

邓涛,邹伶俐,王燕,等.越南抱茎茶林下光合特性研究[J].江苏农业科学,2013,41(5):143-145.

越南抱茎茶林下光合特性研究

邓涛,邹伶俐,王燕,毛世忠,梁惠凌,骆文华

(广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所,广西桂林 541006)

摘要:采用 LI-6400 便携式光合测定系统在晴朗天气下测定林下越南抱茎茶花成熟叶片净光合速率、蒸腾速率、气孔导度、胞间 CO_2 浓度、空气温度、空气相对湿度、光合有效辐射和空气 CO_2 浓度,探讨其光合生理生态特性。结果表明:在林下环境中,越南抱茎茶的净光合速率日变化曲线为单峰型,峰值出现于 10:00 左右,为 $2.545 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。相关分析表明,影响越南抱茎茶净光合速率的环境因子主要为光合有效辐射和空气相对湿度,影响越南抱茎茶净光合速率的生理因子主要为气孔导度、蒸腾速率和胞间 CO_2 浓度。

关键词:越南抱茎茶;光合特性;环境因子;单峰型

中图分类号: Q945.79 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)05-0143-02

越南抱茎茶(*Camellia amplexicaulis*)又名海棠茶,属山茶科山茶属植物,原产于越南凉山省等地^[1]。其树姿优美,四季常绿,叶狭长浓绿,花色艳丽,花朵繁盛,花期有半年左右,是茶花中较为稀有的品种,观赏价值高,可作为景观配置、盆景制作、鲜切花用材使用,具有较高市场价值。光合作用是茶花生长发育的基础,也是影响茶花品质的决定因素,其特点不仅与茶花自身遗传特性有关,而且受众多环境因子的影响^[2-4]。在引种驯化中,茶花光合特性研究可以为栽培技术措施的制定提供有益参考。目前,对茶花光合特性的研究相关报道较多^[5-9],近年来,国内学者从越南抱茎茶的景观配置、花粉活力测定、生产技术等方面做了相关研究^[10-11],但对越南抱茎茶光合特性的研究鲜有报道。2011 年,本项目组从越南引种越南抱茎茶,种植于乔木林下,2 年来,越南抱茎茶生长良好。本研究对林下种植的越南抱茎茶叶片光合特性及其相关生理生态影响因子进行初步探讨,为越南抱茎茶就地人工栽培提供理论依据。

1 试验地自然概况

试验地在广西桂林广西植物研究所种质资源圃内,位于 $25^{\circ}11'N$, $110^{\circ}12'E$,海拔 178 m,属中亚热带气候。年均气温 19.2°C ,最热月均温 28.4°C ,最冷月均温 7.7°C ,绝对高温 38°C ,绝对低温 -6°C ,冬季有霜冻,月平均气温高于 20°C 有 6~7 个月,年积温 $6\,950^{\circ}\text{C}$,年降水量 $1\,655.5\text{ mm}$,年相对湿度 78.0%。土壤为沙质酸性红壤,pH 值 5.5~6.5,土壤肥力中等^[6]。上层树种有桂花、枫香、樟树等乔木,郁闭度在 70% 左右。

收稿日期:2013-01-23

基金项目:广西科学研究与技术开发计划项目(编号:桂科攻 10100012-4);广西植物研究所基本科研业务费资助项目(编号:桂植业 10012)。

作者简介:邓涛(1981—),男,陕西人,硕士,助理研究员,研究方向为珍稀濒危植物保育。E-mail: dengtao@gxib.cn。

通信作者:王燕,助理研究员,主要从事珍稀濒危植物保育研究。E-mail: wangy@gxib.cn。

2 材料与方法

供试材料为生长健壮的越南抱茎茶树成熟叶片;测定仪器为 LI-6400 便携式光合测定仪。

试验于 9 月上旬的晴朗天气进行,采用 LI-6400 便携式光合测定系统,分别于 08:00、10:00、12:00、13:00、14:00、16:00、18:00 等时段测定越南抱茎茶树成熟叶片的净光合速率(P_n)、蒸腾速率(T_r)、气孔导度(G_s)与胞间 CO_2 浓度(C_i)等生理指标,同时记录有效光辐射(PAR)、空气相对湿度(RH)、空气温度(T_a)与空气 CO_2 浓度(C_a)等相关生态因子。测定时,选择生长基本一致的 5 株树,每株测定 1 张样叶,空间取向和角度尽量一致,每张样叶记录数据 5 次,每天测 1 组重复,连续 3 d 重复测定,结果取平均值。

2.3 数据分析

所有数据均由仪器自动记录,数据处理采用 Excel 2003 和 SPSS 18.0 软件完成。

3 结果与分析

3.1 越南抱茎茶林下的 P_n 与 PAR 日变化

在林下,越南抱茎茶叶片主要受散射光的影响,光合有效辐射往往达不到光饱和点水平。由图 1 可以看出,越南抱茎茶 P_n 日变化为单峰曲线,其净光合速率最大值出现于 10:00 左右,为 $2.545 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$,之后逐渐降低。日出后,光合有效辐射逐渐增大,在 10:00 左右达到最大值,为 $313.200 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$,之后逐渐降低。PAR 日变化为单峰曲线,一天中在 08:00—12:00 时间段内 PAR 变幅较大。

3.2 越南抱茎茶林下叶片的 T_r 与 C_a 日变化

越南抱茎茶林下叶片的蒸腾速率和空气 CO_2 浓度如图 2,林下 T_r 日变化为单峰曲线,呈现先缓慢升高后快速下降的趋势,在 13:00 左右达到最大值,为 $0.680 \text{ mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。一天中, C_a 整体上呈现先下降后上升的趋势,于早晨最大,为 $385.488 \mu\text{mol}/\text{mol}$,之后快速下降,在 10:00—16:00 时间段内呈现小幅波动,16:00 左右降至最低,为 $368.972 \mu\text{mol}/\text{mol}$,此后快速上升。

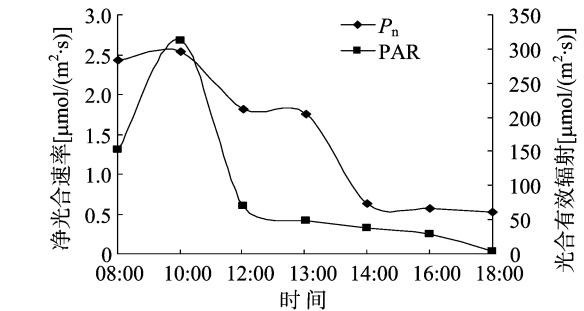


图1 越南抱茎茶林下叶片净光合速率与光合有效辐射日变化

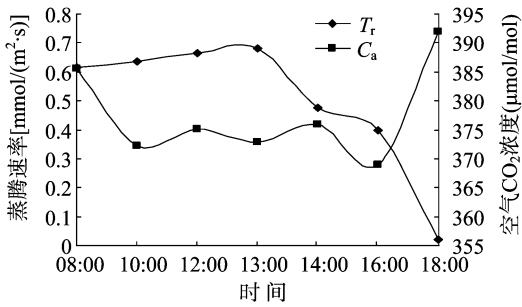


图2 越南抱茎茶林下叶片蒸腾速率与空气CO₂浓度日变化

3.3 越南抱茎茶林下叶片的 G_s 与 C_i 日变化

越南抱茎茶林下叶片的气孔导度和胞间 CO_2 浓度如图 3, G_s 日变化与 T_r 日变化趋势相似, 呈单峰曲线, 日出后, 气温升高, 空气相对湿度降低, 光照强度增强, 越南抱茎茶林下叶片的 G_s 逐渐变大, 在 12:00 左右达到最大值, 为 $30 \text{ mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$, 之后快速下降。 C_i 日变化呈现下降—上升—下降的趋势, 清晨 C_i 开始逐渐下降, 在 12:00 左右达到最小值, 为 $202.266 \text{ } \mu\text{mol}/\text{mol}$, 中午逐渐上升, 在 14:00 左右达到最大值为 $301.600 \text{ } \mu\text{mol}/\text{mol}$, 之后缓慢下降。

3.4 越南抱茎茶林下周围的 T_a 与 RH 日变化

越南抱茎茶林下的空气温度与相对湿度日变化如图 4, 随着时间的推移, T_a 日变化呈先快速升高后快速下降的趋

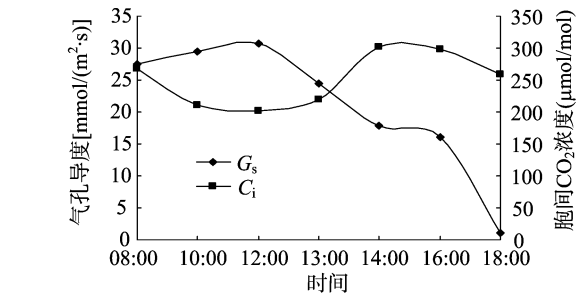


图3 气孔导度与胞间CO₂浓度日变化

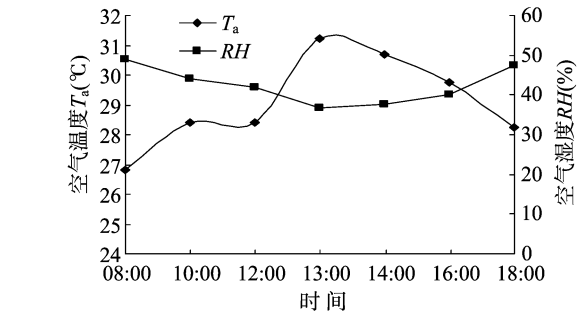


图4 越南抱茎茶周围空气温度与空气相对湿度日变化

势, 早晨开始 T_a 快速升高, 至 13:00 左右达到最大值 $31.2 \text{ } ^\circ\text{C}$, 之后缓慢降低。 RH 日变化趋势与 T_a 相反, 但整体上 RH 变幅较小, 早晨开始 RH 逐渐降低, 至 13:00 左右达到最小值, 为 36.7% , 之后缓慢升高。

3.5 越南抱茎茶林下叶片净光合速率与主要影响因子关系

光合作用是非常复杂的生理过程, 受植物内部生理状态和外界环境因子的共同制约。越南抱茎茶林下叶片净光合速率与主要影响因子相关分析如表 1。越南抱茎茶林下叶片净光合速率与多个生理生态因子存在相关性, P_n 与 G_s 、 T_r 、 PAR 呈极显著 ($P < 0.01$) 正相关, P_n 与 C_i 呈极显著 ($P < 0.01$) 负相关, P_n 与 RH 呈显著 ($P < 0.05$) 正相关, 表明 P_n 的变化主要受 G_s 、 T_r 、 PAR 、 C_i 、 RH 的影响。

表 1 越南抱茎茶林下净光合速率和主要影响因子相关分析

影响因子	相关系数							
	P_n	G_s	C_i	T_r	T_a	C_a	RH	PAR
P_n	1.000							
G_s	0.486 **	1.000						
C_i	-0.436 **	-0.089	1.000					
T_r	0.630 **	0.869 **	-0.151	1.000				
T_a	-0.345	-0.051	0.720	0.062	1.000			
C_a	0.330	-0.378 **	0.065	-0.419 **	-0.482 **	1.000		
RH	0.243 *	-0.105	0.002	-0.217 *	-0.945 **	0.646 **	1.000	
PAR	0.692 **	0.186	-0.428 **	0.290 **	-0.354	-0.090	0.255	1.000

注: ** 表示 0.01 显著水平; * 表示 0.05 显著水平。

4 结论与讨论

光合作用是植物十分复杂的生理过程, 受到很多环境因素如光照强度、气温、空气相对湿度的影响^[12-13]。一般条件下, 植物光合作用日变化均有规律可循, 变化曲线呈双峰型或单峰型^[14-15]。本研究的越南抱茎茶在乔木林下环境中生长,

叶片 PAR 日变化呈单峰曲线, 峰值出现在 10:00 左右, 为 $313.200 \text{ } \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$, P_n 日变化与 PAR 相类似。越南抱茎茶林下叶片 P_n 的变化受 PAR 的影响, 叶片所受光合有效辐射较少, 主要受散射光的影响, 往往达不到光饱和点水平, 光抑制现象没有出现。本研究仅对林下种植的越南抱茎茶叶片的光合特性的相关生理生态因子进行了研究, 而对越南抱

李 强,何彦青,井伟业,等. 三色堇对土壤锰胁迫的生理响应[J]. 江苏农业科学,2013,41(5):145-147.

三色堇对土壤锰胁迫的生理响应

李 强,何彦青,井伟业,李俊良,李 胜

(东北林业大学园林学院,黑龙江哈尔滨 150040)

摘要:为研究城市土壤中锰(Mn)胁迫对城市园林花卉植物的影响,采用盆栽试验的方法,研究了土壤 Mn 胁迫对三色堇叶片生理特性的影响。结果表明:与对照相比,Mn 胁迫处理使三色堇叶片的叶绿素含量降低,质膜透性增大,丙二醛(MDA)含量上升;在土壤 Mn 浓度低于 0.6% 时三色堇可以适应胁迫,而高浓度 Mn 胁迫(浓度高于 0.6%)则会干扰其正常的生理代谢活动。

关键词: 锰胁迫;三色堇;生理响应;SOD

中图分类号: S681.901 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)05-0145-03

土壤是人类维系自身生存的重要自然资源之一,也是构成地球生态系统的重要组成部分。随着城市和工业污染的加剧,以及各种农用化学药剂的大量使用,使土壤重金属污染日益严重。目前土壤重金属污染已成为全球范围内最重要的生态与环境问题之一^[1]。锰(Mn)是一种生物毒性较大的重金属元素,城市是受 Mn 污染的主要区域,Mn 会随着工业废物、废水、生活垃圾等进入城市土壤中,Mn 在土壤中移动性小,不易被雨水淋溶,不为微生物降解^[2]。土壤中的 Mn 会通过植物根系进入植物体内,并在植物体内累积,当植物体内的

Mn 达到一定浓度时,就会对植物产生毒害作用,破坏和干扰植物的正常生理代谢过程^[3]。为了解土壤重金属污染对植物生长发育的影响,国内外学者在这一领域进行了大量研究^[4-6]。目前关于土壤重金属污染的研究主要集中在矿区周边土壤,研究对象以林木和农业经济作物为主,有关土壤 Mn 污染对城市园林植物影响的研究相对较少,研究内容主要集中于乔木树种,对园林花卉的相关研究报道则更为匮乏,无法满足城市园林绿化的需要。

园林花卉种类繁多,用途广泛,在城市园林绿化中园林花卉植物是绿化、美化、彩化、香化的重要材料,是城市园林植物群落的重要组成部分,在城市园林生态系统中起着重要作用,对美化和改善城市环境、丰富园林景观以及保护城市绿地生物多样性等方面具有重要意义^[7]。三色堇(*Viola tricolor*)为堇菜科、堇菜属植物,多年生草本,作 1~2 年生栽培,是北方

收稿日期:2012-10-26

基金项目:东北林业大学大学生创新训练项目(编号:201210225015)。

作者简介:李 强(1979—),男,四川丰都人,硕士,讲师,研究方向为园林植物栽培养护。E-mail:liqiang210041@163.com。

茎茶叶片的光响应曲线和不同遮阳处理对其净光合速率的影响还有待进一步研究。

相关分析结果表明,各生理生态因子中 PAR、RH、 G_n 、 T_a 和 C_i 对越南抱茎茶叶片的 P_n 影响较大。其中,影响越南抱茎茶叶片 P_n 的环境因子为 PAR 和 RH, P_n 与 PAR 呈极显著正相关($P < 0.01$), P_n 与 RH 呈显著正相关($P < 0.05$),因此,在日常栽培管理中,通过适当洒水、喷雾、遮阳等处理将有利于越南抱茎茶叶片净光合速率提高,促进植株茁壮生长。

参考文献:

- [1] 罗燕英. 越南抱茎茶在园林绿化中的应用[J]. 广西热带农业, 2009(6): 77-78.
- [2] 熊忠臣, 骆文华, 王满莲, 等. 金花茶与其伴生植物光合特性的比较研究[J]. 广西农业科学, 2012, 19(2): 201-204.
- [3] 唐 茜, 叶善蓉, 单虹丽, 等. 引进茶树品种光合特性的比较研究[J]. 四川农业大学学报, 2006, 24(3): 303-308.
- [4] 文习成, 姜卫兵, 韩 键, 等. 金叶女贞不同叶位叶片光合特性研究[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(11): 168-172.
- [5] 程 鹏, 马永春, 肖正东, 等. 不同林分内茶树光合特性及其影响因子和小气候因子分析[J]. 植物资源与环境学报, 2012, 21(2): 79-83.

- [6] 韦 霄, 王满莲, 蒋运生, 等. 显脉金花茶的光合生理特性研究[J]. 植物研究, 2007, 27(4): 434-438.
- [7] 杨颖婕, 常 玮, 胡 虹. 云南山茶三个园艺品种光合生理特性的研究[J]. 北方园艺, 2011(21): 65-69.
- [8] 娄 娜, 汪 婷, 郭雅丹. 川西茶区 3 个主栽茶品种光合特性的研究[J]. 西南农业学报, 2012, 25(3): 870-874.
- [9] 赵 康, 肖正东, 余诚棋, 等. 栽培模式对茶树叶片光合生理及茶叶品质的影响[J]. 安徽农业大学学报, 2012, 39(6): 1-6.
- [10] 赵鸿杰, 乔龙巴图, 殷爱华, 等. 13 种山茶属植物花粉活力测定方法的比较[J]. 中南林业科技大学学报, 2010, 30(3): 105-107.
- [11] 汪梅蓉. 四季茶花新品种引种及生产关键技术[D]. 临安: 浙江农林大学, 2011.
- [12] 苏培玺, 张立新, 杜明武, 等. 胡杨不同叶形光合特性、水分利用效率及其对加富 CO₂ 的响应[J]. 植物生态学报, 2003, 27(1): 34-40.
- [13] 宋 娜, 郭世伟, 沈其荣. 不同氮素形态及水分胁迫对水稻苗期水分吸收、光合作用及生长的影响[J]. 植物学通报, 2007, 24(4): 477-483.
- [14] 阎秀峰, 孙国荣, 李敬兰, 等. 羊草和星星草光合蒸腾日变化的比较研究[J]. 植物研究, 1994, 14(3): 287-291.
- [15] 张 颖, 呼天明. 普那菊苣夏季光合速率日变化及其影响因子的研究[J]. 西北农业学报, 2007, 16(5): 184-187.