

黄槐花粉生活力的快速测定及花粉采集最佳时期和方位研究

招礼军^{1,2}, 朱栗琼^{1,2}, 周振燕¹, 黄秋容¹, 鲁尧¹, 刘威¹

(1. 广西大学 林学院, 广西 南宁 530004; 2. 国家林业局 中南速生材繁育重点实验室, 广西 南宁 530004)

摘要:为提高植物育种效率,用 TTC 染色法和 HNO₃ 检测法对黄槐不同方位盛花期与花蕾期的花粉生活力进行测定。结果表明:黄槐花蕾期的花粉无生活力;盛花期的花粉生活力用 TTC 染色法的测定结果显著高于 HNO₃ 检测法;不同方位间的花粉生活力存在极显著差异,不同方位的结实率也表现同样的趋势;黄槐花粉生活力及结实率在方位上的顺次为:东向>西向>南向>北向。因此,黄槐花粉生活力快速测定方法以 TTC 染色法为优,以花盛开时东向的花粉粒质量为佳。

关键词:黄槐;花粉生活力;快速测定;花期;方位

中图分类号:Q94-33 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2015)03-0067-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.03.0067

黄槐(*Cassia surattensis* Burm. f.)又名金凤树、豆槐和金药树,原产印度、斯里兰卡、印度尼西亚、菲律宾和澳大利亚等地,我国长江以南广为栽培。黄槐的枝叶茂密,树枝优美,花色金黄鲜艳,花期长,为良好的观花树种,是我国华南和热带地区优良的庭园观赏树、绿篱及行道树^[1]。黄槐优良的观赏特性及其较强的适应性可作为其它植物改良的有利资源,因此研究其遗传相关的内容有特殊的意义。花粉是高等植物在有性繁殖中重要的遗传物

质。在农林业和园林等的杂交育种工作中,特别是为了解决亲本花期不一致或远距离杂交的困难,研究花粉的采集方法和时间、保存方法以及生活力测定是最基础和重要的环节^[2]。目前在花粉生活力的检测方法有染色法、萌发测定法、无机酸检测法、田间授粉法和形态测定法等^[3]。然而,不同类群植物的花粉生活力受自身遗传特性和外界因素的影响^[4],不同的测定方法结果也有差异^[5-6]。因此,掌握花粉生活力的检测方法对于提高植物育种效率具有较高的应用价值。本文采用常用而有效的 TTC 染色法和 HNO₃ 检测法两种快速检测方法,对黄槐不同花期和不同方向的花粉生活力进行测定和比较,探讨黄槐花粉的最佳采集时期和采样方位,为黄槐花粉的保存、遗传改良利用和优化观赏植物提供参考价值。

收稿日期:2014-08-15
基金项目:国家自然科学基金资助项目(31260093);广西自然科学基金资助项目(2013GXNSFAA019057)
第一作者简介:招礼军(1970-),男,广东省广州市人,博士,副教授,从事树木生理生态等研究。Email:zhlj-70@163.com。
通讯作者:朱栗琼(1969-),女,副教授,从事植物生态学等研究。E-mail:liqiongzhu@163.com。

Research on Physiological Indexes of Kentucky Bluegrass Under PEG Stress

ZHENG Hai-xia¹, WANG Chao²

(1. Life Engineering College, Shenyang Insititute of Technology, Fushun, Liaoning 113122; 2. Information Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: In order to study the drought resistance mechanism of *Poa pratensis* L., taking Heilongjiang native *Poa pratensis* L. Blacktiger as material compared with the Arcadia and Eclipse which introduced from America. With the different concentrations of PEG-6000 drought condition of simulation, cell protective enzyme activity and membrane permeability change of three varieties of *Poa pratensis* L. under drought stress were studied. The results showed that under PEG-6000, cell protective enzyme activity of three varieties was Blacktiger>Eclipse>Arcadia. MDA and conductivity was Arcadia>Eclipse>Blacktiger. It showed that under the drought condition, Blacktiger plasma membrane damage was minimized, and could maintain a higher cell protective enzyme activity to reduce the damage of drought stress on plant cell, had higher drought resistance capability.
Keywords: *Poa pratensis* L.; PEG; cell protective enzyme; plasma membrane permeability

1 材料与方法

1.1 材料

于 2013 年 11 月中旬上午在广西大学校园内随机选取全光照下、生长正常的 10 株成年黄槐植株,分东、西、南、北四方位,各采集枝条外围在盛花期(花瓣完全开放)和花蕾期(花瓣均未展开,外形饱满)的花朵各 5 朵,标记后立即带回实验室。

1.2 方法

1.2.1 花粉收集 分方向将盛花期花朵用镊子把花粉抖落至干净的培养皿中,加少量蒸馏水,并用棉签将花粉充分混合,待用;同法用镊子将花蕾剖开,用解剖针把花蕾中的花药挑开,使花粉落至培养皿中,再加少量蒸馏水,用棉签将花粉液充分混合,待用。

1.2.2 花粉玻片制作 用棉签将充分混合的花粉均匀地涂抹到干净的玻片上,分方向分别制作盛花期和花蕾期的花粉玻片各 6 片。

1.2.3 花粉生活力检测 TTC 法:在涂抹花粉的玻片上滴加 2 滴 TTC 溶液,室温下(25℃)静置 15 min 后在显微镜下观察花粉粒的染色情况,凡被染成红色的均为有活力的花粉;无机酸法:在花粉玻片上滴加 HNO₃ 溶液,静置 25 min 后观察,凡是形成超过花粉直径的瞬时花粉管即为有活力的花粉。每个玻片取 10 个视野,每个视野统计 30 个花粉粒。

1.2.4 不同方位枝条结实量统计 在花粉采集的同时,对黄槐 4 个方向的花枝进行标记(每个方向 10 个枝条),并对花朵(含花蕾)进行计数,于 2014 年 1 月中旬对结实量进行观测,统计结实率。

2 结果与分析

2.1 不同花期的花粉生活力

黄槐在花蕾期的花粉生活力用 TTC 染色法和 HNO₃ 检测法测定时均无反应和变化,即测定结果可视为零;而在花朵完全开放后,用 TTC 法和 HNO₃ 法测定都表现出不同程度的花粉生活力(见表 1),TTC 法测定的平均活力为 37.947%,显著大于 HNO₃ 法的平均测定结

果(9.56%)。表明黄槐在花蕾期的花粉无生活力,花粉粒需达到足够成熟才能具有生活力。

表 1 黄槐不同花期的花粉生活力
Table 1 Pollen viability of *Cassia surattensis* in different florescence

花期 Florescence	花粉生活力/% Pollen viability	
	TTC 法	HNO ₃ 法
花蕾期 Alabastrum period	0	0
盛花期 Flowering period	37.94±22.21	9.56±1.42

2.2 不同方位的花粉生活力

黄槐不同方位的花粉生活力间存在极显著的差异(见表 2)。HNO₃ 法测定结果中,北向与其它 3 个方位间存在极显著差异,东向、西向和南向之间差异不显著;而 TTC 法测定的花粉生活力在不同方位间均存在极显著差异,其中,东向的花粉生活力最大,达到 67.22%。TTC 法中 4 个方位的花粉生活力大小为:东向>西向>南向>北向。

表 2 黄槐盛花期不同方位的花粉生活力
Table 2 Pollen viability of *Cassia surattensis* flowering in different sides

方位 Sides	花粉生活力/% Pollen viability	
	TTC 法	HNO ₃ 法
东 Eastern	67.22±2.71 A	9.11±0.70 B
西 Western	48.00±0.88 B	8.56±0.51 B
南 Southern	23.78±3.34 C	8.78±0.19 B
北 Northern	12.78±2.34 D	11.78±0.49 A

同列不同大写字母表示差异极显著 $\alpha=0.01$ 。下同。
Different capital letters mean significant difference at 0.01 level. The same below.

2.3 不同方位的结实率

从黄槐植株野外自然结实率调查结果可知(见表 3),不同方向的结实率存在极显著差异,其中。东向的结实率最高,达到 51.7%。不同方向结实率的观测结果与 TTC 法测定花粉生活力的结果相似,而且不同方向间的高低差异变化相同,同时也表明 TTC 法是黄槐花粉生活力测定的适宜方法。

表 3 黄槐不同方位的结实率
Tab. 3 Fruit setting of *Cassia surattensis* in different sides

方位 Sides	东 Eastern	西 Western	南 Southern	北 Northern
结实率/% Fruit set	51.7±2.1 A	37.2±5.7 B	16.5±2.3 C	9.8±2.7 D

3 结论与讨论

测定植物花粉生活力的方法有很多,各种测定方法各有优缺点^[3,4,6],染色法和无机酸法较为简单快速,但受花粉自身特性的影响较大;离体萌发法直观可靠,但操作较染色法繁琐,需要根据不同植物配制不同培养基,培养条件较为严格;田间授粉法测定较为可靠和准确,但费时费工,而且受环境影响较大;形态测定法简单,但测定有活力的花粉比实际值偏高,且重复间差异较大。不同测定方法适宜的植物不同,同一植物采用的不同测定方法的结果也有差异^[5],例如 TTC 染色法对雷竹^[7]花粉生活力的测定较为适合,而对锦带^[8]的花粉则无法染色;臭椿^[9]花粉生活力的测定用无机酸法的效果优于 TTC 法。因此,在实际应用时,应根据植物花粉特征及环境条件选择适宜的测定方法。

本研究在黄槐花粉生活力检测中,TTC 法的测定结果显著高于 HNO₃法,同时,自然结实率的观测结果与 TTC 法测定的花粉生活力结果较为相近,结实率是田间授粉法的依据,是判断花粉生活力的可靠和精确的方法^[3],因此,在 TTC 法是黄槐花粉生活力快速测定的有效和适宜方法。花粉生活力还受自身遗传特性和外界因素的影响^[4],黄槐花蕾期的花粉生活力用 TTC 法和 HNO₃法的测定结果为 0,表明黄槐花粉的采集和保存需要花朵达到足够成熟才能具有生活力。同

时,黄槐的花粉生活力在不同方向存在极显著的差异,方位的影响导致花粉生活力依次为:东向>西向>南向>北向;不同方向自然结实率也表现出同样的趋势。在南宁市,西向枝条受到的光照最强,时间也最长,而北向枝条光照最弱,说明光照强度和時間等自然因素对黄槐花粉粒的成熟、活性物和壁结构等造成影响,因此,无论在实际应用还是科学研究中,在采集黄槐花粉粒时,应以植株中上部东向外围枝条的盛开花朵为最佳选择。

参考文献:

[1] 王青天,谢环素,谢剑波. 城市绿化美化树种——黄槐[J]. 中国城市林业,2007(1):27.
[2] 刘武林. 花粉的采集、贮藏和生活力的测定[J]. 植物学通报,1985,3(3):8-12.
[3] 左丹丹,明军,刘春,等. 植物花粉生活力检测技术进展[J]. 安徽农业科学,2007,35(16):4742-4745.
[4] 尹佳蕾,赵惠恩. 花粉生活力影响因素及花粉贮藏概述[J]. 中国农学通报,2005,21(4):110-113.
[5] 律春燕,王雁,朱向涛,等. 黄牡丹花粉生活力测定方法的比较研究[J]. 林业科学研究,2010,23(2):272-277.
[6] Dafni A, Firmage D. Pollen viability and longevity: Practical, ecological and evolutionary implications[J]. Plant Systematics and Evolution, 2000, 222: 113-132.
[7] 刘倩倩,徐一帆,林新春,等. 雷竹花粉萌发率及贮藏方法研究[J]. 福建林学院学报,2012,32(2):146-150.
[8] 王仲,孙睿,张丽敏,等. 锦带花粉生活力测定方法的研究[J]. 北方园艺,2011(20):132-133.
[9] 王永周,古松,江莎. 臭椿花粉生活力的测定方法及对比实验[J]. 内蒙古农业大学学报. 2008,29(1):88-92.

Pollen Viability Rapid Test of *Cassia surattensis* and the Best Time and Side of Pollen Collection

ZHAO Li-jun^{1,2}, ZHU Li-qiong^{1,2}, ZHOU Zhen-yan¹, HUANG Qiu-rong¹, LU Yao¹, LIU Wei¹

(1. Forestry College of Guangxi University, Nanning, Guangxi 530004; 2. Key Laboratory of Fast-growing Wood Breeding in Central South China of State Forestry Administration, Nanning, Guangxi 530004)

Abstract: In order to improve the efficiency of plant breeding, the pollen viability of *Cassia surattensis* was tested by triphenyl tetrazolium chloride (TTC) straining method and nitric acid(HNO₃) method in different florescence and sides. The results showed that the pollen of *Cassia surattensis* in alabastrum period was unviable. In flowering period, the pollen was viability tested by TTC staining method, which was obviously higher than that by HNO₃ method tested. There were significant differences in pollen viability among different sides and the same tendency occurred in fruit sets. The pollen viability and fruit set of *Cassia surattensis* in different sides were: eastern>western>southern>northern. The TTC straining method was the best rapidly test method for pollen viability of *Cassia surattensis*; and the pollen quality of plant eastern side in flowering was the best in pollen collecting.

Keywords: *Cassia surattensis*; pollen viability; rapid test; florescence; side