

文章编号: 1001— 411X (2001) 03— 0056— 04

遮荫对大花山牵牛和桂叶老鸦嘴生长及叶片组织结构的 影响

陈国菊¹, 刘厚诚¹, 杨瑞陶¹, 吴筱颖¹, 陈日远¹, 徐义炎²

(1 华南农业大学园艺系, 广东 广州 510642; 2 深圳市园林科研所, 广东 深圳 518003)

摘要: 遮荫后大花山牵牛[*Thunbergia grandiflora* (Rottl. et Willd.) Roxb.] 和桂叶老鸦嘴(*T. laurifolia* Lindl.)植株增高、节间增长、叶绿素含量增加、叶绿素 a/ 叶绿素 b 降低、叶片及栅栏组织和海绵组织厚度降低, 叶片组织结构紧密度(*CTR*)降低、叶片组织结构疏松度(*SR*)增加.

关键词: 遮荫; 大花山牵牛; 桂叶老鸦嘴; 叶片组织结构
中图分类号: Q944. 5; Q945. 11 文献标识码: A

大花山牵牛(大花老鸦嘴)[*Thunbergia grandiflora* (Rottl. et Willd.) Roxb.] 和桂叶老鸦嘴(*T. laurifolia* Lindl.)为爵床科的 2 种攀缘植物, 常绿, 花喇叭状, 分别为紫蓝色和浅蓝色, 花果期 3 ~11 月, 是新发掘出来的垂直绿化植物. 本试验旨在研究不同遮荫程度对大花山牵牛和桂叶老鸦嘴生长及叶片显微结构的影响, 为这 2 种攀缘植物选择适宜的立体条件提供科学依据和参考.

1 材料和方法

试验于 1999 ~2000 年在深圳梧桐山长岭试验基地和华南农业大学进行. 供试材料为大花山牵牛和桂叶老鸦嘴, 设 3 个处理: 露地、遮荫 50%、遮荫 75%, 每处理 3 次重复. 幼苗定植处理 180 d 后测量株高和节间长度, 叶面积用 PG-250 型光电叶面积仪测定, 用丙酮乙醇混合液法^[1]测定叶绿素含量. 上午 9:00 取阳面倒数 6 ~7 节位叶片, 进行常规石蜡包埋, 切片厚 8 μ m, 番红染色, Olympus BH-2 显微镜观

察摄影, 测量叶片厚度、栅栏组织和海绵组织厚度, 每一样片观察 30 个视野, 并计算叶片组织结构紧密度(*CTR*, %)和叶片组织结构疏松度(*SR*, %):

$$CTR = (\text{栅栏组织厚度} / \text{叶片厚度}) \times 100\%,$$
$$SR = (\text{海绵组织厚度} / \text{叶片厚度}) \times 100\%.$$

2 结果与分析

2.1 不同遮荫程度对大花山牵牛和桂叶老鸦嘴生长的影响

试验结果(表 1)表明: 遮荫条件下, 大花山牵牛和桂叶老鸦嘴的植株高度、节间长度、茎直径均有不同程度的增加, 而叶面积有增加的也有降低的. 2 种植物植株高度随遮荫程度的增大而增高, 遮荫 50% 条件下分别增高 109.97%和 7.71%. 植株节间长度也随遮荫程度的增大而增长, 大花山牵牛增幅较小, 遮荫 75%时仅增加 1.61%, 而桂叶老鸦嘴增加较多, 遮荫 75%时增加了 13.61%; 茎增粗, 但增加幅度不大, 不超过 6.5%.

表 1 不同遮荫程度对大花山牵牛和桂叶老鸦嘴生长的影响

Tab. 1 Effects of shading on growth of *Thunbergia grandiflora* and *T. laurifolia*

试材	处理	<i>h</i> (株 plant)	<i>l</i> (节间 internode)	<i>d</i> (茎 stem)	<i>S</i> (叶leaf)
vine	treatment	/ cm	/ cm	/ cm	/ cm ²
大花山牵牛 <i>T. grandiflora</i>	露地(CK)	95. 3	18. 6	0. 62	130. 90
	遮荫 50% shading 50%	195. 5	18. 8	0. 65	122. 32
	遮荫 75% shading 75%	200. 1	18. 9	0. 66	129. 36
桂叶老鸦嘴 <i>T. laurifolia</i>	露地(CK)	34. 1	14. 7	0. 68	60. 06
	遮荫 50% shading 50%	36. 6	15. 9	0. 79	69. 96
	遮荫 75% shading 75%	60. 4	16. 7	0. 72	97. 68

收稿日期: 2001— 03— 07 作者简介: 陈国菊(1967—), 讲师, 硕士.

随遮荫程度增大, 大花山牵牛的叶面积略有减少, 遮荫 50%和 75%时分别降低 6.65%和 1.18%; 而桂叶老鸦嘴的叶面积却增加, 遮荫 50%和 75%分别增加 16.48%和 62.64%.

2.2 不同遮荫程度对大花山牵牛和桂叶老鸦嘴叶绿素含量的影响

遮荫条件下, 大花山牵牛和桂叶老鸦嘴叶片叶绿素 a、叶绿素 b 和叶绿素 a+叶绿素 b 含量增加, 叶绿素 a/叶绿素 b 降低(表 2). 遮荫 50%时, 大花山牵牛和桂叶老鸦嘴的叶绿素 a+叶绿素 b 含量分别增

加 8.80%和 54.55%, 叶绿素 a/叶绿素 b 分别降低 8.75%和 11.78%; 遮荫 75%时, 叶绿素 a+叶绿素 b 含量分别增加 7.82%和 130.45%, 叶绿素 a/叶绿素 b 分别降低 14.57%和 22.19%. 可见, 大花山牵牛和桂叶老鸦嘴叶片叶绿素含量增加, 叶片由绿色变为浓绿. 其中, 大花山牵牛在遮荫 50%时叶绿素增加较多, 遮荫 75%时与 50%时差不多; 而桂叶老鸦嘴叶片叶绿素含量随遮荫程度增加而增加. 叶绿素 a/叶绿素 b 则两者均随遮荫程度增加而降低.

表 2 遮荫对大花山牵牛和桂叶老鸦嘴叶绿素含量的影响

Tab. 2 Effects of shading on chlorophyll contents of *Thunbergia grandiflora* and *T. laurifolia*

试材 vine	处理 treatment	w(叶绿素 a chlorophyll a)/ (mg·g ⁻¹)	w(叶绿素 b chlorophyll b)/ (mg·g ⁻¹)	w(叶绿素 a chlorophyll a)+ w(叶绿素 b chlorophyll b)/ (mg·g ⁻¹)	w(叶绿素 a chlorophyll a)/ w(叶绿素 b chlorophyll b)
大花山牵牛	露地(CK)	3.06	1.03	4.09	2.97
<i>T. grandiflora</i>	遮荫 50% shading 50%	3.25	1.20	4.45	2.71
	遮荫 75% shading 75%	3.20	1.22	4.41	2.62
桂叶老鸦嘴	露地(CK)	1.66	0.55	2.20	3.02
<i>T. laurifolia</i>	遮荫 50% shading 50%	2.45	0.95	3.40	2.58
	遮荫 75% shading 75%	3.57	1.52	5.07	2.35

2.3 不同遮荫程度对大花山牵牛和桂叶老鸦嘴叶片组织结构的影响

试验结果(表 3, 图 1-A ~F)表明: 遮荫条件下大花山牵牛和桂叶老鸦嘴叶片厚度、栅栏组织和海绵组织厚度均有不同程度的降低. 遮荫 50%条件下, 两者叶片厚度分别降低 16.98%和 19.03%, 栅栏组织厚度降低 23.90%和 26.57%, 海绵组织厚度降低 13.80%和 16.86%, *CTR* 分别降低 8.31%和 9.30%, *SR* 分别升高 3.82%和 2.69%; 遮荫 75%条件下, 大花山牵牛和桂叶老鸦嘴叶片厚度分别降低 30.50%和 20.95%, 栅栏组织降低 47.05%和 38.81%, 海绵组织厚度降低 26.51%和 20.71%, *CTR* 降低 23.81%和 22.59%, *SR* 分别升高 5.78%和 0.32%. 可见, 随

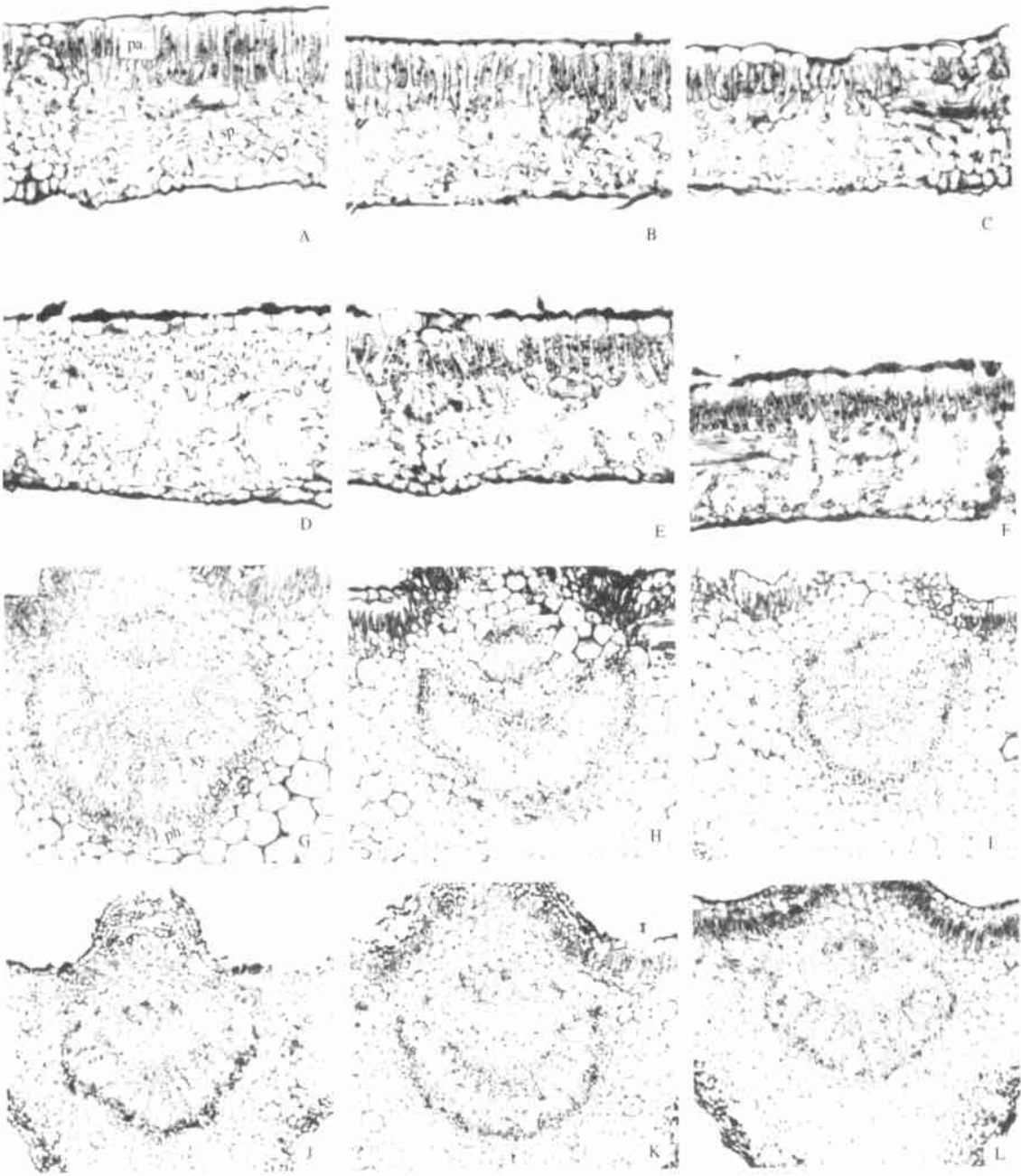
遮荫程度增加, 2 种植物叶片、栅栏组织和海绵组织逐渐变薄, *CTR* 变小, 大花山牵牛 *SR* 增大, 而桂叶老鸦嘴 *SR* 变化不大.

从叶片主脉结构来看, 随遮荫程度增大, 大花山牵牛主脉逐渐变小, 主脉维管束减小, 维管束内形成层、木质部和韧皮部都不发达(图 1, G ~L), 起支持作用的厚角组织较少, 输导组织没有露地生长的发达. 遮荫 50%条件下, 桂叶老鸦嘴叶片主脉稍有增大, 主脉维管束比露地生长的稍发达(图 1, J ~L), 但在遮荫 75%条件下, 桂叶老鸦嘴主脉及主脉维管束比露地生长的小(图 1, J ~L), 形成层、木质部、韧皮部不发达.

表 3 不同遮荫程度对大花山牵牛和桂叶老鸦嘴叶片组织结构的影响

Tab. 3 Effects of shading on leaf microstructure of *Thunbergia grandiflora* and *T. laurifolia*

试材 vine	处理 treatment	叶片厚度 thickness of leaf/ μm	栅栏组织厚度 thickness of palisade tissue / μm	海绵组织厚度 thickness of spongy tissue / μm	<i>CTR</i> /%	<i>SR</i> /%
大花山牵牛	露地(CK)	264.89	113.28	111.63	42.76	42.14
<i>T. grandiflora</i>	遮荫 50% shading 50%	219.91	86.21	96.22	39.20	43.75
	遮荫 75% shading 75%	184.09	59.98	82.04	32.58	44.57
桂叶老鸦嘴	露地(CK)	277.35	93.91	139.13	33.86	50.16
<i>T. laurifolia</i>	遮荫 50% shading 50%	224.56	68.96	115.67	30.71	51.51
	遮荫 75% shading 75%	219.24	57.46	110.32	26.21	50.32



pa. 栅栏组织 palisade tissue; sp. 海绵组织 spongy tissue; xy. 木质部 xylem; v. 导管 vessel; ca. 形成层 cambium; ph. 韧皮部 phloem
A~C 大花山牵牛露地、遮荫 50%、遮荫 75% 的叶片结构 leaf structure of *Thunbergia grandiflora* in CK, shading 50% and shading 75% ($\times 90$); D~F 桂叶老鸦嘴露地、遮荫 50%、遮荫 75% 的叶片结构 leaf structure of *T. laurifolia* in CK, shading 50% and shading 75% ($\times 90$); G~I 大花山牵牛露地、遮荫 50%、遮荫 75% 的叶片主脉结构 leaf main vein structure of *Thunbergia grandiflora* in CK, shading 50% and shading 75% ($\times 45$); J~L 桂叶老鸦嘴露地、遮荫 50%、遮荫 75% 的叶片主脉结构 leaf main vein structure of *T. laurifolia* in CK, shading 50% and shading 75% ($\times 45$)

图 1 不同遮荫程度对大花山牵牛和桂叶老鸦嘴叶片组织结构的影响
Fig. 1 Effects of shading on leaf microstructure of *Thunbergia grandiflora* and *T. laurifolia*

3 讨论

遮荫条件下, 大花山牵牛和桂叶老鸦嘴植株增高, 节间增长, 桂叶老鸦嘴植株叶面积逐渐增加, 而大花山牵牛叶面积变化不大, 这与耐荫性较强的植

物在遮荫条件下尽量扩展其宽大而薄的叶片以适应弱光照^[2]的结论相符. 遮荫条件下 2 种植物叶片叶绿素含量增加, 叶片变浓绿, 这有利于在光照较弱条件下更有效地吸收光能, 而有利于光合作用进行. 叶绿素 a 和叶绿素 b 有不同的吸收光谱, 叶绿素 a 在红

光部分的吸收带偏向长光波, 而叶绿素 b 在蓝紫光部分的吸收带较宽, 叶绿素 b 含量的相对提高(叶绿素 a/叶绿素 b 降低), 能促进植物利用蓝紫光, 适应于在遮荫处生长. 遮荫后大花山牵牛和桂叶老鸦嘴叶片变薄, 这与小鸟花^[3] 和生姜^[4] 的遮荫处理结果一致. 遮荫后 2 种植物的栅栏组织和海绵组织厚度也降低, 叶片组织结构紧密度(*CTR*)值降低, 叶片组织结构疏松度 *SR* 升高; 叶肉组织排列变疏松, 海绵组织细胞间隙增大. 这可能是 2 种植物在光照强度变弱时叶片变大而薄所产生的适应变化.

随遮荫程度增大, 大花山牵牛主脉逐渐变小, 主脉维管束减小, 维管束内形成层、木质部和韧皮部都不发达, 厚角组织较少, 输导组织不发达. 而桂叶老鸦嘴在遮荫 50% 条件下, 叶片主脉增大, 主脉维管束比露地生长的发达, 但在遮荫 75% 时主脉及主脉维管束比露地生长的小, 形成层、木质部和韧皮部不发达. 可能桂叶老鸦嘴比大花山牵牛更能适应遮荫

50% 条件, 而在 75% 遮荫时 2 种植物机械强度均变弱而表现出徒长.

大花山牵牛和桂叶老鸦嘴属阳性植物, 喜光, 但能稍耐荫, 其中桂叶老鸦嘴相对更能耐荫, 可用作花架、庭园花棚、花廊、花门及围篱等垂直绿化.

参考文献:

[1] 张宪政. 植物叶绿素含量测定——丙酮乙醇混合液法 [J]. 辽宁农业科学, 1987, (3): 26—28.

[2] 白伟岚, 任建武, 苏雪痕. 八种植物耐荫性比较研究 [J]. 北京林业大学学报, 1999, 21(3): 46—52.

[3] 陈国菊, 吴筱颖, 陈日远, 等. 遮荫与露地栽培对小鸟花生长及细胞组织结构的影响 [J]. 华南农业大学学报, 2000, 21(1): 90—94.

[4] 张振贤, 郭延奎, 邹琦. 遮荫对生姜叶片显微结构及叶绿体超微结构的影响 [J]. 园艺学报, 1999, 26(2): 96—100.

Effects of Shading on Growth and Leaf Microstructure of *Thunbergia grandiflora* (Rottl. et Willd.) Roxb. and *T. laurifolia* Lindl.

CHEN Guo-ju¹, LIU Hou-cheng¹, YANG Rui-tao¹, WU Xiao-ying¹, CHEN Ri-yuan¹, XU Yi-yan²
(1 Dept. of Horticulture, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China;
2 Shenzhen Institute of Landscape, Shenzhen 518003, China)

Abstract: The effects of shading on plant growth and leaf microstructure of *Thunbergia grandiflora* (Rottl. et Willd.) Roxb. and *T. Laurifolia* Lindl. were studied. The results showed that the height of plant, length of internode, chlorophyll content and the leaf tissue structure loose ratio (*SR*) increased, but chlorophyll a/ chlorophyll b, thickness of leaf, palisade tissue and spongy tissue, the tissue structure tense ratio (*CTR*) decreased.

Key words: shading; *Thunbergia grandiflora*; *T. laurifolia*; leaf microstructure

【责任编辑 柴 焰】