

杜鹃红山茶花粉活力与柱头可授性研究

严丹峰¹, 李建光¹, 许宇山², 刘信凯², 高继银², 黄建昌¹

(1. 仲恺农业工程学院, 广东 广州 510225; 2. 棕榈园林股份有限公司, 广东 广州 510627)

摘要:以 7 a 生杜鹃红山茶“红露珍”嫁接苗为试材, 采用花粉离体培养法和联苯胺-过氧化氢法, 研究测定了杜鹃红山茶不同月份的花粉活力和柱头可授性, 并对其花期进行了观测。结果表明: 杜鹃红山茶仅 3 月没有开花, 8 月开花量达到最大为 24.2 朵/株。12 月当天散粉的花粉活力最好, 花粉活力可达 94.96%, 柱头在未开花时, 已具有可授性, 不同月份柱头可授性持续时间不同, 4、12 月开花后 48 h 柱头仍有可授性。

关键词:杜鹃红山茶; 花粉活力; 柱头可授性; 花期

中图分类号:S 685.21 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)02-0071-03

杜鹃红山茶(*Camellia azalea* Wei)为山茶科山茶属常绿灌木, 是我国特有种, 属国家一级保护植物^[1], 仅见于广东省阳春市鹅凰嶂自然保护区内有少量的野生分布。与普通茶花相比, 杜鹃红山茶叶片平整光滑, 没有锯齿, 几乎可以全年开花, 具有重要的植物生态学意义及丰富的遗传变异性, 是培养四季开花茶花新品种不可多得的优良种质资源^[2]。

在植物有性生殖过程中, 两性之间的传粉是基础, 传粉过程始于花药开裂和成熟花粉的散出, 花粉粒暴露在干燥的条件下, 必须在具有活力时到达适宜的接受柱头, 因此花粉活力和柱头可授性是传粉生态学必须研究的内容, 已引起不少学者的重视并做了大量的研究工作^[3-5]。杜鹃红山茶以种子繁殖为主, 在自然条件下自交亲和性很低^[6], 加之人们的盗挖及生态系统的破坏, 该物种有濒临灭绝的危险, 因此对其有性生殖过程的研究具有重要的意义。试验通过对杜鹃红山茶花粉活力及柱头可授性研究, 旨在探讨杜鹃红山茶花粉活力与柱头可授性规律, 为进一步研究杜鹃红山茶濒危原因及开展杂交育种提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为 7 a 生杜鹃红山茶“红露珍”嫁接苗。

1.2 试验方法

试验于 2011 年 3 月至 2012 年 4 月在棕榈园林股份有限公司研究院高要基地内进行, 选择生长健壮的杜鹃红山茶植株树冠外围初开的花蕾进行花粉活力与柱头可授性试验。并随机选取 30 株健壮的杜鹃红山茶, 于每月 15 日统计盛开的花朵数。

1.3 项目测定

1.3.1 花粉活力测定 于每日上午 8:00~12:00 收集当天散粉的花粉, 用硫酸纸包住后放在装有硅胶的密封袋内, 在自然条件下干燥保存, 采用改良花粉离体培养法^[7], 将散粉后不同时间的花粉取出少许放在小烧杯内, 加 3 mL 15% 蔗糖+0.02% 硼酸的培养基溶液, 置 30℃ 恒温箱内 3 h 后压片观察, 用光学显微镜观察花粉萌发力, 以花粉管长度超过花粉粒直径 2 倍的花粉计为萌发花粉粒。每次观察 3 个片子, 每片取 5 个视野, 统计花粉萌发率。

1.3.2 柱头可授性检测 参照王翔等^[8]的方法, 用联苯胺-过氧化氢法测定柱头的可授性, 柱头可授性检测时间为上午 8:00~12:00。

2 结果与分析

2.1 植株年平均开花量

由图 1 可知, 杜鹃红山茶不同月份开花量不同, 除 3 月份没有开花外, 几乎可以达到全年开花。2、4 月开花量极少, 在统计的 30 株茶花中, 2 月共开花 27 朵, 4 月共开花 12 朵, 随着温度的升高, 5 月开花量开始上升, 7~9 月是盛花期, 平均单株开花量均在 23 朵以上, 其中 8 月平均单株开花量为 24.2 朵, 过了 9 月份, 随着温度的降低, 杜鹃红山茶开花量急剧下降, 12 月平均单株开花数为 12.5 朵。

第一作者简介:严丹峰(1985-), 男, 硕士, 现主要从事园林植物育种等研究工作。E-mail: ydfkevin@163.com.

责任作者:黄建昌(1963-), 男, 博士, 教授, 现主要从事园林植物资源评价等研究工作。E-mail: jchuang63@126.com.

基金项目:广东省科技厅基础条件建设资助项目(2010B060200016)。

收稿日期:2012-10-23

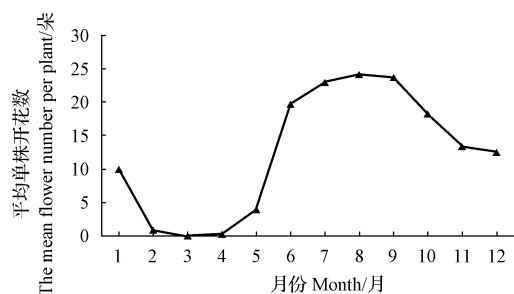


图1 杜鹃红山茶年平均开花量统计

Fig.1 The statistics number of flowering for *Camelia azalea*

2.2 花粉活力测定结果

由表1可知,杜鹃红山茶以当天散粉的花粉生活力最好,不同月份散粉当天的花粉生活力不同,在自然干燥保存条件下散粉后不同时间的花粉生活力不同。不同月份散粉当天的花粉以1、12月花粉活力最好,达到90%以上,2、4、5月花粉活力较高,8、9、10月花粉活力在50%以下,其中12月份花粉活力最高为94.96%,8月份花粉活力最低为45.81%。在自然干燥条件下保存,不同月份花粉活力持续时间不同,1、2、4、12月花粉在第3天仍具有较高的活力,第4天花粉活力可保持在60%,

第6天花粉已大部分失去活性;5、11月,花粉在第3天活力降至30%,第5天花粉完全失去活性;7、8、9、10月,花粉第2天已基本失去活性。

对各个月份杜鹃红山茶散粉后不同时间内的花粉活力进行方差分析表明,当天散粉的花粉间没有显著性差异,随着散粉时间的增加,花粉萌发率逐渐下降并出现一定的差异。散粉后第2、3天,4月散粉的花粉萌发率极显著高于其它月份,散粉后第4天,5月散粉的花粉活力与其它月份花粉活力差异显著,散粉后第6天,各个月份花粉活力极低,不适用于杂交授粉,且之间差异并不显著。

2.3 柱头可授性检测结果

由表2可知,杜鹃红山茶不同月份的柱头活性检测表明,杜鹃红山茶在花蕾末期和初开时均有可授性,不同月份柱头可授性时间不同。8、9月,在开花后1 h内部分柱头具有可授性,开花后8 h,柱头全部变褐,柱头活性减至无;7月份柱头在开花后16 h完全失去可授性;6、10月,开花后24 h,柱头全部失去可授性;4、11、12月,部分柱头在开花后48 h内仍具有可授性,在72 h后全部失去可授性。其中1、12月,开花后16 h柱头仍具有较强的可授性。

表1

杜鹃红山茶花粉活力检测结果

Table 1

The result of pollen viability for *Camellia azalea*

月份 Month/月	花粉萌发率 Pollen germination rate/%					
	1 d	2 d	3 d	4 d	5 d	6 d
1	93.32±0.59Aa	90.32±1.04Bb	87.62±0.46Cc	70.34±1.00Dd	51.69±1.46Ee	18.99±0.99Fe
2	83.07±0.29Aa	79.76±0.73Bb	72.60±1.15Cc	64.10±0.71Dd	43.31±1.71Ee	12.48±1.14Ff
4	85.21±0.34Aa	84.12±0.17Aa	77.85±0.54Bb	66.68±1.77Cc	48.61±1.05Dd	13.97±0.67Ff
5	86.42±1.05Aa	76.81±1.34Bb	35.41±3.40Dd	7.94±1.45Ee	0	0
6	73.30±1.93Aa	31.71±2.46Bb	4.33±2.95Cc	0	0	0
7	50.62±1.20Aa	3.35±2.02Bb	0	0	0	0
8	45.81±1.97Aa	3.34±1.86Bb	0	0	0	0
9	47.44±1.10Aa	2.82±1.45Bb	0	0	0	0
10	49.14±2.08Aa	3.54±1.57Bb	0	0	0	0
11	85.45±1.56Aa	76.48±2.58Bb	34.28±1.59Cc	5.90±1.36Dd	0	0
12	94.96±0.44Aa	90.92±0.62Bb	84.92±0.66Cc	67.81±0.50Dd	52.39±1.12Ee	17.70±0.79Ff

注:同列数据后标不同小写字母表示差异显著($P<0.05$);标不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)。

Note: Data followed by different small letters within column are significant different ($P<0.05$); data followed by different capital letters within column are extreme significant different ($P<0.01$).

表2

杜鹃红山茶柱头可授性检测结果

Table 2

The result of stigma receptivity evaluated for *Camellia azalea*

开花后时间 Time after blossom/h	柱头可授性 Stigma receptivity										
	1月	2月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
花蕾末期	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1	++	++	++	++	+	+/-	+/-	+/-	+	++	++
8	++	++	++	+	+	+/-	-	-	+/-	++	++
16	++	+	+	+	+/-	-	-	-	+/-	+	++
24	+	+	+	+/-	-	-	-	-	-	+	+
32	+/-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+
48	-	-	+/-	-	-	-	-	-	-	+/-	+/-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注:一示柱头不可授性,十示柱头具有可授性,++示柱头可授性较强,+/-示部分柱头具有可授性。

Note: - means no stigma receptivity, + means have receptivity, ++ means have high receptivity, +/- means some stigmas have receptivity, and some do not.

3 讨论

花粉具有活力是完成授精的必要条件,花粉活力是指雄配子体在花粉管中的生长能力。植物花粉活力大小、保持活力时间的长短,一方面受自身遗传基因控制,另一方面也受环境因素的影响,如温度、湿度、气压等^[9]。山茶属中耐寒植物,山茶部分品种在常温干燥条件下至31 d仍具有活力^[8],海枣的花粉可维持数月至1 a,是花粉寿命最长的例子^[10]。该研究中花粉活力不同的季节持续时间不同,低温月份花粉可保持活力6 d以上,7~10月在广东仍为高温月份,花粉在散粉后当天活力仅在45%以上,第2天花粉活力降至3%左右。试验中还发现高温月份花药散粉率很低,12月份1朵花的散粉量抵上8月份30朵花的散粉量总和。结合杜鹃红山茶花期和花粉活力检测,在杂交育种中,以杜鹃红山茶为父本的杂交育种,应选择在1月和12月采集当天的花粉进行人工授粉。

该研究中还发现,杜鹃红山茶开花前没有散粉,开花后1 h内散粉程度很小,且此时雄蕊已彼此分离,通过对其散粉前柱头可授性的测定,发现在散粉前柱头已具可授性,这种现象与异花授粉机制相适应^[11]。将花粉活力、柱头可授性时期和杜鹃红山茶花期结合考虑,不难发现柱头的最佳可授期和花粉活力较强期重叠,但与杜鹃红山茶花期重叠较短,在丰花期,柱头可授性与花粉活力均最低,而当柱头可授性与花粉活力较强时,杜鹃红山茶开花量很少,这可能是杜鹃红山茶的自花结实率较低的原因之一。在自然群体中,杜鹃红山茶的这种特性更可能适应于异花授粉,这一点与罗晓莹^[6]的杜鹃红山茶传粉生物学相互印证。

柱头可授期在很大程度上影响自花传粉率,不同植物柱头可授期持续的时间从几小时到十几天不等^[12]。

彭建明等^[13]对不同地区阳春砂的柱头可授性研究表明,土壤含水量的高低影响了柱头活力。该研究中采样集中在同一块地里,无土壤含水量的明显区别。通过对杜鹃红山茶柱头活性分析,空气湿度较大的低温月份柱头有明显的粘液分泌,且柱头可授期较长,至8、9月,部分花蕾尚未开放已失去水分,花瓣萎蔫、柱头失去活性,说明柱头可授性受遗传与环境条件影响较大。柱头可授性与环境因子之间的关系还有待进一步研究探讨。

参考文献

- [1] 汪松,解焱. 中国物种红色名录[M]. 北京:高等教育出版社,2004:362.
- [2] 高继银,帕克斯,杜跃强. 山茶属植物主要原种彩色图集[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,2005.
- [3] 丁春邦,李强,李燕,等. 重楼属9种5变种花粉活力与柱头可授性特性研究[J]. 草业学报,2009,18(4):61-66.
- [4] 红雨,刘强,韩岚. 芍药花粉活力和柱头可授性的研究[J]. 广西植物,2003,23(1):90-92.
- [5] 刘林德,张洪军,祝宁,等. 刺五加花粉活力和柱头可授性的研究[J]. 植物研究,2001,21(3):375-379.
- [6] 罗晓莹. 杜鹃红山茶保护生物学研究[D]. 广州:华南农业大学,2006.
- [7] 李天丰. 杜鹃红山茶花粉生活力及贮藏力的研究[J]. 中国茶花,2007(1):48-51.
- [8] 王翔,刘庆华,王奎玲,等. 耐寒山茶花粉活力和柱头可授性研究[J]. 西南农业学报,2008,21(4):1078-1080.
- [9] Atlagic J. Pollen fertility in some *Helianthus* L. species and their F₁ hybrids with the cultivated sunflower [J]. Hella,1990,13(13):41-47.
- [10] 胡适宜. 被子植物胚胎学[M]. 北京:人民教育出版社,1982:51-58.
- [11] 霍尔 M A. 植物结构、功能和适应性[M]. 北京:科学出版社,1987:228-240.
- [12] Dafni A. Pollination Ecology [M]. New York:Oxford Univ Press,1992:59-89.
- [13] 彭建明,李荣英,李戈,等. 阳春砂的开花动态及花粉活力和柱头可授性研究[J]. 云南中医学院学报,2011,34(6):11-14.

Study on Pollen Viability and Stigma Receptivity of *Camellia azalea*

YAN Dan-feng¹, LI Jian-guang¹, XU Yu-shan², LIU Xin-kai², GAO Ji-yin², HUANG Jian-chang¹

(1. Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou, Guangdong 510225; 2. The Palm Landscape Architecture Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510627)

Abstract: Taking grafted seedlings of 7-year-old *Camellia azalea* 'Hongluzhen' as test materials, the pollen viability and life-span of *Camellia azalea* was determined by pollen culture *in vitro* method, and its stigma receptivity was estimated by benzidine-H₂O₂ method, and the florescence were observed and studied in this paper. The results showed that *Camellia azalea* only no flower in March, the flowering maximum amount was 24.2 flowers/plant in August. The experiment of pollen vigor showed that the pollen vigor was the best in the early pollen dispersal period in December, could be amounted to 94.96%. The stigma receptivity of *Camellia azalea* had receptivity before blooming, but there was some difference at different months. The stigma receptivity still had strong receptivity within 48 hours after blooming in April and December.

Key words: *Camellia azalea*; pollen viability; stigma receptivity; florescence