

# 梯度变化光照下新铁炮百合开花的研究

刘 伟<sup>1</sup>, 刘久东<sup>2,3</sup>, 周厚高<sup>4</sup>

(1. 文山学院, 云南 文山 663000; 2. 云南大学 云南 昆明 650091; 3. 江苏省仪征市农林局, 江苏 仪征 211400;

4. 仲恺农业工程学院, 广东 广州 510225)

**摘 要:** 运用梯度变化光照对新铁炮百合开花进行了研究。结果表明: 新铁炮百合为绝对长日照植物, 其光周期临界暗期约为 11.5 h。对长于 12.5 h 的光照长度而言, 新铁炮百合花蕾长度的增长率随日照长度的延长呈 S 型曲线, 曲线转折点为 14.5 h 的光照长度。

**关键词:** 新铁炮百合; 花蕾; 梯度变化光照; 增长率

**中图分类号:** S 682.2<sup>+</sup>9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)14-0090-03

新铁炮百合是近些年来引进的新兴百合品种, 因其植株高大、茎秆硬度高、叶形多样、花蕾较大、花形、花色较好, 正逐渐成为百合生产和消费的主要品种之一。百合属于长日照植物, 长日照对于新铁炮百合成花具有非常重要的作用, 近些年对于新铁炮百合的研究时有报道, 主要集中在形态学、育种繁殖和栽培等方面<sup>[1-4]</sup>, 在光周期方面亦有少量报道<sup>[5-6]</sup>, 但都未涉及到新铁炮百合光周期方面生物学特性的研究。在前人的基础上, 通过运用 15 个梯度光照长度研究了不同光照长度对新铁炮百合开花的影响, 同时观察了不同光照长度的促花效果, 以期进一步完善新铁炮百合光周期相关的数据, 亦为其栽培生产提供试验依据。

## 1 材料与方法

供试验的材料为新铁炮百合的‘雷山’品种(*Lilium formolongi* ‘Raizan’)。选用中等大小、鳞片抱合紧密、无病虫害、鳞茎盘无损伤的独头鳞茎, 周径为 12~14 cm。试验于 2006 年 10 月 7 日在广州仲恺农业工程学院农场温室进行, 温度控制在 10~25℃。将 150 株材料分为 15 组, 采用 2 株/盆的密度种于口径为 15 cm 的盆中, 定植后浇足水分, 日常管理按照切花百合栽培的技术进行。

待所有植株足可以感受光照的诱导时(即具有 20~30 片展开叶片时), 分别置于 8、9、9.5、10、10.5、11、11.5、12、12.5、13、13.5、14、15、16、17 h 共 15 个不同光照长度

处理下。连续处理 50 d 后摘取顶芽, 日本 OLYMPUS SZ-ctv 解剖镜观察, 游标卡尺测量。

## 2 结果与分析

### 2.1 15 个梯度光照长度下新铁炮百合顶芽的变化

供试验的 15 组新铁炮百合经过各自不同连续 50 d 的光照长度处理后, 摘取的顶芽通过解剖观察和游标卡尺测量, 获得不同光照处理条件下新铁炮百合顶芽变化的试验结果。顶芽分化时期的确定参照 2006 年郭蕊提出的划分标准<sup>[7]</sup>。

从表 1 可知, 在该试验条件下供试新铁炮百合经过 15 个梯度光照长度处理后, 各组顶芽的变化情况。新铁炮百合在 8~12 h 共 8 个梯度光照长度的处理下, 顶芽未见任何变化, 始终处于营养生长状态; 在 12.5~17 h 共 7 个梯度光照长度的处理下, 新铁炮百合顶芽的状态均由营养生长过渡为生殖生长。并且在连续 50 d 的光照处理下, 后 7 个光照处理组的新铁炮百合的顶端发育出成熟度和长度都不同的花蕾; 其中易于测量的为 13~17 h 共 6 个梯度处理组, 每组的 10 个顶芽的平均值依次为 0.21、0.42、0.76、1.50、2.01、2.40 cm。

### 2.2 15 个梯度光照长度的促花效应

连续 50 d 的 15 个梯度光照长度处理后, 通过对新铁炮百合顶芽的解剖观察和游标卡尺测量, 获得不同光照长度影响新铁炮百合开花的试验结果。

从图 1 可以知, 该试验条件下不同长度的光照对新铁炮百合开花影响及影响的大小。曲线整体呈先水平、后 S 型的变化趋势。曲线在 8~12 h 共 8 个光照长度的区间内呈水平状态, 新铁炮百合顶端未出现花蕾。曲线在 12.5~17 h 共 7 个光照长度的区间内呈 S 型状态; 在 12.5~14 h 共 4 个光照长度的区间内花蕾长度的增长表现出随着光照的延长成指数增长的趋势, 在 15~17 h 共 3 个光照长度的区间内花蕾的长度的增长表现出随

第一作者简介: 刘伟(1977-), 男, 硕士, 讲师, 研究方向为园艺栽培。

通讯作者: 周厚高(1962-), 男, 博士, 教授, 研究方向为园林花卉遗传育种。

基金项目: 广东省科技计划资助项目(2008B020400008); 广东省人大议案资助项目(粤财农[2006]459号)。

收稿日期: 2010-04-23

表 1 不同光照长度下新铁炮百合顶芽的变化

光照长度 h	顶芽 1	顶芽 2	顶芽 3	顶芽 4	顶芽 5	顶芽 6	顶芽 7	顶芽 8	顶芽 9	顶芽 10	平均值
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
9.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
10.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
11.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
12.5	0.10	0.12	A	C	0.12	0.20	C	B	C	C	×
13	0.15	0.20	0.38	0.20	0.23	0.28	0.10	0.29	0.09	0.19	0.21
13.5	0.32	0.26	0.31	0.43	0.55	0.79	0.21	0.34	0.37	0.60	0.42
14	0.58	0.83	0.88	0.96	0.78	0.45	1.04	0.71	0.59	0.74	0.76
15	1.07	1.81	1.92	1.34	1.76	1.68	1.45	1.39	1.21	1.37	1.50
16	1.95	1.88	2.15	1.77	2.09	1.67	2.31	2.12	2.09	2.10	2.01
17	1.70	2.43	2.45	2.20	2.41	2.52	2.60	2.89	2.42	2.34	2.40

注 所示数据为花蕾的长度,顶端处于营养生长或花蕾长度短于 0.01 cm 则用分化时期代替,“—”代表营养生长期,“A”代表花原基分化期,“B”代表花被分化期,“C”代表雌雄蕊分化期

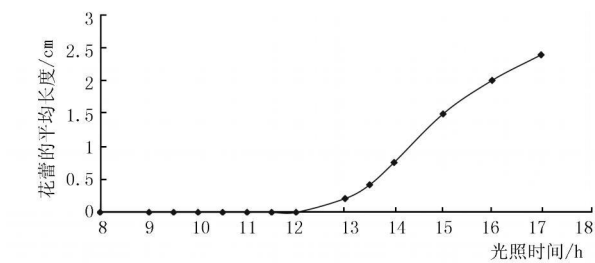


图 1 不同光照长度的促花效应

着光照的延长增长趋势变缓, S 型曲线转折点出现在 14.5 h。

3 讨论与结论

新铁炮百合属于绝对长日照植物<sup>[8]</sup>, 开花受日照长度的影响很大, 弄清新铁炮百合光周期方面的生物特性, 可以进一步完善新铁炮百合光周期方面的相关数据, 亦为其栽培生产提供试验依据。该试验在参考了前人的研究结果的基础上, 运用 15 个梯度变化的光照长度研究了新铁炮百合光周期的生物学特性。结果表明, 新铁炮百合在 8、9、9.5、10、10.5、11、11.5、12 h 共 8 个光照长度的处理下, 顶芽始终处于营养生长状态, 不会出现花蕾; 在 12.5、13、13.5、14、15、16、17 h 共 7 个梯度光照长度的处理下, 顶芽均由营养生长过渡为生殖生长, 产生花蕾。在 15 个光照长度中, 8、9、9.5、10、10.5、11、11.5、12 h 共 8 个光照长度不能促进开花, 随着光照长度从 12.5 h 向 14 h 延长, 花蕾长度的增长表现出呈指数增长的趋势; 随着光照从 15 h 向 17 h 延长, 花蕾长度的增长表现出增长趋势变缓, 转折点出现在 14.5 h。

周厚高提出新铁炮百合是绝对长日照植物<sup>[8]</sup>, 该试验的结果可以得出, 对于新铁炮百合‘雷山’品种而言, 光照长度短于 12 h 都不会形成花蕾, 长于 12.5 h 都形成花

蕾, 证明新铁炮百合是绝对长日照植物, 该试验条件下其光周期临界日长约为 12.5 h, 临界暗期即约为 11.5 h, 当暗期长于 11.5 h 不会开花, 暗期短于 11.5 h 可以开花。不同地区栽培新铁炮百合时, 可结合其它气候条件和冬至、夏至时间来确定栽培时间和需要补光与否。

对于不同光照长度的促花效应而言, 李娅莉对山茶花的 2 个品种的光周期处理, 分别得出了不同光周期处理对 2 个品种的开花的影响<sup>[9]</sup>。对于可诱导开花的日照长度而言, 该试验的结果与之相似。随着日照长度的延长新铁炮百合花蕾的长度越来越长; 不同之处在于, 新铁炮百合花蕾长度的增长率随日照长度的延长呈 S 型曲线, 曲线转折点为 14.5 h 的光照长度。

参考文献

[1] 俞红强, 郝京辉, 义明放. 新铁炮百合实生植株的生长发育[J]. 中国农业大学学报, 2005, 10(1): 30-33.  
[2] 王政辉. 新铁炮百合切花生产管理技术[J]. 中国农技推广, 2009, 25(8): 26.  
[3] 张聪敏. 新铁炮百合生长发育特性研究[J]. 漳州师范学院学报, 2007, 57(3): 83-85.  
[4] 宁云芬, 龙明华, 陶劲, 等. 新铁炮百合花芽分化过程的形态学观察[J]. 园艺学报, 2008, 35(9): 1368-1372.  
[5] 王燕君, 周厚高, 张广燕, 等. 运用灯光控制调节新铁炮百合花期研究[J]. 北方园艺, 2006(5): 113-115.  
[6] Sakamoto H. Acceleration of flowering by night break and heating treatment for harvesting in April and May in Lilium x foromolongi, cv. Hayachine [J]. Horticultural Research, 2005, 4(2): 191-195.  
[7] 郭蕊, 赵祥云, 王文和, 等. 百合花芽分化的形态学观察[J]. 沈阳农业大学学报, 2006, 37(1): 31-34.  
[8] 周厚高, 江如蓝, 王凤兰, 等. 专家教你种花卉: 百合篇[M]. 广州: 广东科技出版社, 2004.  
[9] 李娅莉. 不同光周期对山茶花成花影响的研究[D]. 雅安: 四川农业大学, 2005.

# 东方百合和麝香百合的快速繁殖技术研究

陈丽静<sup>1</sup>, 张晓光<sup>1</sup>, 马爽<sup>1</sup>, 钟鸣<sup>1</sup>, 郭志富<sup>1</sup>, 明军<sup>2</sup>

(1. 沈阳农业大学 辽宁省生物技术重点实验室 辽宁 沈阳 110866; 2. 中国农业科学院 蔬菜花卉研究所 北京 100081)

**摘要:**以东方百合和麝香百合为试材,以MS培养基为基础培养基,附加不同种类和浓度的植物生长调节物质(6-BA, NAA, IAA, IBA)诱导丛生芽及再生植株,从8个方面对百合的组培进行了研究。结果表明:最佳灭菌时间为8~10 min;最佳取材部位是百合鳞茎的基部鳞片;由于基因型以及内源激素不同,试验的5个品种中‘雪皇后’的诱导分化率最高100%,在东方百合中‘西伯利亚’的诱导分化率最高,达73.3%。MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.5 mg/L为最佳继代增殖培养基;1/2MS+IAA 0.1 mg/L+IBA 0.01 mg/L为最佳生根培养基;试管苗移栽的最适基质为珍珠岩:草炭土:河沙=1:1:1,成活率可达97.5%;最佳试管内结球培养基为:1/2MS+IAA 0.1 mg/L+IBA 0.01 mg/L+蔗糖10%+多效唑10 mg/L。

**关键词:**东方百合;麝香百合;组织培养;快速繁殖

**中图分类号:**S 682.2<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)14-0092-05

百合(*Lilium* spp.)是百合科(Liliaceae)百合属(*Lilium*)多年生具地下鳞茎的草本植物。百合是世界著名的观赏花卉之一,在国际花卉市场占有重要地位,其鳞茎有食用和药用价值,是上等的滋补佳品。根据百合品种的来源、性质不同,可以分为许多品种群,在生产栽培、花卉市场常见的有三大品种群:麝香百合杂种系、亚洲百合杂种系和东方百合杂种系<sup>[1]</sup>。

东方百合(*Lilium oritential*)作为四大观赏百合之一,该试验旨在扩大和开发切花百合品种,丰富鲜切花市场,降低长久以来昂贵的价格,使象征着吉祥、纯洁、美丽的百合花走进更多的百姓人家,为人们的生活增添色彩<sup>[2]</sup>。麝香百合(*Lilium longiflorum*)通常也叫铁炮百合,原产于日本琉球群岛。百合属植物多数具有较高的观赏价值和经济价值。麝香百合以鳞茎宿存,花色繁多艳丽,还有沁人的芳香,叶青翠,茎秆亭亭玉立,花朵生动自然,也是世界上主要的切花之一<sup>[3]</sup>。

目前中国主要依靠进口种子和种球进行百合生产,不仅价格昂贵,而且种植过程中容易感染和积累病毒造成品种退化。近年来,很多花卉研究者进行了百合的组织培养繁殖研究,所选的外植体有胚芽、幼茎段、叶片、鳞片<sup>[4,7]</sup>,主要侧重于不同外植体对百合成苗和脱毒效果的研究<sup>[8]</sup>。利用组织培养则可以脱去病毒,降低成

**第一作者简介:**陈丽静(1971-),女,山东海阳人,博士,副教授,研究方向为植物基因工程与细胞工程。

**通讯作者:**明军(1963-),男,博士,研究员,研究方向为园林植物遗传育种。

**基金项目:**辽宁省自然科学基金博士启动基金资助项目(20081067);辽宁省自然科学基金资助项目(20072124);国家“十一·五”高新技术研究发展计划(863计划)资助项目(2006AA100109)。

收稿日期:2010-04-15

## Study on Flowering of *Lilium formolongi* Under Gradient Illumination Time

LIU Wei<sup>1</sup>, LIU Jiu-dong<sup>2,3</sup>, ZHOU Hou-gao<sup>4</sup>

(1. Wenshan University, Wenshan, Yunnan 663000; 2. Yunnan University, Kunming, Yunnan 650091; 3. Yizheng Agriculture and Forestry Bureau, Yizheng, Jiangsu 211400; 4. Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou, Guangdong 650223)

**Abstract:** Using gradient illumination time, the flowering of *Lilium formolongi* was studied. The results showed that *Lilium formolongi* belonged among the absolute long-day plant, and its critical dark period was about 11.5 h. The growth rate of bud length showed “S” curve with illumination time passing for the illumination time which were longer than 12.5 h. Moreover, the corresponding illumination time of “S” curve turning point was 14.5 h.

**Key words:** *Lilium formolongi*; bud; gradient illumination time; growth rate