

四种方法测定景天属地被植物抗寒性的比较研究

娄晓鸣, 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: 娄晓鸣(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’, ‘Yubanxiuqiu’ 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 ‘Yubanxiuqiu’ and ‘Qingchun’.

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

重(DW), 组织含水量(%) = $(FW - DW / FW) \times 100\%$ 。

1.2.3 可溶性蛋白质的测定 取景天属植物叶片, 可溶性蛋白质含量采用考马斯亮蓝 G250 染色法测定^[1]。标准曲线回归方程: $y = 2222.22x + 14.2207$, y 为 595 nm 下的吸光度值, x 为蛋白质含量(mg)。可溶性蛋白质的含量 = (标准曲线上查得蛋白质含量 × 提取液量) / (样品鲜重 × 测定时提取液用量)。

1.2.4 可溶性糖的测定 取景天属植物叶片, 用取离子水冲洗干净, 可溶性糖含量的测定采用蒽酮法^[2]。标准曲线回归方程: $y = 12.1147x - 0.8540$, y 为 630 nm 下的吸光度值, x 为糖含量(μg)。由标准线性方程求出糖的含量(μg), 按下式计算测试样品的糖含量。可溶性糖含量(%) = [从回归方程求得糖的量 / 吸取样品液的体积] × 提取液含量 × 稀释倍数 / 组织干重 × $10^6 \times 100$ 。

2 结果与分析

2.1 不同景天属地被植物电导率

电导法测定植物细胞膜的透性, 并以此判断植物抗寒性强弱, 已经成为常规抗寒力测定方法^[3]。由图 1 可看出, 不同种景天属地被植物叶片的相对电导率不同, 凹叶景天、胭脂红景天和圆叶景天的相对电导率值低, 而佛甲草和垂盆草的相对电导率值高。

相对电导率值大抗寒性弱, 相对电导率小则抗寒性强。为了解不同景天属植物叶片相对电导率的差异, 对其进行了方差分析和多重比较, 所有品种无论 $\alpha = 0.01$ 水平和 $\alpha = 0.05$ 水平, 均达到了差异显著性。由图 1 还可看出, 这 5 种景天属地被植物的抗寒性从强到弱的顺序依次为: 凹叶景天、胭脂红景天、圆叶景天、垂盆草和佛甲草。

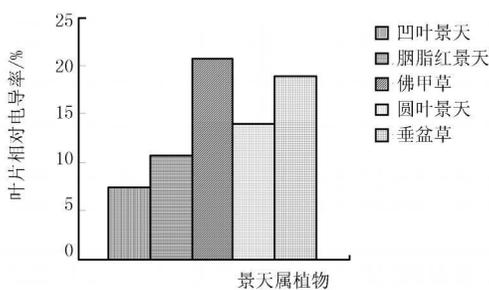


图 1 景天属植物叶片相对电导率

2.2 不同景天属地被植物含水量

抗寒性与体内水份含量关系密切。通常低温胁迫下植物体内水份含量都急剧下降, 固形物浓度相对提高, 可增加胞液浓度, 使结冰的可能性降低, 抗寒防冻能力增强^[4], 从而提高抗寒性。由图 2 可看出, 不同景天属地被植物的叶片含水量不同。佛甲草含水量最高, 其次是垂盆草, 胭脂红景天、凹叶景天、圆叶景天 3 个品种叶片含水量明显比佛甲草和垂盆草低, 而且含水量差别不

大。经多重比较分析来看, 除凹叶景天和圆叶景天叶片相对电导率之间的差异不显著外, 其它景天属地被植物叶片的含水量的差异及其显著。根据组织含水量与抗寒性成反比的规律, 这 5 种景天属地被植物抗寒性从强到弱的顺序依次为: 凹叶景天、圆叶景天、胭脂红景天、垂盆草、佛甲草。

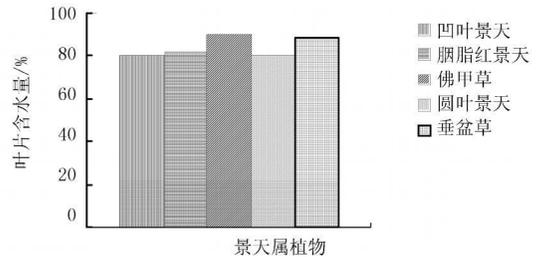


图 2 景天属植物叶片含水量

2.3 不同景天属地被植物可溶性蛋白质含量

可溶性蛋白质代谢的变化与植物抗寒性的关系, 在很多植物上研究表明低温胁迫情况下可溶性蛋白质含量比常温下明显增加^[5-6]。由图 3 可看出, 5 种景天属地被植物可溶性蛋白质在低温胁迫下表现了明显的差异, 尤其是佛甲草明显比其它 4 种可溶性蛋白质含量低。经多重比较分析来看, 所有品种无论 $\alpha = 0.01$ 水平和 $\alpha = 0.05$ 水平, 均达到了差异显著性。根据可溶性蛋白质含量越高的品种, 抗寒力越强的原理。这 5 种的景天属地被植物抗寒性从强到弱的顺序依次为: 凹叶景天、胭脂红景天、圆叶景天、垂盆草、佛甲草。

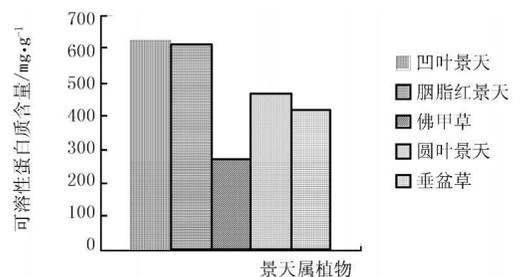


图 3 景天属植物可溶性蛋白质含量

2.4 不同景天属地被植物可溶性糖含量

糖是植物抗寒的主要保护物质, 植物体内糖含量高, 可以提高细胞液浓度, 降低冰点, 亦可缓和细胞质过度脱水, 保护细胞质胶体不致遇冷凝固^[4], 从而提高植物的抗寒性。由图 4 可看出, 凹叶景天、胭脂红景天、圆叶景天这 3 个品种的含糖量明显高于佛甲草和垂盆草。由多重比较可知, 除胭脂红景天和圆叶景天二者之间差异不显著以外, 其它品种均达到了差异显著性。根据抗寒性强的植物一般积累较多的可溶性糖。这 5 种景天属地被植物抗寒性从强到弱的顺序依次为: 凹叶景天、胭脂红景天、圆叶景天、垂盆草、佛甲草。

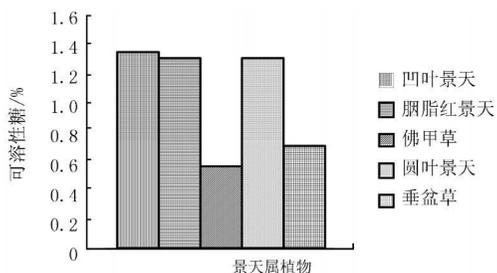


图4 景天属植物可溶性糖

3 讨论

比较4种测定景天属地被植物叶片抗寒性的指标,电导率、含水量、可溶性蛋白质、可溶性糖均可以有效地比较不同景天属植物的抗寒性。几种抗寒性方法之间均有优缺点。从操作的简便性来讲,电导率、含水量操作比较简便,而可溶性蛋白质、可溶性糖相对比较繁琐,但可溶性蛋白质和可溶性糖更能从生理上反映出某个景天属植物的抗寒性。从各指标的灵敏程度来比较,含水量在抗寒和不抗寒的景天属植物间差异较小,这与鉴别景天属植物的抗寒力时,区别不够明显,对应用有一定影响。相对电导率反映灵敏,景天属植物间差异最大,能有效的区分抗寒力。从测定结果来看,电导率、可溶性蛋白质2种方法测得5种景天属植物抗寒性结果

基本一致,抗寒性强弱次序为:凹叶景天>胭脂红景天>圆叶景天>垂盆草>佛甲草,和田间抗寒性观察结果一致。可溶性糖测定结果和电导率、可溶性蛋白质稍有差别,其中胭脂红景天和圆叶景天具有相同的抗寒性,其它排序一样。而含水量测定的试验结果与其它3个指标测定的结果稍有不同,抗寒性表现为:凹叶景天>圆叶景天>胭脂红景天>垂盆草>佛甲草。综合这4个抗寒指标,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。

综上所述,如果只是初步的测定一下几种景天属植物的抗寒性,可以采用电导率的方法,该方法简便又反映灵敏。但如果条件允许,可以采用4个指标一起来测定,这样通过几个生理指标的综合分析,比较科学。

参考文献

- [1] 邹琦. 植物生理生化实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995: 55-60.
- [2] 张志良. 植物生理学试验指导[M]. 3版. 北京: 高等教育出版社, 2003: 274-276.
- [3] 金丽丽, 孙龙生. 花卉抗寒性研究方法和测定指标概述[J]. 辽宁农业科学, 2005(6): 37-39.
- [4] 潘瑞炽. 植物生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1985: 124-125.
- [5] 邵玲, 梁广坚, 曾艳英. 暖地型草坪绿叶生长剂对细叶结缕草冬季后期生长的影响[J]. 草业科学, 2006, 23(3): 94-97.
- [6] 车代第, 王军虹, 刘慧民. 丰花月季抗寒生理指标和抗寒性的关系[J]. 北方园艺, 2000(2): 57.

Comparison of Four Methods for Examination of *Sedum* spp. Cold Tolerance

LOU Xiao-ming, ZHANG Wen-jing, HE Gui-juan, LV Wen-tao, ZHOU Yu-zhen, JIANG Hong-wei
(Suzhou Polytechnic Institute of Agriculture, Suzhou, Jiangsu 215008)

Abstract: The cold tolerance of 5 *Sedum* spp., including *Sedum emarginatum*, *Sedum spurium* 'Coccineum', *Sedum lineare*, *Sedum sarmentosum* and *Sedum sarmentosum* was examined by 4 methods. The results showed that at the same time the *Sedum* cold tolerance in field over past winter was also observed. The results showed that the cold tolerance of *Sedum emarginatum* was the highest; then were *Sedum sarmentosum* and *Sedum spurium* 'Coccineum', and the last were *Sedum sarmentosum* and *Sedum lineare*. Compared the four methods used for examination, we suggested that using conductance method for examination of *Sedum* cold tolerance was simple and less expensive. If the exact cold tolerance results are needed, the examining methods of conductance, water content, dissoluble protein, dissoluble sugar should be cooperatively used.

Key words: *Sedum* spp.; cold tolerance; test method