

5个栀子农家品种开花性状的比较分析

范雪华¹, 童勇军²

(1. 杭州市公共资源交易中心, 浙江 杭州, 310000; 2. 嘉兴学院, 浙江 嘉兴, 314001)

摘要:通过对‘早红98’、‘赣湘1号’、‘金栀1号’、‘金栀2号’和‘长江1号’5个栀子 *Gardenia jasminoides* 农家品种开花物候期、花部形态特征的观察及其花粉生活力的测定, 对其开花性状进行比较研究。结果表明: 5个栀子农家品种的开花期集中在5月中旬至6月中旬, 持续21~28 d; 栀子花瓣数多为6瓣, 个别花朵为7瓣, 花瓣数与雄蕊数严格一致, 且雄蕊略长于柱头, 花丝极短, 花药线形; 5个栀子农家品种在开花当天花粉生活力均达到50%以上, 且不同农家品种间花粉生活力存在极显著差异 ($P < 0.01$)。

关键词: 栀子; 农家品种; 开花性状; 比较分析

中图分类号: S685.99 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3776(2018)06-0033-05

Comparison on Flowering Characters of 5 Varieties of *Gardenia jasminoides*

FAN Xue-hua¹, TONG Yong-jun²

(1. Hangzhou Trading Center of Common Resources of Zhejiang, Hangzhou 310000, China; 2. Jiaxing University, Jiaxing 314001, China)

Abstract: Observations were carried out on flowering stage, flower morphology of 5 varieties of *Gardenia jasminoides* at orchard in Jinxi of Jiangxi province and their pollen viability was determined during May to June. The result demonstrated that flowering period of 5 varieties was from mid-May to mid-June, lasting 21-28 days. Mostly 6 petals, few 7 ones. The number of petal was consistent with the number of stamen, which was slightly longer than stigma, with very short filaments and linear anther. Pollen viability of 5 varieties reached more than 50% on the day of flowering. There were significant differences in pollen viability among different varieties.

Key words: *Gardenia jasminoides*; varieties; flowering; comparison

栀子 *Gardenia jasminoides*, 茜草科 Rubiaceae 栀子属 *Gardenia* 植物, 全球约 250 种。常绿灌木, 枝叶繁茂, 叶色四季常绿, 花芳香^[1-3], 为重要的庭院观赏植物。栀子除观赏外, 其花、果实、叶和根均可入药, 有泻火除烦, 清热利尿, 凉血解毒之功效。花可做茶之香料与酵素营养液^[4], 果实可消炎祛热。我国栀子属有 5 种 1 变种^[5-7], 分别为栀子和白蟾 *G. jasminoides* var. *fortuniana*, 海南栀子 *G. hainanensis*, 狭叶栀子 *G. stenophylla*, 匙叶栀子 *G. angkorensis* Pitard 和大黄栀子 *G. sootepensis*。海南栀子、匙叶栀子、狭叶栀子很少见于商品药材, 栀子在长江及以南地区广泛栽培, 其干燥成熟果实是常用的传统中药材^[1]。

目前市场大都为栀子。近年来有关栀子的研究主要集中在栀子种质资源遗传多样性分析^[8-9]、栀子花挥发油的成分分析^[10-11]、栀子活性成分^[12-15]及其药理作用的研究^[16-17], 有关栀子开花特性的研究尚少, 王晓云^[18]等以 2 种性状优良的栀子类型(高枝大果型和矮枝小果型)为材料, 研究了花粉活力与花粉管萌发情况, 以期确定最

收稿日期: 2018-05-19; 修回日期: 2018-09-25

作者简介: 范雪华, 副高级工程师, 从事林事园林景观设计、园林绿化工程项目工作; E-mail: 792541481@qq.com; 通信作者: 童勇军, 副高级工程师, 从事园林植物应用、景观园林设计研究; E-mail: 792541481@qq.com。

佳授粉时期。因此,本文对梔子5个农家品种的开花性状进行了研究,为选育既有经济价值又有观赏价值的梔子新品种提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

研究材料为江西省金溪县梔子母本园的5个梔子农家品种,分别为‘早红98’(原产江西)、“赣湘1号”(原产湖南)、“金梔1号”(原产湖北)、“金梔2号”9(原产湖北)和“长江1号”(原产重庆),实测调查时树龄均为11a。

试验地位于江西省金溪县梔子母本园,116°46'E,27°53'N;属亚热带湿润季风气候,年平均气温17.9℃,极端最高温42℃,极端最低温-11.1℃,年平均降水量1867mm,年平均蒸发量1778mm,年均日照1704.9h,无霜期275d。母本园地处丘陵地,成土母岩为花岗岩,土层最深处达100cm以上,pH值5.8-6.5。

1.2 开花物候期观察

2016年5-6月,在梔子开花时期在不同的农家品种间各选择3株生长中等、无病虫害的植株作为标准株,并在每个标准株的东、西、南、北向各选4枝具有代表性的枝条进行挂牌、编号,作为定点观察的标准枝。从开花时起,每3d观察1次标准枝上花的情况,根据各单株花朵的开放动态,确定每个农家品种的初花期、盛花期和末花期^[19]。其中,25%的标准枝开花时视为始花,50%的标准枝达到开花高峰时视为盛花期,95%的标准枝开花结束时视为末花期^[20]。

1.3 花部形态特征观察

在盛花期,每个农家品种随机选取10个单株,每株分别在不同方向和高度摘取10朵已开放的完整花朵,观察记录花的颜色、花瓣数、雄蕊数,用游标卡尺测量花冠直径、柱头长度和雌雄蕊的长度,测量结果取平均值。

1.4 花粉生活力测定

盛花期时,在各农家品种植株标准枝上采摘带有大蕾期(相对于小、中花蕾而言)的花枝,采摘后立即带回实验室,在常温光照充足条件下水培。待花蕾即将开放时收集花粉,采用快速显色法测定活力,即利用0.5%TTC(氯化三苯基四氮唑)溶液显色反应法鉴定花粉的生活力。取少量花粉置于载玻片上,加1~2滴0.5%TTC溶液,盖上盖玻片,将制片放置于35℃黑暗恒温箱中15min,在光学显微镜下观察花粉着色情况,统计被染成红色花粉的百分率。每个切片观察6个视野,每个视野花粉数在30粒以上,取其平均值,每农家品种重复3次^[21]。

1.5 数据分析

用Excel建立原始数据文档,统计分析采用SPSS 16.0和DPS 7.05软件,数据以平均值±标准差($\bar{X} \pm SD$)来表示,多重比较采用Duncan氏法复式方差分析。

2 结果与分 析

2.1 梔子不同农家品种的开花物候期

不同的原产地、早春的极端低温天气以及开花前的降雨次数,都会影响试验地梔子的开花时间。从表1观察结果可以看出,供试5个农家品种因原产地的不同,其花期早晚和持续时间也不同,并呈现一定的变化规律。花期最早的是原产江西的‘早红98’和原产湖南的‘赣湘1号’,5月8-10日始花,比其他农家品种早了6~10d;其次为原产重庆的‘长江1号’,始花期从5月14日开始,开花最晚的为原产湖北的‘金梔2号’,始花期从5月20日开始,比‘早红98’迟约12d,原产地为福建的‘金梔1号’花期介于后二者中间,于5月16日始花。从各农家品种的开花天数和盛花天数可以看出,两者持续时间最长的均为‘金梔2号’,分别为25d和13d;其次为‘赣湘1号’;‘早红98’和‘金梔1号’的开花天数均为23d以上,盛花天数均为10d左右;‘长江1号’的花期最短,只有21d,盛花期为9d。

表 1 5 个供试梔子品种的花期
Table 1 Flowering stage of 5 varieties of *G. jasminoides*

品种	始花期/(月.日)	盛花期/(月.日)	末花期/(月.日)	开花天数/d	盛花天数/d
‘早红 98’	5.08–5.14	5.15–5.23	5.24–5.30	23	9
‘赣湘 1 号’	5.10–5.16	5.17–5.26	5.27–6.02	24	10
‘金梔 1 号’	5.16–5.23	5.24–6.02	6.03–6.07	23	10
‘金梔 2 号’	5.20–5.25	5.26–6.08	6.09–6.14	25	13
‘长江 1 号’	5.14–5.19	5.20–5.28	5.29–6.05	21	9

2.2 花部形态特征比较分析

梔子的花器官构造特殊,花丝极短,花药线形;花瓣数多为 6 瓣,个别花朵为 7 瓣,且花瓣数与雌蕊数严格一致,雄蕊略长于柱头,有利于闭花授粉。无论是从梔子农家品种分类还是高产品种选育的角度,花器官都是梔子研究中的重点之一。本研究对梔子不同农家品种间主要花部形态特征进行方差分析(表 2)。结果表明,梔子品种间花部形态指标如花冠直径、雌蕊长、雄蕊长以及柱头长均存在极显著差异($P<0.01$),花瓣数与雄蕊数在品种间差异不显著。各品种花部形态性状的综合比较表明,变异系数最大的性状是雄蕊长(11.69%),最小的是花瓣数和雄蕊数(1.88%),花冠直径与雌蕊长的变异系数大小较为接近。

表 2 不同农家品种花部形态方差分析
Table 2 ANOVA on flower morphology of different varieties of *G. jasminoides*

性状	均值	极差	变异系数%	df	MS	F
花冠直径/cm	6.81	1.39	7.46	5	2.59	8.55**
雌蕊长/cm	3.82	0.78	7.56	5	0.84	11.92**
雄蕊长/cm	1.30	0.40	11.69	5	0.23	11.53**
柱头长/cm	1.15	0.24	7.79	5	0.08	5.85**
花瓣数/瓣	6.04	0.32	1.88	5	0.00	0.80
雄蕊数/个	6.04	0.32	1.88	5	0.00	0.80

注: **表示不同品种性状间极差异显著($P<0.01$)。

从各农家品种主要花部形态特征(表 3)可以看出,‘长江 1 号’的花冠最大,直径为 7.13 cm,‘早红 98’的花冠最小,直径为 5.89 cm;雌蕊最长的是‘金梔 2 号’(4.01 cm),最短的是‘早红 98’(3.26 cm);‘金梔 2 号’雄蕊与柱头均为最长,分别为 1.47 cm 和 1.25 cm,‘早红 98’的雄蕊与柱头均为最短,分别为 1.07 cm 和 1.01 cm。

从表 3 还可以看出,花冠直径、雌蕊长和雄蕊长在‘早红 98’与其他农家品种之间均存在显著差异($P<0.05$)。花冠直径在‘赣湘 1 号’和‘长江 1 号’之间差异显著($P<0.05$);雌蕊长度在‘赣湘 1 号’、‘金梔 1 号’、‘金梔 2 号’和‘长江 1 号’之间差异均不显著;雄蕊长度在‘赣湘 1 号’、‘金梔 1 号’与‘金梔 2 号’之间差异显著($P<0.05$);柱头长在‘早红 98’、‘赣湘 1 号’、‘金梔 1 号’与‘金梔 2 号’之间差异显著($P<0.05$)。

表 3 不同品种主要花部形态特征及多重比较($\bar{X}\pm\text{SD}$)
Table 3 Flower pattern variation and multiple comparisons

品种	花冠直径/cm	雌蕊长/cm	雄蕊长/cm	柱头长/cm
‘早红 98’	5.89±0.57c	3.26±0.14b	1.07±0.09c	1.01±0.08d
‘赣湘 1 号’	6.57±0.40b	3.82±0.18a	1.22±0.13b	1.10±0.14cd
‘金梔 1 号’	6.97±0.13ab	3.87±0.11a	1.25±0.06b	1.12±0.06bcd
‘金梔 2 号’	7.00±0.48ab	4.01±0.30a	1.47±0.21a	1.25±0.14a
‘长江 1 号’	7.13±0.86a	3.95±0.43a	1.34±0.15ab	1.19±0.14abc

注: 同一行不同字母表示品种间差异达显著水平($P<0.05$)。下同。

2.3 不同梔子农家品种花粉生活力

对各农家品种梔子花粉生活力测定结果进行方差分析(表 4)。结果表明,不同农家品种间梔子的花粉生活力存在极显著差异($P<0.01$)。

从表 5 可以看出,各农家品种有生活力的花粉数占观测花粉总数的 50%以上,其中‘金梔 2 号’花粉生活

力最高达 75.50%，‘赣湘 1 号’花粉生活力最低为 51.83%。

表 4 不同农家品种花粉生活力方差分析
Table 4 ANOVA on pollen viability of different varieties of *G. jasminoides*

变异来源	SS	df	MS	f	P
品种间	0.322 3	5	0.064 5	4.261 0	0.004 8
品种内	0.453 8	30	0.015 1		
总变异	0.776 2	35			

表 5 不同农家品种花粉生活力多重比较
Table 5 Multiple comparisons on pollen viability of different varieties of *G. jasminoides*

品种	‘早红 98’	‘赣湘 1 号’	‘金梔 1 号’	‘金梔 2 号’	‘长江 1 号’
生活力均值/%	65.83±0.13 ABab	51.83±0.07 Bb	53.00±0.13 Bb	75.50±0.14 Aa	69.67±0.07 ABa

注：同一行不同大小字母表示差异极显著（ $P<0.01$ ）。

3 结论与讨论

3.1 结论

梔子开花时间受多种因素影响，低温、阴雨会使花期推迟。通过对 5 个梔子农家品种开花物候期的观察可知，在江西栽培的花期一般集中在 5 月中旬到 6 月上中旬，持续 21~28 d。5 个农家品种中‘早红 98’开花最早，‘金梔 2 号’开花最晚，两者相差 12 d；其余 3 个品种花期基本相遇，盛花期有 2~6 d 完全重叠。因此，在进行杂交育种时应根据不同农家品种的开花习性选择适宜的时间授粉，以提高杂交育种效果。

无论是品种分类还是高产植株的选育，花器官形态都是梔子研究中的重点之一。梔子的花器官结构特殊，花丝极短，花药线形，花瓣数多为 6 瓣，个别花朵为 7 瓣，且花瓣数与雄蕊数严格一致，雄蕊略长于柱头，有利于闭花授粉。本研究中花冠直径、雌蕊长、雄蕊长以及柱头长度在品种间存在极显著差异（ $P<0.01$ ），变异系数最大的性状是雄蕊长度，最小的是花瓣数雄蕊数，花冠直径与雌蕊长度的变异系数大小较为接近。比较分析了 5 个梔子品种的花部形态特征，这可为梔子属植物种类鉴定和新品种选育的提供理论依据。

对梔子各品种花粉生活力的测定结果显示，5 个梔子农家品种在开花当天花粉生活力均达到 50%以上，不同农家品种梔子的花粉生活力间存在极显著差异（ $P<0.01$ ）。其中‘金梔 2 号’花粉生活力最高，达 75%以上；‘长江 1 号’和‘早红 98’居中，在 65%~70%之间；‘赣湘 1 号’、‘金梔 1 号’最低，仅为 51%~53%。本研究仅在室内研究了离体花粉生活力，今后到现场做连续跟踪试验，可以更准确地把握梔子花粉在树上的生活力变化情况。

3.2 讨论

因梔子的闭花授粉习性，在花瓣未完全展开之前即已完成自花授粉，选择适宜的母本花蕾进行授粉是获取人工杂交种子的关键。同时不同农家品种花期长短、开花速度及花期持续时间的长短因原产地与各时期天气状况不同而存在较大差异，本研究的 5 个品种都产自于江西金溪，因而其他产地梔子的开花习性还有待于进一步研究。另外还需要对梔子花期天气与开花习性作相关性研究，为选育高抗性品种提供育种材料。

本研究 5 个梔子农家品种的花期研究表明，5 个农家品种其花期都相对比较集中，如何延长梔子花观赏花期是梔子选育中的关键问题之一；同时梔子既是观花植物，其果实又是传统的中药材。因此在考虑花期观赏价值的同时也要考虑梔子药用价值，这也将成为当前梔子育种工作中最关键的问题。

目前对梔子果实的活性成分与药理作用的研究^[13-15]比较深入，而对梔子花的化学成分与药理作用还没有系统的研究，可加强对其研究，期待发现新的活性成分和药理作用^[1]。

参考文献：

- [1] 李兆星, 申洁, 毕武, 等. 中国梔子属植物资源及其利用研究进展[J]. 中药材, 2017, 40 (2): 498-503.
- [2] 费曜, 王刚, 朱丹平. 渝产梔子资源现状调查及分析[J]. 资源开发与市场, 2013, 29 (10): 1056-1059.

- [3] 邓绍勇, 李康琴, 朱培林, 等. 梔子遗传资源研究现状与展望[J]. 农业科技与信息(现代园林), 2015, 12(10): 756–760.
- [4] 陈彝, 方晟, 张佳城, 等. 梔子花和玉兰花酵素营养液发酵过程中营养成分的动态分析[J]. 农业工程, 2018, 8(3): 122–125.
- [5] 邓绍勇, 朱培林, 王贤荣. 梔子品种分类研究[J]. 南方林业科学, 2018, 46(1): 13–18.
- [6] 周昌华, 张兴翠, 罗健, 等. 山梔子品种资源的综合评价[J]. 中国中药杂志, 1998, 03: 13, 60.
- [7] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1999, 71(1): 329–335.
- [8] 何峰, 唐灿, 王子雯, 等. 巴中梔子遗传多样性的 ISSR 分析[J]. 中国医院药学杂志, 2014, 34(10): 782–786.
- [9] 邓绍勇, 朱培林, 温强, 等. 基于 EST-SSR 引物的不同产区栽培梔子遗传多样性研究[J]. 中药材, 2017, 40(10): 2275–2279.
- [10] 赵喜兰, 常陆林, 任丽平. 梔子花挥发油的 GC-MS 的指纹图谱[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(8): 3355–3356.
- [11] 甘秀海, 赵超, 赵阳, 等. 梔子花精油化学成分及抗氧化作用的研究[J]. 食品工业科技, 2013, 34(01): 77–19, 84.
- [12] 左月朋, 严欢, 张忠立, 等. 梔子化学成分研究(VI)[J]. 中药材, 2017, 40(3): 596–599.
- [13] 杨艳, 汤玉喜, 唐洁, 等. 不同种类梔子果实有效成分研究[J]. 现代园艺, 2018, (2): 5–6.
- [14] 吴亚超, 刘佩文, 李德坤, 等. 不同产地梔子的 UPLC 指纹图谱[J]. 中国实验方剂学杂志, 2018, 24(2): 74–78.
- [15] 吴亚超, 杨文静, 张磊, 等. 梔子中梔子苷等 7 个化学成分测定及其质量评价[J]. 中国药学杂志, 2016, 51(10): 841–847.
- [16] 张海燕, 邬伟魁, 李芳, 等. 梔子保肝利胆作用及其肝毒性研究[J]. 中国中药杂志, 2011, 36(19): 2610–2614.
- [17] 梁惠卿, 林曼婷, 赵逍, 等. 梔子苷改善大鼠非酒精性脂肪肝病游离脂肪酸代谢的机制研究[J]. 中国中药杂志, 2016, 41(3): 471–475.
- [18] 王晓云, 徐旭, 王鹏良. 梔子开花生物学特性和人工去雄授粉的研究[J]. 种子, 2017, 36(12): 30–34.
- [19] 王小兰. 兰州市区 16 种树木春季物候期观测[J]. 甘肃林业科技, 2005, 31(3): 74–75.
- [20] 卢立娜, 李青丰, 贺晓, 等. 华北驼绒藜开花生物学特性研究[J]. 西北植物学报, 2009, 29(6): 1176–1177.
- [21] 廖明安, 沈向, 司龙亭, 等. 园艺植物研究法[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005: 140–141.