

低温胁迫对十种宿根花卉电导率的影响

陈 曦, 张 婷, 刘 志 洋

(哈尔滨市农业科学院, 黑龙江 哈尔滨 150070)

摘 要:以 10 种宿根花卉为试验材料, 在-20℃情况下分别低温处理 0、3、12、24、36、48 h, 并测定其电导率。以电导率的变化为依据, 比较其抗寒性强弱。结果表明: 10 种宿根花卉的电导率在低温胁迫下与对照相比均有明显变化, 并随低温胁迫时间的延长, 电导率逐渐增高, 不同品种升高的幅度不同。比较得出抗寒性强弱顺序依次为: 丛生福禄考‘粉毯’> 芍药‘贵妃’> 荷包牡丹‘玉玲珑’> 杂种耬斗菜‘天鹅’> 八宝景天‘粉花’> 石竹‘科罗娜樱桃红魔术’> 大花萱草‘金娃娃’> 宿根天人菊‘烈焰’> 金光菊‘草原阳光’> 大花金鸡菊‘朝阳’。

关键词: 低温胁迫; 宿根花卉; 电导率

中图分类号: S 682.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)10-0121-02

宿根花卉具有种类繁多、适应性广、生活力强、繁殖容易、栽培管理简便等特点, 适合于多种应用形式, 如花丛、花境、花坛等, 许多种类抗污染、耐贫瘠, 是街道等污染严重地方的优良绿化材料^[1-3]。目前宿根花卉在园林绿化中占有非常重要的位置, 尤其在北方冬季寒冷的气候条件下, 无需防寒, 安全越冬, 只需 1 次栽种, 可以多年生长, 多年受益^[3]。随着城市绿化美化进程的加快, 宿根花卉越来越受到园林专业人士的重视^[4]。

该研究对 10 种宿根花卉进行低温胁迫试验, 以电导率的变化为依据, 选出抗寒性较强的宿根花卉品种, 为宿根花卉在寒冷地区的引种栽培提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

杂种耬斗菜‘天鹅’(*Aquilegia hybrida* cv. Swan)、石竹‘科罗娜樱桃红魔术’(*Dianthus chinensis* cv. Corona Cherry Magic)、大花金鸡菊‘朝阳’(*Coreopsis grandiflora* cv. Early Sunrise)引自美国 PanAmerican 公司。金光菊‘草原阳光’(*Rudbeckia hybrida* cv. Prairie Sun)、引自德国 Benary 公司。丛生福禄考‘粉毯’(*Phlox subulata* cv. Fentan)、大花萱草‘金娃娃’(*Hemerocallis middendorffii* cv. Jinwawa)、八宝景天‘粉花’(*Sedum Spectabile* cv. Fenhua)引自辽宁省台安县。宿根天人菊‘烈焰’(*Gaillardia grandiflora* cv. Lieyan)、荷包牡丹‘玉玲珑’(*Dicentra spectabilis* cv. Yulinglong)、芍药‘贵妃’

(*Paeonia lactiflora* cv. Guifei)为哈尔滨市农科院花卉课题品种。试验材料均种植于哈尔滨市农业科学院宿根花卉研究基地。

1.2 试验方法

试验在-20℃条件下设 0、3、12、24、36、48 h 6 个处理, 0 h 为对照, 试验 3 次重复, 取各自平均值作结果分析, 方差分析 $P=0.05$ 。

将各材料的根用去离子水冲洗 2 次, 再用洁净滤纸吸净表面水分。将根切割成大小一致的根圆片, 每组取 30 片分别装在 3 个洁净的称量瓶中, 每瓶 10 片。将根圆片放入注射器内, 吸取 10 mL 的去离子水, 堵住注射器口进行抽气, 以抽出细胞间隙的空气, 当缓缓放入空气时, 水即渗入细胞间隙, 根系沉入水中。将称量瓶在振荡器上震荡 1 h。1 h 后将各称量瓶充分摇匀, 用电导仪测其初电导值(S_1)。

测毕, 将各称量瓶置沸水浴中 10 min, 以杀死植物组织。取出试管后用自来水冷却至室温, 并在室温下平衡 10 min, 摇匀, 测其终电导值(S_2)。

相对电导率的大小表示细胞膜受伤害的程度。相对电导率 $L=S_1/S_2^{[5]}$ 。

2 结果与分析

植物细胞膜透性的变化, 是一个重要的抗逆性指标, 在正常情况下, 植物细胞膜具有选择渗透性的能力。当植物受到逆境影响时, 如低温胁迫下, 植物细胞膜会遭到破坏, 膜透性增大, 从而使细胞内的电解质有不同程度的外渗, 植物细胞浸提液的电导率有不同程度的增大, 抗寒性较强的细胞不仅透性增大的程度较小, 并且透性的变化可以逆转, 易于恢复正常。反之, 抗寒性弱的细胞, 不仅透性大为增加, 并且不可逆转, 不能恢复正常, 以至造成伤害甚至死亡^[3]。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

第一作者简介: 陈曦(1982-), 女, 黑龙江哈尔滨人, 硕士, 现从事花卉育种工作。E-mail: zining0451chenxi@163.com。

通讯作者: 刘志洋(1979-), 女, 黑龙江哈尔滨人, 硕士, 现从事花卉育种工作。E-mail: Liuzhiyanger@yahoo.com.cn。

基金项目: 哈尔滨市科技攻关资助项目(2007AA6CE112)。

收稿日期: 2010-02-10

表 1 不同处理下电导率值 %

品种	0 h	3 h	12 h	24 h	36 h	48 h
丛生福禄考 粉毯	18.98g	24.63g	28.28i	31.84f	37.74j	42.28i
荷包牡丹 玉玲珑	22.37f	28.69de	35.53f	41.05d	46.52h	53.83g
芍药 贵妃	23.47f	26.63ef	30.67h	35.54e	44.62i	51.04h
杂种耬斗菜 天鹅	18.54g	23.63g	28.89i	39.94d	51.26g	59.32f
八宝景天 粉花	22.27f	27.51e	32.46g	48.92c	56.51f	62.28e
大花萱草 金娃娃	25.36e	29.73d	45.22b	55.26b	64.53d	66.17d
石竹 科罗娜樱桃红魔术	27.78d	32.38c	39.72d	57.78a	61.92e	65.35d
宿根天人菊 烈焰	30.04c	35.53b	37.84e	59.38a	70.26c	79.17c
金光菊 草原阳光	32.37b	36.68b	43.04c	58.83a	73.48b	82.41b
大花金鸡菊 朝阳	35.82a	39.04a	47.16a	55.72b	76.38a	88.42a

抗寒性大小的指标⁶⁻⁷。

由表 1 可知, 10 种材料的相对电导率随低温处理时间的延长呈增加趋势, 说明低温处理使细胞膜受损程度逐渐加大。其中, 未处理时杂种耬斗菜‘天鹅’电导率最小为 18.54%, 大花金鸡菊‘朝阳’最大为 35.82%。12 h 时丛生福禄考‘粉毯’的值在 10 种材料中最小达 28.28%, 与杂种耬斗菜‘天鹅’差异不显著, 荷包牡丹‘玉玲珑’和芍药‘贵妃’分别为 35.53%和 30.67%, 最大为大花金鸡菊‘朝阳’47.16%。到 48 h 时, 除大花萱草‘金娃娃’和石竹‘科罗娜樱桃红魔术’差异不显著, 其它各材料均差异显著。大花金鸡菊‘朝阳’的电导率仍然最大, 由 24 h 的 55.72%增加到 88.42%, 而金光菊‘草原阳光’仅次之, 由 24 h 的 58.83%增加到 82.41%, 丛生福禄考‘粉毯’最小, 由 31.84%仅增加到 48 h 的 42.28%。

由图 1 可看出, 10 种宿根花卉总体表现趋势是随着低温处理时间的延长, 细胞膜透性逐渐增大, 相对电导率逐渐升高。其中, 0~12 h 期间, 各材料的变化幅度较小, 而 12~48 h 期间, 丛生福禄考‘粉毯’、荷包牡丹‘玉玲珑’和芍药‘贵妃’的电导率呈稳步上升的趋势, 而杂种耬斗菜‘天鹅’、八宝景天‘粉花’、大花萱草‘金娃娃’、石竹‘科罗娜樱桃红魔术’、宿根天人菊‘烈焰’、金光菊‘草原阳光’和大花金鸡菊‘朝阳’则上升幅度明显, 可见, 前 3 种材料的相对电导率在低温处理的后期变化较平稳, 其细胞膜透性没有明显增大, 说明其抗寒性较强, 而其余 7 种材料的电导率升高幅度较大, 尤以宿根天人菊

‘烈焰’、金光菊‘草原阳光’和大花金鸡菊‘朝阳’最为明显, 所以此 3 种材料抗寒性较差。

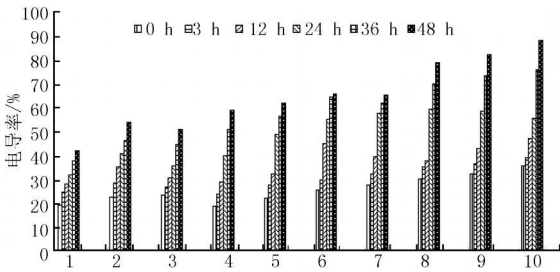


图 1 电导率的变化趋势比较

注: 1. 丛生福禄考‘粉毯’; 2. 荷包牡丹‘玉玲珑’; 3. 芍药‘贵妃’; 4. 杂种耬斗菜‘天鹅’; 5. 八宝景天‘粉花’; 6. 大花萱草‘金娃娃’; 7. 石竹‘科罗娜樱桃红魔术’; 8. 宿根天人菊‘烈焰’; 9. 金光菊‘草原阳光’; 10. 大花金鸡菊‘朝阳’。

3 讨论与结论

抗寒性鉴定所采用的指标很多, 该研究采用的是依据电导率变化测定其抗寒性, 今后还应进一步做其它抗寒指标的测定, 与电导率变化综合得出结论。

该研究得出 10 种宿根花卉抗寒性强弱顺序为: 丛生福禄考‘粉毯’、芍药‘贵妃’、荷包牡丹‘玉玲珑’、杂种耬斗菜‘天鹅’、八宝景天‘粉花’、石竹‘科罗娜樱桃红魔术’、大花萱草‘金娃娃’、宿根天人菊‘烈焰’、金光菊‘草原阳光’、大花金鸡菊‘朝阳’。其中前 3 种花卉抗寒性较强, 后 3 种抗寒性较弱。

参考文献

[1] 吕忠宁. 宿根花卉在园林绿化中的应用[J]. 园林花卉, 2001(8): 28.
[2] 魏娜, 欧小平, 董丽. 10 种宿根花卉抗寒性研究初报[J]. 园艺园林科学, 2008(7): 314-317.
[3] 郝亚娟. 几种宿根花卉的栽培及应用[J]. 园林花卉, 2000(4): 34.
[4] 王慧颖, 国圆, 洪波. 黑龙江省野生宿根花卉资源及在园林中的应用[J]. 中国野生植物资源, 2008(4): 23-28.
[5] 郝再彬, 苍晶, 徐仲. 植物生理学试验[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2004: 101-104.
[6] 王广善, 张华云, 郭鄂等. 生物膜与果树抗寒性[J]. 天津农业科学, 2000, 6(1): 37-40.
[7] 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.

Effect of Electric Conductivity by Cold Resistance of 10 Perennial Flowers

CHEN Xi, ZHANG Ting, LIU Zhi-yang

(Harbin Academy of Agriculture Science, Harbin, Heilongjiang 150070)

Abstract: Electric conductivity was examined on 10 perennial flowers under -20°C conditions, which were treated at 3 hours, 12 hours, 24 hours, 36 hours and 48 hours compared with fresh materials. Compared cold resistance of 10 perennial flowers, according to the electric conductivity change. The result showed that the electric conductivity had significant difference between 10 perennial flowers in cold tolerance, and were raised with tolerance time extended, content had different changes. Cold resistance order from strong to weak was *Phlox subulata* cv. Fentan, *Paenonia lactiflora* cv. Guifei, *Dicentra spectabilis* cv. Yulinglong, *Aquilegia hybrida* cv. Swan, *Sedum Spectabile* cv. Fenhua, *Dianthus chinensis* cv. Corona Cherry Magic, *Hemerocallis middendorffii* cv. Jinwawa, *Gaillardia grandiflora* cv. Lieyan, *Rudbeckia hybrida* cv. Prairie Sun, *Coreopsis grandiflora* cv. Early Sunrise.

Key words: cold resistance; perennial flowers; electric conductivity