

湿度对变色秋海棠植株生长的调节作用

李景秀, 管开云*, 李宏哲

(中国科学院昆明植物研究所, 云南昆明 650204)

摘要: 以变色秋海棠为材料, 观测在不同空气湿度条件下栽培对植株生长的影响。结果表明: 在平均湿度 75% 的栽培环境, 变色秋海棠的根系不太发达, 茎的伸长生长明显, 叶片大、质薄色浅、毛被较疏, 叶柄长, 以至株高、冠幅增加; 而在相对湿度 60% 以下略为胁迫的条件下, 变色秋海棠的营养生长与上述指标对应相反。由于相对湿度在变色秋海棠生长过程中的调节作用, 导致变色秋海棠植株开展型和紧凑型两种观赏效果, 可根据需求, 因地制宜采取不同的湿度调控进行栽培管理。

关键词: 变色秋海棠; 空气湿度; 生长调节

中图分类号: Q945 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2005)02-0161-03

Regulatory effects of humidity on plant growth phase in *Begonia versicolor*

LI Jing-xiu, GUAN Kai-yun*, LI Hong-zhe

(*Kunming Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences, Kunming 650201, China*)

Abstract: This paper dealt with effects of humidity on plant growth of *Begonia versicolor* Irmsch. The results showed that plants were possessed of undeveloped root system, long internode and large leaf, with thin texture, light color and puberulent and long petiole under the cultural environment of 75% relative humidity. But they had developed root system, short internode and small leaf, with thick texture, deep color and short petiole when relative humidity was below 60%. Plants of *B. versicolor* had two types (spreading and compact type) in the different humidity to. Therefore, adopting different cultivated measures through regulating humidity is able to receive different ornamental plants.

Key words: *Begonia versicolor*; air humidity; growth regulation

变色秋海棠 (*Begonia versicolor* Irmsch.) 原产云南东南部麻栗坡、马关、富宁、屏边等地, 集中分布于屏边大围山自然保护区热带季雨林下, 生长于密林中潮湿处、混交林下或沟谷石壁上, 海拔为 1 300~1 820 m (谷粹芝等, 1999), 年平均气温约 16.4℃, 降水量 1 653.4 mm, 相对湿度 86%。由于变色秋海棠叶片色彩斑斓、花纹丰富多样, 一个种内尽有 7~8 种类型的叶片色彩变化, 具有很高的观赏价值, 是一种极为优良的室内盆栽观赏花卉。变色秋

海棠早在十九世纪初就被引种国外 (Mildred 等, 1981), 在日本、英国等一些发达国家, 将变色秋海棠盆花置于密闭玻璃容器内放在室内观赏, 以保持生长所需的空气相对湿度; 昆明植物园于 70 年代开始引种变色秋海棠, 由于栽培环境的空气湿度远远低于原产地, 在没有喷雾设施的栽培室内, 空气湿度不能突破 50%, 变色秋海棠虽然能够存活, 但长势很差。经过多年的栽培驯化, 变色秋海棠在湿度较低的环境下逐渐适应引种地的栽培环境, 能够正常生

收稿日期: 2003-08-11 修订日期: 2004-02-16

基金项目: 云南省自然科学基金资助项目 (2001C0060M)

作者简介: 李景秀 (1963-), 女, 云南禄劝县人, 实验师, 从事秋海棠属植物的引种栽培及杂交育种。* 通讯作者

长发育。而且,所形成的一些生态适应型的形态特征也有其相应的观赏价值。

1 材料与方法

试验于 1995~2002 年在昆明植物园秋海棠栽培试验区进行,试验材料是采自云南屏边大围山的变色秋海棠幼苗。材料用全腐叶土盆栽,一部分与其它秋海棠种类一起置于简易纤维瓦栽培室,室内空气湿度上午 8 时左右最大,约为 50%,午间至下午最低,约 20%~35%;另一部分置于四侧面无瓦、屋顶覆纤维瓦的高山花卉圃荫棚下的混泥土苗床内,周年覆以双层塑料薄膜,床内湿度能够维持在 70%~75%。

栽培试验期间,置于不同环境的盆苗给以相同的水、肥和土壤管理,每年冬末初春以全腐殖质土换盆一次,春夏每两周施一次氮素肥料,腐熟油枯水和尿素交替使用;秋冬季追施 1~2 次 N:P:K=15:15:15 的复合肥料,增加植株对磷、钾的吸收并能抗低温越冬。其间,2000 年 1 月同受一次自然寒流,-6.8℃ 的低温影响。

在调查分析过程中,植株的冻害情况、根系生长状况和冠幅大小调查以株为单位;叶片大小、色泽、质地、叶柄长度观测以叶片为单位;毛被数量观测以 1 cm² 为计数单位;茎的伸长生长测定以匍匐茎枝为单位。前者调查样本数为 30,其余观测样本数均为 50,各取其平均值作为评价基准。

2 结果与分析

2.1 湿度对根系生长的影响

根系是植物体吸收水分的主要器官,蒸腾拉力是根系吸水的动力之一(辽宁省熊岳农业学校,1980)。由于塑料薄膜覆盖的苗床内空间范围小,上面有纤维瓦屋顶遮荫,温度变化幅度小,空气湿度能保持 70%~75%,变色秋海棠茎叶的蒸腾作用相对于空间范围很大、温度变化难以控制的简易纤维瓦室栽培植株的蒸腾作用弱得多,从而被动吸水的量也相对减小。由于多年对较高湿度栽培环境的适应,变色秋海棠匍匐茎上着生的纤维状须根数量和分枝数都逐渐减少(图版 I:4)、根毛区较短,根系的吸收面积相对减小;而在湿度 60% 以下的栽培环境,植株根系的数量和分枝较多(图版 I:1)。对两

种不同栽培环境植株的根系调查结果表明:在湿度较大的栽培条件下,根系在盆土中分布的平均冠幅直径为 12.8 cm,在 5 cm 长匍匐茎范围内,纤维状须根的平均着生数为 26 根,根毛区的平均长度为 0.68 cm;在湿度较低的栽培环境中,变色秋海棠植株根系生长的平均冠幅、须根数和根毛区的长度分别为:16.0 cm、39 根和 0.9 cm。在一年中逢双月中旬对植株根毛区的长度进行抽样调查,结果表明,无论低湿度栽培环境还是湿度较高的栽培条件下,根毛区逐渐增长和缩短的时期具有同步性,即植株开始生长、旺盛生长和生长衰退的时期相对一致,4 月份植株和根系开始生长,6~8 月是生长旺盛时期,10 月以后生长衰退进入休眠期(图 1)。

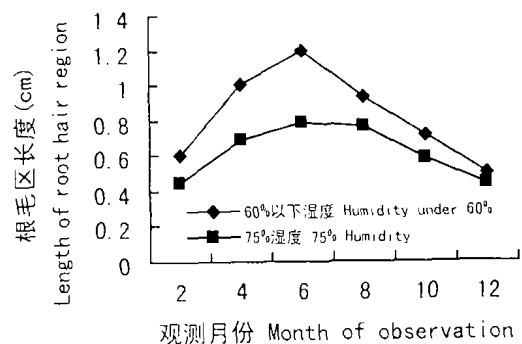


图 1 湿度与根毛区长度的关系

Fig. 1 Relation between humidity and the length of root hair region

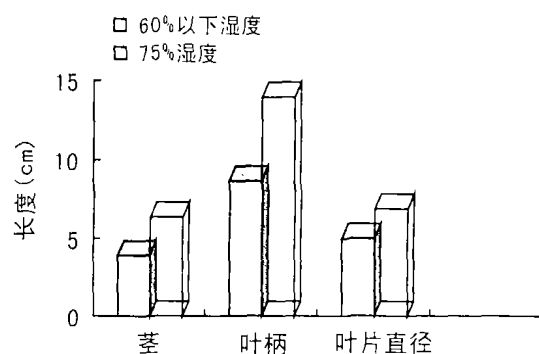


图 2 湿度与茎叶生长的关系

Fig. 2 Relation between humidity and caulinar foliar growth

2.2 水分对匍匐茎和叶柄生长的调节

变色秋海棠野外生境调查发现,凡在阴湿的沟谷或溪边的植株,匍匐茎都比干燥的斜坡或路边生长的植株长,有的甚至呈半直立状态,植株个体较

大。在空气湿度低、土壤水分不足的胁迫条件下,植物体内缺乏细胞分裂和伸长生长所需要的足够的水分,植物体内细胞分裂素的合成和蛋白质的积累减少(曹仪植等,1998),呼吸作用减弱,有机物的代谢减弱,抑制了植株茎和叶柄的正常生长。就引种栽培的变色秋海棠植株而言,在周年有塑料薄膜覆盖的苗床内,空气湿度较高,冬暖夏凉,栽培小环境温度适中,水分充足,细胞的分裂和伸长生长较旺盛。因此,植株的茎和叶柄的生长量较简易纤维瓦室内低湿环境的植株生长量大。对不同湿度条件下栽培植株的观测结果表明:栽培环境湿度达到 75% 的植株,栽培土壤表面的匍匐茎平均长度 6.3 cm,叶柄的长度 14 cm;空气湿度低于 60% 时,植株匍匐茎的平均长度 3.9 cm、叶柄长度 8.7 cm,而且,茎的分枝较多(图 2,图版 I:2,3)。

2.3 叶片对水分胁迫的适应性

对照栽培试验结果明确:在空气湿度较低的纤维瓦栽培室内,变色秋海棠叶片略小,质地较厚,叶片上表面的紫红色毛被密集。叶片的平均直径 5.0 cm、叶片上表皮的表皮毛数为 227 根/cm²;栽培湿度 75% 以上时,变色秋海棠叶片的上述指标对应相反,叶片平均直径 6.9 cm,表皮毛数为 180 根/cm²(图 2)。由于栽培环境的湿度低,栽培土壤的水分消耗量大,为了维持植物体内各种生命活动所必须的水分,变色秋海棠的叶片面积减小,质地变厚,毛被增加等减少体内水分蒸腾面积和强度的形态变化。在水分胁迫条件下叶片质地较厚与叶肉细胞的贮水量增加有关,栽培湿度 75% 以上时叶片质地较薄还与双层塑料薄膜覆盖的遮荫程度相关。在这方面张振贤等(1999)对生姜叶片遮荫的相关研究作了详细报道。通常,叶片上表皮的气孔分布较多,是体内水分蒸腾的主要途径,气孔外密集的上表皮毛可增大气孔蒸腾的阻力以减少水分散失;经过多年的栽培驯化,形成了适应低湿环境的相对固定的生态适应型叶片,并具有一定的耐干旱能力。原因是在水分略为胁迫的情况下,经过长期低湿栽培驯化的变色秋海棠叶片也能够不断维持较高的活性氧清除能力,抗旱性较强。在这方面陈立松等(1998)在水分胁迫对荔枝叶片活性氧代谢的影响研究作了明确报道。此外,在塑料薄膜覆盖的苗床内栽培的植株,叶片斑点比在简易纤维瓦室内栽培的植株颜色浅而明亮,可能是苗床内遮光程度大,光线较纤维瓦室弱,变色秋海棠的叶片对光线需求反应形成的。

2.4 水分逆境与叶片抗寒能力的关系

在变色秋海棠引种栽培试验期间,2000 年初经历了一次 -6.8℃ 的极端最低温,简易纤维瓦棚内的植株叶片和叶柄完全冻害而水渍状萎焉,但混泥土苗床内塑料薄膜覆盖的植株叶片却完全没有受冻。在湿度略高的栽培环境条件下,变色秋海棠各器官的水分充足,由于水分的调节作用,即使气温突然下降至 -6.8℃,栽培环境和植物体内的温度也不至于骤然下降而造成细胞内结冰,直接损伤细胞的原生质体。

3 小结

(1) 变色秋海棠自然分布区的空气相对湿度高达 86%,昆明植物园引种栽培的 100 多种野生种中属分布湿度较高的种类,其它种类能够生长发育的湿度条件,变色秋海棠不能正常生长。由于其叶片观赏价值极高,在通过栽培的手段对水分、温度等进行逐渐胁迫驯化的同时,变色秋海棠也是育种改良的主要对象和育种材料,我们设法采用自然分布区湿度较低、适应性强的种类,甚至是冬季地上部分枯萎休眠的球根种类与之杂交,择其优良的观赏性状,通过遗传基因的重组增强变色秋海棠对低湿栽培环境的适应能力(李景秀等,2001)。

(2) 经一定范围内多年的湿度胁迫栽培,变色秋海棠的根、茎、叶等器官能够逐渐产生适应低湿栽培环境的形态变化。从植物生长的量化的角度看,以湿度为主的水分胁迫抑制了变色秋海棠植株的生长,但就观赏的多角度、多方位而言,由于变色秋海棠的根、茎、叶生长受限产生的形态变化却使叶片色彩浓、质地厚,株型紧凑、秀珍,也具有独特的观赏性。

(3) 在引种栽培过程中,一个引种地生态适应型的产生需要多年甚至数十年的时间,可根据栽培设施和条件,因地制宜采取适当的措施进行生境胁迫驯化,诱导不同的生态适应型,从中选择具有独特观赏价值的类型进行遗传特性的固定培育,不仅能使变色秋海棠的叶片、株型等观赏特性多样化,也可由此降低栽培观赏变色秋海棠的设施条件和成本,并具有广泛的适应性。

参考文献:

辽宁省熊岳农业学校. 1980. 植物及植物生理学[M]. 北京:
(下转第 103 页 Continue on page 103)

拔 1 250 m; 存放于贵州大学植物教研室标本室 (GACP), 王晓宇 A005039 (B. m. 001678)。

拟三列真藓短尖变种 新拟名 图版 I: 8~14

Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Gaerth. var. *elatum* Nog., J. Jap. Bot. **28**: 80, f. 58 (1953)。

本变种的典型特征为: 茎较长, 假根疏散, 茎上部长具细长鞭状枝; 叶稀疏, 卵圆形至椭圆形或倒椭圆形, 叶边缘完全平展且具宽的分化边, 中肋伸至叶尖或稍突出。

分布于日本。鉴定标本: 采于贵州习水县石燕子, 生于阴湿的沙岩上, 海拔 1 080 m, 存于贵州大学植物教研室标本室 (GACP), 王晓宇 XS21312-a (B. m. 002145)。

原变种 *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaerth var. *pseudotriquetrum* 还有另一变种是 var. *gracilens* (Card.)。现将拟三列真藓及其两变种的检索特征列表如下:

1. 叶长椭圆形至卵形披针形; 边缘常外卷 2
1. 叶卵状椭圆形至椭圆形; 边缘平展 ... var. *elatum*
 2. 中肋短突出 var. *pseudotriquetrum*
 2. 中肋长突出 var. *gracilens*

2 讨论

Ochi (1959) 在 "A revision of the Bryaceae in Japan and the adjacent regions" 中认为变种 *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaerth. var. *elatum* Nog. 中肋突出成短尖, 该特征并不重要, 因此不将其作为变种。Noguchi (1988) 在 "Illustrated moss flora of Japan" 中则又将其作为变种单独列出。从笔者所见标本来看, 该变种与原种不仅叶尖明显突

出较短, 而且叶形变异较大, 呈卵状椭圆形至椭圆形, 边缘亦明显平展。因此笔者认为将其作为一变种为宜。

在此之前, 中国先后记录真藓科 (Bryaceae)、短月藓属 (*Brachymenium*) 有 17 种, 本次研究的黄肋短月藓 (*Brachymenium macrocarpum* Card.) 在国内有关文献中均未提到, 为中国新记录种, 故已知中国真藓科短月藓属共计 18 种。对于真藓属中的拟三列真藓 (*Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaerth.), 根据有关报道, 中国除具有原变种外, 还有其一亚种 ssp. *crispulum* (Roth.) C. Jens. 和一变种 var. *gracilens* (Card.) Ochi, 本次研究发现的拟三列真藓短尖变种 (var. *elatum* Nog.) 为中国另一新记录变种, 至此, 中国有拟三列真藓一个亚种和两个变种。

参考文献:

- 黎兴江, 张大成. 2000. 短月藓属. 云南植物志第十八卷 [M]. 北京: 科学出版社, 405-413.
- 黎兴江. 1985. 短月藓属. 西藏苔藓植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 168-171.
- Howard AC, Lewis EA. 1981. *Brachymenium*. Mosses of Eastern North America [M]. Volume 1 Pottiaceae. 507-510.
- Noguchi A. 1988. *Bryum*. Illustrated Moss Flora of Japan [M]. Part 2. Supplemented by Zennoske Iwatsuki. 460-491.
- Ochi H. 1959. *Bryum*. A revision of the Bryaceae. in Japan and the adjacent regions [J]. *J Faculty of Liberal arts Tottori Univ Nat Sci*, 57-111.
- Redfearn PL, Jr Benito C Tan, Si He. 1996. Bryaceae. A newly updated and annotated checklist of Chinese mosses [J]. *J Hattori Bot Lab* **79**: 181-192.

(上接第 163 页 Continue from page 163)

- 农业出版社, 172-173.
- 谷粹芝, 李振宇. 1999. 中国植物志. 第五十二卷 [M]. 北京: 科学出版社, 250-251.
- 曹仪植, 宋占午. 1998. 植物生理学 [M]. 兰州: 兰州大学出版社, 378-379.
- Chen LS (陈立松), Liu XH (刘星辉). 1998. Effects of water stress on active oxygen metabolism in litchi leaves (水分胁迫对荔枝叶片活性氧代谢的影响) [J]. *Acta Hort Sin* (园艺学报), **25**(3): 241-246.
- Li JX (李景秀), Guan KY (管开云), et al. 2001. A Prelim-

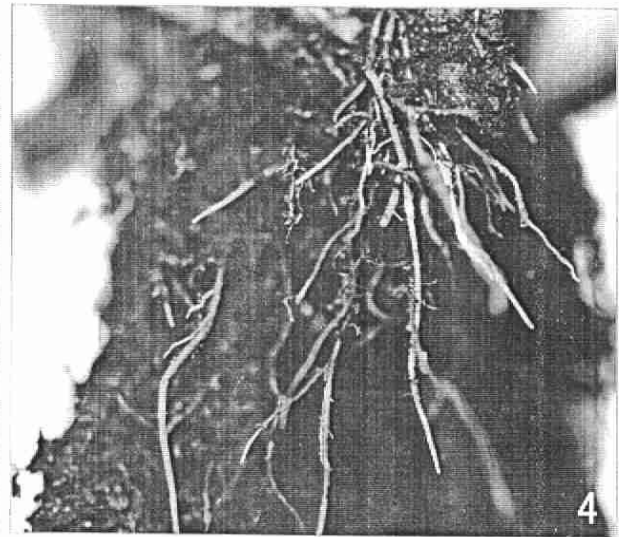
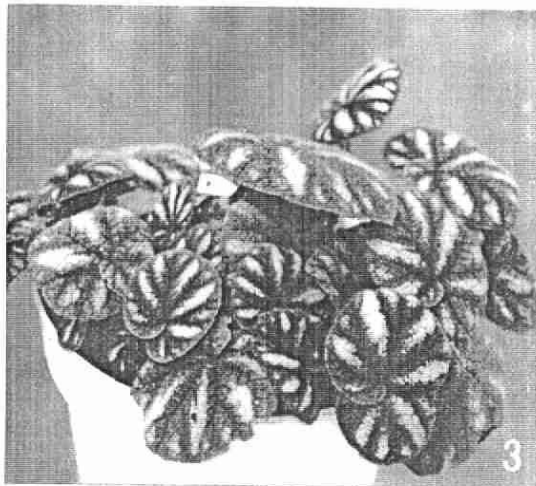
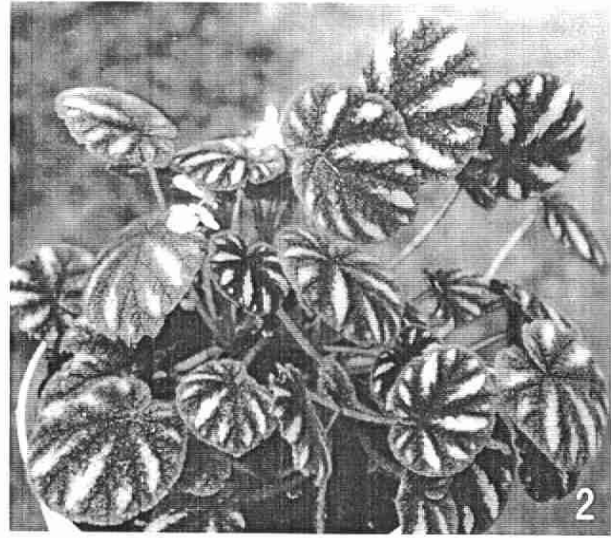
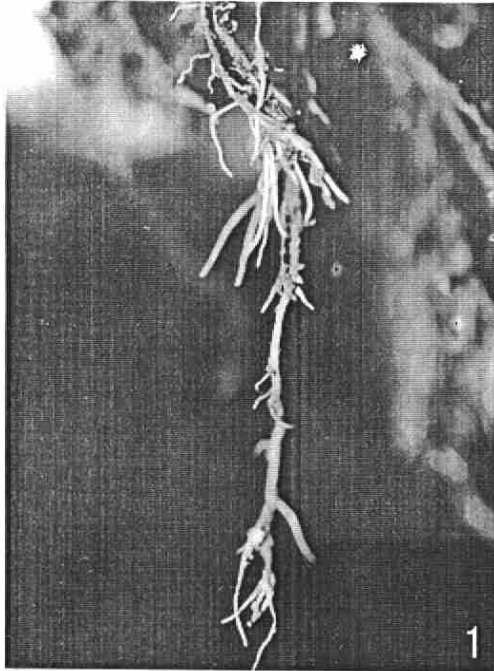
- nary studies on resistance breeding of Begonia (秋海棠抗性育种初探) [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **23**(4): 509-514.
- Mildred L, Edward J, Thompson. 1981. Begonias [M]. New York: Time Book, 356.
- Zhang ZX (张振贤), Guo YK (郭延奎), et al. 1999. Effects of shading on ultrastructure of chloroplast and microstructure of ginger leaves (遮荫对生姜叶片显微结构及叶绿体超微结构的影响) [J]. *Acta Hort Sin* (园艺学报), **26**(2): 96-100.

李景秀, 等: 湿度对变色秋海棠植株生长的调节作用

LI Jing-xiu, *et al.*: Regulatory effects of humidity on plant growth phase
in *Begonia versicolor*

图版 I

Plate I



1,3. 栽培湿度 60% 以下的植株及根系; 2,4. 栽培湿度 75% 左右的植株及根系。

1,3. Roots and plant under humidity below 60% in *Begonia versicolor*; 2,4. Plant
and roots under 75% humidity in *Begonia versicolor*.