

自然干旱胁迫下盆栽勋章菊萎蔫系数测定

周晓慧, 王 犇, 戴 斌, 吴阳清, 陆小平

(苏州大学 金螳螂建筑与城市环境学院, 江苏 苏州 215123)

摘 要:以从国外引进的勋章菊品种“日出”和“星白”为试材,研究了自然干旱胁迫下2个勋章菊品种的蒸腾速率日变化、耗水量、存活天数及萎蔫系数。结果表明:在温度为32~35℃、紫外线照射强度为8级的条件下,胁迫第4天“日出”已死亡,而“星白”在干旱胁迫第5天出现死亡。二者的萎蔫系数分别为17.80%和14.80%。表明“星白”勋章菊有较强的抗旱性,为勋章菊在夏季景观应用中降低成本养护、节约水资源提供了参考。

关键词:蒸腾速率;勋章菊;萎蔫系数

中图分类号:S 681.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)09-0067-03

勋章菊(*Gazania rigens* L.)为菊科勋章菊属多年生草本植物,原产于南非,具根茎,性喜温暖向阳,叶背密被白毛,头状花序^[1],花期4~5月。昼开夜合,单花寿命长达10 d,可用做盆栽、地被和花境^[2]等材料。目前有关勋章菊的研究主要集中在形态描述^[3-5]、栽培^[6-8]、养护^[2]、温度胁迫^[9-10]、水分胁迫^[11-12]及景观应用^[13-14]等方面,但未涉及夏季干旱胁迫下盆栽勋章菊萎蔫系数测定方面的研究。现以引进的勋章菊品种为试验材料,分别进行夏季自然干旱胁迫下盆栽勋章菊萎蔫系数的测定,为勋章菊抗旱性评价及建设节约型园林景观提供科学依据。

第一作者简介:周晓慧(1988-),女,在读硕士,研究方向为园林植物栽培与生理。E-mail:zxhsjzgc@163.com.

责任作者:陆小平(1958-),男,博士,教授,研究方向为园林植物栽培与生理。E-mail:szlxp@yahoo.com.cn.

基金项目:苏州市应用基础研究计划(农业)资助项目(SYN201221)。

收稿日期:2012-12-20

1 材料与方法

1.1 试验材料

国外引进的勋章菊“日出”(‘Sunglow’)和“星白”(‘Mini Star White’)^[4]品种在苏州大学东校区园艺实训基地进行扦插繁殖,成苗后选择株形整齐、生长健壮的植株移栽于盆径为18 cm的瓦钵花盆中,每盆3株扦插苗,并进行统一的水分管理和养分管理。TSZ-1型土壤水分速测仪(武汉市天联科教仪器发展有限公司);扫描仪(hp LaserJet M1136 MFP);投影膜(Transparency Film Plain paper copiers, 210 mm×297 mm, E. U.)。

1.2 试验方法

试验在苏州大学独墅湖校区进行,干旱胁迫处理的前1 d于15:00时花盆浸水15 min后取出。干旱胁迫从2012年7月31日开始,8月5日结束,持续6 d。处理方式:1、2、3、4、5、6 d不浇水和3、4、5、6 d复水24 h后取出,每天15:00用TSZ-1型土壤水分速测仪进行土壤含水量测定,每处理设3次重复,以试验开始当天(1 d)为对照。

Abstract: Taking phenotypic variation of *Nitraria sibirica* Pall. in 5 natural populations from Qinghai Plateau as objective, the variance analysis, correlation analysis, principal component analysis and cluster analysis of 8 phenotypic traits in 5 natural populations of *Nitraria sibirica* Pall. were studied. The relationship between phenotypic variation of the natural population and different distribution areas were discussed. The results showed that there was significant difference in morphologic characteristics between the populations, the variation between the populations was mainly due to the phenotypic variation. The correlation analysis between the phenotypic traits of *Nitraria sibirica* Pall. and geography factor showed that the mean annual precipitation was the most important factor that affected the morphologic characteristics, followed by the annual sunlight and the mean annual temperature. Principal component analysis showed that the main effect factors of phenotypic traits were coefficient of fruit shape, coefficient of seed shape, drupe number per fruiting-cyme and fresh fruit 100-fruit weight. Cluster analysis showed that five natural populations of *Nitraria sibirica* Pall. could be divided into 2 groups by SPSS cluster analysis.

Key words: *Nitraria sibirica* Pall.; natural population; phenotypic diversity

1.3 项目测定

1.3.1 蒸腾速率(Tr)的测定 2012年7月22日进行蒸腾速率测定,勋章菊叶片及蒸腾速率测定装置见图1,蒸腾速率测定方法参照植物生理学实验指导^[15],其中叶面积计算方法参照苑克俊等^[16]、张超^[17]计算方法。选取生长健壮、大小一致的勋章菊蔓枝,用改进容量法(将勋章菊蔓枝与内径为6 mm 乳胶管的一端连接,乳胶管的另一端与碱式滴定管连接)测定蒸腾速率(Tr),2次重复,从9:15~18:15 每隔1 h 读取1次。利用扫描仪和Photoshop 软件^[16-17]等计算叶面积。获取供试材料的叶面积时,先将蔓枝上的叶片剪下,平整地铺在垫有硬板的投影膜上,再加盖纸张使叶片保持平整并进行扫描成像。

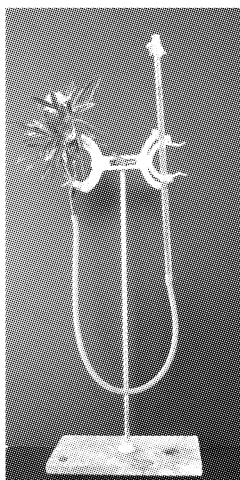


图1 改进容量法蒸腾速率测定装置

Fig.1 Improved transpiration rate measuring device of capacity method

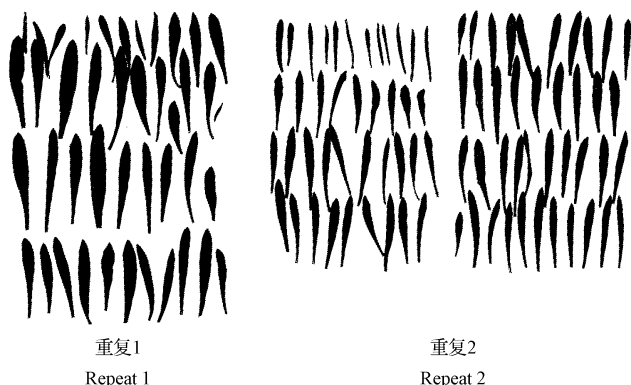


图2 供试勋章菊叶面积扫描

Fig.2 Leaf area scanning images of experimental material

1.3.2 萎蔫系数测定 每天15:00 用TSZ-1型土壤水分速测仪进行土壤含水量测定,每个处理设3次重复。分别在1、2、3、4、5、6 d 不浇水和3、4、5、6 d 复水24 h 后取出测定。

1.4 数据分析

试验数据用Excel 2003 进行平均值的计算,作图用Photoshop CS 8.0 软件进行叶面积计算。

2 结果与分析

2.1 勋章菊蒸腾速率的测定

由图3可知,随着时间的增加,离体叶片的蒸腾速率呈先下降后上升的趋势,其中在9:15~10:15 时间段内蒸腾速率值最大,平均值为 $71.36 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$,在14:15~15:15 时间段内蒸腾速率减弱,平均值为 $15.16 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

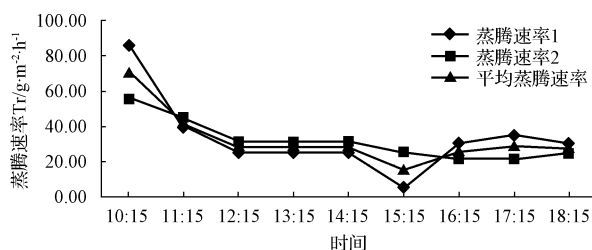


图3 勋章菊叶片蒸腾速率的变化

Fig.3 Transpiration rate changes of gazania

2.2 干旱胁迫下盆土含水量的变化

从图4可以看出,随着干旱胁迫天数的增加,盆土含水量呈下降趋势。干旱胁迫1 d 的“日出”勋章菊含水量为33.48%，“星白”勋章菊含水量为42.00%，干旱胁迫6 d 后均下降到13.00%左右。由于盆栽植株得不到来自土壤水分的补充,在干旱胁迫前2 d 盆土含水量变化幅度较大,2 d 后盆土相对含水量下降趋势变缓,可能与盆土或基质理化性质及植株叶片蒸腾有关。

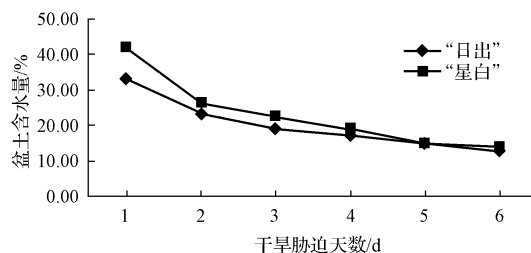


图4 干旱胁迫盆栽土壤含水量变化

Fig.4 Moisture changes of potted soil under natural drought stress

2.3 干旱胁迫下萎蔫系数的确定

干旱胁迫第3天“日出”和“星白”均未死亡。在自然干旱胁迫处理第4天复水24 h 后“星白”勋章菊未死亡,而“日出”勋章菊已死亡。在自然干旱胁迫处理第5天复水24 h 后“星白”勋章菊已死亡。用土壤水分速测仪分别测定“日出”和“星白”勋章菊土壤含水量,即为其萎蔫系数。“日出”勋章菊萎蔫系数约为17.80%，“星白”勋章菊萎蔫系数约为14.80%，表明“星白”勋章菊比

“日出”勋章菊耐旱性稍强。

3 讨论

在试验过程中测定勋章菊蒸腾速率采用离体的方式,安装时应将供试材料置于水中进行,以防止供试材料的伤口管道形成气泡。同时,在碱式滴定管的上端加盖一层带有 3 个针孔的封口膜(41N. × 125FT., Chicago, IL. 60631),以减小由于管内水分自然蒸发引起的误差。求供试材料叶面积时,对苑克俊等^[16]的方法进行了改进,采用扫描仪获取图像,这样,既可以测定不规则的叶形,又可以测定数量多而单个叶面积较小的材料(如禾本科的草坪草、小麦等);既可以使叶片平整摆放,减小了误差,又可以同时多叶片 1 次成像,缩短了成像时间。计算叶面积时,因投影膜的规格已知,因此与张超^[17]计算方法相比减少了中间数据换算的步骤。利用扫描仪进行叶片成像,较之使用数码相机^[16]成像误差可能小些。扫描仪成像时灯光与物体之间成垂直角度,而是用数码相机时镜头与被摄物体之间可能会成非直角状态,它们之间是否存在差异还需要进一步试验证明。

王永亮等^[10]仅对 5 月份盆栽勋章菊的抗旱性进行了测定,并认为 25℃ 左右的环境条件,“星白”品种的最长胁迫天数可达 13 d,但在炎热的夏季是否具有 13 d 不浇水的耐旱能力并未进行调查。该试验对 32~35℃ 时勋章菊的胁迫时数及萎蔫系数进行了测定,分析夏季高温时干旱胁迫对勋章菊生长状况的影响,为勋章菊在夏季景观应用中降低成本养护节约水资源提供了参考。由于该试验场地在水泥地板上进行,中断了夜间地面空气返潮现象,而在园林景观应用中,勋章菊多以地栽的形式进行景观应用,因此其受干旱胁迫存活时间与试验中得出的结果相比会更长些。

参考文献

- [1] Hesp P, McLachlan A. Morphology, dynamics, ecology and fauna of *Arctotheca populifolia* and *Gazania rigens* nabkha dunes[J]. Journal of Arid Environments, 2000, 44: 155-172.
- [2] 沈汉国,陈少萍,陈永明. 勋章菊的繁殖与病虫害防治[J]. 中国花卉园艺, 2007(16): 20-21.
- [3] 杨俊杰,付红梅. 勋章菊栽培技术要点[J]. 农业工程技术, 2006(6): 61-62.
- [4] Mac Kenzie, David S. Timber press pocket guide to ground covers[M]. Portland: Timber Press, 2006.
- [5] 王韡,戴斌,王永亮,等. 勋章菊花器官形态观察[C]. 中国观赏园艺研究进展, 2011: 332-336.
- [6] 风轻. 勋章菊播种栽培指南[J]. 中国花卉盆景, 2012(4): 28-29.
- [7] 李叶峰,盛亚丹,王彩晨,等. 勋章菊叶片再生技术的探讨(摘要)[J]. 农业科学与技术(英文版), 2010, 11(4): 64-68.
- [8] 邵旭芳,孔祥生,张妙霞,等. 勋章菊组培快繁技术研究[J]. 北方园艺, 2011(23): 111-113.
- [9] 李叶峰,李强,王彩晨,等. 勋章菊抗寒性研究[J]. 江苏农业科学, 2011(4): 186-188.
- [10] 王永亮,王韡,戴斌,等. “星白”勋章菊耐旱性研究[J]. 北方园艺, 2012(2): 73-75.
- [11] 李叶峰,王宁,王彩晨,等. 盆栽勋章菊对自然干旱胁迫的生理响应研究[J]. 北方园艺, 2011(2): 85-88.
- [12] 王永亮,周晓慧,王韡,等. 涝渍胁迫对“星白”勋章菊生长和生理特性的影响[J]. 北方园艺, 2012(5): 71-73.
- [13] 王瑾,柴昊森,杨苏平,等. 苏州地区的极端低温对勋章菊景观应用的影响[C]. 中国观赏园艺研究进展, 2011: 632-635.
- [14] 李强,王宁,徐剑峰,等. 勋章菊在树基彩化中的应用-II[C]. 中国观赏园艺研究进展, 2011: 781-785.
- [15] 张志良,瞿伟菁,李小方. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [16] 苑克俊,刘庆忠,李圣龙,等. 利用数码相机测定果树面积的新方法[J]. 园艺学报, 2006, 33(4): 829-832.
- [17] 张超. 使用 Photoshop CS3 扩展版分析不规则叶面积[J]. 福建电脑, 2010(3): 161.

Determination of Wilting Coefficient of *Gazania regins* L. Under Natural Drought Stress

ZHOU Xiao-hui, WANG Wei, DAI Bin, WU Yang-qing, LU Xiao-ping

(Gold Mantis School of Architecture and Urban Environment, Soochow University, Soochow, Jiangsu 215123)

Abstract: Taking the varieties of *Gazania regins* L. ‘Richu’ and ‘Xingbai’ that introduced from foreign as experiment materials, the transpiration rates, water consumption, survival days under natural drought stress and wilting coefficient were determined. The results showed that under the conditions of a temperature of 32~35℃, and 8 ultraviolet irradiation intensity, ‘Richu’ died at the fourth day of drought stress, while ‘Xingbai’ died at the fifth day of natural drought treatment. The wilting coefficients of the two varieties were 17.80% and 14.80% respectively. It indicated that ‘Xingbai’ had a better resistance than ‘Richu’, which provided a reference to reduce maintenance cost and water consumption of *Gazania regins* L. used in summer landscaping.

Key words: transpiration rate; *Gazania regins* L.; wilting coefficient