

# 紫穗槐花粉活力和柱头可授性研究

杜晓华, 贾文庆, 李跃霞

(河南科技学院 园林学院 河南 新乡 453003)

**摘要:**以紫穗槐花粉和柱头为试材,研究和比较了不同方法(醋酸洋红、I<sub>2</sub>-KI、TTC 法、花粉离体培养法)在紫穗槐花粉活力测定上的适用性,并考察了紫穗槐开花前后不同时期花粉活力和柱头可授性的变化。结果表明:0.4%TTC、0.5% TTC 法和 I<sub>2</sub>-KI 染色法在测定紫穗槐花粉活力上无显著差异,均适用于紫穗槐花粉活力的测定;在开花前 1 天至开花后第 2 天,花粉均具有一定活性,其中以开花当天与开花后第 1 天花粉活力较高;柱头自开花后才具有可授性,并随时间推移逐渐增强,至开花后第 2 天达到最高,之后下降。

**关键词:**紫穗槐; 花粉活力; 柱头可授性

**中图分类号:**S 793.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)01-0076-02

紫穗槐(*Amorpha fruticosa* L.)为豆科紫穗槐属落叶灌木,耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱、抗风沙,是黄河和长江流域很好的水土保持植物<sup>[1]</sup>,树形美观,且对二氧化硫有一定的抗性,是难得的城市绿化树种<sup>[2]</sup>。种子繁殖是紫穗槐的扩大种植的重要途径之一,而种子的结实率往往与花粉的活力及柱头可授性紧密相关。有关此方面的研究,目前仅见林紫玉等<sup>[3]</sup>报道了紫穗槐的花粉活力测定方法的比较研究。对于紫穗槐开花期不同时间花粉活力及柱头可授性的研究则未见报道。该试验将在紫穗槐花粉活力不同测定方法比较的基础上,研究开花前后不同时间花粉活力及柱头可授性的变化规律,以期紫穗槐的良种繁育和杂交育种工作提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为紫穗槐花粉和花柱,采自河南科技学院东区槐园。选取树冠外围含苞待放的花蕾,带回实验室后,用镊子剥下花药,放在洁净培养皿中,在 25±1℃培养箱散粉 4 h,收集花粉置于培养皿中室温下保存备用。柱头分别选取开花前 1 d 至开花后 4 d 的花朵,带回实验室切取柱头。

### 1.2 试验方法

先取同 1 天散出的花粉,进行花粉活力测定方法(醋酸洋红、I<sub>2</sub>-KI、TTC 法(浓度分别为 0.3%, 0.4%, 0.5%)和花粉离体培养法)的比较,各测定方法具体操作参考文献<sup>[4]</sup>进行,每载玻片取 5 个视野,统计 100 粒,计

算花粉活力百分率,3 次重复。花粉离体培养的培养基为:15%蔗糖+0.01%硼酸+0.8%的琼脂。不同贮藏时间花粉活力的测定采用 0.5%TTC 法<sup>[4]</sup>。柱头可授性测定采用联苯胺—过氧化氢法<sup>[5]</sup>,其反应液为:1%联苯胺:3%过氧化氢:水=4:11:22。若柱头具有可授性,则柱头表现过氧化物酶活性,使周围的反应液呈现蓝色并伴有大量气泡出现,3 次重复,数据统计处理采用 SAS9.1 和 Excel2003。

## 2 结果与分析

### 2.1 花粉活力测定方法的比较

由表 1 可看出,各种方法测定的花粉活力顺序为:醋酸洋红染色法>0.5%TTC>0.4%TTC>I<sub>2</sub>-KI>0.3%TTC>花粉离体培养法。方差分析表明,除 0.5%TTC、0.4%TTC 和 I<sub>2</sub>-KI 三者测定结果无显著差异外,其余方法之间均存在显著差异。其中醋酸洋红法测定的结果最高(61.97%),而花粉离体培养法的结果最低(1.93%)。

表 1 不同方法测定的紫穗槐花粉活力

方法	重复	花粉萌发或染色率/%	差异显著性(P<0.01)
醋酸洋红染色	3	61.97	A
0.5%TTC	3	32.34	B
0.4%TTC	3	28.26	B
I <sub>2</sub> -KI	3	27.45	B
0.3%TTC	3	19.70	C
花粉离体培养	3	11.93	D

### 2.2 花粉不同贮藏时期生活力比较

表 2 为室温贮藏条件下,不同时间紫穗槐花粉生活力的测定结果。由表 2 可看出,不同时间紫穗槐花粉活力存在显著差异。在散粉当天花粉生活力最高,之后逐渐下降,至散粉后第 3 天,花粉活力几乎接近于零。

第一作者简介:杜晓华(1972-),男,博士,讲师,现主要从事观赏园林植物遗传育种研究工作。E-mail:duxiaohua0124@sina.com。

基金项目:河南科技学院博士启动金资助项目(7027)。

收稿日期:2010-10-15

表2 散粉后不同时期紫穗槐花粉生活力

	重复1	重复2	重复3	均值	F测验(P<0.01)
散粉当天	39	37	40	38.67	A
散粉后第1天	29	32	33	31.33	B
散粉后第2天	17	13	15	15	C
散粉后第3天	0	1	0	0.33	D

2.3 柱头可授性研究

从表3可看出,紫穗槐在开花前1 d柱头不具有可授性,自开花当天至开花后2 d其柱头可授性逐渐增强,在开花后第3天则又开始下降。柱头可授性在开花后第2天最高,此时应为人工授粉的最佳时间。

表3 开花前后不同时期紫穗槐柱头可授性

时间	开花前1 d	开花当天	开花后1 d	开花后2 d	开花后3 d
柱头可授性	—	+	++	+++	++

注:—示柱头不具可授性;+示柱头具有可授性;++示柱头可授性较强;+++示柱头可授性很强。

3 讨论

醋酸洋红法的染色原理主要靠花粉中的脱氢辅酶染色,若花粉的活力丧失,该物质仍然存在,所以其测定值往往高于实际值,而出现假阳性<sup>[9]</sup>;而花粉离体培养法,根据花粉离体培养时的萌发率判定其生活力,这种方法结果可靠,但是培养基的成分和培养条件不同时,往往对结果会产生很大的影响<sup>[3-4]</sup>。该试验中,紫穗槐花粉能在蔗糖硼酸培养基上萌发,但花粉萌发率相对较低,原因可能是培养基中蔗糖和硼酸的浓度不适合,有待今后进一步优化。由于染色法具有简单快速的优点,该试验认为适宜浓度的TTC法与L-KI可用于紫穗槐花粉活力的快速测定。

在植物开花前后不同时间,花粉活力常会出现一定的变化,其变化情况又因物种而不同。该研究发现,紫穗槐从开花前1 d到开花后第1天,花粉具有一定的活力,其中以开花当天和开花后第1天花粉活力最强,而

开花后第3天花粉活力下降至零,这与刺五加等大多数植物的情况相似<sup>[7-8]</sup>。该研究还发现12:00时紫穗槐花粉活力最高,这也与大多数植物的花粉活力在9:00~12:00较高基本相似。开花当天18:00取样的花粉活力较高,反映了紫穗槐花粉成熟的一致性并不很强,可能具有阶段性。

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<sup>[8]</sup>。该研究发现,紫穗槐柱头可授性从开花后可持续4 d左右,在开花第3天时柱头可授性达最强。将花粉活力和柱头可授性时期结合考虑,不难发现柱头的最佳可授期和花粉活力较强期重叠较短,在花粉活力较高期间,柱头可授性不高,而当花粉活力接近零时,柱头可授性则具较高可授性,这可能是紫穗槐的自花结实率较低的原因之一。在人工辅助授粉时,可通过花粉采集后的适当贮藏,取得较理想结果。在自然群体中,紫穗槐的这种特性更可能适应于异花授粉,这一点从紫穗槐为蜜源植物依靠昆虫传粉的特点可得到一定印证。

参考文献

[1] 赵淑梅,张从景.紫穗槐的综合利用及其栽培技术[J].防护林科技,2005(3):125-126.  
[2] 王印川.紫穗槐及其经济利用价值[J].山西水土保持科技,2003(1):21.  
[3] 林紫玉,贾文庆,魏莹莹.紫穗槐花粉活力测定方法的比较[J].广西农业科学,2007,38(6):665-668.  
[4] 申书兴,巩振辉.园艺植物育种学实验指导[M].北京:中国农业大学出版社,2002:13-15.  
[5] 梁小隆.重楼属两种植物花粉活力及柱头可授性研究[D].雅安:四川农业大学,2002.  
[6] 郭军洋,陈龙正,曹清河,等.黄瓜现采花粉活力最佳染色方法的筛选[J].广东农业科学,2004(6):48-49.  
[7] 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.  
[8] 戴思兰.园林植物育种学[M].北京:中国林业出版社,2007:91-93.

Study on Pollen Vitality and Stigma Receptivity of *Amorpha fruticosa*

DU Xiao-hua JIA Wen-qing LI Yue-xia

(School of Horticulture and Landscape Architecture, Henan Institute of Science and Technology, Xinxing Henan 453003)

**Abstract:** Four methods, including Magenta acetate method, L-KI, TTC staining (concentration of 0.3%, 0.4%, 0.5%) and pollen culture in vitro, were adopted to measure pollen viability of *Amorpha fruticosa*. After the choosing suitable method, the pollen viability in different time of blossom were measured. At the same time, the stigma receptivity in different time of flowering was also estimated by benzidine-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> method. The results showed that TTC staining (0.4%, 0.5%) and L-KI staining were no remarkable difference and suitable to determine pollen viability of *A. fruticosa*. The pollen of *A. fruticosa* has viability from 1 day before blossom to 2 day after blossom, in which the blossom day and one day after blossom were higher. The stigma has receptivity after blossom, and up to strongest in 2 day after blossom, then downward.

**Key words:** *Amorpha fruticosa*; pollen vitality; stigma receptivity