

干旱胁迫对盆栽三色堇生理指标的影响

朱永兴¹, 韩春叶¹, 白志怀²

(1. 河南农业职业学院, 河南 中牟 451450; 2. 中牟县林业局, 河南 中牟 451450)

摘要: 以三色堇想象力 F₁ 代为材料, 研究干旱胁迫对盆栽三色堇生理指标的影响。结果表明: 随着干旱处理时间增加, 土壤含水量减少, 叶片中脯氨酸含量增幅显著, 在处理 10 d 时, 达到 380 $\mu\text{g/g}$, 复水后第 2 天开始大幅降低; 叶片中可溶性蛋白含量先上升后下降再上升, 到一定高度后再下降; 丙二醛含量的增加不明显; 在干旱胁迫 8 d 时, 细胞膜的相对电导率达 58.98%, 干旱胁迫 10 d 时, 提高到 63.96%, 细胞膜的相对透性明显升高。这些生理指标发生的变化在复水后能很快恢复, 说明三色堇有很强的抗旱性, 在郑州地区可以大量用于公园、住宅小区等地的景观设计, 且养护成本较低。

关键词: 三色堇; 干旱胁迫; 抗旱指标

中图分类号: S682 文献标志码: A 文章编号: 1004-3268(2013)08-0109-03

Effect of Drought Stress on Physiological Indices of Potted Pansy

ZHU Yong-xing¹, HAN Chun-ye¹, BAI Zhi-huai²

(1. Henan Vocational College of Agriculture, Zhongmu 451450, China;

2. Zhongmu County Forestry Bureau, Zhongmu 451450, China)

Abstract: To determine the change of soil moisture content, blade proline(Pro), soluble protein, MDA and relative electric conductivity with the increase of the days of drought treatment, the drought-resistance experiment was conducted under natural conditions with "Imagination" F₁ pansy cultivated by German Benary company as the material. The result showed that with the increase of the days of drought treatment, the physiological indices changed obviously and recovered soon after water was regained, which suggested that pansy had very strong drought resistance and could be widely applied to landscape design of parks and house districts in Zhengzhou with a low maintenance cost.

Key words: pansy; drought stress; drought-resistance indexes

三色堇(*Viola tricolor* L.), 别名鬼脸花、人面花、猫脸花、蝴蝶花等, 分类上属于堇菜科堇菜属, 为 2 年生或多年生草本植物, 株高 10~25 cm, 全株光滑, 地上茎稍倾斜或直立, 分枝多。叶片长圆状披针形至卵形, 花直径约 3.5~10 cm, 花色丰富, 常见的有黄色、紫色、蓝色、杂色、脉纹等, 园艺栽培品种较多, 常见有猫咪系列、想象力系列、雪波系列等。花期一般 3~6 月, 果期 5~8 月。三色堇开花早, 为我国北方地区早春为数不多的常用花卉之一, 适用于早春花坛、花池、花镜布置以及模纹花坛的租摆材料。

虽然很多学者研究了不同植物在干旱胁迫下的生理反应, 但关于干旱胁迫对三色堇生理指标的影响研究较少, 鉴于此, 研究盆栽三色堇在干旱条件下的生理变化, 为评价三色堇的抗旱性能和制定相应的栽培管理措施提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

试验材料为从花卉市场购买的三色堇想象力系列一代杂交种, 2011 年 10 月 20 日穴盘播种育苗, 11 月 20 日选择生长健壮、植株整齐的个体, 移植于

收稿日期: 2013-04-20

作者简介: 朱永兴(1970-), 男, 河南虞城人, 讲师, 主要从事园林植物栽培的教学与研究工作。E-mail: yongxing91@sina.com

15 cm 的塑料花盆中,每盆 1 株,在河南农业职业学院科技园日光温室中进行,常规水肥管理,2012 年 3 月 15 日开始开花。栽培基质采用草炭:蛭石:园土=3:2:5。

1.2 试验设计

试验于 2012 年 4 月在河南农业职业学院进行。取 15 盆三色堇,从 2012 年 4 月 1 日开始断水处理,持续 10 d,然后复水,分别于干旱胁迫 0(CK)、2、4、6、8、10 d,以及复水后 2 d(处理编号分别为 1、2、3、4、5、6、7)测定抗旱指标,重复 3 次。

1.3 测定指标及方法

脯氨酸(Pro)含量测定采用酸性茚三酮法,丙二醛(MDA)含量测定采用巴比妥酸显色法,细胞膜透性测定采用电导率法,可溶性蛋白含量测定采用考马斯亮蓝 G-250 染色法,土壤含水量测定采用土壤烘干法^[1]。

1.4 数据处理

数据处理和分析采用统计软件 SPSS 进行,计算和作图采用 Excel 进行。

2 结果与分析

2.1 干旱胁迫下土壤自然含水量的变化

从图 1 可以看出,土壤自然含水量随干旱时间的增加呈下降的趋势。对照含水量为 30.8%,干旱胁迫 2 d 下降到 22.9%,4 d 下降到 14.7%,6 d 下降到 10.4%,8 d 下降到 8.5%,10 d 下降到 4.5%。停止浇水 6 d 以后,土壤相对含水量的下降速度变缓,这可能与植株叶片蒸腾作用、土壤的理化性质及地表蒸发等多个因子有直接关系。

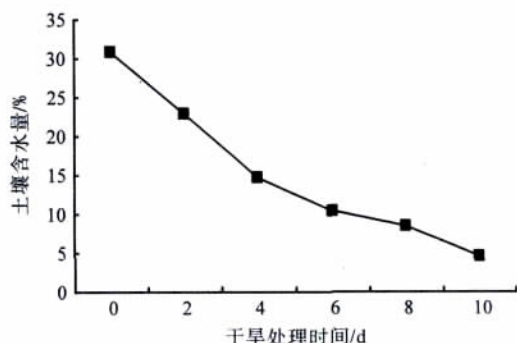


图 1 干旱胁迫下土壤自然含水量的变化

2.2 干旱胁迫下三色堇叶片中 Pro 含量的变化

Pro 是植物蛋白质的组分之一,可以游离状态存在于植物体中,是植物体内重要的渗透调节物质。从图 2 可以看出,三色堇叶片中的 Pro 含量较低,在干旱情况下,Pro 含量增加较快,推断出 Pro 含量的

不断积累是三色堇在干旱胁迫条件下生理指标变化的重要表现。在断水 2 d 和 4 d 时,Pro 含量增幅不大,在断水 6、8、10 d 时增幅显著,最高达到 380 $\mu\text{g/g}$ (10 d),复水后第 2 天 Pro 含量开始大幅降低。显示三色堇具有一定程度的抗旱性。

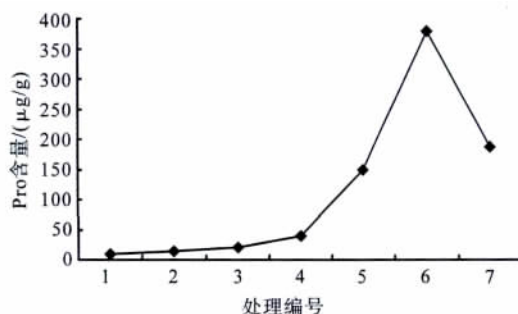


图 2 干旱胁迫对三色堇叶片 Pro 含量的影响

2.3 干旱胁迫下三色堇叶片中可溶性蛋白含量的变化

图 3 显示,干旱条件下,三色堇叶片内可溶性蛋白含量呈先上升后下降再上升,到一定高度后再下降的变化趋势,第 8 天达最高值。

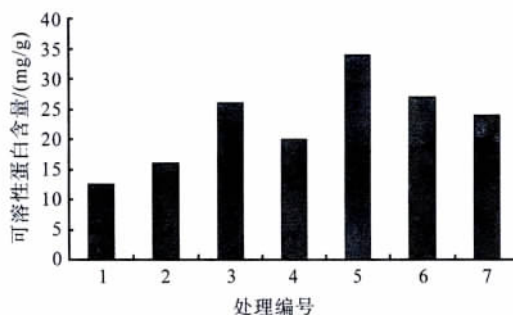


图 3 干旱胁迫对三色堇叶片可溶性蛋白含量的影响

2.4 干旱胁迫下三色堇叶片中 MDA 含量的变化

植物 MDA 含量增幅越大,抗旱性越弱,增幅越小,抗旱性越强^[2]。图 4 显示,在干旱胁迫 2~6 d 时,叶片中 MDA 含量明显升高,复水后下降。整体上,MDA 含量的变化不大,说明三色堇具有一定的抗旱性。

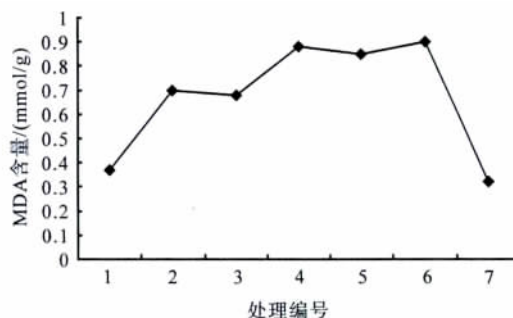


图 4 干旱胁迫对三色堇叶片 MDA 含量的影响

2.5 干旱胁迫下三色堇叶片细胞膜透性的变化

由图5可知,随干旱胁迫时间的增加,三色堇叶片相对电导率呈上升趋势,表明随着干旱胁迫程度加剧,三色堇叶片细胞膜的相对透性会明显升高。在干旱胁迫8 d时,三色堇相对电导率达58.98%,在干旱胁迫10 d时,细胞膜的相对电导率提高到63.96%。相关性研究表明,叶片细胞膜的相对透性与MDA呈正相关关系,相关系数为0.863。

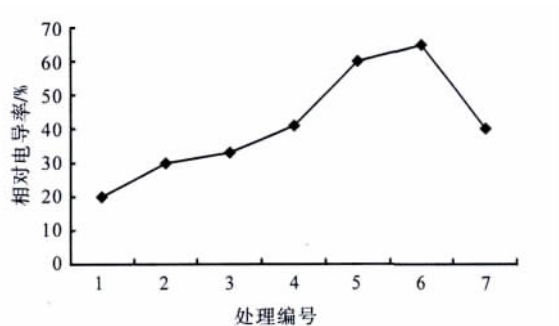


图5 干旱胁迫对三色堇叶片细胞膜透性的影响

3 讨论

抗旱能力是陆生植物特有的一种适应性,是陆生植物对干旱环境的适应或抗御能力。由于陆生植物经常会受到干旱的威胁,在长期的进化中外部形态和内部构造发生了适应性的变化,形成了各种抗

旱机能。本研究说明植物的抗旱能力不是单一的性状,是植物的形态解剖构造和多个生理指标变化的综合反映。仅用1个或2个抗旱指标很难说明问题,要想客观地了解植物的抗旱性,只有采用多指标综合评价^[3-4]。本研究表明,随干旱胁迫时间的增加,三色堇的叶片开始萎蔫,叶片中脯氨酸含量增幅显著;可溶性蛋白含量先上升后下降再上升,到一定高度后再下降;丙二醛含量的增加不明显;细胞膜的相对透性明显升高。这些生理指标发生的变化在复水后能够很快恢复,整株三色堇仍然具有很高的观赏价值,因此在郑州地区三色堇可以大量用于早春的景观造型。

参考文献:

- [1] 胡学俭. 10 树种苗期抗旱特性及抗旱评价指标体系的研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2005.
- [2] 赵玲, 马向丽, 邓祥升. 干旱胁迫对草地早熟禾抗旱生理的影响[J]. 草业与畜牧, 2009(6): 37-41.
- [3] 李叶峰, 王宁, 王采晨, 等. 盆栽勋章菊对自然干旱胁迫的生理影响研究[J]. 北方园艺, 2011(2): 85-88.
- [4] 颜丽丽. 干旱胁迫下4个野生早熟禾属草种的抗旱性研究[J]. 天津农业科学, 2011, 17(6): 25-29.

(上接第104页)

3 结论与讨论

磷是维持植物生长的三大要素之一。在植物体内,磷是许多植物组织结构诸如核酸、脂、三磷酸腺苷等的重要组成部分,同时磷素或与其有关的许多化合物又是维持植物正常生理活动所不可缺少的。对草坪草而言,磷缺乏会造成草坪草“僵苗”,春季返青后生长缓慢,植株矮小,不分蘖或分蘖少;叶片狭长成直状。本试验结果表明,磷肥(P_2O_5)施用量在0~8 g/m²时,随磷肥用量的增加,狗牙根匍匐茎生长速度显著加快,草坪盖度逐渐增大,成坪时间缩短;随磷肥用量的增加,狗牙根草坪草屑量和叶片叶绿素含量均表现出一定程度的增加,但2个品种各处理间均无显著差异。在本试验条件下,磷对狗牙根营养体建坪的影响不大,这可能与土壤中较高的速效磷含量有关。

参考文献:

- [1] 胡林, 边秀举, 阳新玲. 草坪科学与管理[M]. 北京: 中

国农业大学出版社, 2001.

- [2] 刘伟, 张新全, 陈艳宇. 川南狗牙根的选育及特性研究[J]. 种子, 2009, 28(3): 106-107.
- [3] 刘建秀, 刘永东, 贺善安, 等. 南京狗牙根的选育[J]. 草业科学, 2004, 21(11): 84-85.
- [4] 阿不来提, 石定燧, 热合曼, 等. 喀什狗牙根[J]. 草业科学, 2003, 20(5): 57-58.
- [5] 阿不来提, 李培英, 孙宗玖, 等. 新农2号狗牙根的选育[J]. 草业科学, 2009, 26(6): 177-179.
- [6] 阿不来提, 石定燧, 杨苗苗, 等. 新农一号狗牙根[J]. 草业科学, 2003, 20(9): 30-31.
- [7] 李会彬, 赵玉靖, 王丽宏, 等. 坪用型狗牙根新品种‘保定狗牙根’[J]. 园艺学报, 2011, 38(12): 2425-2426.
- [8] 李会彬, 赵玉靖, 王丽宏, 等. 邯郸狗牙根的选育[J]. 北方园艺, 2011(23): 161-162.
- [9] 谷卫华. 华北地区草坪栽培技术[J]. 现代农业科技, 2010(13): 259.
- [10] 郑凯, 杨新根. 山西省草坪建植与养护管理[J]. 山西农业科学, 2010, 38(11): 98-100.
- [11] 张志国. 草坪营养与施肥[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [12] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.