

# 短日照处理对草莓花芽分化的影响

张小红, 霍书新, 李艳丽 (河北北方学院园艺系, 河北张家口075131)

**摘要** [目的] 为张家口坝上地区草莓栽培制定适宜的管理措施提供理论依据。[方法] 以3个一季性、1个四季性草莓品种为材料, 采用黑膜进行短日照处理, 对照不加盖黑膜, 研究短日照处理对草莓花芽分化的影响。[结果] 短日照处理对一季性草莓品种的花芽分化有促进作用, 使花芽分化提前5 d, 而对四季性草莓品种花芽分化的影响不大。8月29日短日照处理各草莓品种的40%~60%开始花芽分化, 9月3日对照花芽分化开始。四季性草莓品种无论是对照还是处理, 每次观察都能看到花芽分化的各个时期。[结论] 短日照处理促使一季性草莓品种的花芽分化提前5 d, 可以用来调控坝上地区草莓的花芽分化。

**关键词** 草莓; 花芽分化; 短日照

中图分类号 S668.4 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)09-03622-02

## Effects of Short Daylight on the Flower Bud Differentiation of Strawberry

ZHANG Xiaohong et al (Department of Horticulture, Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei 075131)

**Abstract** [Objective] The research aimed to provide the theoretical basis for making suitable management measures for the strawberry cultivation in the area of Bashang in Zhangjiakou. [Method] With 3 June-bearing strawberry cultivars and one seasonal strawberry cultivar as material, short daylight treatment was made by using black film (not mulching with black film in control) to study the effects of short daylight treatment on the flower bud differentiation of strawberry. [Result] Short daylight treatment had a promotion effect on the flower bud differentiation of 3 June-bearing strawberry cultivars, which made the stage of flower bud differentiation advanced for 5 days, while its effects on the flower bud differentiation of seasonal strawberry cultivar was little. 40%~60% strawberry cultivars with short daylight treatment began the flower bud differentiation on August 29th, while the flower bud differentiation in control began on September 3rd. Every period of flower bud differentiation in seasonal strawberry cultivars whether in control or treatment could be seen in each time of observation. [Conclusion] Short daylight treatment promoted the flower bud differentiation of June-bearing strawberry cultivar advanced for 5 days, which could be used to regulate the flower bud differentiation of strawberry in the area of Bashang in Zhangjiakou.

**Key words** Strawberry; Flower bud differentiation; Short daylight

草莓是营养和风味俱佳的果品, 但上市周期短、储藏费用高, 很难满足消费者的周年需求。草莓周年生产的关键是花芽分化。张家口坝上位于河北省西北部、蒙古高原的南缘, 41°~42°N, 海拔1 350~1 600 m, 平均气温2.5℃, 最低气温-35℃, 无霜期90~110 d, 属高寒半干旱地区, 夏秋季气候冷凉, 有利于草莓提前花芽分化。研究该地区草莓花芽分化的调控措施, 可为制定适宜的栽培管理措施提供理论依据。

## 1 材料与方 法

**1.1 材料** 供试草莓苗为低温贮藏苗(北京市蔬菜研究所), 供试品种:A 丰香(Toyonaka), B 土特拉(Tuda), C 达赛莱克特(Darslect), D 卢比(Ruby), 其中A、B、C为一季性品种, D为四季性品种。

**1.2 方法** 试验地点张北县(表1), 5月10日定植, 采用高垄双行栽植, 垄宽0.6 m、长18.0 m, 垄沟宽0.2 m, 每垄栽两行, 株距0.2 m, 密度124 500株/hm<sup>2</sup>。8月8日开始进行短日照处理, 每日20:00加盖厚度为0.1~0.5 mm黑膜, 于翌日9:00撤去黑膜, 共处理20 d。各品种分别以正常日照作对照。处理后10 d开始, 每隔5 d各处理分别取5株新茎, 于立体摄影显微镜下观察花芽分化情况并摄影。

## 2 结果与分析

**2.1 短日照处理对草莓花芽分化开始时间的影响** 短日照处理期间, 膜内温度(9:00)在13~21℃, 对照温度在11~19℃, 处理与对照温度均适合花芽分化。于开始处理后10、15、20、25、30 d调查花芽分化情况。从表2可见, 一季性品种A、B、C短日照处理后8月29日开始花芽分化, 其对照9月3日

开始花芽分化, 短日照处理对一季性草莓花芽分化有促进作用, 可使花芽分化提前5 d; 四季性品种D每次观察均100%分化, 20 d的短日照处理对长日照的四季性草莓花芽分化影响不大。

表1 张北县8、9月温度

Table 1 Temperature in August and September in Zhangbei County

日期	平均气温	最高气温	最低气温	
	Average temperature	Highest temperature	Lowest temperature	
8月	上旬 Early north	18.7	24.5	13.1
	中旬 Middle north	18.1	24.5	12.3
	下旬 Late north	18.9	25.8	12.3
9月	上旬 Early north	14.2	20.9	8.3
	中旬 Middle north	12.4	19.2	4.7
	下旬 Late north	7.3	17.0	4.7

注: 资料来源于张北县气象局。

Note: Data about temperature comes from Weather Bureau of Zhangbei County.

表2 短日照处理对花芽分化的影响 (2005年)

Table 2 Effects of short sunlight treatment on flower buds differentiation

调查时间	品种(处理) Variety(Treatment)				品种(CK) Variety(Control)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
08-19	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
08-24	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
08-29	3/5	2/5	2/5	5/5	0/5	0/5	0/5	0/5
09-03	5/5	5/5	5/5	5/5	3/5	2/5	2/5	5/5
09-08	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5

注: 表内数字为已分化花芽数/调查芽数。

Note: Values in table denote differentiated flower buds/investigated buds.

**2.2 短日照处理对草莓花芽分化进程的影响** 一季性品种A、B、C对照花芽分化进程: 8月29日未见花芽分化(图1); 9月3日观察到花芽分化开始, 有的生长点刚开始肥厚, 有的

基金项目 张家口市科技局科技攻关项目(041108)。

作者简介 张小红(1963-), 女, 河北任县人, 硕士, 副教授, 从事果树栽培的研究。

收稿日期 2007-12-02

已明显隆起(图2);9月8日观察到部分隆起的生长点周边出现微突,中心花的萼片原基已显现(图3)。

一季性品种A、B、C短日照处理花芽分化进程:8月24日未见分化;8月29日观察到明显的馒头状突起的生长点

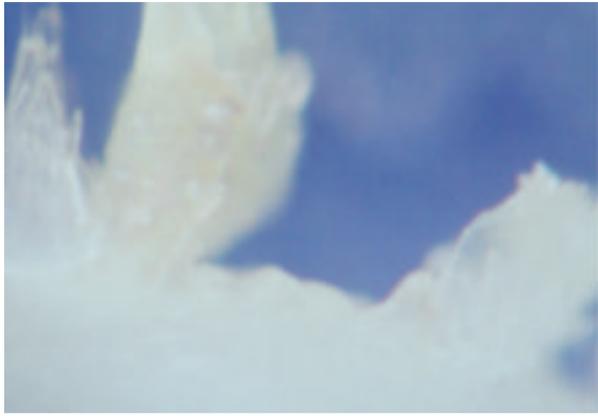


图1 一季性品种对照8月29日观察  
Fig.1 One-season varieties observed on August 29th



图2 一季性品种对照9月3日观察  
Fig.2 One-season varieties observed on September 3rd

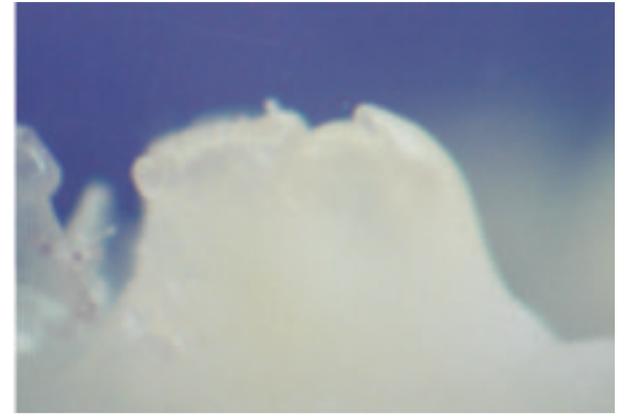


图3 一季性品种对照9月8日观察  
Fig.3 One season varieties observed on September 8th



图4 一季性品种短日照处理8月29日观察  
Fig.4 One-season varieties under short sunlight treatment observed on August 29th



图5 一季性品种短日照处理9月3日观察  
Fig.5 One-season varieties under short sunlight treatment observed on September 3rd

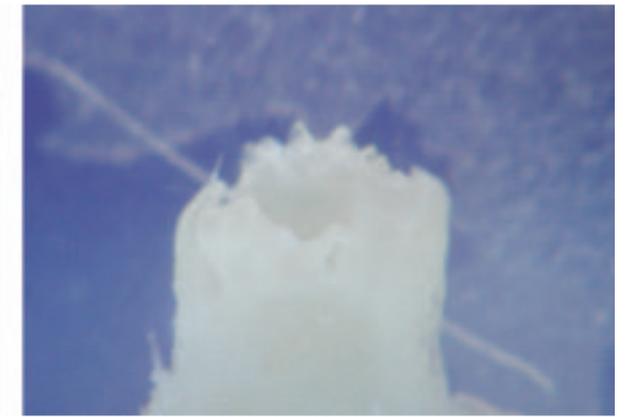


图6 一季性品种短日照处理9月8日观察  
Fig.6 One-season varieties under short sunlight treatment observed on September 8th



图7 四季性品种“卢比”9月3日观察  
Fig.7 Four-season variety "Luli" observed on September 3rd



图8 四季性品种“卢比”9月3日观察  
Fig.8 Four-season variety "Luli" observed on September 3rd

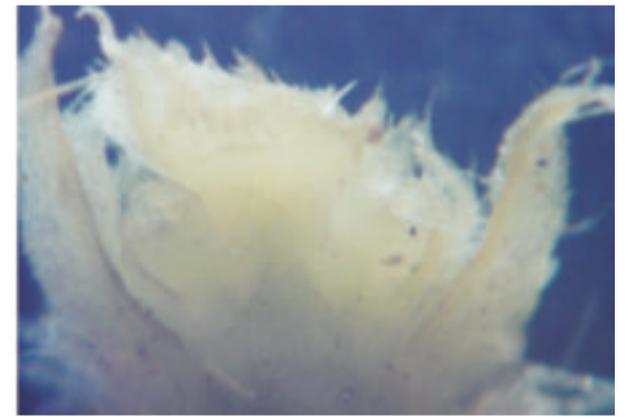


图9 四季性品种“卢比”9月13日观察  
Fig.9 Four-season variety "Luli" observed on September 3rd

### 3 结论与讨论

草莓花芽分化适宜温度为 $10 \sim 20$  ℃,5 ℃以下花芽分化停止,植株进入休眠,25 ℃以上花芽分化受抑制。草莓花芽分化不仅与温度有关,且与日照长短关系密切,温度和日照长短相互影响<sup>[1-7]</sup>。森下昌三认为,自然条件下草莓成花诱导是在9月,此时温度与日照长度刺激草莓体内成花物质的生成,导致花芽分化。温度影响花芽分化,长日照条件下,9月有利于花芽分化,24 ℃则会引起对花芽分化不适宜的生理作用<sup>[1]</sup>。王连君等研究表明,旬平均气温稳定在 $5 \sim 19$  ℃时,早熟品种经20 d左右,中熟品种经25 d左右能进入花芽分化期<sup>[2]</sup>。草莓在30 ℃以上的高温时不能形成花芽,9 ℃的低温时经10 d即可成花,这时花芽形成与昼长无关。温度在 $17 \sim 24$  ℃时,只有在 $8 \sim 12$  h的昼长下才能形成花芽。高纬

(图4);9月3日观察到隆起的生长点变平(图5);9月8日观察到生长点中心向下凹陷,周边有少数突起(图6)。

四季性品种D花芽分化进程:无论对照还是处理,在每次观察时,可观察到花芽分化的各个时期,见图7、8、9。

度地区,花芽分化需要的温度很早即到来,这时昼长是花芽分化的限制因子<sup>[3,8]</sup>。

该研究证实,自然条件下,坝上地区8月平均温度为 $18.6$  ℃,能满足草莓花芽分化的需要;但此时日照时数为 $12.5$  h,限制草莓的花芽分化。9月上旬坝上旬平均温度为 $14.2$  ℃,日照时数为 $11.5$  h,此时温度、日照长度均能满足草莓的花芽分化,9月3日对照各品种 $40\% \sim 60\%$ 开始花芽分化,9月8日各品种均 $100\%$ 开始花芽分化。采用黑膜进行短日照处理,8月29日处理各品种有 $40\% \sim 60\%$ 开始花芽分化,花芽分化可提前5 d。利用坝上地区良好的低温环境优势,采用简易的短日照处理措施,克服了昼长的限制因子,可实现花芽分化的调控,为草莓提早花芽分化提供优良种苗。

(下转第3640页)

意境的好作品。一般可从植物的兼容性、株形、颜色、大小、质感及象征性等六方面着手,发掘植物的自然美。

其次,组合时要顺应植物的生长习性,尤其是植物对水分和光照的要求上,要将习性一致的种类组合在一起,既方便日后养护管理,更是栽后持续生长的关键。

植物排列时要注意构图的稳定性和平衡感,这是造型的基本要求,也是作品能给人带来美的前提条件。其中,植株的质感、大小、密度、色彩、比例关系以及有组织、有系统的排列都是影响稳定性的要素,即植物在尺寸、造型、质感、色泽等方面要协调,才能符合构图上的美学需要。上述因素综合起来,在整体造型中,所有的构成元素不冲突、无相互排斥及不协调感,作品就会比较成功。

最后还要考虑植株的生长发育,植株间不可过于拥塞,以免造成通气不良引起病虫害的发生和蔓延。此外,构图中留出适当空间,让欣赏者有发挥自由想象的余地。

### 2.3 组合盆栽养护管理技术

**2.3.1 容器的选择。**栽植容器尺寸要满足植株根系发育的要求,还要注意容器与植物整体的平衡感,一般以容器的体积不超过整体组合作品的 $1/3$ 至 $1/2$ 为宜。造型及材质重心稳定、不易倾倒的容器,有利于造型的稳定、平衡,方便植物的日常管理。从作品整体效果看,应考虑容器与所栽植物类别、尺寸、色彩、质感相协调,容器与放置场所的环境、气氛、空间比例、色彩、质感相协调。试验表明,自然式组合盆栽方形口的容器较优于圆形口。

**2.3.2 栽培基质的配制。**栽培基质是组合盆栽中的一个基础环节,密切关系到植物的生长状况,应具备清洁、无病虫害、排水性好、通气性好及一定的保肥性等特点。上海地区常用的栽培基质为草炭土、珍珠岩、蛭石等,组合盆栽还常用苔藓、陶粒、沙石、木屑等,起到保湿或排水的功能。试验表明,草炭和珍珠岩配合而成的混合基质适合大多数观花、观叶植物,仙人掌、多肉植物基质中宜提高沙石的比例,以满足仙肉植物的生长发育的特殊需求。

**2.3.3 养护管理。**养护管理主要是水分管理及环境控制,如遮荫等温湿度以及光照的控制,在生长季节还可进行适当的施肥。为避免植物趋光偏向一边生长,应2周左右进行一次转盆。对生长势较旺的植株,要经常摘心或修剪,以保持株型紧密及适当的大小、比例。以草本观花植物为主体的组

合盆栽观赏期约20 d左右,更新补植工作对观花植物、容易早衰的种类或栽植失败的盆栽都是必要的。此外,发现病虫害应及时防治。

### 3 结论与讨论

该试验以上海地区市场上较常用的室内观赏植物为主要材料,主要采用三段式种植配置,结果表明,组合盆栽可采用该区栽植容易、长势适中的植物,按照生态习性相近的原则进行配置,栽植后按照一般盆栽进行管理,注意合理修剪,维持一定造型。在组合设计之初,应考虑到植株间配置后持续生长的特性及成长互动的影响,并和摆设环境的光照、水分管理条件相配合,方能达到效果。

由于室内装饰植物的发展,园艺园林工作者对更多观赏植物的开发、利用,合栽的材料日益丰富,再加上花艺的结构、架构、容器堆叠、黏贴、礼品包装等多种手法的运用,将会使组合盆栽的表现形式和主题越来越广泛、越来越新颖。

此外,对那些水肥控制难度较大的大型组合盆栽,还可采取每个容器单独供水肥的方法。如比利时专利产品“园艺塔”,它能方便地进行组装拆卸,并采用了独特的浇灌系统和保水系统,利用科学的外观设计以确保塔上的植物有足够的阳光,并可根据需求随意搭配植物,且有效地解决了水肥控制的难题。

组合盆栽制作周期短、成本较低、品种多样化、替代性高、附加价值大。从销售角度而言,它可针对时令、节庆、对象及价格等诸多因素设计商品、推陈出新、引领流行。从艺术作品而言,组合盆栽结合植物、容器、环境空间、人文思想,以小见大的造型设计表现,满足消费者最丰富的创意表现。从生活而言,组合盆栽能调剂身心、美化空间、促进人际关系,是一种非常有前景的园艺产品。

### 参考文献

- [1] 赵祥云,刘建斌,侯芳梅,等.礼品盆花艺栽技术的研究[J].北京农学院学报,2000(2):15-23.
- [2] 董运斋.花卉的组合盆栽应用[J].西南园艺,2004(2):37-38.
- [3] 丁菲,吴南生.组合盆栽的应用前景及技术路线[J].江西林业科技,2003(2):36-37.
- [4] 王凤兰,黄子锋.球根花卉的组合盆栽技术[J].现代农业科技,2006(1):41-42.
- [5] 王艳,任吉君.组合盆栽花卉的艺术配置[J].北方园艺,2002(6):38.
- [6] 夏宜平,柳骅,邱莹,等.组合盆栽——营造室内花园[J].广东园林,2002(1):30-32.
- [7] 史金城.组合盆栽技艺[M].广州:广东科技出版社,2002.
- [8] 周清桂,王连君,杨春华.草莓花芽分化研究[J].吉林农业大学学报,1990,12(2):31-36.
- [9] 吴业东,张霞.戈雷拉草莓花芽分化观察[J].北方园艺,1994,108(3):9.
- [10] 孙淑媛,郁松林,尹长江,等.草莓花芽分化时期及形态观察[J].新疆农业科学,1990,32(3):123-124.
- [11] 陈铄,花秀凤.福州地区不同海拔高度对草莓花芽分化的影响[J].福建农业科技,2005,25(2):28-29.

(上接第3623页)

### 参考文献

- [1] 森下昌三,郑宏清,叶正文,等.草莓——生理生态及实用栽培技术[M].上海:上海科技出版社,1993:21-46.
- [2] 王连君,杨春华,周清桂.草莓花芽分化时期及条件的研究[J].吉林农业大学学报,1993,15(2):32-33.
- [3] 郝保春.草莓生产技术大全[M].北京:中国农业出版社,2000:88-96.
- [4] 李大中,蔡文江.草莓花芽分化研究[J].河北农业大学学报,1987,10