

水分胁迫下三种李属红叶树种光合作用的日变化

张 义, 胡 芳 芳
(长江大学 园艺园林学院, 湖北 荆州 434025)

摘 要:以 2 a 生桃砧紫叶李、紫叶桃、美人梅为试材, 利用 LI-6400 便携式光合作用分析仪测定在水分胁迫下这 3 个红叶树种净光合速率(Pn)、气孔导度(Gs)、蒸腾速率(Tr)的日变化特征。结果表明: 在干旱胁迫之前这 3 个红叶树种的净光合速率、气孔导度以及蒸腾速率日变化动态都呈双峰曲线, 但随着胁迫时间的延长, 3 个树种叶片的 3 个光合参数均由双峰曲线变成了单峰曲线, 峰值陡度变缓。

关键词: 水分胁迫; 李属; 红叶树种; 净光合速率; 气孔导度; 蒸腾速率
中图分类号: S 687 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2010)24—0097—03

彩叶植物尤其是红叶植物因其绚丽的叶色, 近年来在园林绿化中备受重视, 应用越来越广泛。李属具有众多的红叶树种资源, 如紫叶李(*Prunus cerasi f. atropurpurea* Jacq)、紫叶桃(*Prunus persica f. atropurpurea* Schneid)、美人梅(*Prunus×bliriana* ‘Meirenmei’)、紫叶矮樱(*Prunus×Cistena* ‘Pissardii’)等, 李属红叶树种在红叶乔木树种中占有重要地位。关于李属红叶植物叶片的光合作用日变化特征已有一些研究^[1-3], 但关于水分胁迫下李属红叶植物叶片的光合作用日变化特

征的研究还较少。干旱条件下, 水分的亏失会影响植株的生理特性和外型特征, 这样可能会进一步导致株形变差, 红叶颜色不佳, 降低或完全失去本身的观赏价值。所以, 了解水分胁迫下李属红叶树种植株的生理特性对选育新品种、合理进行苗木培育、工程应用和栽培养护有着极其重要的意义。

该研究选用紫叶桃、紫叶李和美人梅幼苗, 测定了其在水分胁迫下净光合速率、蒸腾速率和气孔导度的日变化, 通过比较和分析来探索水分胁迫下红叶园林树种的光合作用日变化特点, 为这些植物的科学栽培提供一些理论依据。

1 材料与方法
于 2007 年 5 月 1 日分别选择按随机区组排列顺序栽植于大棚中的紫叶李、紫叶桃和美人梅 1 a 生桃砧幼

第一作者简介: 张义(1964-), 男, 湖北公安人, 硕士, 现主要从事园艺植物生理与栽培研究工作。E-mail: zhyimail@163.com.
收稿日期: 2010—10—15

[1] 杨龙. 梵净山黔桐林的结构与动态[J]. 植物生态学与地植物学丛刊, 1983(3): 204-214.
[1] 朱守谦, 杨业勤. 贵州亮叶水青冈林的结构与动态[J]. 植物生态学与地植物学丛刊, 1985(3): 183-190.

Characters of Communities on Upside of Mountains at Maolan, Libo County of Guizhou

ZHANG Ding¹, RONG Li²

(1. Guizhou Yuanfang Garden Construction Engineering Company, Guiyang, Guizhou 550002; 2. Geography and Environmental Science School of Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001)

Abstract: Studied on the succession of vegetation on upside of mountains at Maolan, Libo county of Guizhou for environmental management and conservation. The results showed that the association of original forest was *Castanopsis fargesii-Celastrus gemmatus+Actinidia chinensis-Carex* sp. The association of secondary forest was *Pinus massoniana-Carpinus Pubscens-Miscanthus floridulu*. The association of bush was *Symplocos caudate-Carex* sp. The association of pasture was *Heteropogon contortus*. In different stages of succession, the simulations in different communities had otherness. The highest likeness coefficient was 62% of bushes, and the lowest likeness coefficient was 0 in pasture and other communities.

Key words: characters of communities; importance value; joint possession; Libo; Guizhou

苗各 9 株, 3 株小区, 3 次重复, 盖顶膜进行控水。从控水开始 每隔 7 d 左右用 LI-6400 光合测定仪测定 1 次光合作用, 共测定 3 次。每次测定均选择在晴天进行, 从 7:00~17:00 每隔 2 h 测定 1 次净光合速率(P_n)、气孔导度(G_s)、蒸腾速率(T_r)等生理参数。每次测定时从每株上取东侧新梢中部成熟功能叶片 2 片, 每片测定时重复计数 3 次。每次测定时都用土壤测墒仪测定植株周围 10 cm 处土壤水分, 每株测定 1 处, 取平均值。土壤水分情况见图 1。

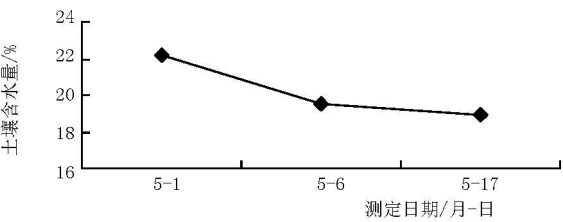


图 1 土壤水分变化

2 结果与分析

2.1 水分胁迫下对净光合速率(P_n)的日变化特征

由图 2 可知, 在干旱胁迫之前这 3 个红叶树种的净光合速率日变化动态基本相同, 都呈双峰曲线, 但高峰和低谷出现的时间不一致。9:00 时, 紫叶李和美人梅出现第 1 个峰, 11:00 紫叶桃出现第 1 个峰, 13:00 美人梅出现第 2 个高峰, 而紫叶李和紫叶桃在 15:00 出现第 2 个高峰。美人梅净光合速率在 11:00 出现低谷, 紫叶李和紫叶桃均在 13:00 出现低谷。但随着胁迫时间的延长, 3 个树种均由双峰曲线变成单峰曲线, 峰值变缓(从 9:00~13:00), 而“午休”现象消失; 随着胁迫时间的延长, 净光合速率在测定时间范围内出现负值且负值出现的时间变长(图 3~4)。

2.2 水分胁迫对气孔导度(G_s)的影响

由图 5 可看出, 胁迫前气孔导度日变化特征和净光合速率一样 3 个树种均表现为双峰曲线, 但 3 个树种的

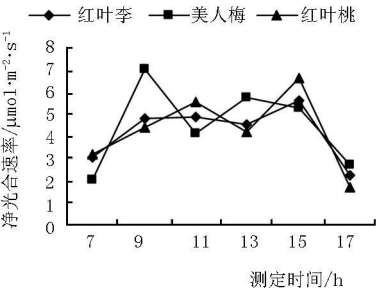


图 2 5月1日净光合速率日变化

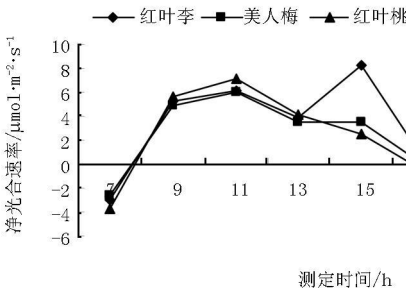


图 3 5月6日净光合速率日变化

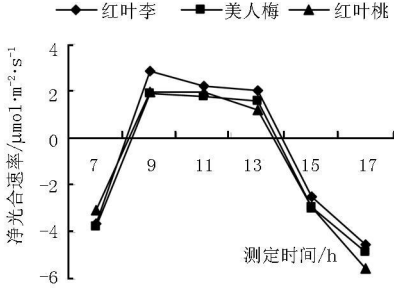


图 4 5月17日净光合速率日变化

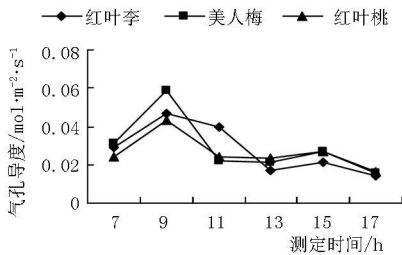


图 5 5月1日气孔导度日变化

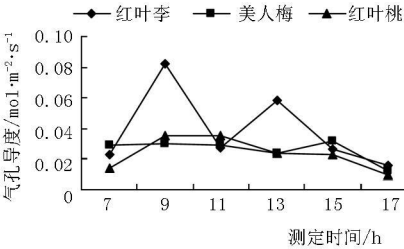


图 6 5月6日气孔导度日变化

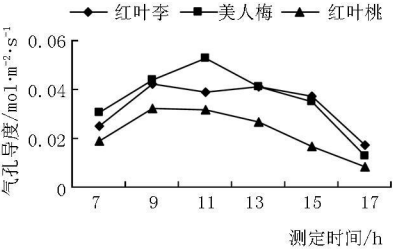


图 7 5月17日气孔导度日变化

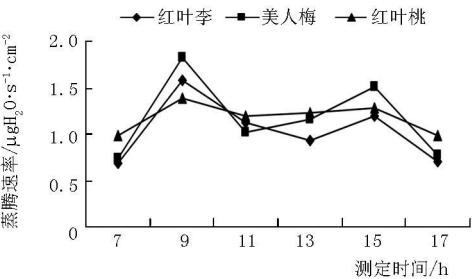


图 8 5月1日蒸腾速率日变化

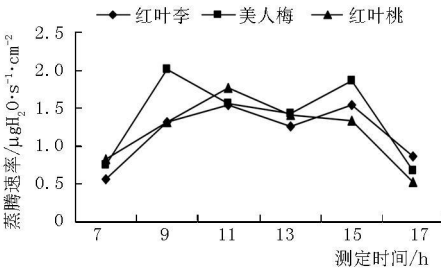


图 9 5月6日蒸腾速率日变化

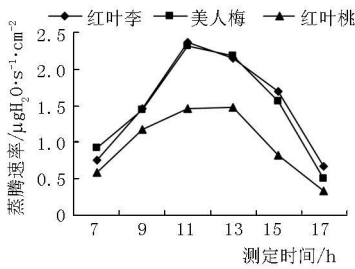


图 10 5月17日蒸腾速率日变化

气孔导度峰值出现时间不一致,第1个峰值出现在9:00,第2个峰值出现在15:00。随着胁迫时间的延长,3个树种气孔导度日变化特征由双峰型转变为单峰型,峰值陡度明显减缓(图6~7)。

2.3 水分胁迫对蒸腾速率(Tr)的影响

胁迫前蒸腾速率日变化特征和净光合速率一样,3个树种均表现为双峰曲线,而且3个树种峰值出现时间一致,第1个峰值出现在9:00,第2个峰值出现在15:00。随着胁迫时间的延长,3个树种均由双峰型转变为单峰型,峰值陡度明显下降,且峰值出现在午间(图8~10)。

3 小结与讨论

干旱胁迫会降低植物的光合作用,当然也改变了光合作用日变化特征。该研究表明,在干旱胁迫之前这3个红叶树种的净光合速率、气孔导度以及蒸腾速率日变化动态基本相同,都呈双峰曲线。随着胁迫时间的延长,3个树种叶片的3个光合参数均由双峰曲线变成了单峰曲线,峰值陡度变缓。

据吕福梅^[2]和刘弘^[1]的研究,在土壤水分正常条件下,紫叶桃、紫叶李和美人梅叶片净光合速率和气孔导度的日变化呈不对称的双峰曲线。该试验的结果与之相似。但它们测得的蒸腾速率日变化呈单峰曲线,与该

试验所测得的双峰曲线不太一致。水分胁迫能够改变净光合速率、气孔导度等光合参数的日变化曲线,大多数研究表明在水分胁迫下,净光合速率、气孔导度以及蒸腾速率由单峰曲线变为双峰曲线^[4-5]或由双峰曲线变成单峰曲线^[6-8]。该试验结果是紫叶桃、紫叶李和美人梅3个光合作用参数的日变化由双峰曲线变为单峰曲线。

参考文献

[1] 刘弘,马杰,李保印.三种彩叶植物的光合特性日变化研究[J].河南职业技术学院学报,2004,32(2):33-35.
[2] 吕福梅.四种李属彩叶树木叶片色素及光合特性研究[D].泰安:山东农业大学,2005.
[3] 庄猛.不同季节红叶桃与紫叶李光合作用及相关生理特性的研究[D].南京:南京农业大学,2005.
[4] 牛洪斌,白润娥,张宪.水分胁迫对欧李光合速率日变化的影响[J].湖北民族学院学报(自然科学版),2000,18(2):15-17.
[5] 陈静,秦景,贺康宁,等.水分胁迫对银水牛果生长及光合气体交换参数的影响[J].西北植物学报,2009,29(8):1649-1655.
[6] 刘遵春,苗卫东,包东娥,等.水分胁迫对金光杏梅叶片光合特性的影响[J].果树学报,2007,24(5):685-688.
[7] 柯世省.干旱胁迫对夏蜡梅光合特性的影响[J].西北植物学报,2007,27(6):1209-1215.
[8] 魏磊,崔世茂.干旱胁迫对山杏光合特性的影响[J].华北农学报,2008,23(5):194-197.

Daily Changes of Photosynthetic Characteristics Among Three Red-leaf *Prunus* Varieties Under Water Stress

ZHANG Yi, HU Fang-fang

(College of Horticulture and Gardening, Yangtze University, Jingzhou, Hubei 434025)

Abstract: With two year-old *Prunus cerasifera* Ehrh. cv. *atropurpurea* Jacq, *Prunus persica* f. *atropurpurea* Schneid, *Prunus*× *bliriana* ‘Meirenmei’ plants on the rootstock of *Prunus persica* (L.) Batsch., daily changes of net photosynthetic rate, stomatal conductance, transpiration rate in the leaves under water stress were measured by LI-6400 portable photosynthesis system. The results showed that before water stress, the daily change curves of net photosynthetic rate, stomatal conductance and transpiration rate for the three *Prunus* varieties had two peaks, but those became one peak and the peak values became gentle with water stresses

Key words: water stress; *Prunus*; red-leaf trees; net photosynthetic rate; stomatal conductance; transpiration rate