xiao-jing[1]，CHENG Xiao-jian[2]

（1. Zhejiang Forestry Extension Station Administration, Hangzhou 310020, China; 2. Zhejiang Radio and Television University, Hangzhou 310030, China）

Abstract: Investigations and determinations were implemented on fruit and oil yield of *Camellia oleifera* stands with different plantation methods in 21 productive counties of Zhejiang province from 2013 to 2015. The result demonstrated that there were 166,000 hm^2 of *C. oleifera* plantation, among them, 43,000 hm^2were planted with new culitars. About 80% plantation were distributed in Lishui and Quzhou city, with low yield. Plantation with 6-8-year new cultivars had higher yield and economic benefit than the mean one of transformed plantation, Plantations in Qingtian county had the mean highest yield in the province. Correlation analysis on yield and site condition of plantation showed that the yield had negative relation with slope gradient(r=0.271, Sig=0.009). Simple linear regression analysis on slope and yield resulted as Y=340.61-5.299X. Suggestions on the future development were put forwarded, such as increasing the area of new cultivars, researching and promoting mechanized production.

Key words: *Camellia oleifera*; transformation of low yield stand; plantation with new cultivar; yield

油茶（*Camellia oleifera*）属山茶科（*Theaceae*）山茶属（*Camellia*），为常绿小乔木或灌木，是我国特有的木本食用油料树种，有 2 000 多年的栽培历史[1~2]。2009 年以来，在国家木本油料产业政策的引导下[3]，浙江省

收稿日期：2016-06-30 ；修回日期：2016-08-20
基金项目：浙江省省院合作林业科技项目“浙江省茶油产业升级发展与运行机制研究(2013SY20)
作者简介：鄢振武（1963-），男，硕士研究生，从事森林培育和林业技术推广；*通讯作者。

大力推广了油茶“高效、生态、安全”新品种、新技术及标准化生产新模式。随着油茶栽培面积的不断扩大，油茶产量、效益不断提升，但由于立地条件、抚育方式及油茶品种等不同，油茶产量存在较大差异。为此，对浙江省油茶良种新造林和低产改造林两种不同基地的油茶产量进行测定和经济效益分析，以总结近年来浙江省油茶的发展现状，分析影响油茶产量的相关因素，为浙江省油茶产业政策的制定提供参考。

1　研究方法

1.1　浙江省油茶分布及生产现状

截至 2015 年底，浙江省油茶种植面积已达 16.6 万 hm^2，其中新造良种面积 4.3 万 hm^2，低产林抚育改造范围也不断扩大，主要产区集中分布在欠发达地区，其中丽水和衢州约占总面积的 80%。油茶面积 1.3 万 hm^2 以上的有常山、莲都、青田 3 个县（区），0.6 万~1.3 万 hm^2 的有淳安、开化 2 个县，0.3 万~0.6 万 hm^2 的有建德、文成、泰顺、龙泉、遂昌、云和、松阳、缙云、江山、衢江、天台、武义 12 个县（市、区），0.06 万~0.3 万 hm^2 以上的有景宁、磐安、临安、桐庐、婺城、龙游、仙居、新昌、柯城、苍南 10 个县（市、区）。

浙江省油茶林主要包括低产改造林和新造良种林[4]。2009 年以前种植的多为野生实生种，产量低、效益差，通过垦复、修枝或间伐、施肥等抚育措施，提高油茶产量；新造油茶林则采用长林 53 号、长林 4 号、长林 40 号、长林 18 号、长林 23 号、长林 55 号、长林 166 号、长林 3 号等优良品种，并严格按《油茶丰产栽培技术规程》实施[5]。

1.2　样地设置

2013–2015 年连续 3 a 在浙江省 21 个油茶重点县（市、区）进行油茶产量测定。每个县（市、区）选择有代表性的新造良种油茶林（6 ~ 8 年生）样地 2 个；低产改造林样地 6 个，按立地条件较好、中等、偏差 3 种类型（见表 1），每种类型 2 个，共设 168 个样地。每个样地面积 0.067 hm^2，设置为固定样地，在四个方位角埋设直径 2 cm 塑料管作为标识[6]。

表 1　立地条件划分等级的主要因子及水平
Table 1　The main factors and levels for site condition grading

立地条件	坡度/(°)	土层厚度/cm	肥力（土层 0 ~ 30 cm）		
			有机质/%	全 N/%	容重
较好	<10	>100	>1.8	>0.14	<1.00
中等	10~25	60~100	1.0~1.8	0.08~0.14	1.00~1.30
偏差	>25	<60	<1.0	<0.08	>1.30

1.3　测定方法

每年 10 月油茶果实成熟期集中采果，现场测定产量。

$$\text{平均产量}（kg\cdot hm^{-2}）= \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{w_i}{a_i}\right)}{n}$$

式中：n 为样地数；a_i 为样地面积，单位 hm^2；w_i 为样地总产果量，单位 kg。

浙江省 2009 年开始推广新造良种油茶林，2013 年还未进入大面积投产，因此当年未对新造油茶林进行产量测定。

1.4　数据分析

采用 SPSS16.0 软件对油茶林立地条件的各项因子（海拔、土壤类型、坡度、坡位）和油茶产量进行皮尔森相关性分析和一元线性回归分析。

2　结果与分析

2.1　不同造林方式对油茶林产量的影响

表 2 不同造林方式油茶产量变化情况

Table 2　Yield of fresh fruit and oil of *C. oleifera* stand planted by different methods

造林方式	立地条件	产量/（$kg\cdot hm^{-2}$）					
		2013 年		2014 年		2015 年	
		鲜果	茶油	鲜果	茶油	鲜果	茶油
低产改造林	好	3 922.5	255.0	4 324.5	281.1	4 800.0	312.0
	中	2 764.5	179.7	3 270.0	212.6	3 607.5	234.5
	差	1 443.0	93.8	1 951.5	126.8	2 436.0	158.3
	均值	2 710.0	176.2	3 182.0	206.8	3 754.5	244.0
新造林				3 895.5	253.2	4 575.0	297.4

注：茶油产量=鲜果产量×6.5%。

由表 2 可知，浙江省油茶低产改造林油茶产量连续 3 a 呈增长趋势，但增长幅度逐渐放缓，产量逐渐稳定；而新造油茶林 2014 年开始投产当年茶油产量 253.2 $kg\cdot hm^{-2}$，且随着林龄的增长，产量增长显著，至 2015 年产量已接近立地条件较好的低产改造林，说明了浙江省新造油茶林产量具有明显优势，6~8 年生林龄的良种茶油产量已超过低产改造林的平均产量 244.0 $kg\cdot hm^{-2}$，油茶新品种优势显著。

2.2　不同造林方式对油茶经济效益的影响

表 3 不同造林方式油茶经济效益分析

Table 3　Economic benefit of *C. oleifera* stand planted by different methods

造林方式	年份	产量/kg		产值/元		总产值/元
		茶油	茶粕	茶油	茶粕	
低产改造	2015	244.0	703.5	19 520	1 125.6	20 645.6
良种新造	2015	297.4	861.0	23 792	1 377.6	25 169.6

注：茶油按 80 元$\cdot kg^{-1}$ 计算，茶粕按 1.6 元$\cdot kg^{-1}$ 计算。

由表 3 可知，通过连续 3a 的产量测定发现，到 2015 年油茶低改林已基本恢复稳产，平均产茶油 244 $kg\cdot hm^{-2}$ 和茶粕 703.5 $kg\cdot hm^{-2}$，总产值 20 645.6 元/hm^2。而浙江省油茶新造林品种为长林 53 号、4 号、40 号、18 号、23 号、55 号、166 号、3 号等优良新品种，2015 年产值已经达到 25 169.6 元$\cdot hm^2$，根据“长林”系列品种特性预测，到第 12 年左右将进入盛产期，盛产期可产茶油 750 $kg\cdot hm^{-2}$ 和茶粕 2 160 $kg\cdot hm^{-2}$，总产值可达 63 456 元$\cdot hm^2$。说明浙江省新造油茶良种林未来的经济效益是可观的。

2.3　油茶产量区域间差异分析

为比较不同地区油茶产量情况，分别在金华、衢州、丽水 3 个油茶主产地区选择 2 个油茶重点县对 2013–2015 年油茶产量分析，结果如下。

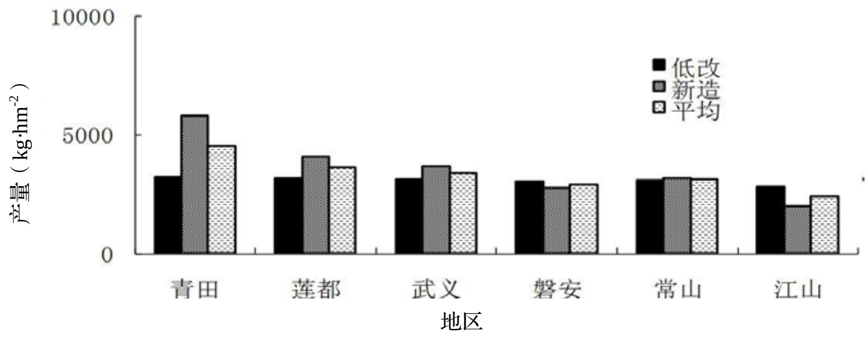

图 1　不同区域油茶鲜果产量变化

Figure 1　Change of yield of Camellia in different areas

由图 1 可知，不同地区间新造油茶林产量差别较大，青田县明显高于其他县（市、区），产量优势明显。分析其原因，一是青田县在科技支撑上有“青田县经林博士后工作站”、“全国油茶产业发展创新联盟”等科研团

队提供科技技术；二是在油茶林经营管理上更加注重标准化生产，制定了油茶县级地方标准（DB331121/T 012-2015），严格把关苗木质量，加强抚育管理，采用高接换冠等先进技术，实现“优种优育”。由图 1 还可看出，不同地区间低产改造林油茶产量没有较明显变化。

2.4　立地条件对油茶产量的影响

影响油茶产量的因素有很多，包括油茶品种、气象条件、抚育措施、立地条件等。大量研究对油茶品种、气象条件和抚育措施做过产量影响分析[7~8]，鲜有对立地条件因素进行研究。立地条件包括海拔、坡度、坡位、土壤类型等因子。本文在调查全省 21 个油茶重点县（市、区）油茶产量的同时对其立地条件进行了调查，并利用 SPSS.16.0 对立地条件的各项因子和产量进行相关性分析和回归分析，结果如下。

表 4 油茶产量与立地条件的相关性分析

Table 4　Correlation analysis on yield with site condition of *C. oleifera* stands

	相关性	海拔	土壤类型	坡度	坡位
产量	皮尔森相关系数	-0.032	-0.049	-0.271*	-0.042
	双尾检验	0.761	0.644	0.009	0.689
	样本总数	504	504	504	504

注：*表示在 0.01 水平上差异显著（双尾检验法）。

两变量间的相关可以用许多统计值来测量，最常用的是皮尔森相关系数。由表 4 可知，通过皮尔森相关性分析结果表明，油茶产量与坡度呈明显的负相关性（r=-0.271，Sig=0.009），即坡度越大，产量越低。这是由于坡度越大，林地抚育越困难，且容易造成水土流失，因此产量越低；而产量与其他立地因子的相关性不显著。

表 5　回归系数估计及其检验表

Table 5　Estimation of regression coefficient and its test

模型标号	非标准化系数		标准化回归系数	t 检验	Sig.
	回归系数	标准误差	回归系数		
截距项	340.610	41.708		8.167	0.000
坡度	-5.299	1.981	-0.271	-2.675	0.009

通过皮尔森相关性分析，表明油茶产量与坡度存在明显的负相关性，利用 SPSS.16.0 一元线性回归分析拟合方程，可得回归系数估计值等（表 5）。

由表 5 可知，截距项和坡度自变量的 Sig 值均小于 0.01，说明截距项与回归系数都具有统计学意义，自变量坡度与因变量产量的线性关系显著，即该分析的非标准化回归方程为：*Y*（产量）=340.61-5.299*X*（坡度）。

3　结论与讨论

本研究结果表明，浙江省新造油茶林良种优势明显，6～8 年生林龄的良种油茶产量已超过低产改造林的平均产量，经济效益也更加可观。

不同地区间新造油茶林鲜果产量有明显差异，通过比较金华、衢州、丽水 3 个油茶重点地区的 6 个县（市、区）油茶产量发现，丽水市青田县油茶产量最高，平均鲜果产量可达 5 820kg•hm^{-2}。不同地区间低产改造林油茶产量没有较明显变化，平均鲜果产量都在 3 000 kg•hm^{-2} 左右。

通过油茶产量与立地条件各因子的相关性分析发现，油茶产量与坡度呈明显的负相关性（r=-0.271，Sig=0.009），即坡度越大，产量越低。分析认为由于坡度越大，林地抚育管理越困难，且容易造成水土流失，因此产量越低。通过一元线性回归，自变量坡度与因变量产量的线性关系的非标准化回归方程为：*Y*（产量）=340.61-5.299*X*（坡度）。

浙江省油茶良种主要为长林系列，该系列品种的油茶产量比低产品种的有很大提高。但目前浙江省新造油茶林面积只有 4.3 万 hm^2，仅占油茶总面积 26%，因此必须加快油茶良种繁育，加大良种推广力度，扩大油茶良种栽培面积，增加油茶经济效益。油茶低产林改造上要逐步转变以往只重视低产林抚育而忽视造林更新，要着重引导立地条件较好的林地开展油茶良种更新造林，推广高接换种等先进技术，促进品种更新更换，释放油茶老林面积存量，提升单位面积效益。

参考文献：

[1] 付杰，夏小欢，黄磊等. 浙江省油茶产业发展现状与展望[J]. 绿色科技，2015，(10)：147–149.

[2] 彭林森. 油茶育苗与造林技术[J]. 现代农业科技，2011，(4)：217–223.

[3] 蒋元华，廖玉芳. 油茶气象影响指标研究综述[J]. 中国农学通报，2015，31(28)：179–183.

[4] 徐同冰，吴苏平. 油茶培育技术[J]. 现代农业科技，2011，(4)：66–68.

[5] DB33/T 525-2013，油茶丰产栽培技术规程[S]. 浙江：浙江省质量技术监督局，2013.

[6] LY/T 2116-2013，油茶林产量测定方法[S]. 北京: 中国标准出版社，2013.

[7] 王永安，黄金玲，付达夫. 湖南油茶产量影响因子分析[J]. 林业调查规划，2003，28(3)：99–103.

[8] 高立旦，何志华，柏明娥等. 油茶成林低产林种群的产量结构与改造对策研究[J]. 浙江林业科技，2011，31(6)：35–38.

※※