

不同品种紫斑牡丹叶片结构与抗寒性关系的初步研究

唐立红

(赤峰学院 生命科学系, 内蒙古 赤峰 024000)

摘 要:以气孔密度、表皮厚度、角质膜厚度和叶片组织结构紧密度等为观测指标,采用石蜡切片法和叶表皮离析法,对玫瑰红、玉瓣绣球和青春3 个品种紫斑牡丹叶片解剖结构进行观察和对比分析,以探究不同品种紫斑牡丹与抗寒性的关系。结果表明:玫瑰红的抗寒性最强,玉瓣绣球次之,青春最弱。

关键词:紫斑牡丹;叶片解剖结构;抗寒性
中图分类号:S 685.11 文献标识码:A 文章编号:1001—0009(2010)23—0095—03

紫斑牡丹(*Paeonia rockii*)为毛茛科(Ranunculaceae)芍药属(*Paeonia*)植物,主要分布于陕西、甘肃和河南西部,是我国特有的濒危物种,因花瓣基部有一个明显的紫斑而得名,在园林造景中具有重要作用,且应用也愈加广泛^[1]。近年来,许多学者对紫斑牡丹低温处理下的生理指标如相对电导率、MDA 含量、可溶性糖含量的变化等进行了研究^[2-4],但从形态解剖学方面探讨紫斑牡丹对低温的适应性还未见报道。赤峰学院生命科学系实验基地于2006年从甘肃兰州引进了不同品种的紫斑牡丹,现对其叶片结构进行观察分析,以探讨紫斑牡丹与抗寒性的关系,旨在为紫斑牡丹的引种繁育提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料均取自赤峰学院生命科学系实验基地,分别为玫瑰红、玉瓣绣球、青春。选不同品种植株发育良好的叶,在叶片1/2处取1 cm×1 cm带中脉的部分,放入FAA固定液中。

1.2 试验方法

叶表皮离析法制片:取固定好的材料,放入NaClO(20%)溶液中浸泡至叶片发白取出,蒸馏水冲洗后剥离上下表皮。用1%的番红染色,梯度酒精脱水,二甲苯透明,中性树胶封片。石蜡切片法制片:取固定后的材料,经过梯度酒精系列脱水、二甲苯透明、浸蜡、包埋后,用上海产手动切片机进行切片,切片厚度为14 μm,番红—固绿对染,中性树胶封片。

将做好的装片置光学显微镜(OLYMPUS)下观察并拍照;用显微镜测微尺测量各项观测指标大小。

作者简介:唐立红(1961-),女,本科,教授,现主要从事植物学教学与科研工作。E-mail:tlh897@sohu.com.
收稿日期:2010—09—06

2 结果与分析

2.1 不同品种紫斑牡丹叶片表皮特征

3个品种紫斑牡丹叶片表皮具有共同特征:上下表皮均为大小不等、形状不规则、排列紧密的细胞组成;气孔属不规则型且分布于下表面;角质膜位于上表皮上。主要差异是气孔密度不同,在40倍物镜视野范围内玫瑰红气孔近8个,玉瓣绣球9个,青春10个;角质膜厚度也不同,玫瑰红6.31 μm,玉瓣绣球5.20 μm,青春4.83 μm;另外叶表皮厚度也有差异,玫瑰红最厚,青春最薄(表1,图1)。

表1 3个品种紫斑牡丹叶片表皮特征比较

品种名称	气孔密度	角质膜厚度/ μm	上表皮厚度/ μm	下表皮厚度/ μm	叶表皮总厚度/ μm
玫瑰红	7.8	6.31	33.24	25.09	58.33
玉瓣绣球	9.2	5.20	32.09	22.10	54.19
青春	10.1	4.83	26.48	21.77	48.25

注:表中所列气孔密度均以40倍物镜视野范围为单元;各类数据均为10个测试样品的平均值。

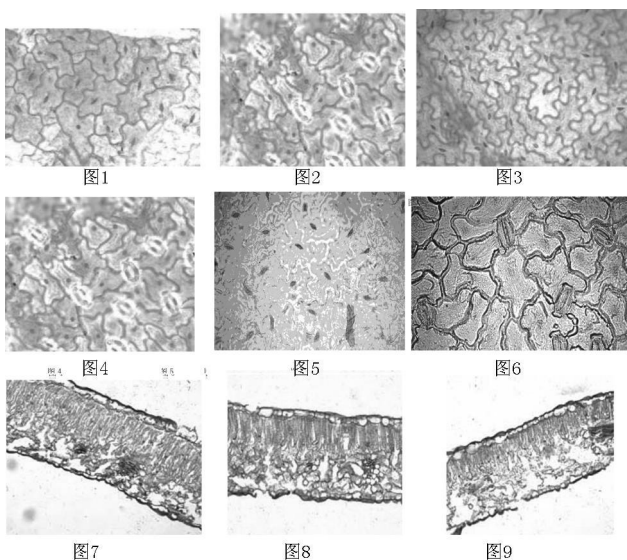
2.2 不同品种紫斑牡丹叶片叶肉组织特征

3个品种紫斑牡丹的叶肉均很发达,分化为栅栏组织和海绵组织,其中玉瓣绣球叶肉细胞排列较为致密,玫瑰红比较疏松;不同品种紫斑牡丹的叶片厚度、栅栏组织厚度、海绵组织厚度存在较明显差异;叶片结构紧密度(CTR值)亦不相同;玉瓣绣球43.19,玫瑰红36.17,青春29.46;海绵组织与叶片厚度的比值(SR值)分别为:青春45.15,玉瓣绣球39.94,玫瑰红34.65(表2,图1)。

表2 3个品种紫斑牡丹叶片组织结构特征比较

品种名称	叶片厚度/ μm	栅栏组织厚度/ μm	海绵组织厚度/ μm	CTR/ $\%$	SR/ $\%$
玫瑰红	302.90	109.57	104.95	36.17	34.65
玉瓣绣球	329.62	142.37	131.65	43.19	39.94
青春	263.03	77.50	118.75	29.46	45.15

注:CTR为栅栏组织厚度与叶片厚度的比值;SR为海绵组织与叶片厚度的比值;各类数据均为10个测试样品的平均值。



图版 不同品种紫斑牡丹叶片结构

注: 1. 玉瓣绣球叶上表皮 $\times 400$; 2. 玉瓣绣球叶下表皮 $\times 400$; 3. 玫瑰红叶上表皮 $\times 400$; 4. 玫瑰红叶下表皮 $\times 400$; 5. 青春叶上表皮 $\times 400$; 6. 青春叶下表皮 $\times 400$; 7. 玉瓣绣球叶横切 $\times 400$; 8. 青春叶横切 $\times 400$; 9. 玫瑰红叶横切 $\times 400$ 。

3 结论与讨论

植物体是一个开放的系统, 生存于自然环境中。其中叶是暴露于空气中面积最多的器官, 因此植物对环境的反应通常较多的反映在叶的形态结构上^[9]。叶片对环境的适应性主要表现在叶形、叶表面变化、叶片厚度和解剖结构的特征方面^[9]。

气孔是叶片内部组织与外界环境之间进行气体交换和水分散失的通道。气孔数量多, 呼吸效率高, 生长速率快, 水分散失量也大^[7]。研究表明, 植物生长速率与抗寒性强弱呈负相关: 稳生稳长者, 组织结实, 呼吸速率适中, 对不良环境有一定的适应准备, 较能抗寒。相反, 植物暴生暴长, 组织疏松, 身娇肉嫩, 呼吸旺盛, 对不良环境适应性差, 经受不住低温侵袭^[8]。气孔少的植物水分散失量小, 这样在低温的环境条件下, 生理代谢水平相对高, 抗寒性较强。3个品种紫斑牡丹叶片气孔密度从玫瑰红、玉瓣绣球到青春依次增加, 因此从气孔密度这一观测指标来看, 玫瑰红抗寒性最强, 青春抗寒性最弱。

叶片表皮具有保护作用, 可以降低干旱、低温、微生物等对幼嫩的叶片内部组织的伤害^[9]。故在低温的环境下, 表皮厚的植株有利于正常生长。3个品种紫斑牡丹表皮厚度由大到小依次为玫瑰红、玉瓣绣球、青春, 所以从表皮厚度这一特征来看, 其抗寒性为玫瑰红 > 玉瓣绣球 > 青春。

角质层对植物是非常重要的, 可以防止水分散失从而保持正常的代谢状态^[9]。低温引起冷敏感植物最明显的生理变化是水分的丢失和植株的萎蔫, 因为在低温胁迫下, ABA 的合成和运输受到抑制, 叶面气孔关闭能力减弱, 造成水分散失; 另一方面, 低温使根细胞吸水能力急剧降低, 因而导致植株萎蔫^[8]。角质膜具有保水作用, 角质膜越厚的植株, 在低温状态下其抗性生理能力越强。3个品种紫斑牡丹的角质膜厚度分别为: 玫瑰红 $6.31 \mu\text{m}$, 玉瓣绣球 $5.20 \mu\text{m}$, 青春 $4.83 \mu\text{m}$, 故抗寒性较强的为玫瑰红, 较弱的是青春。

单一组织的数量(如叶片总厚度、栅栏组织厚度或海绵组织厚度)往往会随植物所处生态条件和生理状态的不同而发生变化, 而叶片组织结构的紧密度具有相对的稳定性, 反映了不同品种植物抗寒性遗传上的差异, 被作为抗寒性的鉴定指标之一, 且研究表明品种的抗寒性与叶片结构紧密度(CTR值)成正相关, 与疏松海绵组织厚度的指数(SR值)成负相关^[10]。3个品种紫斑牡丹的CTR值分别为: 玉瓣绣球 43.19, 玫瑰红 36.17, 青春 29.46; SR值分别为: 玫瑰红 34.65, 玉瓣绣球 39.94, 青春 45.15。综合分析, 玫瑰红、玉瓣绣球抗寒性较强, 青春较弱。

综合上述气孔密度、表皮厚度、角质膜厚度和叶片结构紧密度等方面分析结果, 3个品种紫斑牡丹的抗寒性强弱次序为: 玫瑰红最强, 玉瓣绣球次之, 青春最弱。该试验结果与生理、生化试验所做的抗寒性分析结论一致^[1,2]。

参考文献

- [1] 闫中园, 金研铭. 不同品种紫斑牡丹的抗寒性研究与比较[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(24): 11511-11513.
- [2] 岳桦, 李欣. 不同紫斑牡丹品种抗寒性差异分析[J]. 东北林业大学学报, 2009, 37(5): 62-63.
- [3] 张永侠, 于晶. 四种抗寒性不同的紫斑牡丹品种越冬期间枝条的生理生化变化[J]. 东北林业大学学报, 2009, 40(4): 56-59.
- [4] 金研铭, 徐惠凤. 牡丹引种及其抗寒性的研究[J]. 吉林农业大学学报, 1999, 21(2): 37-39.
- [5] 王勋陵, 王静. 植物的形态结构与环境[M]. 兰州: 兰州大学出版社, 1989.
- [6] 张有福, 陈银萍, 张满孝, 等. 两种圆柏属植物不同季节显微和超显微结构变化与耐寒性的关系[J]. 应用生态学报, 2006, 17(8): 1393-1397.
- [7] 强盛. 植物学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [8] 潘瑞炽. 植物生理学[M]. 6版. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [9] 吴林, 刘雅娟, 高伟, 等. 越橘叶片组织细胞结构与抗寒性的关系研究[J]. 中国青年农业科学学术年报, 2002, 9(2): 288-291.
- [10] 彭伟秀, 杨建民, 张芹, 等. 不同抗寒性的杏品种叶片组织结构比较[J]. 河北果树研究, 2001, 17(6): 145-146.

四种方法测定景天属地被植物抗寒性的比较研究

姜晓鸣, 张文婧, 何桂娟, 吕文涛, 周玉珍, 姜红卫

(苏州农业职业技术学院 江苏 苏州 215008)

摘 要:采用 4 种方法测定了 5 种景天属地被植物叶片的抗寒性,对测定结果与品种抗寒性进行分析。结果表明:结合当地田间抗寒性观察,5 种景天属植物中凹叶景天抗寒性最强,垂盆草、佛甲草抗寒性最弱,圆叶景天和胭脂红景天居中。对测定方法进行比较表明,初步测定几种景天属植物的抗寒性,可以采用电导率方法,该法既简便又反应灵敏,如若要精细比较抗寒性,可以采用电导率、含水量、可溶性蛋白质、可溶性糖 4 个指标综合测定。

关键词:景天属;抗寒性;测定方法

中图分类号: Q 949.751.1 文献标识码: A 文章编号: 1001—0009(2010)23—0097—03

景天属植物(*Sedum* spp.)株型秀美可以用作花境、家庭园艺栽培或布置岩石园,也可以作为花坛镶边植物,有的还可以作为切花生产。由于其根系浅,抗寒、抗旱性很强,近年来在屋顶绿化上被广泛应用。但关于景天属植物抗寒性的鉴定方法及抗寒生理的研究国内尚未见报道,现通过测定景天属地被植物叶片的相对电导率、含水量、可溶性蛋白质、可溶性糖,比较了这 4 种测定方法的优缺点,初步筛选出了抗寒性较强的景天属地被植物品种,以期为景天属地被植物的应用和北方地区引种栽培提供依据。

第一作者简介:姜晓鸣(1974),女,硕士,讲师,现主要从事园艺作物遗传育种研究工作。E-mail: louxiaoming@yahoo.com.cn。
基金项目:江苏省 2008 年度“青蓝工程”资助项目;江苏省六大人才高峰资助项目(2008184);江苏省农业资源开发局资助项目(2009KJ55)。
收稿日期: 2010-09-06

1 材料与方法

1.1 试验材料

试材于 2008 年 2 月 22 日取自苏州农业职业技术学院相城科技园宿根花卉资源圃,主要有凹叶景天(*Sedum emarginatum*)、胭脂红景天(*Sedum spurium* ‘Coccineum’)、佛甲草(*Sedum lineare*)、圆叶景天(*Sedum sarmentosum*)、垂盆草(*Sedum sarmentosum*)。每种试材叶片从不同植株随机混合采用(10 株以上),3 次重复。

1.2 试验方法

1.2.1 相对电导率的测定 相对电导率参照文献 [1] 的方法进行测定,相对电导率(%)=(样品常温电导率/样品煮沸电导率)×100%。

1.2.2 含水量测定 迅速剪取景天属植物叶片,装入已知重量的纸袋中,带入室内,用分析天平称取鲜重(FW)。提前把烘箱打开,温度开至 100~105℃杀青 10 min,然后把烘箱的温度降到 70~80℃左右,烘至恒重。取出纸袋和材料,放入干燥器中冷却至室温,称干

Preliminary Study of the Relationship Between the Leaf Structure and Winter Resistance Among Three Varieties of *Paeonia rockii*s

TANG Li-hong

(Life Science Department of Chifeng College, Chifeng, Inner Mongolia 024000)

Abstract: In order to identify the relationship between the leaf structure and winter resistance among three varieties of *Paeonia rockii*s, namely ‘Meiguihong’, ‘Yubanxiuqi’ and ‘Qingchun’, their anatomical structures were compared and analyzed using paraffin section method and leaf epidermis segregation process. The observation indexes of their stomatal frequency, epidermal thickness, cutin membranal thickness and leaf tissue structure density. The results showed that ‘Meiguihong’ had the strongest winter resistance, followed by ‘Yubanxiuqi’ and ‘Qingchun’.

Key words: *Paeonia rockii*; leaf anatomical structure; winter resistance