

水涝胁迫对常绿欧洲荚蒾生理指标的影响

尹珊珊, 王大平, 姚彩虹

(重庆文理学院 生命科学与技术学院 重庆 402160)

摘要:以盆栽常绿欧洲荚蒾幼苗为试验材料,研究了幼苗在浸水处理条件下的相关生理指标。结果表明:在水涝胁迫下,常绿欧洲荚蒾叶片中脯氨酸含量、可溶性蛋白含量和可溶性糖含量显著高于对照,表明常绿欧洲荚蒾通过积累这些物质来适应水涝逆境。到水涝胁迫处理 12 d,尽管叶片的叶绿素含量有所下降,相对电导率增至 24.8%,但与对照相比,植株外表的生长状况并无多大变化,说明常绿欧洲荚蒾较耐水涝。

关键词:常绿欧洲荚蒾;水涝胁迫;生理指标

中图分类号:Q 949.781.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)21-0081-03

常绿欧洲荚蒾(*Viburnum opulus* var.)为忍冬科荚蒾属常绿小乔木,是欧洲荚蒾的变种。该植物分枝能力强,耐修剪,叶片色相变化丰富,春夏季叶片油绿,秋季后叶片逐步变成紫红色,白花,果实红色,挂树时间长,具有很好的观赏性^[1],是优良的园林绿化树种,它可以应用在园林绿地中的空旷地上、林下、乔灌木树丛之间、路边、水边、堤坡两边及树坛等各类绿地中,不仅具有美化环境的功能,还具有良好的生态效益,具有广阔的推

广应用前景。

目前,国内对荚蒾属植物的琼花、鸡树条荚蒾、珊瑚树等品种均有研究报道^[2]。关于常绿欧洲荚蒾的研究多涉及引种驯化、栽培价值等方面,而在抗逆性及生理生态特征的研究仍无报道。因此,通过该试验研究,了解常绿欧洲荚蒾在水涝胁迫下的生理变化及耐涝能力,为其推广应用提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

采用 2 a 生的盆栽常绿欧洲荚蒾幼苗,每盆 1 株,苗高 35~40 cm。

1.2 试验方法

试验开始于 2010 年 4 月 1 日,选取生长健壮、长势一致的盆栽幼苗 16 株,置于人工气候室中,温度(25±2)℃,湿度为 80%,光强 3 000~3 500 lx,每天光照时间 12 h。将试验苗随机分为 2 组,每组 8 株,一组正常浇水

第一作者简介:尹珊珊(1987-),女,在读本科,研究方向为园艺及园林植物生理。E-mail:rainlove.33@163.com。

通讯作者:王大平(1965-),男,教授,现主要从事园艺及园林植物教学与研究。E-mail:wdp600@126.com。

基金项目:重庆市教委科学技术研究资助项目(KJ091209)。

收稿日期:2010-07-06

参考文献

[1] 张旭乐,林鑫,张庆良等.仙客来品种及基质筛选的试验[J].浙江农业科学,2008(6):672-674.

[2] 贾志刚,张丽,肖建忠等.仙客来品种间耐热性比较研究[J].北方园艺,2008(11):122-124.

Screening Test of Japanese Spring Farm *Cyclamen* Cultivar

WANG Lan-ming¹, WANG Li-ke²

(1. College of Agriculture, Hebei University of Engineering, Handan, Hebei 056021; 2. Hengshui University, Hengshui, Hebei 053000)

Abstract: The 4 strains and 12 cultivars introduced from Japanese spring farm *Cyclamen* were compared. The results showed that overall performance of NP-3, NP-10, PF-10, K-4 and NPK-4 was the best in the germination rate, growth potential, ornamental, resistance, ornamental traits of KC-10, K-7 and Z-7 was better, comprehensive properties of PF-5 and K-47 was worse slightly.

Key words: Japan *cyclamen*; cultivar screening

作为对照,另一组让常绿欧洲荚蒾幼苗根部始终保持在水浸状态作为胁迫处理。随后每 3 d 采取各组叶片进行生理指标的测定,叶片剪碎混匀,3 次重复,共持续 12 d。

1.3 测定方法

质膜透性的测定采用相对电导率法;叶绿素含量的测定采用丙酮提取比色法^[3];可溶性糖含量的测定采用蒽酮比色法^[4];可溶性蛋白含量的测定采用考马斯亮蓝 G-250 法^[5];脯氨酸含量的测定采用酸性茚三酮法^[3]。

2 结果与分析

2.1 水涝胁迫对常绿欧洲荚蒾叶片细胞膜透性的影响

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,细胞内的盐类或有机物将以不同程度渗出,从而引起组织相对电导率发生变化。因此,相对电导率能够反映植物的抗逆性大小。由图 1 可知,水涝胁迫处理在处理期间相对电导率高于对照。水涝处理第 3 天,叶片的细胞膜可能有轻微的伤害,相对电导率比对照高;第 3~6 天,处理的相对电导率下降较明显,可能是自我的适应与修复机制,叶片中外渗物减少;6 d 后,随水涝胁迫加深,相对电导率上升较快,说明该植物膜再次遭到伤害,内含物部分外渗。但在水涝胁迫处理期间,相对电导率均小于 25%,说明常绿欧洲

荚蒾耐水涝。

2.2 水涝胁迫对常绿欧洲荚蒾叶绿素含量的影响

叶绿素的含量与植物的光合作用密切相关,逆境胁迫会降低植物的光合作用,从而使叶绿素的含量降低。由图 2 可看出,对照的叶绿素含量在试验期间相对稳定,略有增加,而处理的低于对照。前 6 d,叶绿素含量均缓慢上升,水涝胁迫处理上升幅度低于对照;6 d 后差异就比较明显,对照先小幅度的下降,然后上升,而水涝胁迫处理的先较平稳,然后下降,说明长时间的水涝胁迫对常绿欧洲荚蒾植物的光合作用有明显影响。

2.3 水涝胁迫对常绿欧洲荚蒾叶片可溶性糖影响

由图 3 可知,试验前 6 d,水涝胁迫处理叶片内的可溶性糖含量高于对照,与对照差异较明显;6 d 后对照的可溶性糖含量略有增加,而处理的可溶性糖含量呈明显下降。这说明常绿欧洲荚蒾在水涝胁迫初期,作为一种渗透调节物质的可溶性总糖,可通过含量的增加来提高细胞内浓度,调节细胞的渗透性从而提高抗渗透胁迫能力,然而随胁迫时间的延长,到第 12 天时,可溶性糖含量下降至接近对照,可能是该植物在逆境下所进行的自身生理调节作用需消耗大量的能量。

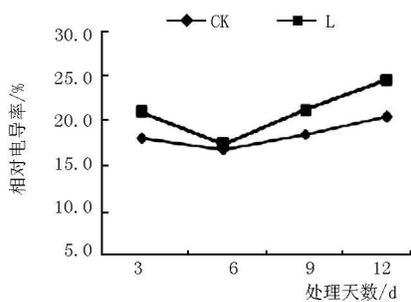


图 1 水涝胁迫对常绿欧洲荚蒾叶片细胞膜透性的影响

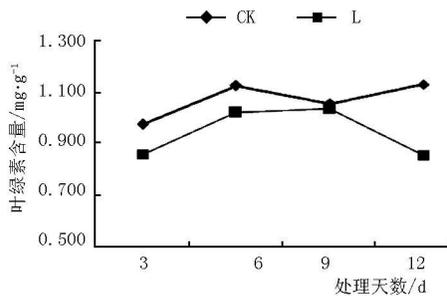


图 2 水涝胁迫对常绿欧洲荚蒾叶绿素含量的影响

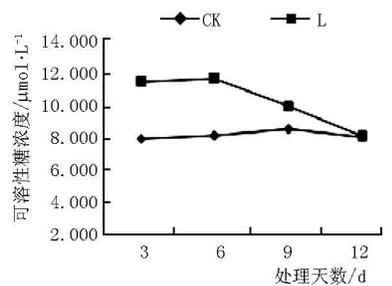


图 3 水涝胁迫对常绿欧洲荚蒾叶片可溶性糖含量的影响

注:CK; 对照处理 L; 水涝处理 以下同。

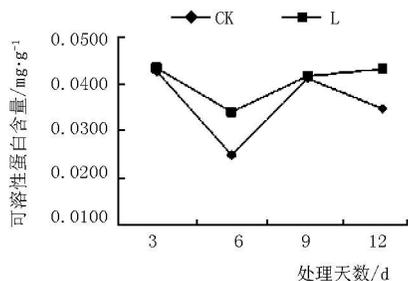


图 4 水涝胁迫对常绿欧洲荚蒾叶片可溶性蛋白含量的影响

2.4 水涝胁迫对常绿欧洲荚蒾叶片可溶性蛋白影响

由图 4 可看出,试验期间对照的可溶性蛋白质含量

变化波动较水涝胁迫处理相对较大,但处理的含量要高于对照。3 d 后处理的可溶性蛋白含量先下降,然后逐渐上升,而对照的可溶性蛋白含量先大幅下降,随后上升,然后又下降。到第 12 天时,二者可溶性蛋白含量差异较明显。上述变化趋势说明在水涝胁迫期间该植物可能产生了新的蛋白质或多肽来适应逆境。

2.5 水涝胁迫对常绿欧洲荚蒾叶片脯氨酸含量的影响

由图 5 可知,水涝胁迫处理和对照在试验期间叶片中脯氨酸含量有较大幅度的波动,但处理的脯氨酸含量始终要显著高于对照。水涝胁迫处理 3 d,叶片中脯氨酸含量较对照略有增加,随后二者均有下降,第 6 天后

又逐渐增加,到第12天时,处理叶片中脯氨酸含量明显高于对照,表明常绿欧洲荚蒾在淹水3 d时,由于刚受到胁迫,其叶片内的脯氨酸含量增加不多,3 d后脯氨酸含量有所下降,可能该植物自身对逆境形成的适应能力得到了一定提高。随着淹水时间的延长,叶片中通过积累脯氨酸来适应淹水环境。

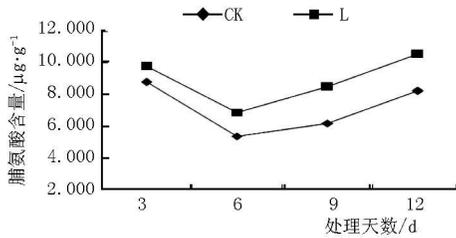


图5 水涝胁迫对常绿欧洲荚蒾叶片脯氨酸含量影响

3 小结

当植物处于水涝状态时,细胞内自由基的产生与清除之间的平衡遭到破坏,造成自由基的积累,从而破坏植物组织膜的选择性^[6]。渗透调节能力的提高是植物抗性增强的重要机制之一,脯氨酸是植物体内一种重要的渗透调节物质,其含量的变化是植物对逆境条件的一种适应变化,并且脯氨酸含量的提高是在逆境条件下植物的自卫反应之一^[7]。在逆境条件下,植物关闭一些正常表达的基因,启动一些与逆境相适应的基因,形成新的蛋白质,抵御逆境胁迫^[9]。淹水条件下,植株的可溶

性糖不仅可提供必要的能量,还能调节体内代谢,因而能在一定程度上减轻淹水的危害^[10]。该研究表明,常绿欧洲荚蒾在水涝胁迫下,通过积累脯氨酸和可溶性蛋白含量来适应逆境,通过积累可溶性糖来提供抵御胁迫时所消耗的能量,减少了水涝对自身造成的伤害。另外,水涝胁迫处理12 d,尽管常绿欧洲荚蒾的叶绿素含量下降,相对电导率增加至24.8%,但从植株的外观生长状态上看,与对照相比,并没有多大变化,说明常绿欧洲荚蒾具有较强的耐涝能力。

参考文献

- [1] 祝燕,冯大千,李阳,等.欧洲荚蒾观赏性评价及其生理生态学指标的分析[J].干旱区研究,2005,22(2):214-218.
- [2] 王恩伟,李根有.荚蒾属植物研究进展[J].江苏林业科技学报,2009,36(1):50-54.
- [3] 张志良,瞿伟菁.植物生理学实验指导[M].北京:高等教育出版社,2007.
- [4] 李玲.植物生理学模块试验指导[M].北京:科学出版社,2009.
- [5] 郝再彬,苍晶,徐仲.植物生理实验[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2004.
- [6] 魏永娜.水涝胁迫对植物的危害[J].农村实用科技信息,2009(8):17.
- [7] 陈亚飞,杜国坚,岳春雷,等.水分胁迫对普陀樟幼苗生长及生理特性的影响[J].浙江林业科技,2009,29(3):24-29.
- [8] 潘瑞炽.植物生理学[M].北京:高等教育出版社,2008.
- [9] 张志远,郭巧生,邵清松.淹水胁迫对药用菊花苗期生理生化指标的影响[J].中国中药杂志,2009,34(18):2285-2289.

Effects of Flooding Stress on Physiological Indexes of *Viburnum opulus* var.

YIN Shan-shan, WANG Da-ping, YAO Cai-hong

(Institute of Life Science and Technology, Chongqing University of Arts and Sciences, Chongqing 402160)

Abstract: This paper mainly studied on relevant physiological indexes of *Viburnum opulus* var. under flooding stress by carrying out a water soaking treatment for the potted seedlings. The results showed that *Viburnum opulus* var. adapted flooding stress by accumulating the proline content, the soluble protein content and the soluble sugar content under flooding stress. After 12 days flooding stress, the chlorophyll in leaves of *Viburnum opulus* var. was decreased, the conductivity percentage was 24.8%, but the change of growth status was slight, all of these indicated that *Viburnum opulus* var. had a strong waterlogging tolerance ability.

Key words: *Viburnum opulus* var.; flooding stress; physiological indexes