

文章编号:1001-1498(2015)02-0249-06

低海拔地区浙江红花油茶无性系的 开花物候特性

刘 曲^{1,2}, 姚小华^{1*}, 王开良¹, 任华东¹, 高焕章²,
滕建华³, 尹润富³, 洪友君³

(1. 中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 浙江 富阳 311400; 2. 长江大学, 湖北 荆州 434025;
3. 浙江省金华市婺城区东方红林场, 浙江 金华 321025)

摘要:为研究低海拔区域浙江红花油茶无性系开花物候特性,对浙江金华东方红林场的 22 个浙江红花油茶无性系开花物候、花期长短、开花数量进行了调查观测。结果表明:低海拔地区浙江红花油茶无性系花期始于 1 月下旬,结束于 4 月中下旬,花期长达 62.5 d,花期较集中,但开花期容易受到气候的影响。不同浙江红花油茶无性系开花物候差异显著,开花期最早的是无性系 dy144,最晚的是无性系 hy31。花期持续时间最长的是无性系 hy54、hy179,花期持续时间均值为 53.5 d;最短的是无性系 hy58,花期持续时间均值为 26.5d。22 个无性系之间开花数量存在极显著差异($P < 0.01$)。根据本试验的研究结果,其中无性系 dy156、hy8、hy28、hy31、hy43、hy47、hy59、hy63、hy71、hy179 可以考虑作为园林观赏推广品种。

关键词:浙江红花油茶;开花物候;开花类型;开花数量

中图分类号:S794.4

文献标识码:A

Flowering Phenology of *Camellia chekiangoleosa* Clone in Low Altitude Area

LIU Qu^{1,2}, YAO Xiao-hua¹, WANG Kai-liang¹, REN Hua-dong¹, GAO Huan-zhang²,
TENG Jian-hua³, YIN Run-fu³, HONG You-jun³

(1. Research Institute of Subtropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Fuyang 311400, Zhejiang, China; 2. Yangtze University, Jingzhou 434025, Hubei, China; 3. Dongfanghong Forest Farm of Wucheng District of Jinhua City, Zhejiang Province, Jinhua 321025, Zhejiang, China)

Abstract: To study the flowering phenology of the *Camellia chekiangoleosa* clone in the low altitude area, 22 *C. chekiangoleosa* clones which came from Dongfanghong Forest Farm in Jinhua, Zhejiang Province, were investigated and analyzed, including the flowering phenology, the period of flowering phase, and the flowering quantity. The results showed that the flowering period of *C. chekiangoleosa* clone in the low altitude area began in late January, and ended in late April. This period lasted for 62.5 days. The flowering period was relatively concentrated, but vulnerable to climate. The flowering phenology of the *C. chekiangoleosa* clone was significant different. The mean duration of long flowering period clone was 53.5 days; while that of the short flowering period clones was 26.5 days. There were significant differences in the flowering quantity among the 22 clones ($P < 0.01$). According to the test results

收稿日期:2014-06-16

基金项目:浙江省农业新品种选育重大科技专项项目“油茶高产优质新品种选育及示范”(2012C12908-16);国家“十一五”科技支撑计划项目“油茶高产优质新种质创制”(2009BADB1B01)

作者简介:刘 曲(1989—),女,湖北咸宁人,硕士研究生,研究方向为园林植物与观赏园艺。

* 通讯作者:研究员,博士生导师,从事经济林良种选育与培育技术研究。E-mail:yaoxh168@163.com

of the study, the clones suitable to be used as ornamental varieties were recommended.

Key words: *Camellia chekiangoleosa*; flowering phenology; flowering type; flowering quantity

浙江红花油茶 (*Camellia chekiangoleosa* Hu.) 属山茶科 (Theaceae) 山茶属 (*Camellia* L.) 山茶亚属 (Subgen. *Camellia*) 红山茶组 (Sect. *Camellia*) 植物, 是我国特有的树种, 在浙中南山区、江西东部、福建东北部分布广而集中, 能在海拔较高的山区正常开花结果, 不仅可以弥补普通油茶 (*C. Oleifera* Abel.) 垂直分布低之不足, 而且具有花红、果大、含油率高等多种优点^[1]。在科技工作者的努力下, 已经选育出大量的普通油茶等经济树种优良品种^[2-5], 但浙江红花油茶作为优良的木本油料树种和园林绿化树种, 目前只是对其经济性状进行了部分的研究^[6-7]。浙江红花油茶至今仍处于野生或实生繁殖栽培, 无性系栽培刚开始起步, 没有形成单独供观赏的优良品种。

开花物候是植物生活史重要特征之一, 也是植物生殖生态学上研究的重要内容之一, 可表现在群落、科、属、种群、种、个体、单花和花序等多水平上, 主要是对雌花和雄花的开花数量、开花时间和持续时间等一些指标的观测^[8-10]。浙江红花油茶为冬春开花的树种, 总体花期在2至5月份^[11], 其开花持续时间长, 容易受到花期温度和降雨等因素的影响^[12], 其开花物候需要连续多年观测才能了解清楚, 国内外至今尚未见相关的报道。本研究通过持续2 a的观测, 对浙江金华东方红林场22个浙江红花油茶无性系开花物候特性进行了系统的调查研究, 以为该树种在低海拔地区栽培及园林观赏优良品种筛选等提供参考依据。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

试验地位于浙江省金华市婺城区东方红林场的浙江红花油茶种质资源圃内, 地理位置位于20°01' N, 119°30' E, 海拔高度30 m, 全年平均气温17.4℃, 年降水量1 408.4 mm, 土壤以第四纪土壤形成的红壤为主, 土层较深厚, 间杂少量砂石砾。该资源圃于2008年春营造, 收集了31个浙江红花油茶无性系, 为2年生种苗造林, 采用随机区组设计, 每个小区7株, 3次重复, 定植密度为2 m × 3 m。

1.2 试验材料

从资源圃内随机选取22个浙江红花油茶无性

系作为供试材料, 分别为无性系 dy130、dy144、dy156、dy159、hy4、hy8、hy28、hy30、hy31、hy32、hy43、hy47、hy54、hy55、hy58、hy59、hy61、hy63、hy64、hy71、hy114、hy179, 树体生长正常。

1.3 试验方法

2013—2014年浙江红花油茶花期, 从无性系植株第一朵花开放后, 每隔7 d调查1次, 从始花期开始至末花期结束每天调查1次, 主要调查、记录无性系单株开花数量, 连续调查2 a。

开花以有花蕊初露为依据, 花期物候各时期划分标准: 始花期, 全树开花率为5%~25%; 盛花期, 全树开花率为25%~75%; 末花期, 全树开花率为75%~100%^[13]。

花量类型划分标准为: 极多花量(单株500朵以上)、多花量(单株100~500朵)、中花量(单株50~100朵)、少花量(单株20~50朵)、极少花量(单株20朵以下)^[14]。

1.4 数据处理

采用Excel2007软件进行数据计算、作图, 并运用SPSS19.0进行方差分析, 采用Duncan方法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 浙江红花油茶不同无性系的花期物候

由表1观测结果可看出, 2013年供试的浙江红花油茶22个无性系开花期存在差异, 大部分无性系在2月下旬开始开花, 第一朵花开放时间最早的是无性系 dy144、hy47、hy54、hy63、hy64、hy179(1月31日), 最晚的是无性系 hy30、hy31(3月3日), 极差为31 d, 第一朵花开放时间波动幅度较显著; 进入始花期最早的是无性系 hy179(1月31日), 其次为无性系 dy144(2月16日), 无性系 dy159、hy43、hy47、hy59、hy64、hy114、dy156、hy28、hy61、hy63、hy71、dy130、hy4、hy8、hy32、hy54、hy55、hy58 进入始花期较集中(2月20日—2月28日), 无性系 hy30、hy31 进入始花期最晚(3月5日), 最早与最晚进入始花期相差33 d。无性系 dy144、hy179 最早进入盛花期(2月20日), 其次是无性系 hy47、hy43、hy59、dy130、dy156、dy159、hy28、hy61、hy64、hy71、hy114, 进入盛花期较早(2月23日—2月28日), 无性系

hy4、hy8、hy54、hy55、hy63、hy32、hy58、hy30 进入盛花期较集中(3月3日—3月7日),无性系 hy31 最晚进入盛花期(3月9日),最早与最晚进入盛花期相差 17 d,进入盛花期的平均日期为 3 月 1 日。无性系 dy144、hy59 最早进入末花期(3月1日),其次为无性系 dy130、hy28、hy43、hy47、hy61、hy179、dy156、hy64、hy114、hy63、dy159(3月4日—3月8日),无性系 hy4、hy8、hy54、hy71、hy32、hy55、hy58 进入末花期集中(3月10日—3月12日),无性系 hy30、hy31 最晚进入末花期(3月16日),最早与最晚进入末花期相差 15 d,进入末花期的平均日期为

3月8日。无性系 hy58、hy59 最早凋谢(3月24日),其次为无性系 dy130、dy144、hy4、hy43、hy61、hy63、hy64、hy71、dy156、dy159、hy8、hy28、hy30、hy32、hy47、hy55、hy114、hy179,凋谢集中(3月30日—4月3日),无性系 hy31、hy54 最晚凋谢(4月7日),极差为 14 d,落花时间集中。浙江红花油茶 22 个无性系花期持续时间均值为 47.0 d,无性系 hy54 花期持续时间最长,为 67 d,其次为无性系 hy47、hy179,为 63 d,无性系 hy28 花期持续时间最短,为 25 d,极差为 42 d,不同无性系花期差异显著。

表 1 浙江红花油茶不同无性系花期物候

无性系号	2013 年花期物候					2014 年花期物候				
	第一朵花开放时间/(月-日)	始花期/(月-日)	盛花期/(月-日)	末花期/(月-日)	花期/d	第一朵花开放时间/(月-日)	始花期/(月-日)	盛花期/(月-日)	末花期/(月-日)	花期/d
dy130	02-24	02-25—02-27	02-28—03-03	03-04—03-30	35	03-09	03-12—03-14	03-15—03-18	03-19—04-10	33
dy144	01-31	02-16—02-19	02-20—02-28	03-01—03-30	59	02-23	03-01—03-04	03-05—03-13	03-14—04-01	38
dy156	02-01	02-24—02-27	02-28—03-05	03-06—04-03	62	03-09	03-13—03-17	03-18—03-22	03-23—04-11	34
dy159	02-20	02-20—02-27	02-28—03-07	03-08—04-03	43	03-09	03-09—03-13	03-14—03-21	03-22—04-10	33
hy4	02-28	02-28—03-02	03-03—03-09	03-10—03-30	31	03-13	03-13—03-16	03-17—03-20	03-21—04-12	34
hy8	02-20	02-28—03-02	03-03—03-09	03-10—04-03	43	03-09	03-13—03-16	03-17—03-20	03-21—04-07	30
hy28	02-01	02-24—02-27	02-28—03-03	03-04—04-03	62	03-01	03-03—03-09	03-10—03-17	03-18—04-09	40
hy30	03-03	03-05—03-06	03-07—03-15	03-16—04-03	32	03-13	03-13—03-16	03-17—03-19	03-20—04-11	30
hy31	03-03	03-05—03-08	03-09—03-15	03-16—04-07	36	03-14	03-15—03-18	03-19—03-26	03-27—04-21	39
hy32	02-28	02-28—03-04	03-05—03-11	03-12—04-03	35	03-05	03-05—03-15	03-16—03-18	03-19—04-09	36
hy43	02-01	02-20—02-23	02-24—03-03	03-04—03-30	59	02-24	02-28—03-02	03-03—03-14	03-15—04-09	45
hy47	01-31	02-20—02-22	02-23—03-03	03-04—04-03	63	03-05	03-05—03-15	03-16—03-20	03-21—04-13	40
hy54	01-31	02-28—03-02	03-03—03-09	03-10—04-07	67	03-05	03-09—03-16	03-17—03-20	03-21—04-13	40
hy55	02-28	02-28—03-02	03-03—03-11	03-12—04-03	35	03-05	03-05—03-16	03-17—03-20	03-21—04-11	38
hy58	02-28	02-28—03-04	03-05—03-11	03-12—03-24	25	03-13	03-13—03-17	03-18—03-24	03-25—04-09	28
hy59	02-01	02-20—02-23	02-24—02-28	03-01—03-24	52	02-23	02-27—02-28	03-01—03-05	03-06—04-07	43
hy61	02-24	02-24—02-27	02-28—03-03	03-04—03-30	35	03-05	03-05—03-10	03-11—03-18	03-19—04-03	30
hy63	01-31	02-24—03-02	03-03—03-06	03-07—03-30	59	03-10	03-11—03-16	03-17—03-20	03-21—04-13	34
hy64	01-31	02-20—02-27	02-28—03-05	03-06—03-30	59	03-05	03-09—03-12	03-13—03-18	03-19—04-11	38
hy71	02-24	02-24—02-27	02-28—03-09	03-10—03-30	35	03-09	03-09—03-12	03-13—03-18	03-19—04-13	36
hy114	02-20	02-20—02-27	02-28—03-05	03-06—04-03	43	03-05	03-05—03-12	03-13—03-19	03-20—04-07	34
hy179	01-31	01-31—02-19	02-20—03-03	03-04—04-03	63	02-27	02-28—03-10	03-11—03-17	03-18—04-11	44
变异系数	0.876	0.281	0.148	0.058	0.287	0.485	0.368	0.255	0.084	0.130

2014 年试供的浙江红花油茶 22 个无性系大多在 3 月上旬开花,开花期有较大差异,花期持续时间均值为 36.2 d,但无性系间差异较大,无性系 hy43 花期持续时间最长,为 45 d,无性系 hy58 只有 28 d,极差为 17 d,其余的无性系花期持续时间都在 30~45 d 之间。第一朵花开放时间最早的是无性系 dy144、hy59、hy43(2月23日—2月24日),其次为无性系 hy179(2月27日),最晚的是无性系 hy31(3月14日),第一朵花开放时间最早与最晚相差 19 d,

与 2013 年第一朵花开放时间相比较集中。无性系 hy59、hy43、hy179、dy144、hy28、hy32、hy47、hy55、hy61、hy114 进入始花期相对较早(2月27日—3月7日),无性系 dy159、hy54、hy64、hy71、hy63、dy130、dy156、hy4、hy8、hy30、hy58、hy31 进入始花期相对较晚(3月8日—3月15日),其中无性系 hy59 最早进入始花期(2月27日),无性系 hy31 最晚进入始花期(3月15日),极差为 16 d,进入始花期的平均日期是 3 月 8 日。无性系 hy59 最早进入盛花期(3月

1日),其次是无性系hy43、dy144、hy28(3月3日—3月10日),无性系相对较少,无性系hy61、hy179、hy64、hy71、hy114、dy159、dy130、hy32、hy47、hy4、hy8、hy30、hy54、hy55、hy63、dy156、hy58进入盛花期较集中(3月11日—3月18日),无性系hy31最晚进入盛花期(3月19日),最早与最晚进入盛花期相差18d,进入盛花期的平均日期为3月11日。无性系hy59最早进入末花期(3月6日),其次为无性系dy144、hy43(3月14日—3月15日),无性系hy28、hy179、dy130、hy32、hy61、hy64、hy71、hy30、hy114、hy4、hy8、hy47、hy54、hy55、hy63、dy159、dy156、hy58进入末花期集中(3月18日—3月25日),无性系hy31最晚进入末花期(3月27日),最早与最晚进入末花期相差21d,进入末花期的平均日期为3月20日。无性系dy144最早凋谢(4月1日),无性系hy31最晚凋谢(4月21日),最早与最晚凋谢时间相差20d,无性系hy61、hy8、hy59、hy114、hy28、hy32、hy43、hy58、hy130、dy159凋谢时间相对较早(4月3日—4月10日),无性系hy156、hy30、hy55、hy64、hy179、hy4、hy47、hy54、hy63、hy71凋谢时间相对较晚(4月11—4月13日),落花时间集中。

综合2013—2014年花期观测结果,从整体来看,浙江红花油茶22个无性系开花物候差异显著,花期在无性系间变异较大,可作为重要的研究性状进行筛选。

2.2 浙江红花油茶无性系不同年份花期物候

由表1可看出,在自然条件下,试供的浙江红花油茶无性系花期一般开始于1月下旬,结束于当年的4月中下旬,整个花期物候总历时:2013年从1月31日至4月7日历时67d,2014年从2月23日至4月21日历时58d,两年平均历时62.5d;2013年、2014年22个无性系花期持续时间均值分别为47.0d、36.2d。

2013年、2014年花期的变异系数分别为0.287和0.130,总体上花期的变异系数均较小,说明以上22个浙江红花油茶无性系开花相对集中,且2014年相比2013年无性系开花更集中。无性系第一朵花开放时间变异系数>始花期变异系数>盛花期变异系数>末花期变异系数。无性系之间第一朵花开放时间差别明显,极差大,且变异系数最大,分别为0.876和0.485,说明浙江红花油茶不同无性系第一朵花开放时间最为分散;无性系之间末花期的变异系数最小,为0.058和0.084,说明浙江红花油茶无

性系落花集中;其次变异系数较小的是盛花期,说明浙江红花油茶无性系开花集中,增加了无性系之间杂交授粉的几率,同时开花观赏期也较集中。

浙江红花油茶是冬春开花树种,开花期容易受到温度、降雨、降雪等气候因子的影响。从表1可看出,不同年份浙江红花油茶无性系开花时间不同,2014年各开花期大多比2013年晚15d左右,这与2014年入春比2013年晚半个多月有关,且2014年2月份出现了连续的降雪天气,降雪导致花期滞后。浙江红花油茶最适开花温度为18℃以上,温度越高,花期持续时间就越短。

2.3 浙江红花油茶无性系开花期变化特点

从图1、图2可看出,浙江红花油茶无性系始花期持续时间一般较短,2013年始花期最短的为3d,大部分为0~10d,最长的始花期为21d,始花期0~10d所占比例为95.5%;2014年始花期最短的为2d,始花期范围0~15d,最长的为13d,始花期0~5d、6~10d、11~15d所占比例分别45.5%、36.4%、18.1%。浙江红花油茶无性系盛花期持续时间较短,2013年盛花期最短的为3d,最长的为11d,大部分盛花期为0~10d,盛花期0~5d、6~10d、11~15d所占比例分别为45.5%、50%、4.5%;2014年盛花期最短的为2d,最长的为11d,大部分盛花期为0~10d,盛花期0~5d、6~10d、11~15d所占比例分别为63.6%、31.8%、4.6%。浙江红花油茶无性系单株末花期持续时间较长,其均值较始花期和盛花期持续时间均值之和都长,2013年末花期最长的为31d,最短的为13d,大部分为21~30d,末花期11~15d、16~20d、21~25d、26~30d、30~35d所占比例分别为4.5%、4.5%、40.9%、36.4%、13.6%;2014年末花期最长的是33d,最短的是16d,大部分为16~30d,末花期16~20d、21~25d、26~30d、30~35d所占比例分别为22.7%、54.5%、18.2%、4.6%。

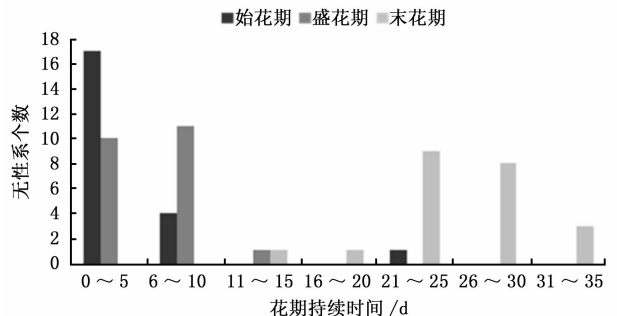


图1 2013年各开花期持续时间分布

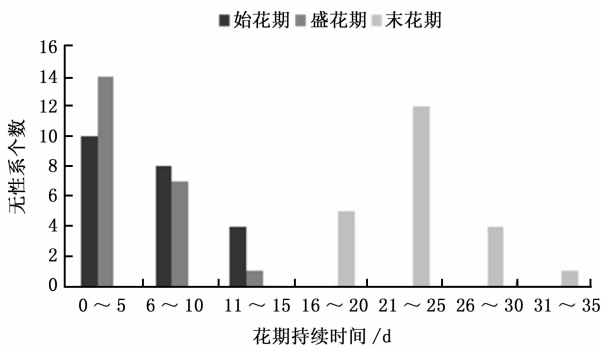


图2 2014年各开花期持续时间分布

综合图1、图2和表2可看出,不同年份浙江红花油茶无性系始花期、盛花期、末花期持续时间不存在明显差异,始花期介于0~15 d,持续时间均值为6.0~7.0 d;盛花期介于0~15 d,持续时间均值为4.9~6.0 d;末花期介于11~35 d,持续时间均值为22.5~25.4 d。浙江红花油茶无性系盛花期持续时间变异系数较初花期、末花期持续时间小,说明

盛花期开花集中。

表2 各开花期持续时间均值及范围

项目	2013年花期持续时间/d			2014年花期持续时间/d		
	始花期	盛花期	末花期	始花期	盛花期	末花期
均值	6.0	6.0	25.4	7.0	4.9	22.5
范围	3~21	3~11	13~31	3~13	2~11	16~33
变异系数	0.620	0.098	0.173	0.411	0.459	0.177

2.4 浙江红花油茶不同无性系开花数量分析

从表3可看出,浙江红花油茶22个无性系单株开花量范围为0~247朵,无性系dy156开花数量最多,均值为179.7朵,hy30、hy58开花数量最少,均值为6.3朵。浙江红花油茶可分为多花量、中花量、少花量、极少花量品种,所试无性系多花量类型:dy156、hy54、hy71、hy179;中花量类型:hy8、hy28、hy31、hy43、hy47、hy59、hy63;少花量类型:dy144、dy159、hy32、hy55、hy64;极少花量类型:dy130、hy4、hy30、hy58、hy61、hy114。

表3 不同无性系开花数量均值及范围

无性系号	均值/朵	范围/朵	变异系数	无性系号	均值/朵	范围/朵	变异系数
dy130	14.3	0~20	0.358	hy47	74.7	64~79	0.060
dy144	25.7	8~30	0.398	hy54	109.0	12~173	0.784
dy156	179.7	122~247	0.351	hy55	42.0	8~66	0.687
dy159	39.7	27~62	0.489	hy58	6.3	2~9	0.397
hy4	12.0	3~7	0.726	hy59	125.0	0~152	0.187
hy8	106.3	4~141	0.934	hy61	14.3	4~30	0.952
hy28	99.0	17~157	0.738	hy63	75.7	46~116	0.462
hy30	6.3	0~9	0.365	hy64	37.3	12~75	0.891
hy31	59.7	9~113	0.831	hy71	112.0	39~205	0.757
hy32	39.3	5~65	1.130	hy114	13.3	3~23	0.638
hy43	61.7	25~81	0.515	hy179	153.0	150~157	0.024

对浙江红花油茶无性系每个单株开花数量进行单因素方差分析得出(表4),22个无性系之间开花数量存在极显著差异($P < 0.01$)。经多重比较可看出(图3),无性系hy59、hy71、hy54、hy8、hy28、hy63、hy47、hy43、hy31、hy55之间开花数量不存在显著差异,其中无性系hy59开花数量最大,均值为125.0朵,显著高于无性系hy43、hy31、hy55;无性系dy159、hy32、hy64、dy144、hy61、dy130之间开花数量不存在显著差异,其中dy159开花数量最大,均值为39.7

表4 不同无性系开花数量方差分析

误差来源	平方和	自由度	均方	F值	P值
无性系间	160 084.621	21	7 623.077	3.84**	0.000
无性系内	87 372.000	44	1 985.727		
总数	247 456.621	65			

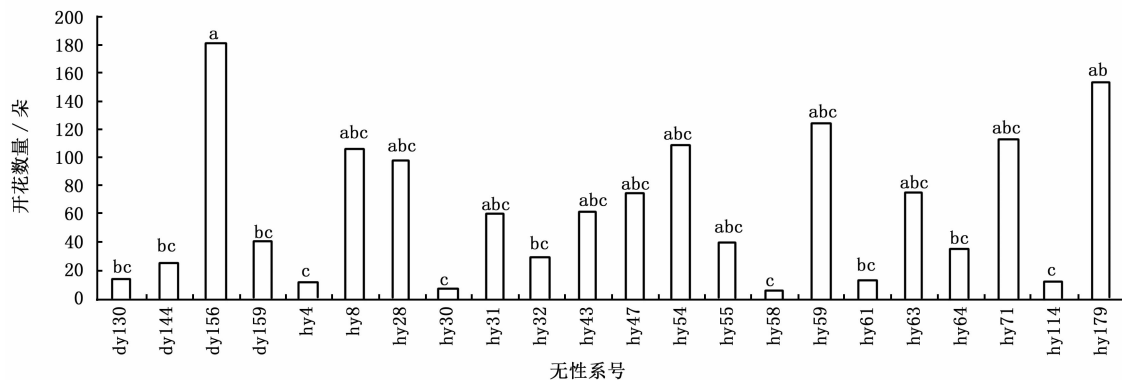
注: **表示显著性水平为0.01。

朵,显著高于无性系hy61、dy130,均值为14.3朵;无性系hy114、hy4、hy30、hy58之间开花数量不存在显著差异,均值分别为13.3、12.0、6.3、6.3朵,无性系hy30、hy58开花数量最少。

3 小结与讨论

浙江红花油茶为冬春开花的树种,正是一年四季缺少花和色彩的季节^[15],花色红艳,具有极高的观赏价值和经济价值。浙江红花油茶能在高海拔地区正常开花结实,但在低海拔地区正常开花,结实很少。对浙江红花油茶无性系开花物候、花期长短、开花数量等进行调查研究,可为后期开展优良品种选育、园林观赏主栽品种选择等提供一定的理论依据。

低海拔地区浙江红花油茶无性系整体花期开始



注:不同字母表示差异达5%显著水平。

图3 不同无性系开花数量多重比较

于1月下旬,结束于4月中下旬,长达62.5 d,花期较为集中,属于“持续开花模式”,但无性系早期开花较分散,一般为一株树上几朵花,开花期容易受到气候的影响,这与王开良等^[11]在浙江缙云县大洋山林区研究得出浙江红花油茶总体花期在2至5月份大致相吻合,但低海拔和高海拔地区之间无性系开花特性差异还有待后续研究。

低海拔地区22个浙江红花油茶无性系开花物候差异显著,同一无性系在不同年份开花物候存在一定的差异,在不同年份开花次序却相对稳定,开花期最早的是无性系dy144,最晚的是无性系hy31;花期持续时间最长的是无性系hy54、hy179,两年花期持续时间均值为53.5 d,最短的是无性系hy58,两年花期持续时间均值为26.5 d。

浙江红花油茶无性系第一朵花开放时间变异系数>始花期变异系数>盛花期变异系数>末花期变异系数,无性系单株始花期、盛花期、末花期持续时间均值分别为6.0~7.0 d、4.9~6.0 d、22.5~25.4 d,无性系单株末花期持续时间均值较始花期和盛花期持续时间均值之和都长,且不同年份始花期、盛花期、末花期持续时间不存在明显差异。

浙江红花油茶不同无性系开花时间、开花速度不一致,其中无性系dy144、hy61花期早,花期短,开花整齐,开花速度较快;无性系dy130、dy156、hy4、hy8、hy30、hy58、hy63花期晚,花期短,开花整齐。这些花期物候特性为今后浙江红花油茶园林观赏主栽品种、配栽品种选择提供了参考依据。园林观赏品种除了花期外,花量也是很重要的品质。无性系dy156、hy8、hy28、hy31、hy43、hy47、hy59、hy63、hy54、hy71、hy179花量多,开花集中,可以初步考虑作为园林观赏推广品种。此外,同一无性系花期在不同年限存在差异,可能与本身树体大小、生长环境因子有

关,有必要后续深入研究浙江红花油茶花期物候与树体本身营养生长及环境气候因子的关系。

参考文献:

- [1] 庄瑞林. 中国油茶[M]. 北京: 中国林业出版社, 2012.
- [2] 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, 19(1): 3-6.
- [3] 姚小华, 王开良, 任华东, 等. 薄壳山核桃优新品种和无性系开花物候特性研究[J]. 江西农业大学学报, 2004, 26(5): 675-680.
- [4] 常君, 李川, 王开良, 等. 薄壳山核桃无性系开花物候特性观测[J]. 江西农业大学学报, 2012, 34(4): 730-735.
- [5] 姚小华. 油茶高效实用栽培技术[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 1-3.
- [6] 刘子雷, 杨水平, 姚小华, 等. 浙江红花油茶果实形态变异研究[J]. 林业科学研究, 2007, 20(2): 263-266.
- [7] 刘子雷, 姚小华, 杨水平, 等. 浙江红花油茶果实经济性状变异的研究[J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2007, 29(4): 83-88.
- [8] Ollerton J, Lack A J. Flowering phenology: an example of relaxation of natural selection[J]. Trends in Ecology Evolution, 1992, 7(8): 274-276.
- [9] Whitehead D R. Wind pollination: some ecological and evolutionary perspectives[M]. Orlando: Academic Press, 1983.
- [10] Weiner J. Plant Reproductive Ecology: Patterns and Strategies[M]. London: Oxford University Press, 1988.
- [11] 王开良, 姚小华, 曹福亮, 等. 浙江红花油茶开花性状变异规律研究[J]. 江西农业大学学报, 2010(2): 334-338.
- [12] 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.
- [13] 曾燕如, 黎章矩, 戴文圣, 等. 油茶开花习性的观察研究[J]. 浙江林学院学报, 2009, 26(6): 802-809.
- [14] 王好好, 李建群. 浙江红山茶观赏特性分析及油用价值评价[J]. 安徽农学通报, 2011, 11(12): 56-57.
- [15] 杨军, 邱日红, 赵文进, 等. 浙江红花油茶种质资源及开发利用[J]. 现代园艺, 2012, (9): 12-13.