

大花萱草对水分胁迫的光合响应

陈丽飞^{1,2}, 董然¹, 顾德峰¹, 赵和祥¹, 刘洪章²

(1. 吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118; 2. 吉林农业大学 生命科学学院, 吉林 长春 130118)

摘要:对黄色(T1)、金黄色(T2)和红色(T3)3个不同大花萱草的品系进行水分胁迫,利用CI-340 便携式光合仪测定了其水分胁迫下叶片的光合特性。结果表明:3种大花萱草的光合速率日变化呈双峰曲线,在中午有明显的“午休”现象,干旱处理下的3种大花萱草光合速率明显低于对照;随胁迫程度的增大,各品系的光合速率均呈缓慢增加然后迅速降低的变化趋势,T1黄色品系表现出较强的光合能力,T3红色品系其次,T2金黄色品系的光合能力表现最弱。

关键词:大花萱草;水分胁迫;光合响应

中图分类号:S 682.1⁺9 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2011)19-0061-03

水资源的匮乏在城市发展进程中是一个普遍而又突出的问题^[1],干旱已成为我国乃至世界农业发展的重要制约因子,植物对环境的适应取决于环境水分供应状况,而植物本身对水分的需要与其环境水分条件经常处于矛盾之中^[2]。近年来对水分胁迫下光合生产的研究主要集中在农作物和经济林领域,水分胁迫下的相关研究多涉及3~4个水分梯度^[3-5],对多级水分胁迫梯度下的光合变化规律研究甚少。

大花萱草(*Hemerocallis middendorffii*)属百合科萱草属,为“观为花、食为菜、用为药”的多用途经济作物,其抗逆性强、管理粗放,在国外的绿化工作中应用广泛,且种类繁多。国内在园林绿化中应用的萱草类抗旱草本植物较为单一,尽管业界对萱草的重视程度越来越高,也展开了多方面的研究,但对萱草优良品种及品系的选育、应用推广工作做的不够充分,对绝大多数萱草属植物的抗旱性仅限于经验性了解。该研究通过对多个不同水分胁迫梯度下大花萱草光合特性的测定,探讨大花萱草不同品系的光合日变化规律,了解其光合特点,为萱草生产栽培及园林应用提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试材分别为黄色(T1)、金黄色(T2)和红色(T3)的3种大花萱草品系。黄色品系为吉林农业大学培育的自主杂交品系;金黄色品系为“大金杯”;红色品系为“和平”。

1.2 试验设计

每品系选生长基本一致的试材30株,水分处理前3d对所有的植株连续浇水处理,土壤处于饱和含水状态,然后使每个品系植株自然干旱,设6个土壤相对含水量为100%、75%、55%、40%、30%、24%不同胁迫处理(各处理±5%),以100%为对照,在胁迫0、8、14、22、31、38d土壤含水量达到相应水分梯度时,测定植株叶片的光合指标。

1.3 指标测定方法

1.3.1 叶片净光合速率日变化 在水分胁迫达到55%梯度时测定叶片的净光合速率,测定时间为6:00~18:00,每2h测定1次,全天测定7次,每个品系3次重复。

1.3.2 不同水分胁迫下叶片的净光合速率 在水分胁迫分别达到100%、75%、55%、40%、30%、24%时测定叶片的净光合速率,每个处理3次重复。

2 结果与分析

2.1 水分胁迫对大花萱草光合日变化的影响

从图1可看出,在6:00~18:00的过程中,3种大花萱草的光合速率变化呈双峰曲线,从早6:00开始增大,至9:00~10:00达到第1个峰值,之后开始逐渐下降,至12:00~13:00降至最低,在15:00达到第2个峰值。上

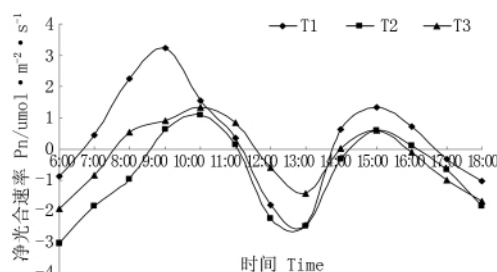


图1 3种大花萱草在55%水分胁迫下叶片净光合速率的日变化曲线

第一作者简介:陈丽飞(1979-),女,在读博士,讲师,现主要从事园林植物栽培及应用研究工作。E-mail: zexichen@163.com。

责任作者:刘洪章(1957-),男,教授,博士生导师,现主要从事植物资源的研究及开发与利用工作。

收稿日期:2011-06-28

午的峰值 T1 高于 T3, T2 最低, 下午的峰值 T1 最高, T2 与 T3 相等, 3 种植物在中午的低谷是明显的“午休”现象, T2 午休的程度最深, 其次是 T1, 最后是 T3。

从图 2 可看出, 对照处理的 3 种大花萱草植株均为双峰曲线, 12:00~13:00 出现“午休”现象, 下午

14:00~15:00 达到第 2 峰值, 在日变化过程中, 干旱处理下的 3 种大花萱草光合速率明显低于对照。由此可见, 水分胁迫不只改变 3 种大花萱草全天中不同时间的净光合速率, 而且也改变其净光合速率日变化的规律, 光抑制现象明显。

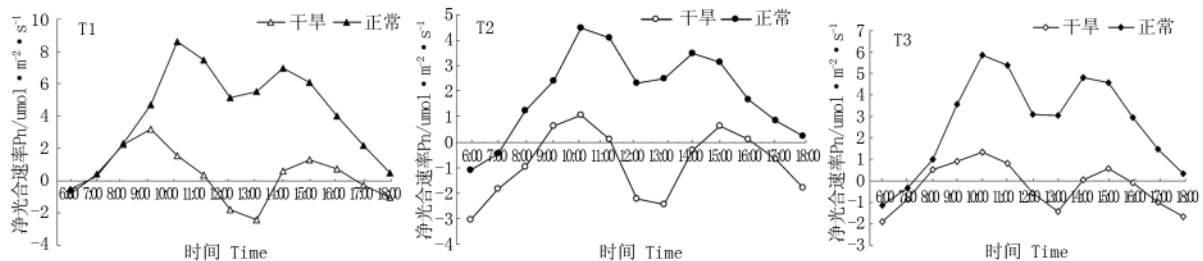


图 2 大花萱草不同品系叶片净光合速率日变化曲线

2.2 水分胁迫对大花萱草净光合速率的影响

从图 3 可看出, 在水分处理期间, 各品系光合速率呈现缓慢增加, 然后迅速降低的变化趋势。在 100%~75% 阶段, 3 个品系的光合速率缓慢增加, 随着水分胁迫程度的加大, 除 T1 光合速率增加, T2、T3 均呈下降趋势; 55% 之后, 3 种试材的光合速率都迅速下降; 40% 之后, 光合速率下降缓慢; 至胁迫 24% 水平时光合速率达到最低。

在水分胁迫过程中, 3 个品系大花萱草的变化趋势基本一致, 但仍存在不同: 在 55% 处理水平时, T1 表现出较强的光合能力, T3 其次, T2 的光合能力表现最弱。这与 3 种大花萱草在 55% 水平上的光合速率日变化的结果一致。

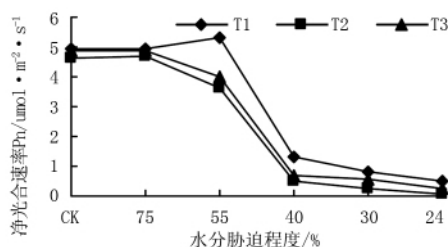


图 3 不同水分胁迫对光合速率的影响

3 讨论与结论

光合作用是植物体内最重要的代谢之一, 水分胁迫对植物的影响, 与光合过程受到的损害有密切关系。水分胁迫通过降低植株的光合能力来降低叶绿体的光化学和生物化学活性。耐旱较不耐旱种类的总光合能力降低要少。光合能力的大小, 体现出植物对环境变化适应的程度, 在水分供应不足时, 能维持正常的光合速率, 表明其抗旱性强^[6]。

该试验中, 3 种大花萱草的光合速率变化呈双峰曲线, 在中午强光下有明显的“午休”现象, 从水分胁迫下叶片光合日变化的曲线来看, 55% 胁迫程度下的 3 种大花萱草净光合速率明显低于对照。T1 的净光合

速率比同时刻的 T3 大, T2 最小, 在光合午休之后 T1 的光合速率恢复程度最大, T2、T3 相等, 在水分胁迫下, 3 种大花萱草的净光合速率为 T1>T3>T2, 由此推测光合能力可能是 T1 好于 T3, 而 T2 最低。在园林植物配置时, 应该根据 3 个品系的光合能力差异, 合理配置, T1 对于干旱土壤适应性较强, 在水分胁迫下更能有效地进行光合作用, T3 其次, T2 最差, 但后二者相差不大。

随着干旱时间的延长, 各品系的净光合速率降低。胁迫初期呈现缓慢增加, 40% 胁迫下净光合速率迅速降低, 3 个品系大花萱草的变化趋势基本一致, 但仍存在不同: 在 55% 处理水平时, T1 表现出较强的光合能力, T3 其次, T2 的光合能力表现最弱。有研究表明, 水分亏缺时光合作用的降低, 并不是由于水分供应不足, 而是由于水分亏缺引起的气孔或非气孔因素的限制^[7]。可以看出, 各品系都能积极通过光合反应的各个方面做出积极的响应, 以补充体内水分的需要。一般来说, 抗旱性强的品系, 对水分胁迫初期的干旱反应迟缓, 水分胁迫下各品系光合特性的差异充分体现品系间抗旱性的不同。

参考文献

- [1] 周久亚, 刘建秀, 陈树元. 草坪草抗旱型研究概述[J]. 草业科学, 2002, 19(5): 61-66.
- [2] 曾小平, 赵平, 蔡锡安, 等. 不同土壤水分条件下煖地木幼苗的生理生态特性[J]. 生态学杂志, 2004, 23(2): 26-31.
- [3] Bertamini M, Nedunchezian N. Photoinhibition of photosynthesis in mature and young leaves of grapevine[J]. Plant Science, 2003, 164(4): 635-644.
- [4] McElrone A J, Forseth I N. Photosynthetic responses of a temperate liana to Xylella fastidiosa infection and water stress[J]. J. Phytopathology, 2004, 152(1): 9-20.
- [5] 马全林, 王继和, 纪永福, 等. 固沙树种梭梭在不同水分梯度下的光合生理特征[J]. 西北植物学报, 2003, 23(12): 2120-2126.
- [6] 谷俊涛, 刘桂茹, 栗雨勤, 等. 不同抗旱类型小麦品种开花期光合速率与抗旱性的比较[J]. 河北农业大学学报, 2001, 7(3): 1-4.
- [7] 蒋高明, 常杰, 高玉葆, 等. 植物生理生态学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004: 65-68, 161-169.

洋桔梗品种发芽试验

李竹英¹, 吴 军²

(1. 玉溪农业职业技术学院, 云南 玉溪 653100; 2. 无锡市蔬菜技术推广中心, 江苏 无锡 214023)

摘 要:以 *Eustoma grandiflorum* ‘Green Pelleted’ (浅绿色)、*Eustoma grandiflorum* ‘White Pelleted’ (白色)、*Eustoma grandiflorum* ‘Pellet’ (粉色)、*Eustoma grandiflorum* ‘Art Peach’ (白底红边) 和 *Eustoma grandiflorum* ‘Art Marine’ (白底紫边) 5 个洋桔梗品种为试材, 研究比较不同品种洋桔梗种子的发芽时间、发芽率、成苗时间等指标。结果表明: 不同品种的洋桔梗萌发早晚顺序为 ‘White Pelleted’ (白色) > ‘Green Pelleted’ (浅绿色) > ‘Pellet’ (粉色) > ‘Art Peach’ (白底红边) > ‘Art Marine’ (白底紫边); 发芽率为 ‘White Pelleted’ (白色) > ‘Green Pelleted’ (浅绿色) > ‘Pellet’ (粉色) > ‘Art Marine’ (白底紫边) > ‘Art Peach’ (白底红边); 成苗时间顺序为 ‘Art Marine’ (白底紫边) > ‘Art Peach’ (白底红边) > ‘Green Pelleted’ (浅绿色) > ‘White Pelleted’ (白色) > ‘Pellet’ (粉色)。白色和浅绿色品种萌发时间较早, 但生长缓慢, 生长势弱, 育苗时间长。白底紫边和白底红边品种虽然萌发时间晚, 但其生长迅速, 抗病性强, 育苗时间相对较短。

关键词: 洋桔梗; 品种; 发芽率; 成苗时间

中图分类号: S 681.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)19-0063-03

洋桔梗 (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn.) 属龙胆科草原龙胆属多年生宿根草本花卉, 原产美国中部, 生产上常作 1~2 a 生栽培^[1-2]。洋桔梗株态轻盈潇洒, 花色典雅明快, 花形别致可爱, 是目前国际上十分流行的盆花和切花种类之一^[3-4]。

在栽培上, 洋桔梗基本实现了周年生产, 但与其它草本花卉不同的是, 洋桔梗的育苗过程比较长。洋桔梗在种子播种发芽后至幼苗期, 生育特别缓慢, 需 2~3 个月的育苗期, 一直生长到具有 2~3 节、4~6 枚叶片后才定植, 而且洋桔梗种子细小, 价格昂贵 (约 200 元/1 000 粒), 增加了生产成本。该试验研究了 5 个常见的洋桔梗栽培品种的发芽时间、发芽率和成苗时间, 旨在为洋桔梗生产提供一定参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

洋桔梗供试种子为日本 Sakata 公司生产的, 品种

第一作者简介: 李竹英 (1966-), 女, 副教授, 现主要从事园艺与园林方面的教学和研究工作。E-mail: 274454125@qq.com。

基金项目: 云南省教育厅科学研究基金资助项目 (08C0267); 云南省玉溪农业职业技术学院资助项目。

收稿日期: 2011-06-13

The Photosynthetic Response of *Hemerocallis* to Water Stress

CHEN Li-fei^{1,2}, DONG Ran¹, GU De-feng¹, ZHAO He-xiang¹, LIU Hong-zhang²

(1. College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118; 2. College of Life Sciences, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: The photosynthetic characteristics of Yellow (T1), Golden (T2) and Red (T3) three kinds of *Hemerocallis* were measured with the CI-340 portable photosynthesis system under water stress treatments. The results showed that three strains of *Hemerocallis* showed a bimodal curve in the changing of photosynthetic rate. There was a ‘lunch break’ phenomenon at noon, the photosynthetic rate of three *Hemerocallis* under drought were significantly lower than control. With the increasing of stress level, the photosynthetic rate of all strains showed a changing trend of slow increase and then rapidly decrease. T1 yellow strain showed strong photosynthetic capacity, T3 red strain was the second, T2 golden strain performed the weakest photosynthetic capacity.

Key words: *Hemerocallis middendorffii*; water stress; photosynthetic response