

# 低温处理对六种宿根花卉 SOD 活性的影响

李海涛<sup>1</sup>, 刘志洋<sup>2</sup>, 王彦文<sup>2</sup>

(1. 东北农业大学 生命科学院, 黑龙江 哈尔滨 150030 2. 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 $-20^{\circ}\text{C}$ 处理后测定其 SOD 活性。由此判断出 6 种宿根花卉抗寒性由强到弱的顺序为: 八宝景天‘粉花’、天人菊‘二重奏’、大花萱草‘美国三重瓣’、金鸡菊‘朝阳’、金光菊‘玛雅’、羽扇豆‘画廊’。

**关键词**: 宿根花卉;  $-20^{\circ}\text{C}$ ; SOD

**中图分类号**: S 682.103.4 **文献标识码**: A **文章编号**: 1001-0009(2009)10-0205-03

宿根花卉是指植物地下部分宿存越冬, 第 2 年春天再次萌芽开花的一类多年生花卉。具有抗逆性强, 一次栽植多年观赏等优点。宿根花卉对于丰富寒冷地区绿化材料, 降低绿化成本投入, 延长绿化观赏期具有十分重要的作用。由于宿根花卉大多原产温带, 北方寒冷地区能够露地栽培越冬的宿根花卉较少, 因此宿根花卉抗寒性研究显得十分重要<sup>[1]</sup>。SOD 活性是测定植物抗寒性的主要方法, SOD 活性与植物的抗寒性之间呈正相关, 即抗寒性强的品种 SOD 活性值高<sup>[2]</sup>。

该研究选取了 6 种宿根花卉为试验材料, 其中八宝景天‘粉花’是景天科景天属植物, 大花萱草‘美国三重瓣’是百合科萱草属植物, 天人菊‘二重奏’是菊科天人菊属植物, 金光菊‘玛雅’是菊科金光菊属植物, 金鸡菊‘朝阳’是菊科金鸡菊属植物, 羽扇豆‘画廊’是豆科羽扇豆属植物。通过抗寒生理指标 SOD 活性的测定, 初步比较其抗寒性, 以期宿根花卉在寒冷地区的引种栽培提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

大花萱草‘美国三重瓣’(*Heimerocallis* ‘American Triplicate’), 八宝景天‘粉花’(*Sedum spectabile* ‘Pink’)引自辽宁省台安县。金鸡菊‘朝阳’(*Coreopsis* ‘Early Sunrise’)引自美国 PanAmerican 公司。金光菊‘玛雅’(*Rudbeckia* ‘Maya’)引自德国 Benary 公司。羽扇豆‘画廊’(*Lupinus* ‘Gallery’)引自丹麦 Kieft 公司。天人菊‘二

重奏’(*Galliardia* ‘Duet’)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 试验方法

试验设 $-20^{\circ}\text{C}$ 处理 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  $P=0.05$ 。

1.2.1 酶液提取 取待测植物根 0.5 g 于预冷的研钵中, 加 2 mL 预冷的提取介质, 冰浴下研磨成匀浆, 加入提取介质冲洗研钵, 并使终体积为 10 mL, 于 $4^{\circ}\text{C}$ 下 10 500 rpm 离心 20 min, 上清液即为 SOD 粗酶液<sup>[3]</sup>。

1.2.2 显色反应 取透明度好、质地相同的试管 4 支, 2 支为测定, 2 支为对照, 分别加入磷酸缓冲液、甲硫氨酸(Met)溶液、NBT 溶液、EDTA- $\text{Na}_2$ 、核黄素溶液、酶液、水, 总体积为 3 mL。混匀后, 给 1 支对照管罩上比试管稍长的双层黑色硬纸套遮光, 与其它各管同时置于光照培养箱内反应 10~20 min<sup>[3]</sup>。

1.2.3 SOD 活性测定 反应结束后, 用黑布罩于上试管, 终止反应。以遮光的对照管作为空白, 分别在 560 nm 波长下测定各管的吸光度, 计算 SOD 活性。以能抑制反应 50% 的酶量为 1 个 SOD 酶单位, 用 U 表示。
$$\text{SOD 活性} = (\text{照光对照管的光吸收值} - \text{样品管的光吸收值}) \times \text{样液总体积} \times (0.5 \text{ 照光对照管的光吸收值} \times \text{样品鲜重} \times \text{测定时样品用量})^{-1}$$
$$\text{SOD 比活力} = \text{SOD 总活性} \times (\text{鲜植物叶片中蛋白质的质量分数})^{-1}$$
<sup>[3]</sup>。

## 2 结果与分析

超氧化物歧化酶(Superoxide dismutase, 简称 SOD)是需氧生物中普遍存在的一种含金属酶, 它能够防御活性氧或其它过氧化物自由基对细胞膜系统的伤害。因此, 其活性与植物抗性密切相关<sup>[4]</sup>。根据光化学反应, SOD 抑制氮蓝四唑(NBT)在光下的还原作用, 可以确定酶活性大小。在有氧化物存在下, 核黄素可被光还原, 被还原的核黄素在有氧条件下极易再氧化而产生氧气,

第一作者简介: 李海涛(1978), 男, 黑龙江哈尔滨人, 硕士, 现从事植物生物化学与分子生物学研究工作。E-mail: lihaitaoer@yahoo.com.cn。

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: liuzhiyangr@yahoo.com.cn。

基金项目: 哈尔滨市科技攻关资助项目(2007AA6CE112)。

收稿日期: 2009-05-20

它可将 NBT 还原为蓝色的物质,后者在 560 nm 处有最大吸收,而 SOD 作为氧自由基的清除剂可抑制此反应。于是光还原反应后,反应液蓝色越深,说明酶活性越低,

反之酶活性越高。通过测定加入酶液后的颜色变化,可计算出 SOD 的活性。1 个酶活力单位定义为将 NBT 的还原抑制到对照一半(50%)时所需的酶量。

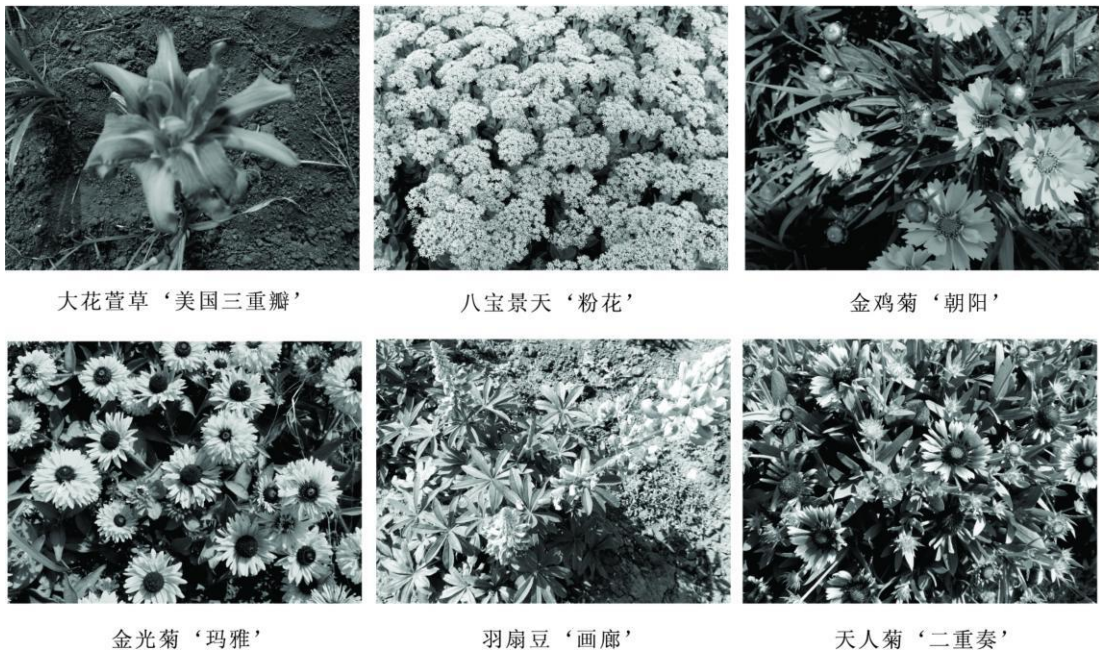


图 1 6 种宿根花卉

品种	SOD 活性值比较						U · g <sup>-1</sup>
	0 h	3 h	12 h	24 h	36 h	48 h	
八宝景天 粉花	323.47a	338.14a	312.78a	278.03a	253.71a	235.53a	
天人菊 二重奏	276.00b	287.48b	269.27b	223.53b	214.71b	183.24b	
大花萱草 美国三重瓣	245.29c	258.03c	232.38c	225.42b	189.53c	150.21c	
金鸡菊 朝阳	243.75c	260.78c	230.45c	197.34c	166.62d	134.37d	
金光菊 玛雅	205.69d	192.43d	176.24d	154.38d	142.36e	110.04e	
羽扇豆 画廊	151.05e	131.47e	126.52e	103.16e	76.84f	38.70f	

由表 1 可以看出,0 h 处理下八宝景天‘粉花’ SOD 活力值最高为 323.47,羽扇豆‘画廊’最低为 151.05,大花萱草‘美国三重瓣’ 245.29 和金鸡菊‘朝阳’ 243.75 之间差异不显著,其它品种之间差异均显著。3 h 处理下八宝景天‘粉花’ SOD 活力值最高为 338.14,羽扇豆‘画廊’最低为 131.47,大花萱草‘美国三重瓣’ 258.03 和金鸡菊‘朝阳’ 260.78 之间差异不显著,其它品种之间差异显著。12 h 处理下八宝景天‘粉花’ SOD 活力值最高为 312.78,羽扇豆‘画廊’最低为 126.52,大花萱草‘美国三重瓣’ 232.38 和金鸡菊‘朝阳’ 230.45 之间差异不显著,其它品种之间差异显著。24 h 处理下八宝景天‘粉花’ SOD 活力值最高为 278.03,羽扇豆‘画廊’最低为 103.16,天人菊‘二重奏’ 223.53 和大花萱草‘美国三重瓣’ 225.42 之间差异不显著,其它品种之间差异显著。36 h 处理下八宝景天‘粉花’ SOD 活力值最高为 253.71,

羽扇豆‘画廊’最低为 76.84,各品种之间差异显著。48 h 处理下八宝景天‘粉花’ SOD 活力值最高为 235.53,羽扇豆‘画廊’最低为 38.70,各品种之间差异显著。

根据活性值比较出 6 种材料抗寒性由强到弱的顺序为:八宝景天‘粉花’、天人菊‘二重奏’、大花萱草‘美国三重瓣’、金鸡菊‘朝阳’、金光菊‘玛雅’、羽扇豆‘画廊’。

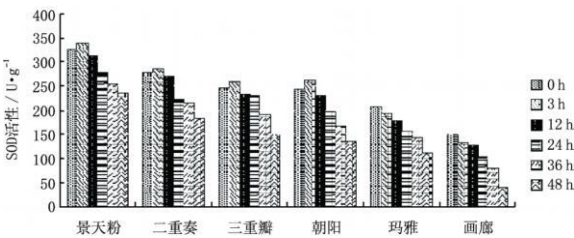


图 2 SOD 活性比较

由图1可以看出,随着低温处理时间的延长,6种宿根花卉材料的SOD酶相对活性变化趋势表现为2种类型:第1种是‘升降’趋势,如八宝景天‘粉花’、天人菊‘二重奏’、大花萱草‘美国三重瓣’、金鸡菊‘朝阳’。第2种是‘降降’趋势,如金光菊‘玛雅’、羽扇豆‘画廊’。出现这2种变化趋势的原因可能是由于6种材料的抗寒能力不同。八宝景天‘粉花’、天人菊‘二重奏’、大花萱草‘美国三重瓣’、金鸡菊‘朝阳’这4份材料抗寒性相对较强,当低温胁迫刚刚到来时,4种宿根花卉SOD酶活性提高以抵抗寒冷,随着低温处理时间的延长,SOD酶活性逐渐下降。而金光菊‘玛雅’、羽扇豆‘画廊’抗寒能力相对较弱,当低温胁迫到来时无法适应低温而导致SOD酶活性一直下降。

### 3 讨论

植物的抗寒性虽然是个遗传性状,但它受环境的影响和可塑性较大。栽培在不同区域的同种植物可能具有不同的抗寒性。该研究取材于哈尔滨薛家种苗场,因此该研究只具有一定的参考作用。此外,植物的抗寒性也随着季节的变化起伏很大。在自然界,植物必须经过深秋的抗寒锻炼,才能具备最大的抗寒性。在测定抗寒指标时,植物材料通常是离体的,而且只受到温度的影响。而在自然界中植物生长是受到多种环境因子和生

物因子的综合作用,其抗寒力也必然受到温度以外的其它因子的影响<sup>[9]</sup>。因此,无论那种抗寒评价指标最终都应结合田间的实际越冬调查结果。此外,SOD活性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。

### 4 结论

该研究利用SOD活性比较出6种材料抗寒性由强到弱的顺序为:八宝景天‘粉花’、天人菊‘二重奏’、大花萱草‘美国三重瓣’、金鸡菊‘朝阳’、金光菊‘玛雅’、羽扇豆‘画廊’。

### 参考文献

- [1] 李作文,关正君.园林宿根花卉400种[M].辽宁:辽宁科学技术出版社,2007:1-3.
- [2] 万劲.两个鸢尾品种抗逆生理特性的研究[D].南京:南京林业大学硕士学位论文,2004.
- [3] 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,2004:110-113.
- [4] 许卉,赵丽萍,陈莉.6种宿根花卉抗寒性比较研究[J].北方园艺,2007(6):140-142.
- [5] 段晓宇,李贤伟,李素清.施肥措施对一品红抗寒生理指标的影响[J].四川农业大学学报,2008,26(2):141-148.

## Influence of Low Temperature on SOD Vitality of Six Kinds of Perennials

LI Hai-tao<sup>1</sup>, LIU Zhi-yang<sup>2</sup>, WANG Yan-wen<sup>2</sup>

(1. Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030 China; 2. Harbin Academy of Agriculture Science Harbin, Heilongjiang 150070 China)

**Abstract:** SOD vitality was examined in six kinds of perennials under control -20 °C conditions. The results showed that freezing tolerance order from strong to weak: *Sedum spectabile* ‘Pink’, *Galliardia* ‘Duet’, *Hemerocallis* ‘American Triplicate’, *Coreopsis* ‘Early Sunrise’, *Rudbeckia* ‘Maya’, *Lupinus* ‘Gallery’.

**Key words:** Perennials; -20 °C; SOD vitality

## 秋季合理施用农家肥

堆肥、绿肥、厩肥统称农家肥。虽然它们都含有氮、磷、钾等养分,但其属性各不相同,使用范围也因肥而异。合理使用农家肥不但能提高农作物的产量和品质,而且能改善土壤结构。堆肥它是以杂草、垃圾等为原料积压而成的肥料,可因

地制宜使用,最好结合春、秋耕做底肥。绿肥最好做豆科作物的底肥或追肥,利用根瘤菌固氮作用来提高土壤肥力。猪粪有机质和氮、磷、钾含量较多,腐熟的猪粪可施于各种土壤,尤其适用于排水良好的热潮土壤。牛粪养分含量较低,是典型的凉性肥料。将牛粪晒干,掺入3%~5%的草木灰或磷矿粉、马粪进行堆

积,可加速牛粪分解,提高肥效。最好与热性肥料结合使用,或施在沙壤土和阳坡地。羊粪属热性肥料,宜和猪粪混施,适用于凉性土壤和阴坡地。马粪有机质、氮素、纤维素含量较高,含有高温纤维分解细菌,在堆积中发酵快,热量高,适用于湿润粘重土壤和阴坡地及板结严重的土壤。家禽粪养分含量高,可作种肥。