

# 我国蝴蝶兰花期调控的研究进展

卢兴霞, 王丽娟

(天津农学院 园艺系, 天津 300384)

**摘 要:**就目前我国蝴蝶兰花期调控的花芽分化及花芽分化过程中的生理代谢等成花诱导机理和高山催花、温度、植物生长调节剂、栽培技术等对花期调控的措施进行了综述, 并对该领域今后的进一步研究方向进行了探讨, 以期为我国蝴蝶兰花期调控深入研究提供科学依据。

**关键词:**蝴蝶兰; 花期调控; 成花诱导机制; 花期调控措施

**中图分类号:**S 682.2<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)17-0215-03

蝴蝶兰(*Phalaenopsis amabilis*)为兰科兰属附生性多年生草本植物, 无假鳞茎, 无明显的休眠期, 正常花期3~5月, 每株花花期长达2~3月。花形优美, 花色鲜艳, 是深受消费者喜爱的盆花和切花, 也是热带兰中的珍品, 享有“兰中皇后”的美誉。近年来, 鲜花市场对蝴蝶兰的需求量明显增加, 促使蝴蝶兰生产者不断扩大经营规模和增加产量, 但是目前蝴蝶兰销售成品花的时间几乎都集中在春节前, 给生产造成巨大的市场压力。严峻的市场使大量生产商措手不及, 不惜低价大量出售, 造成了近几年成品花的价格一年比一年低, 这是生产商目前所面临的最大难题。因此, 探求蝴蝶兰成花机理及人工调控蝴蝶兰花期, 使之能够按需开花, 对于促进蝴蝶兰产业的良性发展具有重要的经济意义和现实意义。现就我国关于蝴蝶兰花期调控技术研究和花期调控机理研究进行综述, 以期为我国蝴蝶兰花期调控生产者和研究者提供参考。

## 1 蝴蝶兰的生态习性

蝴蝶兰原产于亚洲热带雨林地区, 自然界均以气生根牢固附着于树干或枝上。喜高温高湿与荫蔽的环境,

生长适温为白天25~28℃, 夜间18~20℃, 10℃以下就会停止生长, 低于5℃易死亡。要求生长环境经常保持湿度70%~80%左右。幼苗期适宜光照强度为10 000 lx, 而开花期适宜在20 000~30 000 lx。在自然条件下, 一般夏季遮光60%, 春、秋季遮光40%, 冬季遮光20%左右。对空气污染敏感, 易受烟害; 不休眠。

## 2 蝴蝶兰花期调控研究

### 2.1 成花诱导机理

2.1.1 蝴蝶兰花芽分化过程的研究 在植物开花机理研究中, 花的发端一直是人们研究的一个热点。而目前关于蝴蝶兰花芽分化整个过程的研究还不多, 也不系统, 尤其是花芽分化中生理分化期的确定, 至今还未见报道。而花芽分化的生理分化期是花期调控的关键时期, 它是植物由营养生长向生殖生长转化的临界点, 此时期外界环境条件的刺激将最终决定其向哪个方向发育。韦莉等<sup>[1]</sup>以蝴蝶兰‘V31’为材料, 观察了花芽的形态分化过程, 将蝴蝶兰花芽分化过程分为6个阶段, 即分化初始期、花序原基分化期、小花原基分化期、萼片原基分化期、花瓣原基分化期和合蕊柱及花粉块分化期。确定了蝴蝶兰‘V31’在低温诱导15 d左右是其感应低温诱导、由营养生长转入生殖生长的关键时期。所以应在8月中、下旬进行施肥, 改善植株的营养水平, 提高蝴蝶兰的花芽分化率。

### 2.1.2 蝴蝶兰花芽分化过程中生理代谢的研究 花

第一作者简介: 卢兴霞(1979-), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事观赏植物遗传育种及栽培管理等研究工作。E-mail: luxingxia\_@163.com。

基金项目: 天津市科学技术委员会资助项目(09ZXHNC07100)。

收稿日期: 2011-06-10

## Research Advance in the Interior Adaptation of Domestic Horticultural Plants

ZHANG Qun, ZHANG Hong-zhi, LV Chang-ping, LIU Xiang-ping, LI Chen

(College of Horticulture and Architecture, Hunan Agricultural University, Changsha, Hunan 410128)

**Abstract:** The urban environmental problems had become increasingly prominent with China's rapid urbanization process. Variety of domestic horticultural plants benefit to urban residents to improve and optimize the environment inside and outside the room. This paper reviewed the adaption of domestic horticultural plants to indoor light, indoor extreme high and low temperature of the results achieved so. Designed to provide the theoretical basis for carry out the application and development of domestic horticultural plants resources.

**Key words:** domestic horticultural plants; light adaptation; appraisal indexes; shade-tolerance

芽分化是多因子参与、多步骤控制、各种物质进行一系列复杂生理生化作用由量变到质变的过程<sup>[2]</sup>。随着蝴蝶兰在我国整个兰花产业中所占的比例越来越大,有必要开展蝴蝶兰开花生理机制、物质条件、生化过程的深入研究,为花期调控技术研究奠定扎实的理论基础<sup>[3]</sup>。近几年,我国科研人员已经开展了有关蝴蝶兰花芽分化或开花过程中生理变化的研究<sup>[4-5]</sup>。生理指标主要集中于叶片、腋芽、根、茎、花梗或花等各器官中可溶性糖、淀粉、可溶性蛋白、C/N值、RNA和总核酸含量、RNA/DNA值等的变化,这些研究表明进入花器官分化期,可溶性糖、淀粉和可溶性蛋白质含量及C/N值均呈下降趋势;高水平的C/N有利于蝴蝶兰花芽的分化,RNA/DNA值(主要是RNA合成量)的急剧增长与植株由生理分化转向花芽形态分化有关。蝴蝶兰花芽分化过程中,糖、蛋白质、核酸及相关代谢产物在植株叶片和花芽之间的分布和代谢,赤霉素、细胞分裂素、生长素等内源激素与花芽分化的关系,以及不同品种间花芽分化进程是否具有差异,尚需进一步研究。

## 2.2 花期调控措施

2.2.1 高山催花技术 利用高山冷凉气候来诱导蝴蝶兰花芽提前分化,达到促花的目的是目前国内尤其是南方地区普遍采用的有效且节省成本的方法。陈明莉等<sup>[6]</sup>研究表明应根据植株的年龄、状态确定不同的上山时间。就广州地区而言,植株小、叶面积少的植株可选择8月上山,植株在山上种植可以进一步进行营养生长,从而促进其开花;而植株叶片多、叶面大、年龄大的蝴蝶兰,可以推迟上山,如9月上山,也可达到春节开花的目的。在福建地区,选取4片叶以上,双叶距30 cm以上的健壮兰株才能通过花芽分化<sup>[7]</sup>。当花梗发育到一定程度便可以下山。下山时间一般在10月下旬较适宜,因为此时山上夜温在10℃以下,蝴蝶兰生长发育缓慢且叶片易受冻害。利用高山催花,花梗发育到哪种程度才适合下山,曾宝瑄等<sup>[8]</sup>在海拔800 m高山基地促成栽培的4个蝴蝶兰品种,试验结果表明,花梗长度在10~30 cm植株的花期可以供应春节花市,此时植株达到了较佳的观赏效果;花梗长度大于30 cm的,开花数较多,花期偏早,下山后应放置于凉温区间。江秀娜等<sup>[9]</sup>以“满天红”(Phala enopsis Queen Beer)、“小男孩”(P. Little Steve)、“295”(小白花)和“兄弟女孩”(P. Brother Girl)为试材,研究结果认为不同蝴蝶兰品种间花梗发育进度、花梗不同发育阶段的发育速度差异很大,而且同一品种的不同个体间花梗发育进度也存在较大差异。因此,要达到准确调控花期的目标,一方面必须对具体品种的花梗发育进度有比较透彻的了解,另一方面必须在整个蝴蝶兰的栽培过程中,及时分类、分级以及淘汰一定比例病弱苗。在粤东地区,假如以春节应市为目标,蝴蝶兰结束高山促成栽培后下山(10月底)的花梗长度,应在18 cm左右才能达到较佳观赏效果,或下山后应设置不同的温度区进行花梗发育进度调节。关于蝴蝶兰花梗发育规律的深层次问

题,如不同温度对花梗发育进度以及对开花品质的影响等,需作深入的研究探讨。

2.2.2 温度对花期调控的影响 蝴蝶兰在生长发育过程中,必须要经过一段时间的低温刺激才能转入生殖生长进行花芽分化,否则不能开花<sup>[10]</sup>。温度是蝴蝶兰花芽形成的主要决定因素,促进蝴蝶兰花芽分化所需的低温处理时间并非越长越好,夜间温度也不是越低越好,成龄植株昼温25~27℃,夜温18~20℃,昼夜温差保持6~8℃的条件下有利花芽形成<sup>[11]</sup>,花芽分化率与每日低温处理时间长短也有关,低温时间越短,花芽分化率越低,花芽分化大约需要30~45 d的低温阶段<sup>[12]</sup>。鲁守臣等<sup>[13]</sup>对蝴蝶兰夜温控制与开花的相关性研究结果表明,对大苗选择18~20℃的夜温处理有利于提高花的质量以及缩短出棚期,这在生产上有积极的意义,因为目前蝴蝶兰生产采用较多的是现代化智能温室,每一项指标的变动都会涉及一大笔资金的投入,夜温控制,温度每变动1℃都会花费或节省一大笔燃料费,特别是在冬季。蝴蝶兰花芽分化后,为促进花梗的快速生长,可以适当提高栽培环境的温度,在24℃的环境中,蝴蝶兰花梗平均每周的增长量比在18℃的环境中高60%以上。现蕾至开花前这一时期为花期调节的敏感时期,温度、光照等环境因子的变化对蝴蝶兰的开花速度起关键作用。提高夜温、增加光照可明显加快蝴蝶兰花苞的发育速度。在现蕾阶段,要求的温度是比较严格的,夜温16~18℃,日温25℃<sup>[14]</sup>。对于温度调节蝴蝶兰开花的作用机制研究的还不多,刘晓荣等以蝴蝶兰品种(Dtps. Hsin. Ying Beauty(P. Ruey Lip Stripes×Dtps. Happy Beauty)×Dtps. Taisuco Firebird为研究材料,探讨低温对于蝴蝶兰花芽分化的作用。发现在低温冷凉的气候条件下,花芽诱导期叶片中的淀粉含量下降,蔗糖浓度增加,表明此时养分是由叶转运到花芽的。所以蝴蝶兰催花的前提条件应是培育出成熟的壮苗。此外,蝴蝶兰花芽分化过程中伴随着大量元素氮、磷、钾,营养物质及POD的变化,表明低温冷凉气候对蝴蝶兰花芽分化具有重要的作用,但花芽分化过程伴随着一系列的生理变化,还有待于进一步的深入研究,以探究蝴蝶兰花芽分化机理,指导蝴蝶兰花期调控。

2.2.3 植物生长调节剂对花期调控的影响 植物生长调节剂因其显著、高效的调节效应,近年来对其研究的比较多,而且已经被广泛的应用于大田作物、经济作物、果树、林木、蔬菜及花卉等各个方面<sup>[15]</sup>。但在热带兰上推广应用的并不多,而且它的应用效果稳定性不是很高,用的得当可以提高开花质量,加速生长;否则会起反作用。所以,在使用时不同品种、不同的处理部位和其用量都要特别注意。关于用植物生长调节剂来调控蝴蝶兰花期,我国研究人员研究了植物生长调节剂对花芽分化、开花性状(抽箭期、花箭数、花箭高度、始花期、盛花期、花朵数、花径)等方面的影响,它们对蝴蝶兰花期的作用表现为GA<sub>3</sub>可以代替低温诱导蝴蝶

兰在常规栽培下进行花芽分化<sup>[16]</sup>,一定剂量的  $GA_3$  能促进蝴蝶兰提早开花,在使用  $GA_3$  时加入等量的 IBA 或 IAA 可减少花畸形的发生<sup>[17]</sup>。进行蝴蝶兰低温催花时,适当喷施 6-BA 可以促进花芽分化,且喷施处理比涂抹处理效果好<sup>[18]</sup>。花芽形成后,花箭的伸长中应用植物生长调节剂也可以产生一定的效果。施用一定剂量的多效唑和 PBO 都可以有效地调节蝴蝶兰的花箭高度,延长花期,多效唑对蝴蝶兰的开花品质影响不大,而 PBO 的适当浓度可以使始花期提前,花径增大,提高蝴蝶兰的开花品质; $B_9$  也可以有效的抑制蝴蝶兰的花箭高度,但是却要延迟花期,使花数和花径有所降低。这 3 种植物生长调节剂处理后对蝴蝶兰生长产生的后续影响,以及不同浓度的植物生长调节剂残效期的长短是否有差异,及其调控作用机理有待于更进一步的观察研究<sup>[19]</sup>。

2.2.4 栽培管理措施对花期调控的影响 栽培管理措施对花期调控的影响的研究主要是在不同肥料配比对蝴蝶兰花芽分化与发育的影响。李金雨等<sup>[20]</sup>研究表明蝴蝶兰花芽分化阶段的施肥应以含磷钾肥较高的 N、P、K 配比(10:40:20)、(10:30:20)、(10:30:40)的速效肥液 2 000 倍喷施,效果最好。刘晓荣等<sup>[21]</sup>的研究也认为花芽分化前喷施高磷肥料能显著促进蝴蝶兰的花芽分化,提高开花质量。

### 3 展望

目前,蝴蝶兰花卉产业已在我国整个兰花产业中占有重要的地位,而且市场对其的需求量也较大,但是蝴蝶兰的集中供应期一般均是在春节期间,其它时间基本上属于有市场无产品的状态,这主要是因为它的花期调控技术还不完全成熟,平时花期调控的成本太高。尽管这几年我国的兰花生产者或科研人员在其花期调控方面进行了以上的研究,但是研究的深度还不够,蝴蝶兰花期调控的一系列问题都应该在现有研究的基础上更加深入的探讨,为花期调控技术提供理论参考,如蝴蝶兰的花芽分化过程尤其是生理分化期的确定、开花的生理生化机制;外界环境条件如温度、光照影响蝴蝶兰开花的作用机制;弄清楚植物生长调节

剂及其它化学物质对蝴蝶兰花期调控的作用机理等。

### 参考文献

- [1] 韦莉,彭方仁,王世博,等.蝴蝶兰‘V31’花芽分化的形态观察及几种代谢产物含量的变化[J].园艺学报,2010,37(8):1303-1310.
- [2] 刘晓荣,王碧青,朱根发,等.高山低温诱导蝴蝶兰花芽分化过程中的生理变化[J].中国农学通报,2006,22(4):310-313.
- [3] 王永强,杜丽,王四清.蝴蝶兰花期调控研究进展[J].北方园艺,2005(3):34-36.
- [4] 黄胜琴,李永涛,吕翠婷,等.蝴蝶兰花芽诱导过程中碳水化合物在叶与腋芽中的分配变化[J].园艺学报,2007,34(6):1515-1519.
- [5] 王桂兰,陈超,李艳梅,等.蝴蝶兰催花及开花过程中可溶性糖含量变化的研究[J].北方园艺,2010(10):151-154.
- [6] 陈明莉,王怀宇,朱根发.蝴蝶兰花期调控技术初探[J].广东农业科学,2001(4):26-28.
- [7] 李金雨,苏明华,林丽仙.蝴蝶兰花芽分化控制技术研究[J].福建农业学报,2008,23(4):466-468.
- [8] 曾宝瑄,陈岳徐,江秀娜.蝴蝶兰花芽发育进度与花期调控试验[J].广东农业科学,2006(7):40-42.
- [9] 江秀娜,曾宝瑄,杨志娟.蝴蝶兰花梗发育规律初探[J].广东农业科学,2008(8):58-60.
- [10] 黄定华.花卉花期调控新技术[M].北京:中国农业出版社,2001:80-82.
- [11] 王树栋,赵永志,刘建斌,等.北京地区蝴蝶兰催花技术研究[J].北京农学院学报,2002,17(2):18-19.
- [12] 钟士传.蝴蝶兰的催花及花期管理[J].中国种业,2005(7):56-57.
- [13] 鲁守臣,孙纪霞,刘学庆,等.蝴蝶兰夜温控制与开花相关性的研究[J].莱阳农学院学报,2003,20(4):282-284.
- [14] 魏晋,翟月婷,倪进晶.关于蝴蝶兰花期调控的调查报告[J].现代农业科技,2008(5):51-52,54.
- [15] 傅华龙,何天久,吴巧玉.植物生长调节剂的研究与应用[J].生物加工过程,2008,6(4):7-11.
- [16] 周艳霞,尹俊梅,杨光穗.植物生长调节剂在热带兰花条空中的研究现状[J].热带农业科学,2009,29(3):82-85.
- [17] 张国栋,仇道奎,何小弟.外源激素调控蝴蝶兰开花技术[J].中国花卉园艺,2008(20):29.
- [18] 刘晓荣,王碧青,朱根发,等.植物生长调节剂对蝴蝶兰花芽分化与发育的影响[J].广东农业科学,2009(11):54-57.
- [19] 史素霞,王曼.植物生长调节剂对蝴蝶兰花箭高度和花期的影响[J].北方园艺,2007(8):116-119.
- [20] 李金雨,苏明华,林丽仙.蝴蝶兰花芽分化控制技术研究[J].福建农业学报,2008,23(4):466-468.
- [21] 刘晓荣,王碧青,朱根发,等.不同肥料配比对蝴蝶兰花芽分化与发育的影响[J].广东农业科学,2009(10):70-71,87.

## Research Progress of Flowering Time Regulation of *Phalaenopsis amabilis* in China

LU Xing-xia, WANG Li-juan

(Department of Horticulture, Tianjing Agricultural University, Tianjing 300384)

**Abstract:** The latest advances of flowering time regulation of *Phalaenopsis amabilis* in China were reviewed, focusing on flower bud differentiation, floral induction mechanism of physiological metabolism etc and regulation measure of alpine flower forcing, temperature, plant growth regulators, cultivation techniques on flowering time were summarized. And the main research directions of the field were also discussed in the future, in order to provide a scientific basis for lucubrate of flowering time regulation of *Phalaenopsis amabilis* in China.

**Key words:** *Phalaenopsis amabilis*; flowering time regulation; flowering induction mechanism; measures of flowering time regulation