# 不同光照条件对一串红“猩红皇后”幼苗生长的影响

姚爱敏[1],陈洪伟[2],石爱平[1],刘克锋[2]

(1.北京农学院 园林系,北京 102206;2.北京农学院 城乡发展学院,北京 102206)

摘 要:通过搭建黑色网纱对一串红新品种“猩红皇后”的幼苗进行了不同光照强度的试验。结果表明:不同光照条件对一串红幼苗的株高、地径、叶量、叶面积、茎叶及根系的鲜干重有不同影响,遮光率为60%左右有利于幼苗的株高、地径、叶片数、叶面积的增长,也有利于根系的生长;遮光率为90%以上对幼苗生长有负作用;不同遮光处理对幼苗生长的影响发生明显变化在1周以后,18 d后60%遮光处理组与70%相比生长优势明显。

关键词:一串红;幼苗期;不同光照强度;生长指标

中图分类号:S 681.4 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2010)24-0113-04

一串红色彩艳丽,花朵繁茂,善于营造喜庆气氛,为其它草花所不能及而深受人们的喜爱。一串红喜阳光充足的环境,生长、开花均需要光照充足的环境条件[1-2],光照充足有利于防止植株徒长,但若光线较强,则要避免阳光直射,晴天要适当遮荫降温,以利于植株的正常生长。一串红幼苗期植株纤弱、抗性差,幼苗期的养护管理需要格外的严格。该试验研究了不同程度的人工遮荫条件,对一串红新品种“猩红皇后”幼苗生长的影响,以期得到适宜一串红幼苗生长的光照条件,提高植株的成活率,为其养护管理提供指导依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验于2009年5月在北京农学院园林系花房进行。试材采用具有代表性的一串红早花优良品种“猩红皇后”。用不同的黑网纱组合搭建起遮光率分别为50%、60%、70%、80%、90%、95%的6个遮光处理的遮荫棚(2 m×2 m),全光照做对照组CK。当一串红幼苗6片真叶时移到12 cm×12 cm的塑料盆中。对一串红幼苗进行遮光处理。每个处理10盆,每盆1株。待植株生长稳定后进行指标测定(即5月10日开始测定),每个遮光处理相应的指标对其中3盆进行重复测定。

### 1.2 试验方法

2009年5月30日用ST-92型照度计测定不同梯度遮光处理的光照强度,连续测定20 d。测得不同遮光处理的平均光照强度。

1.2.1 幼苗生长量测定 采用常规方法测定幼苗的株高(直尺)、地径(游标卡尺)、单叶叶面积(li-3000叶面积仪,每处理随机取5株,取每株幼苗上、中、下三部位成熟叶片各3片,共9片取均值,单株叶片数(随机抽取5株的叶片数,取平均值)。

1.2.2 幼苗根系测定 处理20 d后,对7组遮光处理的幼苗,随机选取3盆,洗净擦干后,做根系试验。测定地下茎长、根长、根数、地上与地下干鲜重等。

1.2.3 生长变化动态测定 对遮光率为60%、70%处理组每隔3 d跟踪测定1次株高、地径、总叶面积等指标并与对照组比较。

### 1.3 数据分析

所得数据采用SAS软件进行方差分析[3]、LSD多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同遮光处理的光强度变化

5月10~30日经过20 d的连续测定得出6种遮光处理的光照强度,遮光率越大光照强度越小。不同遮光处理下光照强度还与天气状况有关,但各遮光处理光照强度曲线与对照组的光照强度曲线变化趋势基本一致。对照组全光照的平均光照强度为15 634.5 lx,遮光率50%、60%、70%、80%、90%、95%的处理组平均光照强度分别为8 758、6 620、5 655、3 082、2 231.1、130.95 lx。

第一作者简介:姚爱敏(1983-),女,在读硕士,研究方向为园林植物栽培生理与生态。

通讯作者:石爱平(1955-),男,本科,副教授,研究方向为园林花卉栽培。

基金项目:北京市教育委员会资助项目(KM200910020014)。

收稿日期:2010-10-20



© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2.2　不同程度遮光处理对一串红“猩红皇后”幼苗生长量的影响

2.2.1　不同程度遮光处理对一串红幼苗株高和地径的影响　由表1可看出，一串红“猩红皇后”幼苗在不同遮光处理的条件下株高和地径有着明显的不同，随着遮光率的增加株高和地径均呈现低→高→低的变幅状态。株高在遮光率为60%的处理组达到最高，为8.6 cm；其次是遮光率为80%组，为8.5 cm，分别比对照组高了3.2 cm和3.1 cm。株高最低的为遮光率为95%组，仅为3.8 cm，比对照组低1.6 cm。遮光率为60%、70%、80%的处理组之间差异不显著。对于地径来说，当遮光率为60%时，生长量最大，为0.29 cm，比对照组增加了0.07 cm；其次是遮光率为70%和80%组都为0.27 cm，比对照组增加0.05 cm；最小地径组为遮光率95%组，地径仅0.15 cm，比对照组地径细了0.07 cm。遮光率为60%、70%、80%的处理组之间差异不显著。由此可以得出，不同遮光处理条件下，一串红“猩红皇后”幼苗生长有所不同，当遮光率为60%时，幼苗的株高和地径都优于对照组和其它遮光处理组。遮光率70%、80%组的幼苗表现良好仅次于遮光率为60%组且差异不显著。遮光率为50%以下和90%以上，对一串红“猩红皇后”幼苗株高、地径生长不利。

表1　不同程度遮光处理一串红幼苗株高和地径的生长情况

| 遮光率/% | 株高/cm | 地径/cm |
|---|---|---|
| 0(CK) | 5.4±0.96bc | 0.22±0.027b |
| 50 | 6.0±0.79b | 0.20±0.000b |
| 60 | 8.6±0.89a | 0.29±0.022a |
| 70 | 8.2±0.57a | 0.27±0.027a |
| 80 | 8.5±1.22a | 0.27±0.027a |
| 90 | 5.6±1.14bc | 0.19±0.042bc |
| 95 | 3.8±1.61c | 0.15±0.000c |

注：表中数据为平均值±标准差；LSD多重比较分析，相同字母表示不同遮光率处理间无显著差异($\alpha=0.05$)，下同。

2.2.2　不同程度遮光处理对一串红幼苗的叶生长量的影响　不同程度遮光处理对一串红幼苗的叶生长量的影响反映在一串红幼苗单叶叶面积变化、单株叶片数量的多少、单株总叶面积的大小(表2)。单叶叶面积最大的是遮光率为60%的处理组，为11.582 $cm^2$，而80%、70%的遮光率处理组的单叶叶面积仅次之，为10.851、9.857 $cm^2$，分别比对照组的单叶叶面积大7.739、6.745 $cm^2$。遮光处理在50%以下和90%以上的幼苗的单叶叶面积大小都受到抑制，最差的是遮光率为95%时，仅为1.881 $cm^2$。对于单株叶片数，在遮光率为60%时达到最大值，为12.8片，比对照组增加2.4片。遮光率为70%、80%、90%的处理，单株叶片数比对照组分别增加1.0、0.8、0.6和0片。当遮光率为95%时，幼苗仅有4片叶，比对照组少6.4片，与对照间差异显著。不同程度遮光处理对一串红幼苗的单叶叶面积和单株叶片数影响差异显著。与对照相比，当遮光率为60%时，极大促进幼苗单株叶片数和总叶面积的增长。遮光率70%和80%处理促进单叶叶面积增加，对叶片数的影响较小。90%遮光率处理在单叶叶面积和单株叶片数上与对照组相近。95%遮光率处理则抑制单叶叶面积和单株叶片数增加。

表2　不同程度遮光处理对一串红幼苗单叶叶面积和单株叶片数的影响

| 遮光率/% | 单株叶片数/片 | 单叶叶面积/$cm^2$ | 单株总叶面积/$cm^2$ |
|---|---|---|---|
| 0(CK) | 10.4±0.3c | 3.112±0.110f | 32.364±0.208f |
| 50 | 11.0±0.2bc | 6.520±0.108d | 71.720±2.501d |
| 60 | 12.8±0.3a | 11.582±0.022a | 148.250±3.750a |
| 70 | 11.4±0.2b | 9.857±0.057c | 112.370±1.350c |
| 80 | 11.2±0.7bc | 10.851±0.001b | 121.531±7.574b |
| 90 | 10.4±1.0c | 4.400±0.140e | 45.760±2.951e |
| 95 | 4.0±0.3d | 1.881±0.100g | 7.524±0.200g |

2.2.3　不同程度遮光处理对一串红幼苗根系生长的影响　从表3可看出，不同程度遮光处理对一串红幼苗根数量、地下茎长和根长等影响差异显著。与对照相比，50%~80%遮光率可促进地下茎生长，90%~95%遮光抑制地下茎生长。其中，折光率为70%的处理组，地下茎最长为2.48 cm，其次是遮光率为60%的处理组，长2.30 cm，分别比对照组的地下茎长1.42 cm和1.24 cm。对于根长，只有遮光率为60%处理促进根长生长，根长16.8 cm，比对照组长了0.7 cm。而50%、70%、80%、90%和95%遮光处理，根长生长均短于对照组。综合对一串红幼苗根系的影响包括对地下茎长、根长、根数等指标，遮光率为60%的处理相对于对照组的根系生长状况只是稍微具有优势，但表现并不显著，而遮光率为70%的处理更有利于促进幼苗根系的生长。

表3　不同程度遮光处理一串红幼苗根系(地下茎长、根长、根数)的发育状况

| 遮光率/% | 地下茎长/cm | 根长/cm | 根数/根 |
|---|---|---|---|
| 0 | 1.06±0.64c | 16.1±2.70c | 6.6±3.13c |
| 50 | 1.06±0.13c | 14.3±4.44ab | 6.0±1.0d |
| 60 | 2.30±0.63ab | 16.8±5.36a | 7.0±1.22c |
| 70 | 2.48±0.79a | 14.8±3.70ab | 11.2±2.7a |
| 80 | 1.40±0.96bc | 12.8±2.28ab | 8.0±1.87b |
| 90 | 0.80±0.32c | 9.7±2.31b | 6.2±1.92d |
| 95 | 0.77±0.40c | 3.6±4.91c | 4.67±1.15e |

2.2.4　不同程度遮光处理对一串红幼苗生物量的影响　光照对植物的作用主要是利用光能把无机物变成有机物，供给自身生长所需，植物生长得好，必须使植物充


© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

分利用光照来产生更多的有机物[4]。该试验通过测定各处理的干鲜重比较有机物的积累情况。由表4可看出,50%~80%的遮光处理均促进幼苗地上鲜重的增加,其中60%~80%遮光处理下的幼苗地上鲜重与对照差异显著,60%遮光处理组的幼苗地上鲜重最重,达2.832 g,比对照组(0.939 g)增加1.893 g。同时,50%~80%的遮光处理也促进幼苗地上干重的增加,各处理间差异不显著。其中,60%遮光处理组的幼苗地上干重最重,达0.329 g。与对照相比,各处理中70%遮光处理可增加地下鲜重和地下干重,其中地下干重与对照差异显著,而地下鲜重差异不显著。

表4　不同程度遮光处理对一串红幼苗生物量干鲜重

| 遮光率/% | 地上鲜重/g | 地上干重/g | 地下鲜重/g | 地下干重/g |
|---|---|---|---|---|
| 0(CK) | 0.939±0.1786cd | 0.137±0.0284ab | 1.010±0.4302a | 0.088±0.0368b |
| 50 | 1.259±0.3838c | 0.162±0.0838ab | 0.709±0.3257ab | 0.081±0.034b |
| 60 | 2.832±0.4878a | 0.329±0.0872a | 0.788±0.2617ab | 0.087±0.0180b |
| 70 | 2.144±0.4824b | 0.214±0.0674ab | 1.056±0.1158a | 0.132±0.0134a |
| 80 | 2.195±0.4592ab | 0.207±0.0355ab | 0.458±0.1125bc | 0.061±0.0117bc |
| 90 | 0.916±0.3674cd | 0.111±0.0400b | 0.141±0.0620c | 0.026±0.0118cd |
| 95 | 0.309±0.1789d | 0.036±0.0122ab | 0.080±0.0372c | 0.013±0.0051d |

### 2.3　不同程度遮光处理对一串红幼苗生长动态变化分析

根据对各遮光处理组的跟踪观测和形态观察分析,遮光率60%和70%处理组的幼苗长势与其它处理组相比呈现明显的优势,因此进一步对这2个优势处理组进行株高、地径、叶面积等生长指标动态分析。

2.3.1　不同程度遮光处理对一串红幼苗株高生长的动态变化分析　从图1可看出,一串红幼苗株高在遮光率60%和70%的处理下随时间延长逐渐呈现动态变化,长势明显高于对照组,特别是遮光处理8 d后,生长迅速。60%遮光处理组的株高逐渐高于70%的遮光处理组,但差距并不明显。

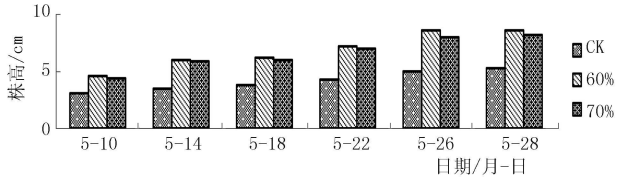


图1　不同遮光处理下一串红幼苗株高的生长变化曲线

2.3.2　不同程度遮光处理对一串红幼苗地径生长的动态变化分析　从图2可看出,对照组、遮光率60%、70%处理组幼苗地径生长一直呈现上升的趋势,生长健壮。与株高生长趋势基本相同,而60%遮光处理组明显比70%处理组的幼苗生长健壮,尤其是8 d后生长优势明显。

2.3.3　不同程度遮光处理对一串红幼苗单株总叶面积的动态变化分析　从图3可看出,遮光率60%、70%的幼苗总叶面积一直保持优势,特别在5月18日后,遮光率60%处理组生长明显加快,尤其是26日后叶面积大幅增长。但遮光率70%处理组在5月26日后,生长缓慢,28日后与60%的遮光处理组差距明显。因此,对于一串红幼苗来说,遮光率在60%左右,有利于增高、增粗生长和总叶面积的增加,总叶面积的增加主要通过单叶叶面积的增加来决定。遮光处理对一串红幼苗生长的影响明显变化发生在1周以后,18 d后60%遮光处理组与70%相比生长优势明显。从观赏角度来看,遮光处理对幼苗的单株总叶面积影响最大。

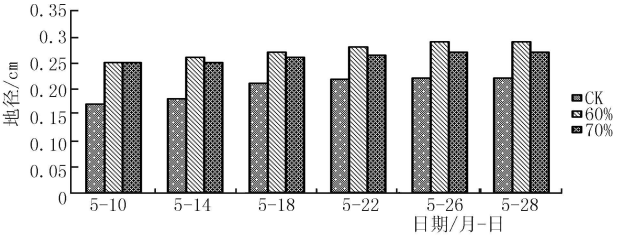


图2　不同遮光处理下一串红幼苗地径的生长变化曲线

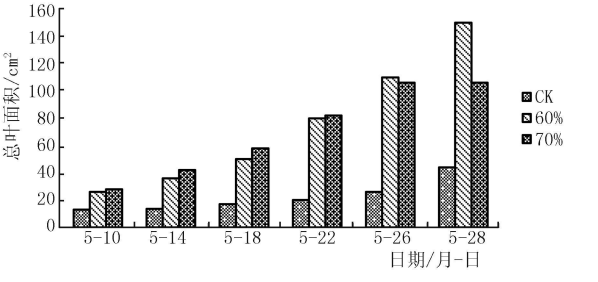


图3　不同遮光处理下一串红幼苗单株总叶面积生长变化曲线

## 3　结论与讨论

试验结果表明,光照过高或过低均对一串红幼苗的生长不利,适度遮光有利于一串红幼苗的生长。这与Frearsonk等报道的一定时期一定程度地遮光可以促进植物的营养生长[5]的结论一致。当遮光率在60%、70%时,一串红幼苗株高、地径、叶面积、叶片数等形态指标



© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

呈现明显优势,生长物质积累较高。遮光率在 80%以下,植株幼苗均可以生长。遮光率达到 90%以上时,植株幼苗纤细、倒伏,幼苗成活率低,对一串红幼苗的生长不利。

遮光率 60%、70%、80%对一串红幼苗根量的生长有促进作用,均高于对照组,尤其在遮光率 70%时,表现显著突出。遮光率 60%时一串红地上部干鲜重最大,遮光率 70%次之。而遮光率 70%时地下干鲜重最大。综合来看,适度的遮光有利于一串红幼苗生长和物质积累。遮光率在 60%~70%之间,一串红幼苗的生长及生长物质的积累上效果较好。遮光处理对一串红幼苗生长的影响明显变化发生在 1 周以后,18 d 后 60%遮光处理组与 70%相比生长优势明显。

试验对一串红幼苗期的不同遮光率下的生长状况进行综合分析,得出 60%左右遮光处理有较理想的生长效果,在 60%以下的遮光处理还需进一步试验以期确定出更为精确的遮光条件。另外对于不同遮光条件下一串红幼苗的生长发育生理指标需从植物生理的角度进一步研究,以及在不同遮光率下光合特性的角度做进一步的研究。

## 参考文献

[1] 张树林,丘荣,刘少宗.园林花卉实用手册[M].武汉:华中科技大学出版社,2009.

[2] 吴艳丽,李静,胡庆峰.一串红栽培管理及应用[J].河南农业,2009(2):44.

[3] 黄燕.SAS 统计分析及应用[M].北京:北京机械工业出版社,2006.

[4] 沈允钢,王天铎.光合作用一从机理到农业[M].上海:上海科学技术出版社,1988:1-3.

[5] Frearon K,Weiss N D.Improved growth rates with tree shelters[J].Quart J For,1987,81(3):184-187.

[6] 刘贤赵,康绍衷.番茄不同生育阶段遮荫对光合作用与产量的影响[J].园艺学报,2002,29(5):427-432.

# Effect of Different Light Intensity on Seedling Growth of *Salvia splendens*

YAO Ai-min[1], CHEN Hong-wei[2], SHI Ai-ping[1], LIU Ke-feng[2]

(1. Department of Landscape Architecture of Beijing Agricultural University, Beijing 102206; 2. College of Rural and Urban Development, Beijing Agricultural University, Beijing 102206)

**Abstract**: We set up black meshes on the new variety of *Salvia splendens* "Scarlet Queen" seedlings to light intensity test. The results showed that in different light conditions seedling height, diameter, leaf weight, leaf area, root fresh weight, dry weight had different effects. When shading rate was about 60% it is good for seedlings not only for the height, diameter, leaf number, leaf area growth but also root growth. However above 90% shading rate, were not suitable for seedling growth, it will be negative effect for seedings. The obvious change of different shade rate was in one week later. The superiority in 60% shading rate appear in eighteen days later compare with 70% shading rate.

**Key words**: *Salvia splendens*; seedling stage; different light intensity; growth index



© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net