

2种光周期条件下‘日光’翠菊的生长发育特性

张春燕 马芳芳 王 琴 胡惠蓉

华中农业大学园艺林学学院/园艺植物生物学教育部重点实验室, 武汉 430070

摘要 将切花‘日光’翠菊分别培养在长日照和短日照条件下, 观测其株高、株幅、分枝数、真叶数及始花期的变化, 结果表明: 与短日照相比, 长日照下‘日光’的真叶数没有明显差异, 表现为植株较高、株幅较小、分枝较少, 适合切花栽培; ‘日光’的开花在短日照下得到促进, 为量性短日照植物。建议在‘日光’翠菊植株生长前期提供长日照条件, 以获得较高的适于切花的株型; 而后转为短日照条件, 以加速开花。

关键词 翠菊; 光周期; 开花; 株型

中图分类号 Q 945.32 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2014)01-0035-04

翠菊(*Callistephus chinensis*)原产中国, 为菊科翠菊属一年生花卉^[1]。翠菊品种众多、花色丰富、花型多样、开花丰盛、花期颇长, 是国内外园艺界非常重视的观赏植物。国际上将矮生种用于盆栽、花坛观赏, 高秆种用作切花观赏。我国翠菊的栽培历史悠久, 主要用于盆栽和庭园观赏, 作为切花应用尚不普遍。切花翠菊具有株型高大、花色丰富、花枝坚挺、耐水插、长势强健、适应性强、栽培管理容易等特点。‘日光’翠菊(*Callistephus chinensis* ‘Day Light’)系列为一小花型切花品种, 花色丰富, 生长势强, 枝条健壮, 特别适合制作花束或用作点缀、填充花材。

光周期调控具有环境安全性和节省劳动力的特点, 并且在设施栽培条件下简便易行^[2]。因此, 合理地利用光周期, 既能生产出优质的花卉, 同时又可实现花期调控^[3]。光周期作用于花卉生长发育的各个阶段, 要利用光周期调控诱导植物开花, 首先要掌握植物成花的光周期作用特点。讨论光周期对植物成花的作用, 首先要了解对某一植物成花起作用的是长日照还是短日照, 并且要确定其作用是质的诱导还是量的促进^[4]。本研究对‘日光’翠菊在不同光周期条件下的生长发育特性进行探讨, 以期利用光周期处理实现开花调控, 生产优质切花, 并且最大

限度地减少能耗, 提高产出效益, 指导生产实践^[5]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

‘日光’翠菊(*Callistephus chinensis* ‘Day Light’)F₁代种子购自浙江虹越花卉有限公司。

1.2 试验设计

2007年10月17日采用穴盘点播繁殖, 将发芽的幼苗上盆后, 分别放置在短日照和长日照条件下, 各取10株进行培养, 试验中观测每个植株的始花期(播种至第1朵花开放的时间), 并自2007年12月至始花期, 每15d观测植株的株高、株幅、分枝数和真叶数。

光周期处理试验在华中农业大学温室中进行。短日照处理为每天18:00到翌日08:00用黑色涂炭遮光布覆盖, 控制光照为10h/d; 长日照处理为每天22:00至翌日02:00用100W的白炽灯进行4h的暗中断处理。其他采取常规管理。

2 结果与分析

2.1 ‘日光’翠菊生长的光周期特性

由图1可知, 在整个观测期间(2007年12月16日至2008年4月16日), 各项营养指标均呈现由慢

收稿日期: 2013-08-31

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项(2013PY085)和国家自然科学基金项目(30972020)

张春燕, 硕士研究生, 研究方向: 园林植物栽培与生理. E-mail: 61003754@qq.com

通信作者: 胡惠蓉, 博士, 副教授, 研究方向: 花卉开花生理与分子生物学. E-mail: huhuirong@mail.hzau.edu.cn

而快的生长趋势,且 2 种光周期下进入快速生长期的时间基本一致,但由于快速生长期生长速率的不同,导致 2 种光周期下植株的营养生长呈现愈来愈明显的差异:长日照下‘日光’翠菊株高的增长明显大于短日照;短日照下‘日光’翠菊株幅、分枝数及真叶数的增长明显大于长日照,最终表现为:长日照下植株较高、株幅较小、分枝较少、真叶数较少;短日照下植株较矮、株幅较大、分枝较多、真叶数较多。

2.2 ‘日光’翠菊开花的光周期特性

本研究中,除短日照下的 1 盆翠菊偶然死亡外,其余植株都正常开花。对 2 种光周期条件下始花期的各形态指标进行方差分析(表 1),结果显示 2 种

光周期处理下的‘日光’翠菊均能开花,只是短日照处理下的植株经过 165.3 d 后开花,明显短于长日照处理下的 186.4 d。这说明短日照处理能显著促进‘日光’翠菊提早开花,因此判断其为短日照植物。由于所有长日照处理下的‘日光’翠菊平均始花期(186.4 d)尚未达到短日照下(165.3 d)的 2 倍,根据 Damann 等^[6]的标准进行判断,进一步确定‘日光’翠菊为兼性短日照植物,或称量性短日照植物。

从表 1 还可以看出:在‘日光’翠菊第 1 朵花开放时,2 种光周期下的真叶数差异不大,而长日照下植株的株高明显大于短日照的处理,短日照处理的植株的株幅、分枝数都多于长日照。

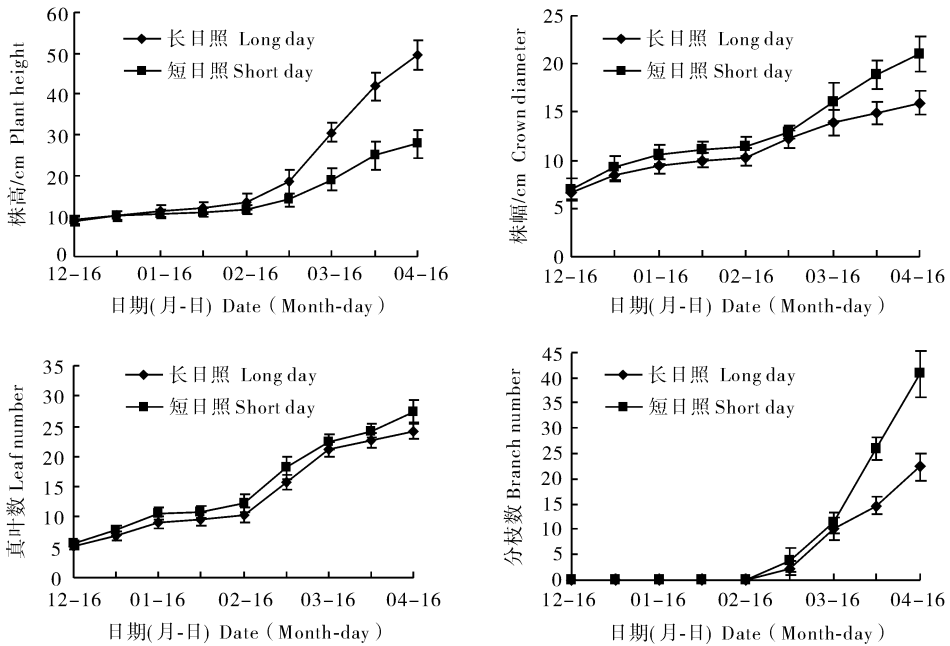


图 1 光周期对‘日光’翠菊株高、株幅、真叶数和分枝数生长变化的影响

Fig. 1 Effects of photoperiod on growth of height, crown diameter, leaf and branch number of *Callistephus chinensis* ‘Day Light’

表 1 光周期对‘日光’翠菊始花期及始花期时株型的影响¹⁾

Table 1 Effects of photoperiod on the first flowering time, height, crown diameter, branch number and leaf number of *Callistephus chinensis* ‘Day Light’ at the first flowering time

光周期 Photoperiod	始花期/d First flowering time	株高/cm Plant height	株幅/cm Crown diameter	分枝数 Branch number	真叶数 Leaf number
长日照 Long day	186.4 ± 4.2 a	50.37 ± 3.71 a	16.44 ± 1.20 a	22.7 ± 3.1 a	23.7 ± 1.7 a
短日照 Short day	165.3 ± 4.8 b	24.53 ± 3.60 b	18.93 ± 1.72 b	25.6 ± 2.2 b	24.6 ± 1.8 a

1) 表中数据为平均值 ± 标准误差; 用 LSD 测验法进行平均数的多重比较, 同一栏中不同英文字母表示数据间差异极显著 ($P < 0.05$)。Values represent the means ± SE; Means followed by different letters within the same column are significantly different at 0.05 level.

3 讨论

关于翠菊开花的光周期研究,早在1936年,Biebel^[7]就发现长日照可促进翠菊提早开花,短日照且较高温度下也能开花,认为翠菊为量性长日照植物;1959年,Doorenbos^[8]则在试验中发现翠菊‘Giant Comet’在连续长日照或短日照下开花时间相同,随后判定其为长短日照植物;1965年,Hughes等^[9]同样判定翠菊‘Queen of the Market’为长短日照植物。以上研究结果不尽相同,同时也与本研究‘日光’翠菊为量性短日照植物多有出入,初步推测其缘于研究所用材料品种的差异。同一物种,由于品种不同导致光周期类型的差异在松果菊(*Echinacea purpurea*)^[10-12]、香豌豆(*Lathyrus odoratus*)^[13]、芍药(*Paeonia lactiflora*)^[14-15]等花卉中均有证实:如Erik等^[10]、Ola^[11]先后判定松果菊‘Bravado’和‘Magnus’为日中性和短长日植物;徐祖明等^[12]则发现松果菊‘White Swan’是一种量性短日照植物。香豌豆中存在日中性、兼性长日照和专性长日照三类品种。传统上认为,芍药是长日照植物,在秋冬短日照季节花芽分化,春天长日照下开花^[14];Kamenetsky等^[15]则发现芍药‘Sarah’属于日中性植物,其开花不受光周期影响。胡惠蓉等^[4]对大量植物光周期类型分析总结指出:同科不同属、同属不同种、同种不同品种(尤其是种间杂交的品种群)的花卉之间都可能存在光周期作用类型的不同。因此,不同品种的翠菊,其光周期类型是有可能不同的,在生产中不能盲目照搬其他品种的光周期诱导模式。

除开花时间外,对于翠菊光周期的研究都涉及到开花的特性。Doorenbos^[8]发现翠菊‘Giant Comet’第1朵花开放时,短日照(8 h)处理时形成的真叶数多于长日照(16 h)下的;而本试验中,‘日光’翠菊第1朵花开放时,长、短日照(20、10 h)下的真叶数没有明显差异。二者结果的不同,可能同样源自品种的不同,也可能与环境温湿度的不尽相同有关。Hughes等^[9]发现长日照条件可诱导翠菊‘Queen of the Market’茎的伸长,短日照条件则限制茎在主枝和侧枝方向的伸长;同样地,本研究发现‘日光’翠菊第1朵花开放时,长日照下的植株较高。

‘日光’翠菊为一小花型的切花品种,从商品的

角度,其理想株型为植株高大、茎秆粗壮、花枝数多。如果单纯使用长日照或短日照,都不能完全得到理想的株型。因此,建议在生产中应首先提供长日照条件,保证‘日光’翠菊达到一定的株高;继而转为短日照条件,促进花的发育和分枝数的增多,从而生产出植株高大、株幅较大、分枝数多、真叶数较多的理想切花。

参 考 文 献

- [1] 包满珠. 花卉学[M]. 2版. 北京:中国农业出版社,2003.
- [2] 胡惠蓉,刘亚红,胡晓龙,等. 2种光周期下矮牵牛‘幻想粉红’生长发育特性的研究[J]. 园艺学报,2005,32(4):719-721.
- [3] ERWIN J E, WARNER R. Determination of photoperiodic response group and effect of supplement irradiance on flowering of several bedding plant species [J]. Acta Hort,2002,580:95-100.
- [4] 胡惠蓉,王彩云,包满珠. 温光处理调控观赏植物花期的研究进展[J]. 园艺学报,2000,27(增刊):522-526.
- [5] 胡惠蓉. ‘幻想’矮牵牛开花的光周期调控及一种新型突变花的初步研究[D]. 武汉:华中农业大学园艺林学学院,2006.
- [6] DAMANN M P, LYONS R E. Juvenility and photoperiodic flowering requirements of *Chrysanthemum* × *superbum* ‘G Marconi’ and ‘Snow Lady’ grown under short- and long-day conditions[J]. Amer Soc Hort Sci,1995,120(2):241-245.
- [7] BIEBEL J. Temperature, photoperiod, flowering and morphology in cosmos and China aster[J]. Proc Amer Hort Sci,1936,34:635-643.
- [8] DOORENBOS J. Response of China aster to daylength and gibberellic acid[J]. Euphytica,1959,8:69-75.
- [9] HUGHES A P, COCKSHULL K E. Interrelations of flowering and vegetative growth in *Callistephus chinensis* (var. ‘Queen of the Market’) [J]. Annals of Botany,1965,29:131-151.
- [10] ERIK S R, ROYAL D H, ARTHUR C C, et al. Photocontrol of flowering and stem extension of the intermediate-clay plant *Echinacea purpurea* [J]. Physiologia Plantarum, 2001, 112: 433-441.
- [11] OLA M H. Dual induction rather than intermediate of in day-length response flowering *Echinacea purpurea* [J]. Physiologia Plantarum, 2004, 120:298-302.
- [12] 徐祖明,马芳芳,王琴,等. 光周期调控对温室松果菊生长发育特性的影响[J]. 农业工程学报,2008,24(增刊):522-526.
- [13] ROSS J J, MURFET I C. Flowering and branching in *Lathyrus odoratus* environmental and genetic effect [J]. Ann Bot,1985,55:715-726.
- [14] 孟凡聪,刘燕. 芍药花期调控研究进展[J]. 华北农学报,2005,20(S1):148-151.

- [15] KAMENETSKY R, BARZILAY A, EREZ A, et al. Temperature requirements for floral development of herbaceous peony cv. 'Sarah Bernhard'[J]. *Scientia Horticulturae*, 2003, 97: 309-320.

Characteristics of growth and development of *Callistephus chinensis* 'Day Light' under two kinds of photoperiod

ZHANG Chun-yan MA Fang-fang WANG Qin HU Hui-rong

College of Horticulture and Forestry Sciences/Key Laboratory of Horticultural Plant Biology, Ministry of Education, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

Abstract The first flowering time, changes of plant height, crown diameter, leaf number and branch number of cut flower, *Callistephus chinensis* 'Day Light', were recorded by separately cultivating it under long days and short days. Results showed that no leaf number difference was found between 'Day Light' grown under long days and short days. It tends to have an upright habit with increase in height but decreases in crown diameter and branch number under long days suitable for cut flowers; Flowering of 'Day Light' was promoted by short days and was a quantitative short day plant. It was suggested that 'Day Light' be cultivated under long days at vegetative stage to develop the high plant type for cut flowers, and then under short days to flower fast.

Key words *Callistephus chinensis*; photoperiod; flowering; plant morphology

(责任编辑:张志钰)