

# 低温处理对六种宿根花卉根系活力的影响

刘志洋, 官书, 陈曦, 郭旭新

(哈尔滨市农业科学院, 黑龙江 哈尔滨 150070)

**摘要:**以6种宿根花卉为试验材料, 经-20℃处理后测定其根系活力。结果表明:6种宿根花卉抗寒性由强到弱的顺序为:金光菊‘草原阳光’、大花萱草‘金娃娃’、大花萱草‘美国三重瓣’、金光菊‘玛雅’、羽扇豆‘画廊’、羽扇豆‘飘逸’。

**关键词:**宿根花卉; 低温处理; 根系活力

**中图分类号:**S 682.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2009)07-0201-03

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

大花萱草‘金娃娃’(*Heemerocallis* ‘Golden Girl’)、大花萱草‘美国三重瓣’(*Heemerocallis* ‘American Triple-cate’)两份材料引自辽宁省台安县。金光菊‘草原阳光’(*Rudbeckia* ‘Prairie Sun’)、金光菊‘玛雅’(*Rudbeckia* ‘Maya’)2份材料引自德国 Benary 公司。羽扇豆‘画廊’(*Lupinus* ‘Painting Pavilion’)引自丹麦 Kieft 公司。羽扇豆‘飘逸’(*Lupinus* ‘Floating’)为该课题品种。试验材料种植于哈尔滨市农业科学院薛家种苗场宿根花卉研究基地。

### 1.2 方法

试验在-20℃, 设0、3、12、24、36、48 h 6个处理, 0 h 为对照, 3次试验重复, 取各自平均值作为结果分析, 方差分析  $P=0.05^{[1]}$ 。

**1.2.1 TTC 标准曲线制作** 根系活力的测定采用 TTC 法<sup>[2]</sup>。吸取0.4%的TTC溶液0.25 mL, 加少许  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$  粉末, 摇匀后产生红色的TTF, 再用乙酸乙酯定容10 mL。然后分别取此液0.25、0.50、1.00、1.50、2.00 mL 用乙酸乙酯定容至10 mL, 即得到含TTC为25、50、100、150、200  $\mu\text{g}$  的标准比色系列, 以空白作参比, 在485 nm 波长下测定光密度, 绘制标准曲线。

**1.2.2 根系活力测定** 分别称取以上幼根样品0.5 g, 放入培养皿(空白试验先加硫酸再加入根样品, 其它操作相同), 加入0.4%的TTC溶液和磷酸缓冲液的等量(1:1)混合液10 mL, 把根充分浸没在溶液内, 在37℃下暗处恒温振荡箱中振荡1 h, 此后加入1 mol/L 硫酸2 mL, 以停止反应。把根取出, 与乙酸乙酯3~4 mL 和

少量石英砂一起研磨, 以提出TTF。把提取液移入试管, 用少量乙酸乙酯把残渣洗涤2~3次, 移入试管, 最后加乙酸乙酯使总量为10 mL, 用分光光度计在485 nm 下比色, 以空白作参比读出光密度, 查标准曲线, 求出四氮唑还原量。

四氮唑还原强度( $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ) = 四氮唑还原量( $\mu\text{g}$ ) / [根重(g) × 时间(h)]。

## 2 结果与分析

### 2.1 TTC 标准曲线制作

查标准曲线可以求出不同处理的四氮唑还原量, 通过计算得到四氮唑还原强度, 用于下一步的分析。

### 2.2 低温处理对根系活力的影响

宿根花卉主要依靠根部的活力得以在冬天露地越冬, 因此, 植物组织的根系活力状况在一定程度上能够反应植物的抗寒性强弱。根系活力值越高, 降低幅度越小, 说明植株的抗寒性越强<sup>[3]</sup>。

**2.2.1 低温处理对根系活力值的影响** 由表1可以看出, 鲜样(0 h)金光菊‘草原阳光’活力最高为112.25, 羽扇豆‘飘逸’活力最低为69.67, 各品种之间差异均显著。3 h 金光菊‘草原阳光’活力最高为119.43, 羽扇豆‘画廊’活力最低为64.23, 羽扇豆‘画廊’与羽扇豆‘飘逸’之间差异不显著, 其它品种之间差异均显著。12 h 金光菊‘草原阳光’活力最高为86.24, 羽扇豆‘飘逸’活力最低为18.34, 各品种之间差异均显著。24 h 金光菊‘草原阳光’活力最高为47.30, 金光菊‘玛雅’和羽扇豆‘飘逸’最低为2.34, 其它各品种之间差异均显著。36 h 金光菊‘草原阳光’活力最高为31.34, 羽扇豆‘飘逸’最低为0.78, 各品种之间差异均显著。48 h 金光菊‘草原阳光’活力最高为18.34, 羽扇豆‘飘逸’最低为0.38, 羽扇豆‘飘逸’和金光菊‘玛雅’差异不显著, 其它各品种间均差异显著。由图2可以看出6份材料根系变化呈现2种趋势: 一种是‘升—降’, 如大花萱草‘美国三重瓣’、大花萱草‘金娃娃’、金光菊‘草原阳光’; 另一种是‘降—降’, 如

第一作者简介: 刘志洋(1979-), 女, 黑龙江省哈尔滨人, 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: 2009-03-10

金光菊‘玛雅’、羽扇豆‘画廊’、羽扇豆‘飘逸’。这可能是由于前3份材料抗寒性比较强,当受到-20℃低温时短时间内适应,根系活力提高以抵御寒冷,后3份材料抗寒性比较弱,受到-20℃低温时短时间内无法立即适宜导致根系活力下降。但6份材料随着低温处理时间的

不断延长都表现出根系活力不断下降的趋势。因此可以初步判断以上6种宿根花卉耐寒性由强到弱的顺序为:金光菊‘草原阳光’、大花萱草‘金娃娃’、大花萱草‘美国三重瓣’、金光菊‘玛雅’、羽扇豆‘画廊’、羽扇豆‘飘逸’。前3种差异显著,后3种差异不显著。

表 1

根系活力值比较

品种	0 h	3 h	12 h	24 h	36 h	48 h
大花萱草 美国三重瓣	85.48d	89.37d	48.67c	14.19c	12.78c	10.00c
大花萱草 金娃娃	98.34b	100.13b	78.35b	34.36b	22.45b	11.61b
金光菊 草原阳光	112.25a	119.43a	86.24a	47.30a	31.34a	18.34a
金光菊 玛雅	96.13c	94.23c	34.23d	2.34e	0.97e	0.45e
羽扇豆 飘逸	69.67f	65.23e	18.34f	2.34e	0.78f	0.38e
羽扇豆 画廊	83.34e	64.23e	20.34e	3.53d	1.34d	0.64d

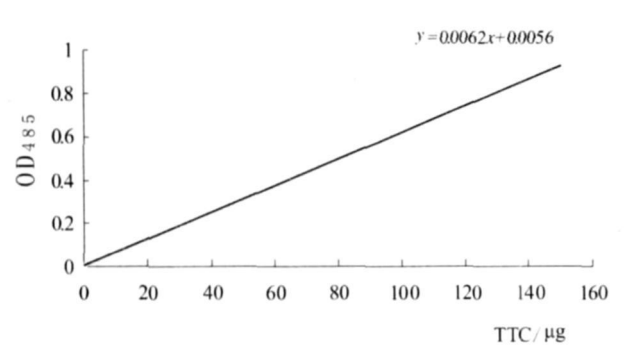


图 1 TTC 标准曲线

2.2.2 低温处理对根系变化幅度的影响 由表2可看出,3h根系活力降低最大的品种为羽扇豆‘画廊’降低22.93%,根系活力升高最大的品种为金光菊‘草原阳光’升高6.40%,各品种之间差异均显著。12h根系活力降低最大的品种为羽扇豆‘画廊’降低75.59%,根系活力降低最小的品种为大花萱草‘金娃娃’降低20.33%,各品种之间差异均显著。24h根系活力降低最大的品种为金光菊‘玛雅’降低97.57%,根系活力降低最小的品种为金光菊‘草原阳光’降低57.86%,各品种之间差异均显著。36h根系活力降低最大的品种为金光菊‘玛雅’

减低幅度98.99%,根系活力降低最小的品种为72.08%,金光菊‘玛雅’与羽扇豆‘飘逸’差异不显著,其它各品种之间差异显著。48h根系活力降低最大的品种为金光菊‘玛雅’降低99.53%,根系活力降低最小的品种为金光菊‘草原阳光’减低83.66%,金光菊‘玛雅’与羽扇豆‘飘逸’差异不显著,大花萱草‘美国三重瓣’与大花萱草‘金娃娃’差异不显著,其它品种之间差异显著。因此可以初步判断出以上6种宿根花卉抗寒性由强到弱的顺序为金光菊‘草原阳光’、大花萱草‘金娃娃’、大花萱草‘美国三重瓣’、金光菊‘玛雅’、羽扇豆‘画廊’、羽扇豆‘飘逸’。前3种差异显著,后3种差异不显著。与根系活力值比较结果一致。

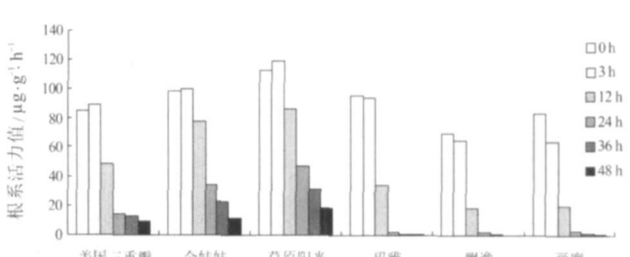


图 2 根系活力值比较

表 2

根系活力变化幅度比较

品种	0 h	3 h	12 h	24 h	36 h	48 h
大花萱草 美国三重瓣	0	+4.55b	-43.06c	-83.40c	-85.05c	-88.30b
大花萱草 金娃娃	0	+1.82c	-20.33a	-65.06b	-77.17b	-88.19b
金光菊 草原阳光	0	+6.40a	-23.17b	-57.86a	-72.08a	-83.66a
金光菊 玛雅	0	-1.98d	-64.39d	-97.57f	-98.99e	-99.53d
羽扇豆 飘逸	0	-6.37e	-73.68e	-96.64e	-98.88e	-99.45d
羽扇豆 画廊	0	-22.93f	-75.59f	-95.76d	-98.39d	-99.23c

综上,将根系活力值与根系活力变化幅度综合考虑,可以得出结论:金光菊‘草原阳光’、大花萱草‘金娃娃’、大花萱草‘美国三重瓣’是3个抗寒性很强的品种。其抗寒性为金光菊‘草原阳光’>大花萱草‘金娃娃’>大花萱草‘美国三重瓣’,三者之间差异显著。金光菊‘玛雅’、羽扇豆‘画廊’、羽扇豆‘飘逸’是3个抗寒性比较

弱的品种。其抗寒性为金光菊‘玛雅’>羽扇豆‘画廊’>羽扇豆‘飘逸’,但三者之间差异不显著。

3 讨论

由于此试验温度选择的是一20℃,这个温度已经不再是低温胁迫而是冻害,所以3h时抗寒性强的植物表现出根系活力升高,抗寒性弱的植物表现出根系活力降

低。但所有材料在- 20℃刚刚处理时可能都不会立即适应, 根系活力会先下降, 而且抗寒性弱的植物在3 h 前也可能会有一个后适应根系活力升高的变化, 只是试验在0~3 h 之间没有再设处理。所以下一步应该在这个

范围再设置梯度。此外, 根系活力只是衡量植物抗寒性的一个指标, 并不能作为抗寒性判断的唯一依据, 应结合更多的抗寒指标, 最主要的是依据田间实际的冻害调查情况来判断宿根花卉的抗寒性。



大花萱草 ‘金娃娃’



大花萱草 ‘美国三重瓣’



金光菊 ‘草原阳光’



金光菊 ‘玛雅’



羽扇豆 ‘画廊’



羽扇豆 ‘飘逸’

图3 6种宿根花卉

参考文献

[ 1 ] 施冰. 大花萱草的引种及栽培试验[ D] . 哈尔滨: 东北林业大学硕士学位论文, 2003.  
[ 2 ] 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: 31-33.  
[ 3 ] 封培波. 上海地区引种宿根花卉观赏性评价及耐热、抗寒研究[ D] . 北京: 北京林业大学硕士学位论文, 2003.

Influence of Low Temperature on Root Vitality of Six Kinds of Perennials

LIU Zhi-yang, GONG Shu, CHEN Xi, GUO Xu-xin  
(Harbin Academy of Agriculture Science, Harbin, Heilongjiang 150070, China)

**Abstract:** Root vitality was examined in six kinds of perennials under control -20℃ conditions. The results showed that freezing tolerance order from strong to weak; *Rudbeckia* 'Prairie Sun', *Hemerocallis* 'Golden Girl', *Hemerocallis* 'American Triplicate', *Rudbeckia* 'Maya', *Lupinus* 'Painting Pavilion', *Lupinus* 'Floating'.  
**Key words:** Perennials; Low temperature; Root vitality