

# 6 种宿根花卉抗寒性比较研究

许 卉, 赵丽萍, 陈 莉

(山东省滨州学院黄河三角洲生态环境重点实验室, 256603)

**摘 要:**以玉簪等 6 种宿根花卉的功能叶为试材, 研究不同低温胁迫条件下叶片形态及 SOD 活性、可溶性蛋白质含量、细胞膜透性的变化, 分析各种类的半致死温度(LT<sub>50</sub>)。结果表明, 不同种类宿根花卉的抗寒性有着明显的差异, 其抗寒性强弱依次为大花金鸡菊> 宽叶麦冬> 玉簪> 鸢尾> 白花三叶草> 萱草。

**关键词:**宿根花卉; 形态; 生理生化; 抗寒性

**中图分类号:**S 682.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2007)06-0140-03

宿根花卉系多年生草本花卉, 具有品种多、花色花型丰富、花期长、适应性强等特点, 是现代城市园林绿地植物选择和群落配置的重要素材。由于宿根花卉大多原产温带, 北方寒冷地区的城市能够露地栽培越冬的宿根花卉种类、色彩都受到了极大的限制, 尤其是现代化城市的超高层建筑、高架道路、大型立交桥等巨型建筑所形成的荫冷生态小环境对宿根花卉的耐寒性提出了更高的要求。为此, 选取玉簪等 6 种宿根花卉为试材, 从形态和生理两方面研究其耐寒性, 探讨不同类型宿根花卉的露地生态适应性, 以期对宿根花卉在北方地区的

引种栽培提供参考依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

试验于 2006 年 6 月份在滨州学院生命科学系实验室进行, 选择有代表性的 6 种宿根花卉种类, 宽叶麦冬(*Liriope platyphylla*)、玉簪(*Hosta plantaginea*)、白花三叶草(*Trifolium repens*)、大花金鸡菊(*Coreopsis grandiflora*)、鸢尾(*Iris spp.*)和萱草(*Hemerocallis fulva*)为试材。2006 年 4 月份选生长一致且健壮植株各数株定植于直径 30cm 的塑料盆中恢复生长 2 个月, 试验前各选取 4 株用湿纱布包好放于 6℃冰箱中低温处理一周。

### 1.2 方法

研究分两个试验进行, 一部分材料放在 -3℃超低温冰箱中, 试验因素有: 温度 2 水平(6℃和 -3℃, 6℃为对照温度)、低温处理时间 8 水平(2、4、6、…16h), 以研

**第一作者简介:** 许卉(1974-), 女, 在读硕士, 讲师, 主要从事植物生理学教学与研究, E-mail: xuhui380@126.com。

**基金项目:** 滨州学院科学基金资助项目(BZXYL2004411)。

**收稿日期:** 2006-12-27

[4] 宋松泉. 种子生物学研究指南[M]. 北京: 科学出版社, 2005. 3.

[5] SHATATF, SAWWANJ. Effect of promaline(R) and gibberellic acid

(GA<sub>3</sub>) on germination of mahaleb cherry seeds[J]. Dirasat(Jordan), 1985. 12(6): 7-12.

## Research of Enhancing the Seed-germination Percentage of the Sweet-scented Osmanthus

WANG Wen-long, YI Xiong, WAN Hai-qing

(Department of Life Sciences, Hunan University of Arts and Science, Changde 415000)

**Abstract:** Adopting many kinds of processing measure to enhance the germination percentage of sweet-scented osmanthus seed. The result indicated that, it was suitable to receive its seed(on tree to pick) in Mid-April; The germination percentage of sweet-scented osmanthus seed which has seed capsule is low, it was only 9.0%; however its germination percentage was 43.7% when its fruit pulp and peel were thrown away, its germination percentage is 42.0% when seed's putamina was thrown away. When the density scope of GA<sub>3</sub> was in 10 to 100mg/L, the processing effect was getting better with the density increasing; Sweet-scented osmanthus seeds treated with the low temperature bedding were sown, owing to rotten phenomenon, its germination percentage is somewhat low.

**Key words:** Sweet-scented osmanthus seed; Germination percentage; Processing measure

究低温处理时间与植物材料内部生理生化指标的关系。另一部分材料用于不同温度下电解质渗出率的测定, 温度 11 水平(6、4、2...-14℃, 6℃为对照), 处理时间为 8h。取样时, 剪取生长一致的健壮叶片 2~5 枚, 擦净后用于各项指标的测定。采用 NBT 光照化学还原法<sup>[1]</sup> 测定超氧化物歧化酶(SOD)活性; 采用紫外吸收法<sup>[1]</sup> 测定可溶性蛋白质含量; 采用相对电导率法<sup>[1]</sup> 测定电解质渗出率。

2 结果与分析

2.1 低温胁迫下叶片形态的变化

叶片形态变化是植物受冻害的直接反应。由表 1 可见, 在-3℃低温处理下, 6 种材料的叶片形态变化差异较大, 可以反映出材料间的耐寒性差异。“大花金鸡菊”经 16h 低温处理后, 叶片形态基本无变化, 可见其耐寒性最强; “宽叶麦冬”、“玉簪”、“白花三叶草”、“鸢尾”和“萱草”随着处理时间的延长则有不同程度的叶片损伤。

表 1 同一低温(-3℃)不同时间处理下叶片形态的变化

种类	叶片形态的变化						
	2h	4h	6h	8h	10h	12h	14h
大花金鸡菊	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
宽叶麦冬	正常	正常	正常	正常	正常	正常	基本正常
玉簪	正常	正常	正常	正常	正常	基本正常	
鸢尾	正常	正常	正常	正常	正常	基本正常	
白花三叶草	正常	正常	正常	正常	基本正常		
萱草	正常	正常	正常	基本正常			

2.2 低温胁迫下 SOD 活性的变化

氧化酶是保护酶, 低温胁迫下它与活体氧和自由基发生超氧化歧化反应而保护膜膜的稳定性, 因此其含量的多少与变化与植物的抗逆性有密切关系<sup>[2]</sup>。抗寒性强的品种酶活性高, 抗寒性差的品种酶活性低。如图 1 所示, 随着低温处理时间的延长, 6 种材料的 SOD 酶相对活性变化趋势表现为 3 种类型: 一种是“大花金鸡菊”呈现“降升”趋势; 第二种类型是“宽叶麦冬”和“玉簪”呈现“降升降”的趋势; 第三种类型呈现“降降”的趋势, 这种类型有“白花三叶草”、“萱草”和“鸢尾”三种。在同一低温(-3℃)胁迫下 SOD 酶相对活性呈现出三种变化趋势可能是由于 6 种材料的耐低温能力不同。在低温胁迫的初期, 6 种材料 SOD 酶相对活性都表现出下降的趋势, 这可能是因为材料在低温处理后短时间内不能适应低温的变化而导致 SOD 酶相对活性的下降, 但随着处理时间的延长, “大花金鸡菊”又一直呈上升趋势, 在处理后的第 16h 其相对活性已达到了(121%), 而且叶片的形态表现正常, 说明 SOD 酶相对活性的提高有利于材料的抗寒性; “宽叶麦冬”和“玉簪”在第 16h 的时候叶片形态表现基本正常, 但 SOD 酶相对活性在经过了升高以

后(“宽叶麦冬”和“玉簪”在第 10h 分别升高至 111.3%、103.7%), 在第 16h 的时候已分别降到了 66.8%、66.0%; “白花三叶草”、“萱草”和“鸢尾”在第 16h 的时候 SOD 酶相对活性已分别降到了 34.0%、32.1%、42.0%, 叶片的基本形态已有不同程度的损伤。

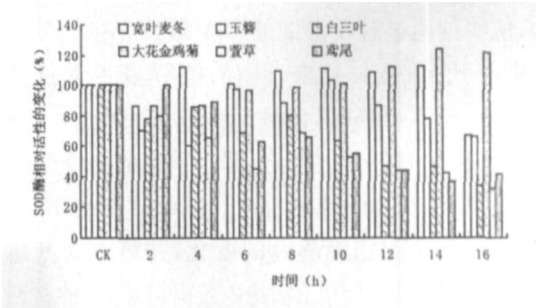


图 1 同一低温(-3℃)不同时间处理下不同材料体内 SOD 酶相对活性的变化

2.3 低温胁迫下可溶性蛋白质含量的变化

许多研究结果表明, 植物体内可溶性蛋白质含量与其抗寒性有关, 遭受低温胁迫的植物, 体内可溶性蛋白含量会有所增加, 以此对植物抗寒起调节作用。可溶性蛋白质的亲水胶体性质强, 含量增加可显著加强细胞的保水能力。由图 2 可知, 随着低温处理时间的延长, 6 种材料的可溶性 Pr 相对含量总体表现趋势与低温处理 SOD 酶相对活性表现趋势相似, 也表现为三种类型: 一种是呈现“降升”趋势, 这种类型只有“大花金鸡菊”一种, 第二种类型呈现“降升降”的趋势, 这种类型有“宽叶麦冬”和“玉簪”两种, 第三种类型略有不同, “白花三叶草”、“

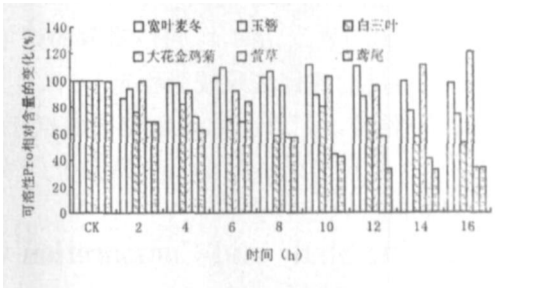


图 2 -3℃胁迫下不同材料体内可溶性蛋白质含量变化

“萱草”和“鸢尾”呈现“降升降升降”的趋势。在同一低温(-3℃)胁迫下可溶性 Pr 相对含量在处理初期, 6 种材料可溶性 Pr 相对含量都表现出下降的趋势, 这可能是因为材料在低温处理后短时间内不能适应低温的变化而导致可溶性 Pr 相对含量的下降, 但随着处理时间的延长, 耐寒性不同的材料表现出不同的变化。“大花金鸡菊”一直呈上升趋势, 在处理后的第 16h 其可溶性 Pr 相对含量已达到了 121.4%, 可见其最耐寒; “宽叶麦冬”

和“玉簪”随低温时间的延长已表现出不同程度的下降,在第 16h 的时候已分别降到了 98.2%、74.3%;“鸢尾”、“白花三叶草”和“萱草”三种在第 16 h 的时候可溶性 Pr 相对含量已分别降到了 43.2%、34.2%、33.8%。

2.4 低温胁迫下电解质渗出率的变化

膜系统是植物受低温伤害和抵抗低温伤害的关键结构,植物细胞电解质渗漏的多少常反应在低温下植物受伤害的严重程度。抗寒性弱的植物,细胞膜透性增大速度较快,且不可逆转,以致造成伤害和死亡。这种变化大多出现在形态变化之前,因而质膜的透性变化可显示细胞膜结构和功能受损程度。电解质渗出率(即相对电导率)可反映细胞膜透性的变化,并可作为判断植物抗寒性大小的指标<sup>[3,4]</sup>。由表 2 数据可见,6 种材料的相对电导率随处理温度的降低呈增加趋势,说明低温处理使细胞膜受损程度逐渐加大。其中,萱草的变化幅度最大,当温度处于-6℃时,其相对电导率值已高达 56.4%,大花金鸡菊的变化幅度最小,当温度下降到-14℃,其值为 47.4%,仍未到 50%。其它种类的变化幅度由大到小依次为白花三叶草、鸢尾、玉簪、宽叶麦冬。

表 2 不同低温处理下供试材料叶片相对电导率的变化及 LT<sub>50</sub>

试材	低温处理温度(℃)												LT <sub>50</sub>
	CK	4	2	0	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14		
宽叶麦冬	0.75	0.75	0.75	3.02	4.9	14.7	30.7	26.3	46.8	51.6	60.8		-12
玉簪	1.51	1.58	2.07	2.23	3.97	8.1	13.9	38.6	62.7	64.5	60.8		-8
白花三叶草	2.27	5.4	6.7	7.4	10.9	30.2	52.8	67.7	67.7	67.7	67.7		-6
大花金鸡菊	1.2	1.2	1.2	2.23	4.2	5.0	6.2	11.27	19.1	22.3	47.4		-16
萱草	2.4	7.8	8.8	9.4	11.9	30.8	56.4	87.0	87.0	88.1	87.0		-5
鸢尾	5.3	7.4	8.4	9.5	10.1	10.8	37.0	61.5	61.5	61.5	61.5		-7

一般认为电解质渗出率达到 50%时的温度为组织的半致死温度(LT<sub>50</sub>)<sup>[5]</sup>。用 LT<sub>50</sub> 可以有效的评价植物抗寒性,由此得出的评价结果较为稳定<sup>[6]</sup>。LT<sub>50</sub> 高,说明植物的抗寒性差,而 LT<sub>50</sub> 低,说明植物的抗寒性强。表 2 表明 6 种材料的半致死温度分别是宽叶麦冬 -

12℃、玉簪 - 8℃、大花金鸡菊 - 16℃、白花三叶草 - 6℃、鸢尾 - 7℃、萱草 - 5℃。

3 结论

植物抗寒性是一个受多种因素影响的较为复杂的综合性状,因此形态变化最直接体现植物受低温胁迫的程度和植物的耐寒能力。试验中随低温处理时间的延长,叶片最先受到损伤的是萱草,叶片基本无损伤的是大花金鸡菊,形态变化反映 6 种宿根花卉的抗寒性是大花金鸡菊> 宽叶麦冬> 玉簪> 鸢尾> 白花三叶草> 萱草。

超氧化物歧化酶(SOD)活性、可溶性蛋白质含量、相对电导率及半致死温度等都是影响和评价植物抗寒性的重要指标,试验中各植物种类生理生化指标的变化表明,大花金鸡菊、宽叶麦冬、玉簪的抗寒性明显强于鸢尾、白花三叶草、萱草,其中大花金鸡菊耐寒性最强,萱草耐寒性最弱,与形态反映基本吻合。综合上述形态和生理生化测定结果可初步判定,6 种宿根花卉抗寒性从高到低依次为:大花金鸡菊、宽叶麦冬、玉簪、鸢尾、白花三叶草、萱草。因此北方寒冷地区城市在引种栽培这些宿根花卉时,应因材施教采取不同管理措施。

参考文献

[1] 李合生. 植物生理生化实验原理与技术[M]. 高等教育出版社, 2001: 42-56.  
[2] 李荣富, 王丽雪. 葡萄抗寒性研究进展[J]. 内蒙古农业科技, 1997 (6): 24-26.  
[3] 王广善, 张华云, 郭郢等. 生物膜与果树抗寒性[J]. 天津农业科学, 2000, 6(1): 37-40.  
[4] 黄丽群, 李志辉. 园林植物抗寒性研究进展[J]. 湖南林业科技, 2004 31(5): 19-21.  
[5] 刘友良, 朱根海, 刘祖祺. 植物抗冻性测定技术的原理和比较[J]. 植物生理学通讯, 1985, (1): 40-43.  
[6] 宋绪忠. 茶树无性系苗期抗寒特性研究[D]. 全国优秀硕博学位论文, 山东农业大学, 2002.

The Study and Comparation on Cold Resistance of Six perennial flowers

XU Hui, ZHAO Li-ping, CHEN Li

(Key Laboratory for Ecology and Environment Sciences of Yellow River Delta Binzhou University, Shandong 256603)

**Abstract:** Six perennial flowers were handled by different low temperature treatment. Cold resistance was studied through examining their leaf shape and detecting three physiological-biochemistry indexes: SOD activity, soluble protein content and membrane relative permeability, with analyzing their semi-lethal temperature. The result suggested there is distinct difference in cold resistance among them, the order of cold resistance of tested materials was *Coreopsis grandiflora*> *Liriodendron platyphylla*> *Hosta plantaginea*> *Iris spp.*> *Hemerocallis fulva*.

**Key words:** Perennial flowers; Shape; Physiology and biochemistry; Cold resistance