

# 浙江红花油茶开花性状变异规律研究

王开良<sup>1,2</sup>, 姚小华<sup>2\*</sup>, 曹福亮<sup>1</sup>, 刘子雷<sup>2</sup>, 洪友君<sup>3</sup>, 任华东<sup>2</sup>

(1. 南京林业大学, 江苏 南京 210037; 2 中国林业科学研究院 亚热带林业研究所, 浙江 富阳 311400; 3. 浙江金华婺城区东方红林场, 浙江 金华 321025)

**摘要:**对浙江红花油茶 (*Camellia chekiangoleosa* Hu) 开花性状的变异规律进行研究。结果表明:浙江红花油茶花及花蕾的性状在单株内和产地内单株间均存在不同程度的变异。单株内花的性状变异系数均值最大的是花冠冠幅, 最小的是柱头的裂数。在大洋山林区和黄檀林场 2 个产地, 单株间花的性状变异系数最大的分别是花冠冠幅和柱头裂数。花蕾量、开花量、开花率、结果量和结果率在单株间均存在极显著差异, 单花可授期在单株之间存在显著差异。

**关键词:**浙江红花油茶; 开花; 变异

**中图分类号:** S794.402 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000 - 2286(2010)02 - 0334 - 05

## A Study on the Varying Law of Flowering Characters of *Camellia chekiangoleosa* Hu.

WANG Kai-liang<sup>1,2</sup>, YAO Xiao-hua<sup>2\*</sup>, CAO Fu-liang<sup>1</sup>,  
LIU Zi-lei<sup>2</sup>, HONG You-jun<sup>3</sup>, REN Hua-dong<sup>2</sup>

(1. Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China; 2. The Research Institute of Subtropical Forestry of CAF, Fuyang 311400, China; 3. The East Red Forest in Wucheng, Zhejiang Province, Jinhua 321025, China)

**Abstract:** A study on the varying law of flowering characters of *Camellia chekiangoleosa* Hu was carried out. The results are as follows: there are differences in flower and buds characters of *Camellia chekiangoleosa* Hu among and within strains within habitats. The maximal average of coefficient of variation of flower characters is the crown size of flower and the minimal is the number of split of stigma. The maximal coefficients of variation are the crown size of flower and the number of split of stigma among strains within Dayangshan forestry section and Huangtan forestry center. The number of buds, the number of flowers, the percentage of flowering, the number of fruit, the percentage of fruit and the pollination periods of single plant had significance differences among plants.

**Key words:** *Camellia chekiangoleosa* Hu; flowering; variation

树木开花性状在物种间、物种内品种间、品种内单株间以及单株内均存在不同程度的差异<sup>[1-3]</sup>。影响物候变化的因素繁多, 主要有生物因素和环境因素。前者是内在因素, 包括物种及品种类型, 生理控制等, 后者是外在因素, 包括温度、光照、水分、生长调节剂等, 其中气温、光照、水分为主要的影响因

收稿日期: 2009 - 08 - 27 修回日期: 2010 - 03 - 04

基金项目: 十一五科技支撑计划项目 [油茶优质高产培育技术研究 (2006BAD18B0204)、高产优质油茶香榧新品种选育 (2006BAD01A1706)、油茶高产优质新种质创制 (2009BADB1B01)]、中国林科院基本科研专项基金项目 (RISF060706) 和高油高抗油茶杂交新种质创制项目 (CAFYBB2008005)

作者简介: 王开良 (1971 - ), 男, 博士生, 主要从事经济林树种的育种和栽培技术研究; \* 通讯作者: 姚小华。

子<sup>[1]</sup>。张福春<sup>[4]</sup>认为,春季树木的展叶开花等主要受春季气温波动的影响。普通油茶的花期从 10 月中旬一直到 12 月中下旬,后期开花则因为气温下降,昆虫活动减少,授粉率下降,座果率降低<sup>[5]</sup>。同时花期不一致,引起油茶成熟期的不一致,从而导致油茶籽出油率的降低。在油茶品种选育中花期是一个非常重要的指标,一般优良品种的花期都在早、中期,有利于授粉,提高座果率,从而达到高产的目的。浙江红花油茶 (*Camellia chekiangoleosa* Hu) 一直处于野生或实生繁殖状态,花期从 2 月下旬到 3 月下旬,开花性状的变异很大。本文对浙江红花油茶开花性状的变异规律进行了研究,以期后期品种选育中花期的选择提供一定的基础资料。为解决浙江红花油茶只开花不结果,提供解决方案,选育高产新品种,提供适应高海拔高地的油茶品种,并可丰富我国高级食用油品种。

## 1 试验材料与方法

### 1.1 试验材料的选择

花期、花蕾性状为观察大洋山林区各样株所得,花的性状为测量大洋山林区和黄檀林场样株所得;在大洋山林区一个样地内,随机选取 15 株样株,每株选 5 个标准枝,观察其花蕾数量、开花数量和结果量。

### 1.2 测量方法

花期、花蕾数量、开花数量、结果量、花瓣数、花萼数、柱头裂数为观察所得,花柱长、花冠冠幅、花蕾高、花蕾径用游标卡尺测量,花蕾高径比由花蕾高和花蕾径换算得出。

### 1.3 数据处理

数据分析采用 Microsoft Excel 进行分析。

## 2 结果分析

### 2.1 花及花蕾性状的变异

由表 1 可以看出,在大洋山林区和黄檀林场 2 个产地,浙江红花油茶花冠冠幅为 7.280 ~ 123.2 cm<sup>2</sup>,花瓣数为 5 ~ 10 瓣,花柱长为 1 ~ 4.2 cm,柱头裂数为 2 ~ 10 裂。在大洋山林区,花萼数为 7 ~ 15 片,花蕾高为 1.51 ~ 3.22 cm,花蕾径为 1.11 ~ 2.8 cm,花蕾高径比为 0.770 1 ~ 1.987。在不同的产地各性状的变化范围不尽相同,均值大小差别也不一样。

表 1 浙江红花油茶产地内单株间花及花蕾性状变异

Tab 1 The trait variation of flowers and buds variation among these different trees in same places for *Camellia chekiangoleosa* Hu

产地 Source	花冠冠幅 /cm <sup>2</sup> Crown diameter	花瓣数 /瓣 Petals	花柱长 /cm Style length	柱头裂数 /裂 Chapiter split	花萼数 /片 Calyx	花蕾高 /cm Buds height	花蕾径 /cm Buds diameter	花蕾高径比 Buds H/D
大洋山林区 Dayang forest area	均值 Mean	35.34	6.642	2.298	3.477	11.18	2.379	1.768
	范围 Extremum	7.280 ~ 101.8	5 ~ 10	1 ~ 3	3 ~ 10	7 ~ 15	1.51 ~ 3.22	1.11 ~ 2.8
	均值 Mean	46.95	6.491	2.866	5.080			
黄檀林场 Huangtan forestry centre	范围 Extremum	11.40 ~ 123.2	5 ~ 10	1.2 ~ 4.2	2 ~ 6			

在大洋山林区,花冠冠幅在单株间相差 94.48 cm<sup>2</sup>,花瓣数相差 5 瓣,花柱长相差 2 cm,柱头裂数相差 7 裂,花萼数相差 8 片,花蕾高相差 1.71 cm,花蕾径相差 1.69 cm,花蕾高径比相差 1.216 9;在黄檀林场,花冠冠幅在单株间相差 111.8 cm<sup>2</sup>,花瓣数相差 5 瓣,花柱长相差 3 cm,柱头裂数相差 4 裂。

从表 2 可以看出,浙江红花油茶花冠冠幅、花瓣数、花柱长、柱头裂数、花萼数、花蕾高、花蕾径和花蕾高径比在产地内单株间均存在极显著差异。

### 2.2 开花与结果性状变异规律的研究

从表 3 可以看出,浙江红花油茶 15 株单株中 5 个标准枝总体花蕾量、开花量、开花率、结果量和结果率在单株间均存在极显著差异。

表 2 浙江红花油茶产地内单株间方差分析

Tab 2 The analysis of variation of flowers traits in same places for *Camellia chekiangoleosa* Hu

产地 Source	变因 Variable factor	df	花冠冠幅 Crown diameter		花瓣数 Petals		花柱长 Style Length		柱头裂数 Chapter split	
大洋山林区 Dayang forest area	株间 Variation between groups	36	979.5	7.107**	2.637	7.324**	0.5311	14.22**	8.270	102.1**
	株内 Within group variation	181	137.8		0.3600		0.03736		0.08103	
黄檀林场 Huangtan forestry centre	株间 Variation between groups	58	811.9	4.239**	4.246	16.42**	1.303	13.35**	10.96	78.50**
	株内 Within group variation	299	191.5		0.2585		0.09759		0.1396	

产地 Source	变因 Variable factor	df	花萼数 Calyx		花蕾高 Buds height		花蕾径 Buds diameter		花蕾高径比 Buds H/D	
大洋山林区 Dayang forest area	株间 Variation between groups	36	5.298	7.056**						
	株内 Within group variation	181	0.7509							
黄檀林场 Huangtan forestry centre	株间 Variation between groups	41			0.4106	7.651**	0.2749	10.05**	0.1836	17.97**
	株内 Within group variation	354			0.05366		0.02734		0.01021	

\* 为差异显著; \*\* 为差异极显著。 \* significant difference; \*\* extremely significant difference

表 3 浙江红花油茶开花结果性状方差分析

Tab 3 The analysis of variation flowers and fruits trait in same places for *Camellia chekiangoleosa* Hu

变因 Variable factor	df	花蕾量 Bud quantity		开花量 Flowering Amount		开花率 Flowering rate		结果量 Fruit quantity		座果率 Fruit set percentage	
		MS	F值	MS	F值	MS	F值	MS	F值	MS	F值
株间 Variation between groups	14	373.4	4.543**	311.6	3.834**	0.01433	4.490**	131.7	15.08**	0.1566	10.99**
株内 Within group variation	60	82.19		81.27		0.003191		8.733		0.01425	

\* 为差异显著; \*\* 为差异极显著。 \* significant difference; \*\* extremely significant difference

从图 1 可以看出,浙江红花油茶在单株内和单株间 5 个标准枝总体花蕾量、开花量和结果量都有很大的差异。在单株内 5 个标准枝总体开花量与花蕾量基本相同,而结果量则较小,且标准枝之间开花量、花蕾量和结果量也有很大差异。

在单株间 5 个标准枝总体花蕾量、开花量和结果量都有很大的差异,15 株单株中有 3 株 5 个标准枝总体的花蕾量和开花量小于 100 个,其余均为 100~200 个;有 6 株 5 个标准枝总体的结果量不足 10 个,有 4 株为 10~20 个,有 3 株为 20~40 个,有 2 株为 60~100 个。15 株单株中 5 个标准枝总体花蕾量最大的为 193 个,最小的为 51 个,相差 142 个;开花量最大的为 186 朵,最小的为 51 朵,相差 135 朵;结果量最大的为 93 个,最小的为 0 个,相差 93 个。

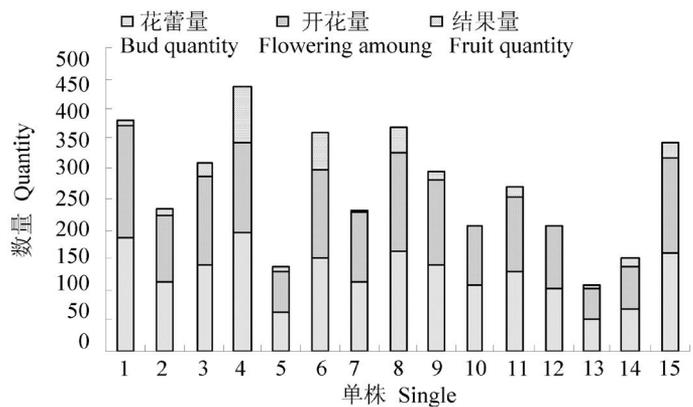


图 1 浙江红花油茶总花蕾量、总开花量、总结果分布

Fig 1 The distribution of bud quantity, flowering and fruit quantity for *Camellia chekiangoleosa* Hu

从图 2 可以看出,浙江红花油茶开花率基本相同,座果率变化比较大。15 株单株中有 9 株开花率达到 100%,有 5 株为 95%~100%,只有 1 株为 79.33%;有 1 株座果率为 0,有 4 株为 0~10%,有 7 株为 10%~20%,有 1 株为 20%~30%,有 2 株为 40%~70%;开花率最大的为 100%,最小的为 79.33%,相差 20.67%;座果率最大的为 66.83%,最小的为 0,相差 66.83%。

### 2.3 开花期变异规律的研究

对浙江红花油茶单花可授期进行方差分析结果表明,在单株之间单花可授期存在显著差异。从表 4 可以看出,浙江红花油茶单花可授期在单株内和单株间均有不同程度的差异。在单株内,单花可授期相差最大的为 9 d,最小为 0 d;在单株间,单花可授期为 5~14 d。单花可授期的株平均值最大为 13 d,最小为 6.1 d,相差 6.9 d。在大洋山林区,浙江红花油茶总体花期在 2 至 5 月份。

表 4 浙江红花油茶单花可授期

Tab 4 A single flower pollination time of *Camellia chekiangoleosa* Hu

株号 Samples	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
2	8	8	6	7	6	8	6	6	6	8
3	8	7	14	6	13	13	13	13	5	6
4	7	9	9	7	9	7	9	7	10	7
5	6	6	6	6	8	6	7	6	8	8
6	8	8	8	9	8	9	8	9	8	8
7	5	5	5	5	5	5	8	7	9	7
8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

从图 3 可以看出,在大洋山林区,浙江红花油茶单株始花期持续天数一般比较短,最短的为 0 d,大部分为 0~10 d,最长的为 26 d;单株始花期为 0~10 d 所占的比例为 75.86%。浙江红花油茶单株盛花期持续时间则比较长,最长的为 32 d,大部分为 6~25 d,最短的为 4 d;单株盛花期为 6~10 d,11~15 d,16~20 d,21~25 d 所占的比例分别为 20.69%,36.21%,18.97%,15.52%。浙江红花油茶单株末花期持续时间的平均值较始花期和盛花期持续时间的平均值都长,最长的为 28 d,大部分在 6~30 d,最短的为 4 d;单株末花期为 6~10 d,11~15 d,16~20 d,21~25 d,25~30 d 所占的比例分别为 20.69%,17.24%,32.76%,15.52%,12.07%。

### 3 小结与讨论

浙江红花油茶花及花蕾的性状在单株内均存在不同程度的变异。在大洋区林区和黄檀林场 2 个产地,单株内花的性状变异系数均值最大的是花冠冠幅,最小的是柱头的裂数。在大洋山林区,花瓣数在

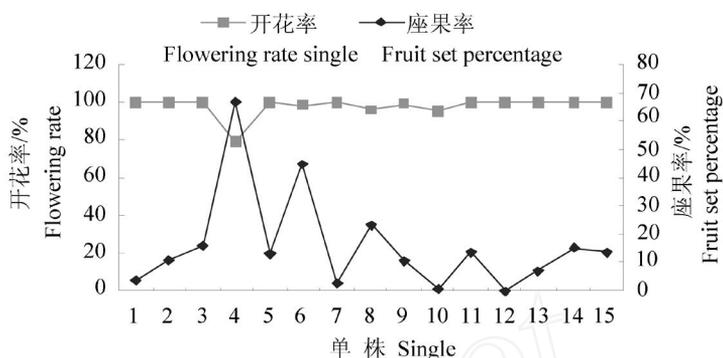


图 2 浙江红花油茶开花率和座果率变化

Fig 2 The change of flowering rate and fruit setting rate for *Camellia chekiangoleosa* Hu

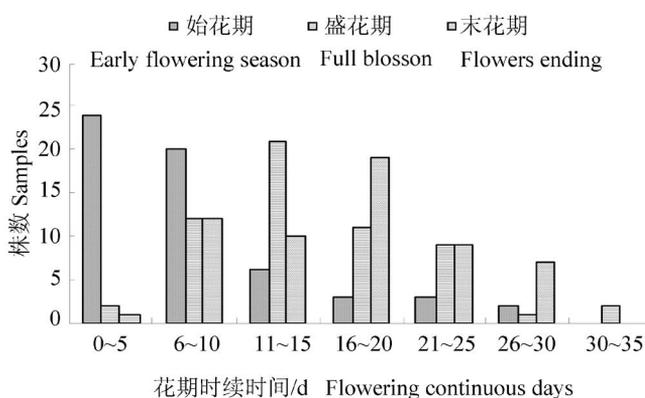


图 3 浙江红花油茶花期持续天数分布

Fig 3 The distribution of flowering days for *Camellia chekiangoleosa* Hu

单株内变异系数的均值略大于花柱长,而黄檀林场则相反。在大洋山林区,花萼数在单株内变异系数的均值亦较柱头裂数大,但与花瓣数和花柱长在单株内变异系数的均值接近;花蕾高、花蕾径和花蕾高径比在单株内变异系数的均值依次减小,但其大小较接近。

浙江红花油茶花及花蕾的性状在产地内单株间均存在不同程度的变异。在大洋山林区和黄檀林场两个产地,单株间花的性状变异系数最大的分别是花冠冠幅和柱头裂数,但在 2 个产地内单株间花冠冠幅和柱头裂数变异系数的大小较接近;花冠冠幅、花瓣数、花柱长和柱头裂数在单株间变异系数最小的是花瓣数,其次为花柱长,但花瓣数和花柱长在单株间变异系数的大小较接近。

浙江红花油茶花冠冠幅、花瓣数、花柱长、柱头裂数、花萼数、花蕾高、花蕾径和花蕾高径比在产地内单株间均存在极显著差异。浙江红花油茶 15 株单株中 5 个标准枝总体花蕾量、开花量、开花率、结果量和结果率在单株间均存在极显著差异。浙江红花油茶在单株内和单株间 5 个标准枝总体花蕾量、开花量和结果量都有很大的差异。在单株内 5 个标准枝总体开花量与花蕾量基本相同,而结果量则较小,且标准枝之间开花量、花蕾量和结果量也有很大差异。浙江红花油茶开花率基本相同,座果率变化比较大。

在大洋山林区,浙江红花油茶单花可授期在单株内和单株间均有不同程度的差异,在单株之间单花可授期存在显著差异。浙江红花油茶单株花期各阶段中末花期持续时间最长,其次是盛花期,最短的是末花期。

经济林树种如油茶、板栗、油橄榄<sup>[6]</sup>等的花期和单花可授期受温度、降水、湿度和风速等因子的影响很大,一般温度越高,风速越大,花期持续时间就短,如花期内适逢降水,花期持续时间就长,这对开花座果率和成果率影响极大,并对栽植密度等产生影响。因此针对不同的树种,根据其物候期的特性,选择不同开花时间,不同开花类型的品种极其重要<sup>[7]</sup>。本文中对浙江红花油茶而言,因其在 1 至 3 月份开花,越往后气温越高,在品种选育中要选择花期长,开花期延后的优良单株,有利于提高座果率。

#### 参考文献:

- [1] 徐雨晴,陆佩玲,于强. 气候变化对我国刺槐、紫丁香始花期的影响[J]. 北京林业大学学报, 2004, 26(6): 94 - 97.
- [2] 张华新,陈丛梅. 油松无性系开花物候特点的研究[J]. 林业科学研究, 2001, 14(3): 288 - 296
- [3] 戚健红,谭敦炎,艾尔肯,等. 巴旦杏花物候学与形态学研究[J]. 西北植物学报, 2001, 21(2): 339 - 344.
- [4] 张福春. 气候变化对中国木本植物物候的可能影响[J]. 地理学报, 1995, 50(5): 403 - 408
- [5] 庄瑞林. 中国油茶[M]. 北京:中国林业出版社, 1988: 54 - 55.
- [6] Garcia Mozo H, Orlandi F, Galan C, et al Olive flowering phenology variation between different cultivars in Spain and Italy: modeling analysis[J]. Theoretical and Applied Climatology, 2009, 95(3/4): 385 - 395.
- [7] Orlandi F, Bonofiglio T, Sgromo C, et al Olive flowering monitored in a large area of Italy and local climatic trends[J]. Acta Horticulturae, 2009, 817: 161 - 167.