

补光及施肥对东方百合‘玛丽’切花生长和品质的影响

尤伟忠¹, 房伟民², 成海钟¹

(1. 苏州农业职业技术学院 江苏 苏州 215008; 2. 南京农业大学 南京 210095)

摘要:以东方百合品种‘玛丽’(Mero star)为材料,研究了补光和施肥对其生长发育和开花的影响。结果表明,补光促进了开花,能提早 20 d 左右,使切花品质提高,花败育减少,促进了花色鲜艳。而施肥对开花早晚无明显影响,但在补光条件下随着施肥水平的提高品质提高。

关键词:东方百合(*Lilium Oriental* hybrids); 补光; 施肥; 切花; 生长; 品质

中图分类号:S 682.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2009)02-0176-04

东方百合(*Lilium Oriental* hybrids)为百合属(*Lilium*)东方百合杂种系的简称,其花色艳丽丰富,具有浓郁的芳香,为百合中的名贵品系,在近年来的切花百合中占有较大比重,需求量较大。但由于其生长周期较长,花期控制难度大,生产成本较高,因而其切花生产受到较大制约^[1]。

百合生长发育需充足的光照条件,光照不足会导致切花品质低劣、花蕾败育、花茎过度伸长^[2]。Tredar 等^[3]报道:东方百合‘凝视星空’(Star Gazer)在冬季温室促成栽培,补光能提高植株的质量,表现为鲜重增加,花苞更长,开花较早,高度降低,植株内 Ca 含量增加。Starkey 等^[4]报道在补光的一品红植株茎内 Ca 含量高是由于更高的叶片蒸腾和延长的日长。蒸腾作用是植物体内钙运输的主要动力,因为 Ca 伴随着导管中水分而运输^[5]。

东方百合栽培时如光照条件理想,养分的吸收随着施肥水平的提高而增加^[6],但百合对肥分的需求属偏低或中等类型(Erwin, 1998)^[7]。Tredar^[8]报道东方百合仅使用缓释肥而不进行追肥会导致基质中养分低水平而不能确保植株的良好生长和切花的质量。Choi 等^[9]研究表明,东方百合‘Casa Blanca’组织内 Ca 含量应保持在 2.8%以上,在收获阶段土壤溶液中 Ca 的浓度应在 300 mg/L 以上。提高肥料中的 Ca 浓度能增加切花鲜重,有利于花茎的增粗和硬度提高。

虽然在国内,特别是云南等地区生产东方百合时补光应用尚不普遍,但我国也有相当多北方产区冬春优质

东方百合切花生产仍受到光照条件的限制,因此补光对北方短日照地区的优质东方百合切花生产具有一定的实践意义。为了进一步为东方百合品种‘玛丽’(Mero star)秋冬季切花生产提供依据,该试验研究了秋冬季补光和施肥对该品种生长发育和品质的影响。

1 材料与方法

1.1 材料

已经冷处理并解除休眠的百合种球品种‘玛丽’(Mero star)(荷兰 Royal Van Zanten 公司提供),复合肥(PG MIX 12-14-24 荷兰)。试验地点在荷兰瓦赫宁根大学球根花卉研究所温室,试验时间为 2005 年 8~12 月。

1.2 方法

2005 年 8 月下旬将百合种球种植在规格为 60 cm×40 cm 的塑料箱。种球的周径为 16~18 cm,使用混合基质(泥炭和沙子 9:1),调节 pH 值到 5.8,每箱栽种 10 枚种球。试验以光照水平为主因子,肥料为次因子进行随机区组设计,每个处理 10 株 3 次重复。

1.2.1 补光处理 在种植后四周,开始现蕾时在植株上部 2 m 处,按每 5 m² 使用 1 只 400 W 高压钠灯(Philips SON-T, Holland)进行补光,自然光为对照。每天补光 16 h,从 04:00~20:00 时(图 1)。利用实时感应装置(Hoogendoorn Automatisering)进行实时测定光照和温度和湿度,感应装置置于植株同样高度,并随百合的生长而不断调节位置。

1.2.2 施肥处理 每处理设 3 个施肥水平: N1 处理为清水浇灌; N2 处理为 0.6 g/L, N3 处理为 1.2 g/L, N1、N2 和 N3 溶液的 EC 值分别为 0.5、1.4 和 2.5 mS/cm,根据植株生长情况每 3~4 d 浇灌 1 次,每次每箱 1.5 L。温度保持在白天最高 22℃,夜间最低 16℃。补光和施肥处理一直持续至开花。

1.3 指标测定

当百合单株第 1 个花苞充分着色时采收,记录每株的开花期、高度、地上部鲜重、种球鲜重、叶面积、第一花

第一作者简介:尤伟忠(1970-),男,硕士,副教授,高级农艺师,研究方向为园艺植物栽培,现从事园艺与园林教学科研工作。E-mail: you_wz512@163.com。

基金项目:江苏省政府 2008 年度留学奖学金资助项目(苏政科出字[2005]44 号)。

收稿日期:2008-09-10

苞长度、败育花苞的数量及种球鲜重。全株叶面积用叶面积仪 (Li-COR, MODEL LI-3100 AREA METER, USA) 测定。种球的消耗重量比 = (定植时球鲜重 - 切花后球鲜重) / 定植时球鲜重。切花硬度以 100 cm 花茎长度的相对重量来计算。

瓶插花期测定时, 先于清水中插 4 h, 移入 2℃冷库 20 h, 再入 8℃冷库 72 h, 取出后切去基部 2 cm 再插入瓶, 20℃, 50% RH, 12 h 冷光灯 (花顶部的光强为 26.6 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) 下测定, 以开始瓶插至第 3 朵花凋谢为瓶插寿命。

基质中营养元素用醋酸 (Nowosielski, 1989) 提取, K^+ 和 Ca^{2+} 的含量用原子吸收分光光度计 (PU 9100X, Philips, Holland) 测定, N-NO_3 用硝酸盐专用离子电极 (Orion, Cambridge, MA, USA) 测定。植株体内矿质养分元素的测定时先将植株切碎, 在 70℃下烘 72 h, 研磨成粉状, 然后用以上方法测定。EC 值用电导仪 (Type OK-102/1, Budapest, Hungary) 进行测定。

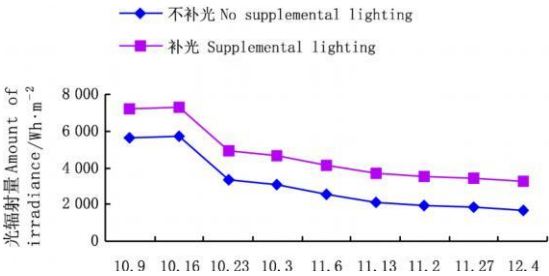


图 1 补光前后温室内光辐射量变化
Fig. 1 Amount of irradiance before and after supplemental light in greenhouse

2 结果与分析

2.1 补光和施肥对东方百合‘玛丽’生长和开花的影响

由表 1 可知, 补光显著降低了植株高度, 对照在高度指标上均显著高于补光处理, 但相同光处理内各施肥处理对高度的影响均无显著差异。与对照相比, 补光后高度降低 12.4%。原因主要是 10 月份后阴雨天气增多, 自然光强迅速下降, 且日长逐渐缩短, 到 12 月时自然日长仅为 7.5 h, 对照温室内的光合有效辐射只有补光温室的一半左右 (图 1), 光照严重不足, 导致植株徒长。补光后植株高度部位的光强增加到大约为 100 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 光照增强后植株光合作用增强, 光合产物积累增多, 植株生长充实, 抑制了徒长的发生。

补光后植株叶面积显著增加, 且补光条件下植株叶面积随着施肥水平的提高而增加。对照施肥水平的提高没有增加叶面积, 即使在 1.2 g/L 浓度下, 植株叶片薄而叶色淡。表明补光后促进了植株营养物质吸收, 并用于百合植株的器官建成, 使叶面积增加。Treder 等³⁻⁹

也报道东方百合凝视星空 (Star Gazer) 在冬季自然条件或人工补光条件下温室促成栽培, 补光提高了植株的质量, 表现为鲜重和叶面积增加, 花苞更长, 开花较早, 植株高度较低。

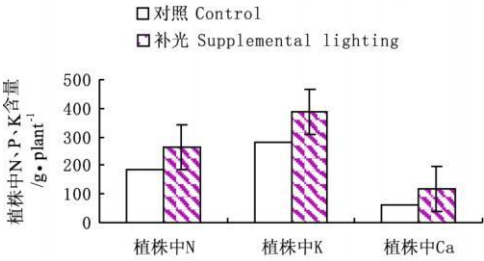


图 2 补光对植株地上部分 N、K、Ca 含量的影响
Fig. 2 Effect of supplemental lighting on N、P、Ca Content in Aerial Plant

补光植株从种植到开花的时间比对照植株缩短了 3 周左右。这主要是补光后日长大大增加, 从冬春自然日长的 6~9 h 延长到 16 h, 加速了生长发育进程。而施肥对开花期的早晚无明显影响。补光对第一花苞的长度有显著影响, 第一花苞平均长度比对照高 9.5%, 补光各处理的第一花苞长度均显著高于对照, 且施肥水平也影响到第一花苞的长度, 在补光条件下第一花苞长度随着施肥水平的提高而增加, 这表明补光条件下施肥能促进花苞增大。

补光完全消除了花苞的败育, 说明‘玛丽’ (Mero star) 对光照比较敏感, 因此在冬季弱光条件下, 为了减少或消除花苞败育, 采用补光方法可以达到很好效果。平均每株百合的花苞数量没有受到光照和施肥的影响, 平均花苞的数量为 6~8 个。

2.2 补光和施肥对地上部鲜重、花茎强度、花期和种球消耗比例的影响

补光处理对提高植株地上部鲜重和花茎强度, 降低种球的消耗重量百分比具有显著作用。补光植株的地上部鲜重比对照增加 27.8%, 花茎硬度增加 40.0%, 瓶插寿命延长 24.0%。对照的种球消耗增加, 其种球消耗比补光植株增加了 38.0%, 而不同施肥水平对对照植株的种球消耗没有影响 (表 2)。说明补光后增加了植株叶面积, 提高了光合同化物的合成利用, 减少了种球的消耗。

2.3 补光和施肥对开花期栽培基质中全盐量及一些矿质元素含量的影响

栽培基质中可溶性盐和营养元素的积累与施肥水平有关, 随着施肥水平提高, 基质中可溶性盐和营养元素的积累增多 (钙除外)。施肥水平提高后, 会使栽培基质中的含盐量上升, 导致基质的 EC 值升高, EC 值超过 3.0 mS/cm 对东方百合的生长不利。同一施肥水平时,

补光处理的基质可溶性盐含量分别比对照减少 40.0%、33.9%和 21.3%; 硝态氮含量分别比对照减少 29.3%、27.6%和 13.7%; 钾含量分别比对照减少 14.6%、21.0%和 9.0%。这说明补光处理提高了植株对营养元

素的吸收利用能力(表 3)。基质中钙的含量随着施肥水平的提高而减少,这是由于补光后促进了植株的吸收,但试验所使用的肥料中不含钙,仅是基质中原有的钙,这导致基质中钙的含量减少。

表 1
The effects of supplementary lighting and fertilization on the growth and flowering of Oriental lily ‘ Mero star’

处理		植株高度	种植到开花天数	叶面积	第一花苞长度	平均每株败育花苞数
Treatment		Plant height/ cm	Days from planting to flowering/ d	Leaf area/ cm ²	Length of the first flower bud/ cm	No. of aborted flower buds
补光	N1	108 a	115 a	544 b	12.3 b	0 a
	Supp.					
	N2	111 a	117 a	598 bc	13.2 bc	0 a
	lighting					
	N3	112 a	118 a	634 c	13.8 c	0 a
	对照 CK					
对照 CK	N1	124 b	136 b	426 a	11.9 a	0.18 b
	N2	126 b	138 b	430 a	12.0 a	0.20 b
	N3	128 b	137 b	433 a	12.0 a	0.21 b

注 不同小写字母表示在 0.01 水平下达显著差异 下同(Differnt alphabet indicates significant difference on 0.01 level the same below)。

表 2
The effect of lighting and fertilization on fresh weight of aerial parts stem sturdiness vase life and bulb depletion on Oriental lily ‘ Mero star’

处理		地上部鲜重	花茎强度	瓶插寿命	种植前后种球消耗
Treatment		Fresh weight of aerial parts/ g · plant ⁻¹	Stem sturdiness/ g · (100cm) ⁻¹	Vase life/ d	Bulb depletion between planting and flowering/ %
补光	N1	167 b	115 b	11.6 b	65.5 b
	Supp.				
	N2	174 b	117 b	12.2 b	50.3 a
	lighting				
	N3	179 b	125 b	12.0 b	48.6 a
	对照 CK				
对照 CK	N1	135 a	86 a	9.8 a	80.1 c
	N2	135 a	84 a	9.4 a	81.2 c
	N3	137 a	85 a	9.6 a	79.3 c

表 3
Effect of supplemental lighting on total soluble salts and some mineral element contents in the growth media

处理		可溶性盐	硝态氮 N-NO ₃	钾 K	钙 Ca
Treatment		Soluble salt/ mg · L ⁻¹	/ mg · L ⁻¹	/ mg · L ⁻¹	/ mg · L ⁻¹
补光	N1	335 a	4.1 a	134 a	2 136 c
	Supp.				
	N2	694 c	84 b	358 c	1 721 b
	lighting				
	N3	1 385 e	183 d	589 e	1 018 a
	对照 CK				
对照 CK	N1	540 b	5.5 a	157 b	2 547 d
	N2	1 050 d	116 c	453 d	2 175 c
	N3	1 760 f	212 e	647 f	1 884 b

2.4 补光对植株地上部分氮、钾、钙含量的影响
补光对植株地上部分 N、K 和 Ca 含量的影响如图 2 所示。数据是取自补光处理及对照的不同施肥水平植株的平均值。由图 2 可知,补光后植株地上部分 N、K 和 Ca 含量均比对照显著增高,分别增加 41.7%、37.8%和 85.9%,说明补光促进了植株吸收 N、K 和 Ca 的能力,使植株中 N、K 和 Ca 含量显著增加。

3 结论与讨论

试验表明,补光对东方百合“残星”植株生长和发育均有促进作用,能提早开花,缩短栽植期。补光可明显提高切花品质,表现在切花鲜重、花茎硬度、花苞长度增加并消除了花苞败育现象。同时补光后切花内养分有很大增加,对种球养分的消耗减少。因此高纬度地区秋

冬季节生产东方百合切花时,补光有很大的推广价值。
参考文献

[1] 王树栋,侯芳梅,赵祥云,等.东方型百合切花抑制栽培技术研究[J].北京农学院学报,2000 15(3):17-22

[2] Beattie D J, White J W. Lilium-hybrids and species/[M] De Hertogh Le Nard(eds)M. The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier, Amsterdam, 1993, 423-454.

[3] Treder J, Kubik M. Growth, flowering and partitioning of C-14- assimilate in oriental lily ‘ Star Gazel’ as affected by light level and flower removal[J]. Hortic. Sci., 2000 75(3):277-282.

[4] Starkey K R, Andersson N E. Effects of light and nitrogen supply on the allocation of dry matter and calcium in poinsettia (Euphorbia pulcherrima Willd. Ex Klotzch).[J]. Hortic. Sci., 2000 75(3):251-258.

[5] Clarkson D T. Calcium transport between tissues and its distribution in the plant[J]. Plant Cell Environ, 1984(7): 449-456.

[6] Treder J. The effect of light and nutrition on growth and flowering of oriental lilies[J]. Acta Hort., 2001: 548, 523-528.

[7] Erwin J E. Easter lily production[J]. Minn.Comm. Flower Grow. Bull, 1998, 47(5): 1-10.

[8] Treder J. Growth and Quality of Lilies at Different Fertilization Levels [Q]// ISHS Acta Horticulturae 673: IX International Symposium on Flower Bulbs, 2004: 297-302.

[9] Choi J M, Lee K H, Lee E M. Effect of Calcium Concentrations in Fertilizer Solution on Growth and Nutrient Uptake by Oriental Hybrid Lily Casa Blanca[C]// ISHS Acta Horticulturae 673: IX international Symposium on Flower Bulbs, 2004: 755-760.

东方百合鳞片多层层积处理诱导小鳞茎的研究

张永平, 乔永旭, 马超颖, 李艳梅, 陈超, 郑国志

(唐山师范学院 生命科学系 河北 唐山 063000)

摘要:以东方百合“索邦”、“白领”鳞片为试材,通过多层层积处理对小鳞茎的诱导、增殖、成球等因子进行研究。在相同的自然条件下,研究了不同基质之间、不同处理层之间以及同一鳞片上小鳞茎诱导的情况。结果表明:混合基质对小鳞茎的诱导倍数最高,分别较蛭石和草炭基质高出 0.413 和 0.538 倍;多层层积处理的处理层中,第 1 层的小鳞茎的诱导倍数最高,分别较第 2 层和第 3 层高出 0.221 和 0.126 倍;在同一鳞片上,基部再生的小鳞茎能力最强,边缘次之,凹面和背部再生小鳞茎能力最弱,在鳞片的顶部没有再生小鳞茎。

关键词: 东方百合; 鳞片; 多层层积处理; 基质

中图分类号: S 682.2⁺9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2009)02—0179—03

东方百合(*Lilium oriental* hybrid)是百合科百合属多年生球根类花卉,其植株刚直挺秀,花大美丽,清雅脱俗,为世界著名的观赏花卉之一。我国切花产业中东方百合所占的比重越来越大,然而其种球仍靠进口,严重制约了我国百合鲜切花的发展。改变这种局面的主要办法是繁育大量的优质种球,传统的繁殖方法已经不能满足市场的需求^[1],利用鳞片进行多层层积处理诱导小鳞茎是一种快速而有效的途径。因此试验采用东方百合“索邦”和“白领”的鳞片为试材进行多层层积处理。通过研究不同基质对小鳞茎诱导的差异、不同处理层间

小鳞茎诱导的差异及同一鳞片上小鳞茎的发生情况以及影响小鳞茎的诱导、增殖、成球等因子,以期诱导大量的小鳞茎,为国内东方百合商品种球的大量生产提供理论与技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料及基质

试验材料:从荷兰进口的东方百合“索邦”、“白领”种球。栽培基质:蛭石、草炭、混合基质(蛭石:草炭=1:1)。

1.2 试验地点

试验在唐山师范学院生命科学系花卉示范基地进行。

1.3 材料、基质的准备与消毒

1.3.1 材料的准备与消毒 将购买的种球放在 10~15℃的阴凉处解冻 1~2 d。解冻后,用自来水将种球冲洗干净。然后用 1 000×高锰酸钾溶液浸泡 30 min,用清

第一作者简介:张永平(1978-),女,博士,讲师,研究方向为植物生理生化,现从事科研与教学工作。E-mail: zhyongping@163.com。
基金项目:唐山师范学院科学研究基金资助项目(07A06);河北省科技厅资助项目(052201131)。
收稿日期:2008-08-30

Effects of Supplemental Lighting and Fertilization on Growth and Cut Flower Quality of Oriental Lily

YOU Wei-zhong¹, FANG Wei-ming², CHENG Hai-zhong¹

(1. Suzhou Polytechnical Institute of Agriculture Suzhou, Jiangsu 215008, China; 2. Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China)

Abstract: The effects of supplemental lighting and fertilization on growth and cut flower quality of oriental lily “Mero star” was conducted. The results showed that the flowering time was earlier about 20 d than expected. At the same time, the quality of the cut flower was improved, the bud abortion was decreased, and the flower color was blighter. On the other hand, fertilization had no effects on the flower time. However, could be increased with the increase of fertilization level under supplement lighting conditions.

Key words: *Lilium Oriental* hybrids; Supplement light; Fertilization; Cut flower; Growth; Quality