

亮叶忍冬与蔓生紫薇叶片解剖结构与抗旱性的关系

王 丹, 史滢灏, 骆建霞, 陈丹丹

(天津农学院 园艺系, 天津 300384)

摘 要:通过石蜡切片法对亮叶忍冬、蔓生紫薇叶片的解剖结构进行了观察,并对叶片厚度、主脉厚度、栅栏组织厚度、海绵组织厚度、第 1 层栅栏组织细胞密集度、栅栏组织厚/海绵组织厚、栅栏组织/叶肉组织、上下表皮厚度等抗旱性结构指标上进行检验比较,方差分析。结果表明:亮叶忍冬、蔓生紫薇在水分胁迫下,叶片的解剖结构与对照在叶片厚度、主脉的厚度等抗旱性指标上均极显著变薄,而栅栏组织与叶肉组织比、栅栏组织与海绵组织比、第 1 层栅栏组织密集度上,2 种处理及与对照均没有显著差异;亮叶忍冬、蔓生紫薇 2 种植物间叶片的解剖结构在各抗旱指标上表现出极显著的差异,其抗旱性为亮叶忍冬>蔓生紫薇。

关键词:亮叶忍冬;蔓生紫薇;叶片;解剖构造;抗旱性

中图分类号: S 682.36 文献标识码: A 文章编号: 1001—0009(2010)13—0085—03

亮叶忍冬 (*Lonicera japonica* Thumb.) 系忍冬科忍冬属植物。常绿或半常绿灌木。其生性强健, 适应性较强。喜光, 较耐荫。喜温暖气候, 也有一定的耐寒能力。对土壤要求不严, 偏酸、偏碱土壤均能适应, 侧根发达, 萌蘖性强^[1]。蔓生紫薇 (*Lagerstroemia crape ‘Sumer and Sumer’*) 为千屈菜科紫薇属植物。落叶小灌木, 基部分枝平, 枝条蔓性强。喜光耐旱, 且能抗寒, 在北方露地栽培可安全越冬。耐盐碱, 抗有害气体, 如: 对二氧化硫、氟化氢、氯气的抗性也都比较强^[1]。

天津是水资源极为短缺的城市, 而且土壤质地差, 盐碱化严重。目前天津地区园林绿化中应用的观赏价值高、适应性强的地被植物种类较少。亮叶忍冬和蔓生紫薇是天津农学院地被植物园近些年引进的新型地被植物, 具有较强的地面覆盖能力和较高的观赏价值。该研究拟通过 2 种植物在水分胁迫及正常生长条件下, 植株叶片组织结构参数进行观察及测定比较, 了解 2 种植物在水分胁迫条件下的叶片解剖学特征, 初步探讨亮叶忍冬和蔓生紫薇叶片组织解剖结构及其与抗旱性的关系, 并从解剖结构的差异上比较两者的抗旱性强弱。以期抗旱机理的研究提供形态解剖学方面的依据, 为北方旱区的园林绿化植物的选择提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

植物材料亮叶忍冬和蔓生紫薇均取自天津农学院温室。蔓生紫薇和亮叶忍冬为 1 a 生扦插苗, 温室内盆栽试验。选择生长发育正常且接近一致的苗木作为试

验植株, 浇足水后当土壤相对含水量降至 60% 时进入水分胁迫处理。对照正常浇水, 使土壤相对含水量一直保持在 70%~80%。水分胁迫天数见表 1。

表 1 水分胁迫处理类型		
处理类型	水分胁迫天数/ d	土壤相对含水量/ %
CK	0	70~80
处理 1	6	42.67
处理 2	14	13.52

1.2 试验方法

选取 2 种植物对照和各处理植株中部成熟叶片, 以主脉中部为中心 0.5 cm² 的组织, 3 次重复, 取材后立即用 FAA 固定液固定。常规石蜡切片法制片^[2], 番红—固绿染色。切片厚度为 8~10 μm。

1.3 试验观察指标与抗旱性比较的方法

每种植物每个处理类型叶片随机各取 10 个切片, 3 次重复。显微镜下用测微尺进行观测: 叶片厚度、栅栏组织厚度、海绵组织厚度、上表皮厚度、下表皮厚度、叶脉厚度、第 1 层栅栏组织的密集度 (以 100 μm 为界限)、栅栏组织厚/海绵组织厚、栅栏组织/叶肉组织, 用方差分析同种植物不同处理类型之间的抗旱性关系, 用 *T* 值法分析不同植物之间抗旱性的差异关系。

2 结果与分析

2.1 叶片的解剖结构特征

为了更好地反映 2 种植物及其在水分胁迫下的叶片在抗旱指标上的差异, 通过这些处理类型在叶脉厚度、叶片厚度等 9 项定量指标上的总体表现进行单因素方差分析。

2.1.1 亮叶忍冬受水分胁迫的影响及叶片解剖结构上的变化 亮叶忍冬叶片横断面上下表皮细胞各 1 层, 细胞排列紧密, 角质层很薄, 栅栏组织 2~3 层, 细胞柱状排列紧密。主维管束木质部放射状排列, 主维管束上表

第一作者简介: 王丹(1979-), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事植物学教学及相关科研工作。E-mail: wd724@163.com.
收稿日期: 2010-03-20

皮内有 1~2 层栅栏组织细胞分布, 韧皮部明显。从表 2 可以看出, 亮叶忍冬在水分胁迫下, 叶片厚度、主脉厚度、栅栏组织厚度、海绵组织厚度与对照相比均极显著

地变薄。而上下表皮细胞大小、栅栏组织与叶肉组织比、栅栏组织与海绵组织比、第 1 层栅栏组织密集度上, 2 种处理与对照均没有显著差异。

表 2 亮叶忍冬叶片解剖结构各指标的测定结果及方差分析

处理类型	叶脉厚度 / μm	叶片厚度 / μm	上表皮厚度 / μm	下表皮厚度 / μm	栅栏组织厚度 / μm	海绵组织厚度 / μm	第 1 层栅栏组织密集度 / $\text{个} \cdot (100\mu\text{m})^{-1}$	栅栏组织/叶 肉组织/ %	栅栏组织 /海绵组织
CK	321.3	202.78	27.40	17.28	78.25	75.00	44.90	127.50	2.60
处理 1	226.3	173.83	24.00	16.43	68.08	64.08	42.08	128.75	2.65
处理 2	277.2	185.13	23.08	16.43	71.75	70.00	41.93	126.50	2.58
F 值	31.02 **	17.53 **	0.84	0.84	3.59 **	11.58 **	0.13	1.94	0.16

注 $F > F_{0.01}$ 不显著, $F_{0.01} > F \geq F_{0.05}$ 显著(*), $F \geq F_{0.01}$ 极显著(**), 下同。

表 3 蔓生紫薇叶片解剖结构各指标的测定结果及方差分析

处理类型	叶脉厚度 / μm	叶片厚度 / μm	上表皮厚度 / μm	下表皮厚度 / μm	栅栏组织厚度 / μm	海绵组织厚度 / μm	第 1 层栅栏组织密集度 / $\text{个} \cdot (100\mu\text{m})^{-1}$	栅栏组织 /叶肉组织/ %	栅栏组织 /海绵组织
CK	503.70	151.33	17.25	13.75	58.93	54.83	36.50	129.50	2.68
处理 1	469.30	139.25	18.25	11.58	51.00	45.75	42.58	131.75	2.78
处理 2	420.70	147.70	19.18	12.50	56.58	51.75	41.68	132.50	2.73
F 值	7.83 **	6.42 **	0.05	1.67	2.47	0.48	2.82	0.395	25 **

表 4 亮叶忍冬和蔓生紫薇的(CK)的抗旱性分析

植物类型	叶脉厚度 / μm	叶片厚度 / μm	上表皮厚度 / μm	下表皮厚度 / μm	栅栏组织厚度 / μm	海绵组织厚度 / μm	第 1 层栅栏组织密集度 / $\text{个} \cdot (100\mu\text{m})^{-1}$	栅栏组织 /叶肉组织/ %	栅栏组织 /海绵组织厚度
亮忍	321.3	202.40	27.40	17.28	78.25	75.00	44.90	127.50	2.60
蔓紫	503.7	151.33	17.25	13.75	58.93	54.83	36.50	129.50	2.68
T	24.04 **	10.45 **	6.80 **	4.87 **	10.43 **	10.54 **	6.15 **	3 **	2.88 **

注 $T > T_{0.01}$ 不显著, $T_{0.01} > T \geq T_{0.05}$ 显著(*), $T \geq T_{0.01}$ 极显著(**)。

2.1.2 蔓生紫薇受水分胁迫的影响叶片在解剖结构上的变化 蔓生紫薇叶片横断面上下表皮细胞各 1 层, 细胞排列紧密, 无角质层, 栅栏组织细胞长柱状 1~2 层, 排列紧密, 主维管束木质部放射状排列, 韧皮部明显。从表 3 可以看出, 蔓生紫薇受水分胁迫, 在叶片厚度、主脉厚度、栅栏组织与海绵组织比上, 与对照相比均极显著地变薄。而上下表皮细胞大小、栅栏组织厚度、海绵组织厚度、栅栏组织与叶肉组织比、第 1 层栅栏组织密集度上, 2 种处理与对照均没有显著差异。

2.2 种间抗旱指标分析

从表 4 可以看出, 叶脉厚度、叶片厚度、上表皮厚度、下表皮厚度、栅栏组织厚度、海绵组织厚度、第 1 层栅栏组织密集度、栅栏组织厚/海绵组织厚、栅栏组织/叶肉组织 9 项抗旱性结构定量指标上, 亮叶忍冬都极显著高于蔓生紫薇。

3 结论与讨论

3.1 水分胁迫对 2 种植物叶片解剖结构的影响

植物器官的形态结构是与生理功能和生长环境密切相适应的, 在长期生态因素的影响下, 叶在形态结构上的变异性和可塑性是最大的, 即叶对生态条件的反映最为明显。从该试验结果看, 在水分胁迫条件下亮叶忍冬和蔓生紫薇的不同处理与对照相比, 虽然叶片厚度与主脉厚度都显著变薄, 但是栅栏组织在整个叶中所占的比值即栅/叶比并无显著变化, 而且第 1 层栅栏组织的密集度和栅栏组织/海绵组织的比值变化也不显著。据李正理的研究, 栅栏组织厚度、栅栏组织/海绵组织的比值的提高, 说明植物光合的效率提高了, 而光合效率提高可能是一种抵抗干旱之非常重要的因素^[4]。栅栏组

织细胞密集度和栅栏组织/叶肉组织的作用相同, 比值也是越大越好。可见, 亮叶忍冬和蔓生紫薇在选定的 2 种水分胁迫处理下, 仍能维持光合作用的正常进行, 主要与正常的栅/叶比有关。

3.2 抗旱性评价

参考大多数学者在叶的形态解剖构造与抗旱性关系方面的研究成果^[3-5], 最后该试验选取了叶片厚度、栅栏组织厚度、海绵组织厚度、上表皮厚度、下表皮厚度、叶脉厚度、第 1 层栅栏组织的密集度(以 100 μm 为界限)、栅栏组织厚/海绵组织厚、栅栏组织/叶肉组织 9 项指标作为蔓生紫薇、亮叶忍冬品种抗旱性综合评定的主要指标。综合观测结果, 通过比较分析认为, 亮叶忍冬抗旱性强于蔓生紫薇。

3.3 植物抗旱性的综合指标

现在普遍认为, 植物抗旱性是植物形态、结构、生理和生化等各方面综合的遗传性状, 因此要正确评价植物抗旱性应该从多方面综合考察。基于这种思路, 进一步观察了盆栽苗木的水分状况、生理生化和形态等方面对断水的反应。表明 2 种植物的抗旱能力与该试验综合评判的结果基本一致。

参考文献

[1] 陈俊愉. 中国花卉品种分类学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001.
[2] 郑国倡. 生物显微技术[M]. 北京: 人民教育出版社, 1979.
[3] 陈豫梅, 陈厚彬. 香蕉叶片形态结构与抗旱性关系的研究[J]. 热带农业科学, 2001, 8(4): 14-16.
[4] 李正理. 旱生植物的形态和结构[J]. 生物学通报, 1981(4): 9-12.
[5] 梅秀英, 姜在民. 核桃和铁核桃品种(优系)叶形态构造与抗旱性的研究[J]. 西北林学院学报, 1998, 13(1): 16-20.

盐分胁迫对冷地型草坪草发芽的影响

陈美蓉

(临沂师范学院 山东 临沂 276005)

摘 要:为探讨盐分对冷地型草坪草种子发芽的影响,研究 NaCl、NaHCO₃ 单盐对高羊毛、黑麦草、早熟禾 3 种草坪草种子发芽的影响。结果表明:低浓度 NaHCO₃、NaCl 盐分对黑麦草、早熟禾种子发芽势和发芽率没有明显的抑制作用,NaCl 大于 0.09 mol/L 或 NaHCO₃ 大于 0.06 mol/L 时,发芽势、发芽率降低明显;对高羊毛种子的发芽势和发芽率抑制作用强于黑麦草、早熟禾。NaHCO₃ 对 3 个品种的发芽势、发芽率强于 NaCl。

关键词:胁迫;发芽;冷地型;草坪草

中图分类号:S 688.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2010)13—0087—02

环境是现代社会的体现,草坪作为整体环境绿化的底色,对环境绿化美化起着重要作用。干旱以及土壤盐渍化影响了草坪草的种植,如何提高抗盐性,使草坪草在盐胁迫下正常生长,成为必要。为此,该试验以 3 种冷地型草坪草种子为材料,研究不同类型盐分浓度胁迫处理下草坪草种子的发芽势、发芽率差异,为获得在盐条件下冷地型草坪草的合理种植提供依据。

1 材料与方法

试验用高羊毛、黑麦草、早熟禾 3 个品种,各 50 粒种子分别用 30、60、90、120、150 mmol/L NaHCO₃、NaCl 单盐溶液处理 10 min 后 25℃培养箱催芽,以蒸馏水为 CK,3 次重复;试验中调查 3 个品种发芽势和发芽率。

作者简介:陈美蓉(1963),女,本科,副教授,现主要从事园艺植物栽培及生理方向的教学及研究工作。
收稿日期:2010—03—19

2 结果与分析

2.1 盐分对草坪草种子发芽势的影响

2.1.1 不同浓度盐分对草坪草种子发芽势的影响 从图 1、2 可看出,不同浓度 NaCl 溶液对 3 个品种草坪草种子的发芽势均有不同程度的影响,影响程度品种间存在差异;黑麦草、早熟禾小于 0.09 mol/L 时,发芽势无明显影响,大于 0.09 mol/L 发芽势明显降低;高羊毛 0~0.03 mol/L 之间有一定幅度降低,大于 0.06 mol/L 时大幅度降低。不同浓度 NaHCO₃ 溶液对 3 个品种的影响不同,黑麦草、高羊毛在小于 0.06 mol/L 盐中降低幅度较小,大于 0.06 mol/L 发芽势大幅下降,早熟禾随盐浓度提高呈较大幅度下降趋势。3 个品种在 2 种盐浓度达 0.12 mol/L 时,发芽势均小于 10%。

2.1.2 不同盐分对草坪草品种发芽势影响 从图 3 看出,不同盐分对 3 个品种发芽势均有明显影响 NaHCO₃ 的抑制作用明显强于 NaCl。

Relation Between Leaf Tissue Para Meters and Drought Resistance of *Lonicera japonica* and *Lagerstroemia indica*

WANG Dan, SHI Yan-yu, LUO Jian-xia, CHEN Dan-dan

(Department of Horticulture, Tianjin Agricultural College, Tianjin 300384)

Abstract: Observed the leaf tissue para meters between *Lonicera japonica* Thumb. and *Lagerstroemia indica* ‘Sumer and Sumer’ with the paraffin wax slices. Through the comparison and variance analysis of the drought resistance on the thickness on the leaf, major vascular tissue, palisade tissue, spongy tissue, the density of first floor cell palisade tissue, palisade tissue/ spongy tissue, palisade tissue/ mesophyll tissue, upper and lower epidermis, etc. The results showed that the drought resistance on the leaf tissue para meters and contrast thick of leaf, major vascular tissue became significantly little with the water stressed on *Lonicera japonica* Thumb. and *Lagerstroemia indica* ‘Sumer and Sumer’. But there was no significant difference on the ratio between palisade tissue and mesophyll tissue, palisade tissue and spongy tissue and the density of first floor cell palisade tissue of two treatments and contrast. It showed significant difference in drought resistance of leaf tissue para meters between *Lonicera japonica* Thumb. and *Lagerstroemia indica* ‘Sumer and Sumer’. The drought resistance was *Lonicera japonica* > *Lagerstroemia indica*.

Key words: *Lonicera japonica* Thumb.; *Lagerstroemia indica* ‘Sumer and Sumer’; anatomical structure; drought resistance