

# 野生与组培吊石苣苔叶绿素含量及其日变化比较

刘 伟<sup>1</sup>, 曹晓慧<sup>2</sup>

(1. 文山学院 生化系, 云南 文山 663000; 2. 云南三鑫职业技术学院, 云南 文山 663000)

**摘 要:**用分光光度法测定对比了野生和组培吊石苣苔叶绿素含量的日变化,以了解吊石苣苔光合生理,以便更好地引种栽培吊石苣苔。结果表明:野生吊石苣苔叶绿素 a、叶绿素 b 及总叶绿素含量都高于组培吊石苣苔;野生吊石苣苔叶绿素 a、叶绿素 b 及总叶绿素含量的高峰值都出现在 14:00,组培吊石苣苔都出现在 16:00;野生吊石苣苔叶绿素含量的日变化趋势是先升高后降低,组培吊石苣苔是先降低、再升高、然后再降低;野生吊石苣苔叶绿素 a/b 比值小于组培吊石苣苔。综上,野生吊石苣苔叶绿素含量高于组培吊石苣苔,捕捉光能以及光能转换能力比组培吊石苣苔强。组培吊石苣苔对环境变化的适应能力较野生植株弱,还需继续优化组培苗移栽条件。

**关键词:**吊石苣苔;叶绿素含量;光合作用

**中图分类号:**S 687.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)20-0079-03

吊石苣苔(*Lysionotus pauiiflorus*)为苦苣苔科吊石苣苔属的常绿小灌木,又叫石吊兰、石豇豆。其花形别致、花淡紫色,开花时美丽而雅致;叶轮生常绿,成型后,株形紧凑而清爽<sup>[1]</sup>。由于吊石苣苔具有耐阴、不怕晒、四季常绿、花色淡雅、花型耐看等特点,是一种具有开发潜力的野生观赏植物。吊石苣苔也是贵州、云南等少数民族地区常用的中药材,是一种有待开发的民族中草药。目前吊石苣苔的组织培养已经取得初步成功<sup>[2]</sup>,引种驯化也有初步报道<sup>[3]</sup>,但研究层次较浅,对吊石苣苔的产业化栽培参考意义不大。该文研究了吊

石苣苔叶绿素含量的日变化,并比较了野生吊石苣苔与组培吊石苣苔叶绿素含量及其日变化的异同,了解吊石苣苔光合生理具有一定的意义,进一步为吊石苣苔引种栽培提供理论支撑,也可为吊石苣苔组培苗的移栽和培养提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

野生吊石苣苔采自云南省西畴县董马乡,采用引种植株的方法,将植株挖回后当天栽种在文山学院生物园地,模仿野生环境和栽培基质。组培苗为 2009 年移栽到花盆中的。选取生长健康、无病虫斑、从顶部往下数第 2 节上的叶片作为试验材料。

### 1.2 试验方法

在天气晴朗的 4 月 7、8、9 日连续 3 d 从早上 8:00 开始至下午 18:00 每隔 2 h 同时从野生植株和组培苗取样 1 次,每次取样后立即进行测定,每次测试 6 个

**第一作者简介:**刘伟(1977-),男,硕士,讲师,现主要从事观赏植物资源育种及开发利用的研究工作。E-mail: liuweii00780@126.com。

**基金项目:**文山学院自然科学研究资助项目(08WSYQ02);文山学院重点学科资助项目(09wsxk 02)。

**收稿日期:**2011-07-01

## Primary Research of Tidal Irrigation Potted *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Seringe

ZHANG Li, WANG Yong

(College of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

**Abstract:** By the methods of tidal irrigation, water needed for potted *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Seringe and intelligent management of irrigation time were studied. The results showed that *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Seringe tidal irrigation and drip irrigation had different plant growth and development of significant, which *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Seringe cultivation tidal irrigation saved the use of water 33% than drip irrigation, and could improve the rapid growth, the quality of flower and water use efficiency, reduce water consumption, labor strength, and achieve the water and nutrient solution recycling.

**Key words:** *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Seringe; tidal irrigation; planting experiment

OD 值,连续 3 d 每个时间点 18 个 OD 值的平均值用作叶绿素浓度和含量的计算值。用分光光度法测定叶绿素含量,叶绿素提取用研磨法和 95%乙醇浸提法进行对比,用文献[4]中的公式计算叶绿素浓度及含量。所有数据用 Excel 进行处理。

## 2 结果与分析

### 2.1 野生吊石苣苔叶绿素含量及其日变化

叶绿素含量与光合速率及效率密切相关。从图 1 可看出,8:00~14:00 野生吊石苣苔叶片中总叶绿素含量、叶绿素 a 以及叶绿素 b 的含量都逐渐升高,14:00 达到最高峰,然后开始下降,到下午 18:00 达到最低点。叶绿素 a 以及叶绿素 b 的含量在 12:00 以前变化趋势及变化量几乎一致,12:00~14:00 叶绿素 b 含量继续以较快速度上升,而叶绿素 a 含量则变化平缓,增加量很少;14:00~18:00 叶绿素 b 含量下降明显,而叶绿素 a 含量下降非常缓慢。叶绿素 a/b 开始保持不变,10:00 以后比值变小,16:00 以后比值变大。

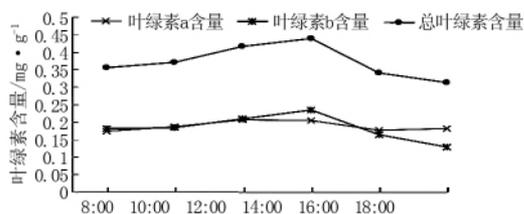


图 1 野生吊石苣苔叶绿素含量日变化

### 2.2 组培吊石苣苔叶绿素含量及其日变化

从图 2 可看出,8:00~10:00 总叶绿素含量和叶绿素 a 含量逐渐降低,10:00~16:00 逐渐升高,16:00 到达最高值后开始下降;叶绿素 b 的含量从 8:00~16:00 逐渐升高,16:00 后开始下降。叶绿素 a/b 比值开始逐渐变小,16:00 以后比值变大。叶绿素 a 含量变化平缓,叶绿素 b 含量变化幅度较大。

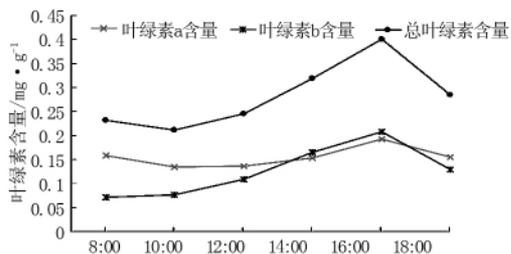


图 2 组培吊石苣苔叶绿素含量日变化

### 2.3 野生和组培吊石苣苔叶绿素含量及其日变化比较

从图 3 可看出,总体上野生吊石苣苔总叶绿素含量高于组培吊石苣苔。二者总叶绿素含量高值出现时间不同,野生吊石苣苔总叶绿素含量最高值是 14:00,而组培吊石苣苔总叶绿素含量最高值出现在

16:00。从变化趋势来看,野生吊石苣苔先上升后下降,组培吊石苣苔先下降、再上升、然后再下降。在整个白天,组培吊石苣苔总叶绿素含量只有在 16:00 高于野生吊石苣苔,其它时间都比野生吊石苣苔含量低。

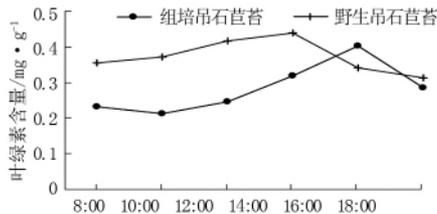


图 3 野生与组培吊石苣苔叶绿素含量日变化比较

再比较二者叶绿素 a 和叶绿素 b 含量(图 4、5),除在 16:00 点组培吊石苣苔叶绿素 a 和叶绿素 b 含量高于野生吊石苣苔外,其它时间都低于野生吊石苣苔,这与二者总叶绿素含量之间的关系和变化趋势一致。但二者之间叶绿素 a 含量的差值较小,而叶绿素 b 含量的差值较大。叶绿素 a/b 的比值,组培吊石苣苔要大于野生吊石苣苔。说明组培吊石苣苔捕捉光能的能力不如野生吊石苣苔。

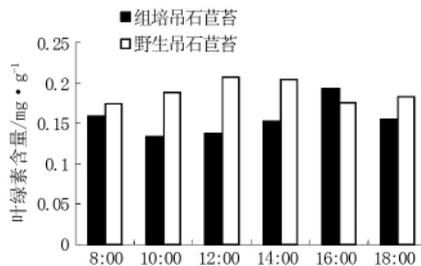


图 4 野生与组培吊石苣苔叶绿素 a 含量比较

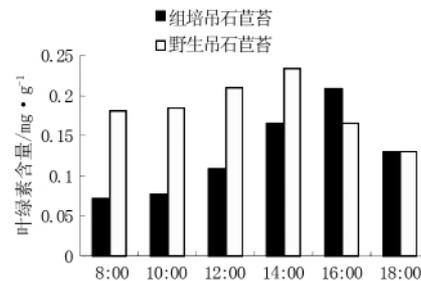


图 5 野生与组培吊石苣苔叶绿素 b 含量比较

## 3 讨论

光合作用与叶绿素有直接的关系,叶绿素 a 作为光合作用中心中的重要成员之一,在光能转换过程中发挥重要作用,大部分的叶绿素 a 和 b 作为“天线色素”,为光能的收集作出主要贡献,其中叶绿素 a 有利于吸收长波光,叶绿素 b 有利于吸收短波光。而叶绿素 a/b 的比值与光合器官的发育状态及光合活性相

关<sup>[5]</sup>。因此,叶绿素含量的高低是衡量光合能力强弱的最主要因素。

叶绿素的合成受光照、温度、水分等环境因素影响较大。在黑暗条件下不能形成叶绿素,在一定范围内,随着光照强度的增加,叶绿素合成增大,但光照强度高会破坏叶绿素的结构,使其含量降低。叶绿素的合成也需要适当的温度和适量的水分,30℃左右是叶绿素合成的最适温度<sup>[6]</sup>,温度过高、过低或者水分过量或不足都会导致叶绿素含量降低,叶片发黄。因此,测定叶绿素含量的日变化是了解吊石苣苔光合生理的重要途径,是了解吊石苣苔光合系统对光照强度作出反应的重要途径,也是了解吊石苣苔光合系统对逆境反应的重要途径之一。

对野生吊石苣苔和组培吊石苣苔叶绿素含量及其日变化的比较可以看出,整体上2种不同来源的吊石苣苔叶绿素总含量、叶绿素a、b含量的日变化趋势基本一致,但高峰期又不一样,主要原因是2种不同来源的吊石苣苔具有相同的遗传基础,叶绿素的合成除了受控于遗传主效应外,还受控于遗传效应和环境互作效应,与赵延明等<sup>[7]</sup>对玉米叶绿素含量的研究结论一致。该试验结果表明,8:00~16:00随着光照、温度等条件的变化,吊石苣苔叶绿素含量在一天当中也是一个动态变化的过程,而且基本上与环境变化呈正相关。叶绿素a含量相对平缓,而且在达到高峰期后,叶绿素a降低缓慢,说明在光合作用过程中光能转化具有一定的时滞性,叶绿素a在光照强度降低或者温度降低、捕光色素含量下降、光能吸收减少后仍然在进行较高

强度的光能转化。野生植株叶绿素b的含量明显高于组培植株,说明野生植株的捕光能力比组培植株强;但是野生植株比组培植株叶绿素a/b值小,说明组培植株吸收长波光比吸收短波光的能力强。

由于野生植株和组培植株生长发育的环境一直不同,导致叶绿素总含量以及叶绿素a、b含量和a/b比值在数量上的差异和叶绿素含量高峰值出现的时间不同,野生植株比组培植株叶绿素总含量以及叶绿素a、b含量高,组培植株叶绿素含量高峰值较野生植株延后,说明组培植株对环境变化的适应较慢,证明组培植株移栽后的水分、基质、湿度等各种条件虽然能使植株生长,但不是最佳生长条件,不利于光合作用产物的积累,因此组培苗移栽的基质、湿度、水肥等条件仍需优化,在野生吊石苣苔引种驯化时也要特别注意环境条件的过渡。

#### 参考文献

- [1] 中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志[M]. 第5卷. 北京: 科学出版社, 1991: 557.
- [2] 刘伟, 黄勇. 吊石苣苔组织培养与快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2010, 46(2): 159-160.
- [3] 刘伟. 云南文山吊石苣苔属植物引种驯化的初步研究[J]. 文山师范高等专科学校学报, 2009(3): 120-122.
- [4] 郑炳松. 现代植物生理生化研究技术[M]. 北京: 气象出版社, 2006.
- [5] 胡根海, 王志伟, 王清连, 等. 海岛棉与陆地棉叶绿素含量变化的差异研究[J]. 生物学杂志, 2010, 27(4): 31-34.
- [6] 潘瑞炽. 植物生理学[M]. 5版. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [7] 赵延明, 董树亭, 高宏伟. 玉米叶片叶绿素含量遗传主效应及其与环境互作的遗传分析[J]. 华北农学报, 2001, 21(4): 1-4.

## Comparison on Chlorophyll Content and its Diurnal Variation Law Between Wild and Tissue Culture *Lysionotus pauiflorus*

LIU Wei<sup>1</sup>, CAO Xiao-hui<sup>2</sup>

(1. Department of Biochemistry, Wenshan University, Wenshan, Yunnan 663000; 2. Yunnan Sanxin College of Occupation and Technology, Wenshan, Yunnan 663000)

**Abstract:** For the purpose of know photosynthesis physiology on *Lysionotus pauiflorus*. The day changing law about chlorophyll content between wild and tissue culture *Lysionotus pauiflorus* were researched by spectrophotography. The results showed that the content of chlorophyll a, chlorophyll b and chlorophyll (a + b) of wild *Lysionotus pauiflorus* were higher than tissue culture *Lysionotus pauiflorus*. The maximum content of chlorophyll a, chlorophyll b and chlorophyll(a+b) of wild *Lysionotus pauiflorus* was at 14:00 PM, and the tissue culture *Lysionotus pauiflorus* was at 16:00 PM. The day changing law of chlorophyll content of wild *Lysionotus pauiflorus* was increase and then decrease, but the tissue culture *Lysionotus pauiflorus* was decrease, increase, and decrease again. The chlorophyll a/b value of wild *Lysionotus pauiflorus* were lower than tissue culture *Lysionotus pauiflorus*. The results suggested that ability of light energy utilization of wild *Lysionotus pauiflorus* were higher than tissue culture *Lysionotus pauiflorus*, and the adaptability was too, so the cultivated condition of tissue culture *Lysionotus pauiflorus* should be continue researched.

**Key words:** *Lysionotus pauiflorus*; chlorophyll content; photosynthesis