

# 不同光质对三色堇生长发育的影响

胡世诚

(西昌市四合林场,四川 西昌 615000)

**【摘要】**不同光质对三色堇的生长发育的影响较大,本文研究了红、黄、蓝、紫、绿、白六种光质对其花期、叶面积、株高、冠幅等生理特征的影响。结果表明:红光能够诱使三色堇提早开花,开花周期缩短,蓝光能够诱使推迟开花,开花周期延长。红光有助于三色堇有机物的积累,绿光抑制有机物的积累。绿光促进株高生长,紫光抑制株高生长。三色堇在蓝、紫、绿光条件下总叶面积大,红光最小。

**【关键词】**三色堇;光质;生长发育;花期

**【中图分类号】**S682.39 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2014)02-0001-04

三色堇(*Viola tricolor L.*) 别名蝴蝶花、鬼脸、猫儿脸等,因其花通常具有三色而得名,为堇菜科堇菜属多年生草本植物,常作二年生栽培。喜凉爽、偏酸性的环境,耐寒,略耐半阴。三色堇原产南欧,目前世界各国广为栽培,是花坛、花镜、盆花及图案、景观设计的首选材料之一<sup>[1]</sup>。我国三色堇培养历史不长,80年代才引进,由于种子保存不便,还需从国外引进种子,对于其各方面的研究还处于起步阶段。魏跃,王开冻等<sup>[2]</sup>,曾对三色堇进行化学诱变研究。傅巧娟等<sup>[3]</sup>利用<sup>60</sup>Co $\gamma$ 辐射处理对三色堇开花期和花朵性状的影响进行分析。

有色农用塑料薄膜和转光膜在作物的设施栽培中已开始应用,不同光质膜可作为非化学手段来调节植物生长,并调节植物的温周期响应<sup>[4]</sup>。Naoya F<sup>[5]</sup>研究表明,光质和光强对植物生长发育均有影响。采用不同光质对番茄<sup>[5]</sup>、葡萄<sup>[6]</sup>、菊花<sup>[7]</sup>、向日葵<sup>[8]</sup>和一品红<sup>[9]</sup>等植物的光形态建成、叶绿素含量、干物质积累、花期控制及品质改善等均有积极的影响。然而不同光质对三色堇的生长发育的影响还未见有过报道。本试验探讨了不同光质对三色堇的花期、干物质分配、品质形状等影响,旨在为三色堇商品化生产过程中采用不同光质的温室调控技术和不同光质对三色堇的生长发育影响提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验在西昌苗圃进行。供试材料为三色堇。定植时间为2011年12月13日,选取长势一致、健壮幼苗,苗高2 cm,真叶数4片,根系长7cm。试验设6个观测组,每个观测组对应6种不同的光质,每组40株三色堇幼苗。采用常规措施进行栽培管理。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 不同光质处理

以太阳光透过不同的滤光膜(上海伟康有色薄膜厂)得到不同的光质。试验设计红膜(波长峰值660 nm,范围620~780 nm)、黄膜(波长峰值580 nm,范围560~590 nm)、绿色滤膜(波长峰值480 nm,范围460~550 nm)、蓝膜(波长峰值420 nm,范围400~450 nm)和紫色滤膜(波长峰值340 nm,范围280~390 nm)处理、白色膜为对照。大棚南北走向,长30m,宽7.0 m,弧顶高3.2m。在试验过程中,供试材料置于棚内接受自然光透过不同颜色滤膜产生不同光质的光照射。

#### 1.2.2 品质指标的测定方法

试验期间每天对三色堇的生长发育情况进行观测,每3d抽样一次,每个观测组各抽3株样本,测定每次抽植株的株高、开花数、植株冠幅、叶片长宽。每个观测组各抽20株样本,测定开花率、总开花数。3月16日开始,三色堇开始进入开花期,各观测组分别选定一株现蕾期的样本,记录开花初期、开花盛期、凋谢期的时间。

#### 1.2.3 单株叶面积、长宽比及比叶面积的测定方法

叶面积是植物光合作用强度的重要指标之一。每处理抽取30片叶片,并用描叶法测定单叶片面积,再测其干重,利用公式(1)计算:

$$SLA = LA / M \quad (1)$$

其中,SLA表示比叶面积( $\text{cm}^2/\text{g}$ ),LA表示叶面积( $\text{cm}^2$ ),M表示叶片干重( $\text{g}$ )。

叶片长宽比,是描述叶片形状的重要指标之一。对于具有观赏性的花卉,三色堇的叶片形状影响到其观赏价值。

## 2 结果与分析

收稿日期:2014-03-29

作者简介:胡世诚(1972-),女,林业工程师,研究方向:林业与生态。

### 2.1 不同光质对开花持续时间的影响

不同光质对三色堇开花各个阶段的影响(见表1)。试验表明,三色堇在红光与白光的条件下,花期最短,只有18d。黄光条件下,花期也为18d,但开花盛期比红、白光延迟4d。而在蓝光的条件下,花期最长,达到24d。绿、紫光条件下,各花期相同。由结果表明,光质对三色堇开花持续时间有一定的影响。由此可知,红、黄、白促进三色堇开花,蓝光抑制三色堇开花。

表1 不同光质对三色堇开花期的影响

不同光质 Different light	现蕾期 - 开花初期(d)	开花初期 - 开花盛期(d)	开花盛期 - 凋谢期(d)
红 Red	7	3	8
黄 Yellow	10	4	4
蓝 Blue	14	7	3
绿 Green	14	4	3
紫 Purple	14	4	3
白 White	7	3	8

### 2.2 不同光质对三色堇比叶面积及整株叶面积的影响

比叶面积是指单位干重的鲜叶表面积<sup>[10]</sup>,其数值大小直接受叶片厚度、形状和重量等的影响,在一定程度上反映了叶片截获光的能力和在强光下的自我保护能力<sup>[11]</sup>。不同光质对三色堇的比叶面积的影响情况表明(图1),绿光的比叶面积最大,达到285.79 cm<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup>,红光的比叶面积最小,仅有118.62 cm<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup>。即绿光的三色堇叶片最厚,而红光最薄。比叶面积大小依次为:绿(285.79)>蓝(263.70)>黄(236.73)>白(191.78)>紫(178.15)>红(118.62),单位cm<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup>。

叶面积直接影响作物的光合效率,对植物生长发育有重要意义。试验证明,不同光质对三色堇的整株叶面积的影响。图2表明,紫光生长的三色堇植株叶面积最大(302.86cm<sup>2</sup>),而红光则能够使叶面积最小(166.07cm<sup>2</sup>)。整株叶面积大小依次为:紫(302.86)>蓝(263.70)>绿(257.21)>白(249.32)>黄(189.38)>红(166.07),单位cm<sup>2</sup>。

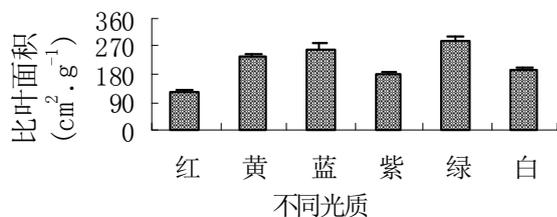


图1 不同光质对比叶面积(A)的影响

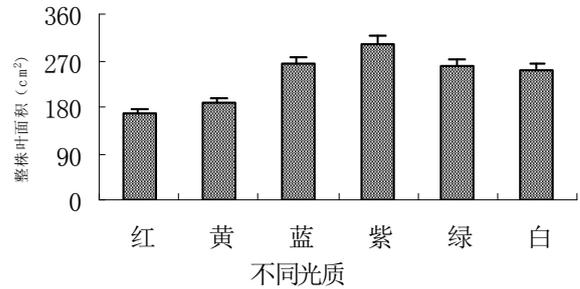


图2 不同光质对整株叶面积(B)的影响

### 2.3 不同光质对三色堇长宽比的影响

长宽比是植物叶片形状的重要指标之一。试验表明,不同光质对三色堇植株的叶片生长形状有影响(见表2)。黄光的长宽比最小,而绿光的长宽比最大。也就是说,紫色光条件下,三色堇叶片狭长,而白色光叶片宽大。

表2 不同光质对三色堇叶片长宽比的影响

	红	黄	蓝	紫	绿	白
均值	1.4190Aa	1.3961Aa	1.5389Aa	1.4674 Aa	1.5583 Aa	1.5227 Aa

### 2.4 不同光质对三色堇冠幅及株高的影响

不同光质对三色堇冠幅的影响(见图3)。不同光质的冠幅变化各异,定植79d后,蓝光的冠幅最大,达到了156.6 cm<sup>2</sup>。白光的冠幅最小,只有81 cm<sup>2</sup>。三色堇冠幅面积随生长时间变化成指数分布。不同光质对三色堇冠幅随时间变化曲率大小为:黄>蓝>红、绿>白、紫。结果表明,黄、蓝光对三色堇冠幅增长有促进作用。

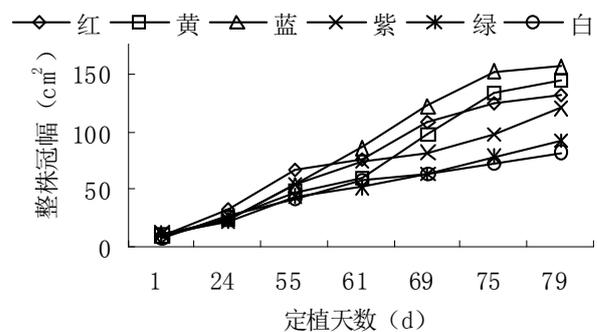


图3 不同光质对三色堇冠幅的影响

三色堇在定植146d观测数据(见表3)显示,绿光的株高最高,平均达到32cm。白、紫光的株高最小,仅有18.3cm。黄与紫、白2种光和绿与红、紫、蓝、白4种光达到1%水平的显著差异。黄与红、紫、绿、白4种光,绿与红、蓝、紫、白4种光,及蓝与绿均达到5%水平的显著差异。其它光质间无显著差异。可见,不同光质对三色堇株高有影响,绿光对三色堇株高的促进作用最强,白、紫光最弱。

表3 不同光质对三色堇株高的影响

	红	黄	蓝	紫	绿	白
株高(cm)	20.00BCe	25.67ABb	23.00BCbe	18.33Ce	32.00Aa	18.33Ce

### 2.5 不同光质对开花数量的影响

不同光质对三色堇的开花数影响较大(见图4)。定植142d后,三色堇在黄光条件下的开花数最多,平均达到18.3朵/株。而在绿光条件下的开花数最少,平均仅有7.3朵/株。不同光质单株三色堇开花数量依次为:黄(18.3)>红(16)>白(15.7)>蓝、紫(13)>绿(7.3)。由此可见,与白光相比,黄、红光最能提高开花数量,而其他光质抑制开花数量。

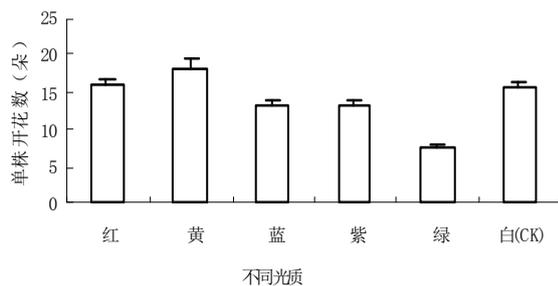


图4 不同光质对开花数的影响

## 3 讨论

### 3.1 不同光质对花期及开花数的影响

红光能够诱使三色堇提早开花,开花周期缩短;蓝光能够诱使推迟开花,开花周期延长。这个结果与有关研究<sup>[12]</sup>相近,在短日处理的基础上延长光照时,红光和远红光混合光对植物有更强的开花促进作用。魏胜林等<sup>[13]</sup>对菊花的研究及蒲高斌<sup>[6]</sup>对番茄的研究与本实验结论相反。可见不同光质对植物花期的影响有种间差异。

黄、红光处理能提高三色堇开花数量,而绿光抑制其开花数量。造成这一系列花期及开花数差异的原因,可能是光质影响三色堇的光合作用及内部激素系统。笔者认为:红光能促进三色堇开花作用,而蓝光抑制其开花作用;黄、红光能提高开花数,绿光能减小开花数。作为具有观赏性和高经济价值花卉品种,三色堇的温室花期调控技术,可以结合不同光质的变换,达到最佳调控效果,从而获得最大的效益。

### 3.2 不同光质对株高及冠幅的影响

徐师华<sup>[15]</sup>认为,有色薄膜改变光质后对作物、蔬

菜有增产作用,黄膜覆盖下黄瓜霜霉病发病率低、光质好、光合有效辐射较高,有利于作物光合作用和光合产物积累,产量高。可见不同作物品种,不同光质对有机物的积累影响也不尽相同。

绿光促进三色堇的株高生长,紫光抑制其株高生长。有色光质都能促进三色堇冠幅生长,其中红光的促进作用最为明显。张长芹等<sup>[16]</sup>研究发现,蓝光使露珠杜鹃的株高及冠幅达到最大,绿光则使株高及冠幅达到最小。徐师华等<sup>[15]</sup>则发现,白光使黄瓜的株高最高,蓝光最低。可见,不同光质对不同品种株高及冠幅影响各异。

### 3.3 不同光质对叶面积的影响

不同光质的辐射能量与三色堇整株叶面积成负相关性。红光的整株总叶面积最小,而吸收辐射能量较小的蓝、紫、绿光的叶面积大。有研究表明<sup>[17]</sup>郁金香在白光条件下,总叶面积最大,蓝光总叶面积比红光大。蒲高斌等<sup>[6]</sup>研究发现,蓝、白光条件下,番茄的叶面积大,绿光最小。说明不同光质对叶片面积的影响也不尽相同。

## 4 结论

本试验表明:红光能够诱使三色堇提早开花,开花周期缩短;蓝光能够诱使推迟开花,开花周期延长。本研究一方面为寻找通过非化学手段来培育优质三色堇作了有益的探索,另一方面为三色堇的花期调控技术指出了新方向。不同商业用途对三色堇盆花形态要求不尽相同,根据不同用途选择不同补光光源,通过不同光质调节盆花的观赏品质和花期,以达到最大效益。笔者认为,可利用红、蓝光对三色堇花期调控特性来提前或延迟开花时间,延长或缩短开花周期。

本文仅在宏观上对不同光质对三色堇的部分生长阶段影响进行初步探索,没有从微观上研究光质对其生长影响,导致形成差异原因得不到很好解释。笔者认为,要做好该方面的研究,必须宏观与微观研究相结合,才能更好的发现其形成差异机制。由于条件及研究水平等限制,微观上研究还很难展开。现阶段可对不同光质的波长对三色堇的影响、不同光质对三色堇花色调控的影响、以及两种及更多单色光混合对三色堇生长的影响,作进一步的研究。

### 注释及参考文献:

- [1]杨明琪.三色堇栽培及品种介绍[J].中国花卉园艺,2002(8):26-27.
- [2]魏跃,王开冻,李洪海,等.三色堇化学诱变的初步观察[J].江苏农业科学,2006(6):259-260.
- [3]傅巧娟,毛丽香,赵杭萃,等.300GY60Co $\gamma$ 辐射处理对三色堇开花期和花朵性状的影响[J].杭州农业科技,2007(5):16-18.

- [4]Patil Grete G, Oi R, Gissing Astrid, Moe R. Plant morphology is affected by light quality selective plastic films and alternating day and night temperature. *Gartenbauwissenschaft*.2001,66(2):53-60.
- [5] Naoya F, Mitsuko K Y, Masami U, Kenji T, Sadanori S. Effects of light quality, intensity and duration from different artificial light sources on the growth of petunia (*Petunia × hybrida* Vilm.). *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*,2002,71(4):509-516.
- [6]蒲高斌,刘世琦,刘磊,等.不同光质对番茄幼苗生长和生理特性的影响[J].园艺学报,2005,32(3):420-425.
- [7]孔云,王绍辉,沈红香,等.不同光质补光对温室葡萄新梢生长的影响[J].北京农学院学报,2006,21(3):23-26.
- [8]徐惠风,徐克章,刘兴土.向日葵光合特性及其对不同生态条件的响应[J].农村生态环境,2004(1):20-23.
- [9]江明艳,潘远智.不同光质对盆栽一品红光合特性及生长的影响[J].园艺学报,2006,33(2):338-343.
- [10]Gower ST, Kucharik CJ, Norman JM (1999).Direct and indirect estimation of leaf area index, fAPAR, and net primary production of terrestrial ecosystems. *Remote Sensing of Environment*,70,29-51.
- [11]张林,罗天祥.植物叶寿命及其相关叶性状的生态学研究进展[J].植物生态学报,2004(28):844-852.
- [12]Sun TP. Gibberellin signaling transduction. *Current Opinion in plant Biology*.2000(13).
- [13]魏胜林,王家保,李春保.蓝光和红光对菊花生长和开花的影响[J].园艺学报,1998,25(2):203-204.
- [14]Saebo A, Krekling T, Appelgren M. Light quality affects photosynthesis and leaf anatomy of birch plantlets in vitro. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*,1995,41:177-185.
- [15]徐师华,王修兰,吴毅明.不同光质光谱对作物生长发育的影响[J].生态农业研究.2000(8),18-20.
- [16]张长芹,张禾,张能义,等.不同光质对露珠杜鹃生长发育和光合作用的影响[J].云南植物研究,1993,15(4):392-294.
- [17]沈红香,沈漫,程继鸿,等.不同光质补光处理对郁金香生长和开花的影响[J].北京农学院学报,2007,22(1):16-18.

## Effects of Different Light Quality on the Growth and Development of *Viola Tricolor*

HU Shi-cheng

(*Sihe Forest Farm, Xichang, Sichuan 615000*)

**Abstract:** Different light quality have different effects on the growth and development. This paper studies the different affects of the red, yellow, blue, purple, green and white on *Viola tricolor*'s flowering, leaf area, plant height and crown width. The results show that the red light could induce *Viola tricolor* to blossom earlier, and short the cycle time of flowering. The blue light could induce *Viola tricolor* to blossom lately and delay the cycle time of flowering. The red light could help *Viola tricolor* to accumulate the organic matter, and the green light could inhibit accumulation of organic matter. The green light could promote the growth of plant height, the purple light could inhibit the growth of plant height. *Viola tricolor*'s leaf area will be large on the condition of blue, purple and green lights, and smaller on the condition of red light.

**Key words:** *Viola tricolor*; light; growth and development; flowering