

DOI:10.11937/bfyy.201603020

三种野生堇菜属植物的抗寒性研究

李素华, 黄 晨, 韩浩章, 蒋亚华, 张 楠

(宿迁学院 园林教研室, 江苏 宿迁 223800)

摘 要:以紫花地丁、箭叶堇菜和白花堇菜为试材,在 0℃ 下低温处理 2、4、6 d,测定其叶片的伤害度、过氧化物酶(POD)活性及脯氨酸(Pro)含量的变化。结果表明:随着低温胁迫时间的延长,叶片的伤害度和 Pro 含量呈现明显的上升趋势,而 POD 活性先上升后下降,胁迫 4 d 后箭叶堇菜显示出较强的抗寒性,其伤害度最低、POD 活性及 Pro 含量最高,但与紫花地丁无显著差异($P>0.05$),而白花堇菜在抗寒性方面明显较弱。

关键词:堇菜属;低温胁迫;抗寒性

中图分类号:S 681.9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)03-0072-03

堇菜属植物种类繁多,大多数可自播繁衍,适应性强。低矮、耐阴适合作林下地被和盆栽,且不少种类还具有清热解毒、活血去瘀等功效。在国外,关于堇菜属植物的育种和商业种植,约公元前 400 年就有开展^[1-3]。国内对堇菜属植物的研究先前多集中在药用价值的利用上,其景观应用和新品种的开发近年来开始受到重视^[4-7]。

堇菜属植物大都出苗早,早春开花,此时我国北方气温还不稳定,极易发生冻害。现以宿迁当地 3 种堇菜属的野生花卉为试验材料,通过比较白花堇菜(*Viola lactiflora* Nakai)、箭叶堇菜(*Viola betonici folia*)和紫花地丁(*Viola philippica*)在低温胁迫下的几项生理指标的变化,探讨三者抗寒性的强弱,以期为进一步筛选和培育适合作为景观绿化使用的新品种提供基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为宿迁当地白花堇菜(*Viola lactiflora* Nakai)、箭叶堇菜(*Viola betonici folia*)和紫花地丁(*Viola philippica*)3 种堇菜属的野生花卉,来源于宿迁学院校园内,于 2015 年 2 月下旬挑选长势良好、叶色浓绿的野生植株,将其移植到校内玻璃温室,栽培基质是体积比为 2:1:1 的泥炭土、珍珠岩和育苗基质混合物,每种至少 50 盆,每盆约 6 株,移栽后进行浇水、除草等常规管理。

1.2 试验方法

20 d 后,将花盆移到 0℃ 的恒温箱中处理,每种不少于 30 盆。胁迫 2、4、6 d 后分批取出,剪取植株顶部

功能叶片,清洗晾干,然后进行叶片伤害度、过氧化物酶(POD)活性及脯氨酸(Pro)含量测定,每处理设 3 次重复,并以常温作为对照。

1.3 项目测定

叶片伤害度根据电导仪测得的叶片相对电导率计算。伤害度(%)=($L_t - L_{ck}$)/(1- L_{ck})×100。式中, L_t 为低温胁迫处理后植物叶片的相对电导率, L_{ck} 为对照组植物叶片的相对电导率^[8],过氧化物酶(POD)活性测定采用愈创木酚比色法^[8],以 1 min 内 A_{470} 变化 0.01 为 1 个酶活性单位(U),脯氨酸(Pro)含量测定采用茚三酮法^[8]。

1.4 数据分析

试验数据通过 Excel 软件进行处理,采用 SPSS 19.0 软件进行方差分析和多重比较(LSD 法)。

2 结果与分析

2.1 低温胁迫对细胞膜透性的影响

植物组织受到逆境伤害时,由于膜的功能受损或结构破坏而使其透性增大,细胞内各种水溶性物质包括电解质将有不同程度的外渗,伤害愈重,外渗愈多,电导度的增加也愈大^[9]。故可用电导仪测定外渗液的电导度增加值而得知伤害程度。

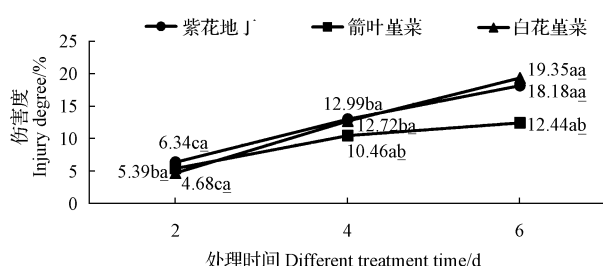
图 1 结果显示,随着低温胁迫时间的延长,3 种植物叶片的受伤害程度随之增加。从多重比较结果来看,白花堇菜的增幅最大,3 个处理时间之间差异显著,至第 6 天时达到 19.35%;增幅最小的为箭叶堇菜,4 d 后其伤害程度呈缓慢上升趋势,第 6 天与第 4 天的受害程度无显著差异,纵向来看其伤害程度也显著低于白花堇菜和紫花地丁。

2.2 低温胁迫对过氧化物酶(POD)活性的影响

由图 2 可知,在短时间的低温胁迫下,3 种植物叶片

第一作者简介:李素华(1981-),女,硕士,讲师,现主要从事园林植物繁殖与栽培生理等研究工作。E-mail:115421179@qq.com.

收稿日期:2015-10-18



注:无下划线的字母为同种植物在不同胁迫天数下的多重比较,有下划线的字母为相同胁迫时间下,不同植物间的多重比较。无相同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。下同。

图 1 不同胁迫处理下的伤害度的多重比较

Fig. 1 Multiple comparisons of injury degree under different stress treatments

POD 活性有所提高,胁迫 2 d 后呈现下降趋势,之后随着胁迫时间的延长 POD 活性显著降低。对比 3 种植物,箭叶堇菜 POD 活性最高,紫花地丁次之,白花堇菜 POD 活性一直保持较低水平,且与前二者差异显著。

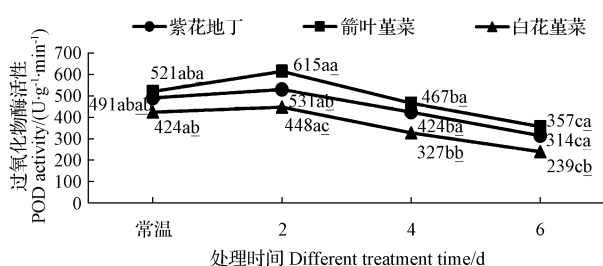


图 2 不同胁迫处理下的过氧化物酶活性多重比较

Fig. 2 Multiple comparisons of POD activity under different stress treatments

2.3 低温胁迫对游离脯氨酸含量的影响

由图 3 可知,在常温下箭叶堇菜和白花堇菜的游离脯氨酸含量较低,而紫花地丁含量较高,胁迫 2 d 时,测试叶片中脯氨酸含量较之对照组都有显著增加。总体来看,箭叶堇菜一直保持最快的增速,紫花地丁在前 2 个处理中变化最为平稳,处理 4 d 后脯氨酸含量急剧上升,而白花堇菜脯氨酸含量一直维持最低,增加平缓。

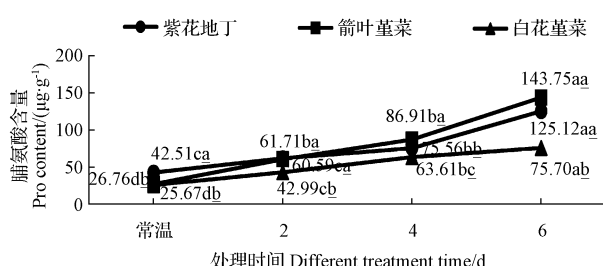


图 3 不同胁迫处理下的脯氨酸含量多重比较

Fig. 3 Multiple comparisons of Pro content under different stress treatments

3 结论与讨论

低温对植物的影响主要体现在膜的透性增加和与膜结合的酶系统的破坏^[10-11],该试验中所测试的 3 种植物在低温胁迫下的电导率比常温下要高,且随着胁迫的持续受害程度逐渐加深。但由于长期对环境的适应,低温也会诱导细胞体内渗透调节物质的增加和保护酶活性的提高来抵御低温伤害。该试验结果表明,胁迫 2 d 时 3 种植物叶片 POD 活性较之常温有所提高,之后随着胁迫时间的延长 POD 活性显著降低。低温胁迫处理后 3 种植物叶片的游离脯氨酸含量逐渐上升,4 d 后箭叶堇菜和紫花地丁的脯氨酸积累速度明显加快。

虽然植物本身具有一定的抗寒性,但是不同植物种类和品种有不同的抗寒性。衡量植物抗寒性的生理指标有很多,其中生物膜系统的完整性和植物抗寒性密切相关,质膜稳定性越高,细胞膜伤害度越低其抗寒性越强^[12]。另外,POD 能够清除在环境胁迫下产生的活性氧,POD 活性越高,植物抵御低温的能力越强。而游离脯氨酸则能促进蛋白质水合作用,保护酶的空间结构,对细胞起到一定的保护作用,其含量与抗寒性呈正相关,综合该试验结果来看,胁迫 4 d 后 3 种植物的抗寒性已表现出明显差异,其中箭叶堇菜伤害度最低、POD 活性及 Pro 含量最高,抗寒性最强;白花堇菜伤害度最高、POD 活性及 Pro 含量最低,抗寒性最弱;紫花地丁居中。

植物抗寒性的强弱决定着绿叶期的长短^[13],实地调查中发现宿迁地区的野生箭叶堇菜返青早,绿叶期可持续到 12 月下旬,9—10 月还能开花,紫花地丁在 11 月已处于枯叶期。三者中白花堇菜返青最迟、开花最晚、休眠最早,该试验结果和实地调查结果相一致。

参考文献

- [1] LEANDRO F, MARLIES S. Floral biology and pollination mechanisms in two viola species—from nectar to pollen flowers[J]. Annals of Botany, 2003, 91: 311-317.
- [2] THERESA MARIE CULLEY B S. The reproductive biology, mating system, and genetic consequences of chasmogamous and cleistogamous flower production in violets (Viola) [D]. Columbus: The Ohio State University, 2000.
- [3] 杨姗姗, 明晓, 朱蕊蕊. 堇菜属植物的研究进展[J]. 北方园艺, 2009 (11): 114-117.
- [4] 王旭红, 秦民坚, 余国奠. 堇菜属药用植物研究概况与其资源利用前景[J]. 中国野生植物资源, 2003, 22(4): 36-37.
- [5] 姚霞, 罗秀珍, 谢忱. 堇菜属植物化学成分和药理作用研究进展[J]. 医药导报, 2008, 27(7): 782-786.
- [6] 刘会超, 孙振元. 三种野生堇菜属植物引种及园林应用[J]. 中国园林, 2006(2): 92-94.
- [7] 王晓田, 田如男. 南京堇菜属植物资源及其园林应用前景分析[J]. 中国野生植物资源, 2014, 33(4): 38-42.
- [8] 萧浪涛, 王三根. 植物生理学实验技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005.
- [9] 龙杰. 辣椒幼苗抗寒性及其调控研究[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2010.

DOI:10.11937/bfyy.201603021

紫叶水蜡种苗生产栽培技术

才 燕, 董 然, 赵 春 莉, 刘 晓 嘉, 李 香 君

(吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118)

摘 要:以紫叶水蜡为研究对象,在紫叶水蜡种苗繁育与生产技术、观赏性栽培技术、养护管理和病虫害防治等关键栽培技术方面进行了研究,以期实现紫叶水蜡规模化育苗、栽培与管理,满足人们对优质紫叶水蜡种苗技术上的需求。

关键词:紫叶水蜡;栽培技术;种苗生产

中图分类号:S 687 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)03-0074-02

紫叶水蜡是从木犀科女贞属水蜡(*Ligustrum obtusifolium* Sieb. et Zucc.)的实生播种苗中选育的紫叶类型落叶灌木,以其叶片呈深紫色有别于水蜡,适合作彩篱、模纹和色块配色,叶色从春季到秋季一直保持紫色^[1],是难得的紫叶型小灌木树种。株高 2~3 m,幼枝

具柔毛。单叶对生,叶片椭圆形至长圆状倒卵形,长 1.5~5.0 cm,先端尖或钝,背面或中脉具柔毛,春季和秋季呈鲜艳的紫色,夏季内堂叶片紫中稍显绿色;叶柄长 1~4 cm,密被短绒毛;圆锥花序顶生、下垂,长 4~5 cm;花白色,芳香;花梗及萼片具柔毛;花筒长于花冠裂片 2~3 倍。核果椭圆形黑色,稍被蜡状白粉。花期 6 月。果期 8—9 月。

紫叶水蜡喜光照,生长快,萌芽力强,耐修剪,对土壤要求不严,环境适应性强,具有较好的抗旱、耐寒性,目前尚鲜见病虫害发生,耐粗放管理,易移栽和养护。其新梢及嫩叶深紫色,若经修剪,则新枝密集,秋季紫色更加鲜艳耀眼,是配置绿篱、色块和模纹的上好彩叶灌木树种。为保持叶色的优良性,紫叶水蜡生产上不用种子繁殖,而用绿枝进行扦插繁殖,扦插后移植成活率高,生长快,3 年可以出圃^[2]。

第一作者简介:才燕(1982-),女,博士研究生,讲师,研究方向为长白山药用植物资源。E-mail:10058218@qq.com.

责任作者:董然(1966-),女,教授,博士生导师,现主要从事长白山植物资源的开发与利用等研究工作。E-mail: dongr999@163.com.

基金项目:国家“十二五”科技支撑计划资助项目(2012BAD22B0401);吉林省科技厅科技成果转化计划资助项目(20125036);吉林农业大学青年科研启动基金资助项目(2014024)。

收稿日期:2015-09-24

[10] 高振. 基于温度-伤害度关系分析葡萄抗寒性及其影响因素[D]. 泰安:山东农业大学,2014.

[11] 徐燕,薛立. 植物抗寒性的生理生态学机制研究进展[J]. 林业科学, 2007, 43(4): 88-94.

[12] 闰世江,张继宁,刘洁. 茄子幼苗耐低温性生理机制研究[J]. 西北植物学报, 2011, 31(12): 2498-2502.

[13] 李西,毛凯,罗承德. 不同土壤基质对峨眉假俭草抗寒性的影响[J]. 草业学报, 2004, 13(2): 84-88.

Research on Cold Resistance of Three Species of Wild Genus *Viola*

LI Suhua, HUANG Chen, HAN Haozhang, JIANG Yahua, ZHANG Nan
(Teaching and Research Section of Landscape, College of Suqian, Suqian, Jiangsu 223800)

Abstract: The changes of injury degree, POD activity and Pro content of *Viola philippica*, *Viola betoniciifolia* and *Viola lactiflora* Nakai leaves were studied after treatment at 0°C for 2 days, 4 days, 6 days. The results showed that injury degree and Pro content of the leaves had obvious rising trends with extending cold stress time, while POD activity increased at first and then decreased. After treatment for 4 days, *Viola betoniciifolia* had the lowest injury degree and the highest POD activity and Pro content, which indicated that it had higher cold resistance. The cold resistance of *Viola philippica* had no significant difference ($P>0.05$) with *Viola betoniciifolia*, while *Viola lactiflora* Nakai had poorest cold resistance.

Keywords: *Viola*; cold stress; cold resistance