

摘心对切花菊的腋芽萌发性状及内源 GA₃ 浓度的影响

屈连伟, 印东生, 苏胜举, 潘百涛, 赵兴华, 杨佳明

(辽宁省农业科学院 花卉研究所, 辽宁 沈阳 110161)

摘要:为研究无腋芽型切花菊品种‘深志’摘心处理对其腋芽萌发性状及内源 GA₃ 浓度的影响,探索切花菊腋芽萌发规律。通过电照保证‘深志’进行营养生长,摘心后观察腋芽萌发规律和分期采集叶片样本,进行内源 GA₃ 浓度检测。结果表明:摘心后 20 d 内,叶片 SY1 相对应的腋芽首先萌发,叶片 SY3 相对应的腋芽后萌发,叶片 SY5、SY10 和 SY15 相对应的腋芽一直没有萌发。各叶片内源 GA₃ 浓度都有所增加,叶片 SY1 和 SY3 的内源 GA₃ 浓度的变化幅度较大,分别增加了 41.9127 和 31.7153 ng/g;叶片 SY5、SY10 和 SY15 的内源 GA₃ 浓度的变化幅度很小,平均增加 11.458 ng/g。叶片 SY1 和 SY3 内源 GA₃ 浓度与其相对应的腋芽萌发生长度都呈显著正相关,相关系数分别为 $r=0.89982^*$, $r=0.90318^*$ 。

关键词:切花菊;摘心;腋芽萌发性状;内源 GA₃ 浓度

中图分类号:S 682.1⁺1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)04-0107-04

切花菊 (*Dendranthema grandiflorum* (Ramat) Kit-tam) 是菊科 (Compositae) 菊属 (*Dendranthema* (DC.) Des Moul.) 植物,为世界四大切花之一,产量居四大切花之

第一作者简介:屈连伟(1977-),男,硕士,助理研究员,现主要从事菊花新品种选育及切花菊工厂化栽培技术研究工作。E-mail:qu-lianwei11@yahoo.com.cn。

基金项目:国家科技部星火计划资助项目(2009GB2B000076)。

收稿日期:2010-11-19

芽,影响种子的质量。所以,生产上要随时采收已成熟的种子。采下的种子顶端留 2~3 mm 的冠毛,其余剪掉。阴干后手工去除秕粒和杂质等,精选后入库。

参考文献

[1] 张肖凌,韩忠英,王致和,等.金盏花春秋棚杂交种制种技术初探

首^[1]。近十年来,我国的切花菊种植面积和产量成倍增长,已经成为农村产业结构调整、农民增收的重要途径。切花菊产业属于劳动密集型产业,贯穿切花菊生产全过程的打腋芽工作成本占劳动力成本的三分之二以上^[2],因此,对无腋芽型切花菊品种的研究受到业内人士的高度重视。但是,天然无腋芽型(腋芽不萌发型)品种极其罕见,所以大量研究主要集中在对常规品种的栽培技术^[3-6],外界环境对花芽分化的影响,包括温度、光照和激素等方面^[7-10]。而有关摘心对无腋芽型切花菊品种的腋

[J]. 现代农业科学,2008(11):39-41.

[2] 张肖凌,韩忠英,张梅秀,等.金盏花春秋棚杂交制种的基本情况调查与分析[J]. 现代农业科学,2008(12):30-31.

[3] 韩忠英,张肖凌,王致和,等.金盏花露地杂交制种技术初探[J]. 现代农业科学,2008(11):42-43.

Operating Regulation of Hybrid Marigold in the Spring and Autumn Shed

ZHANG Xiao-ling, WANG Zhi-he, HAN Zhong-ying

(Gansu Academy of Reclamation Agricultural Research, Wuwei, Gansu 733006)

Abstract: This regulation provides for hybrid marigold in the spring and autumn shed definition and terminology, parental characteristics, yield and quality indicators, seed technology and other content, suitable for use in Hexi area of Gansu Province for the spring and autumn marigolds studio hybrid seed production, and the areas with the similar weather conditions and the spring and autumn shed facilities in other parts can also be reference to use.

Key words: marigold; the spring and autumn shed; hybrid seeds technology

芽萌发性状的影响未见报道,现以无腋芽型切花菊品种‘深志’为材料,探索摘心对切花菊的腋芽萌发性状及内源 GA_3 浓度的影响。这对研究切花菊腋芽的萌发性状显然具有十分重要的基础性作用,同时,作为对无腋芽型切花菊材料探索研究的第一步,该研究结果对以后将腋芽不萌发性状导入腋芽萌发的切花菊品种,进行无腋芽型切花菊新品种选育,具有十分重要的指导意义和现实意义。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为大花型切花菊品种‘深志’,自然花期为9月下旬(辽宁地区),最重要的特点是在正常生长情况下腋芽不萌发。

1.2 试验方法

试验材料于2009年7月20日,在辽宁省农业科学院试验基地辽 II 型日光温室内存植,株行距 10 cm × 10 cm,每行 5 株,共计 500 株。8月15日采用电照措施:安装 100 W 白炽灯,灯距地面 1.5 m,每个灯照射面积为 3 m²,菊花生长点附近光照强度 50 lx 以上,能够完全控制切花菊花芽分化的起始。8月27~29日,完成温室保温被安装工作,保证切花菊生长温度。按出口切花菊生产管理标准,进行田间管理,保证材料正常生长发育。

2009年10月1日,拔除长势较强和较弱的植株,余下长势一致的 420 株进行摘心处理,打破植株顶端优势。在不同时期,即摘心当天(D0)、摘心后 4 d(D4)、摘心后 8 d(D8)、摘心后 12 d(D12)、摘心后 16 d(D16)、摘心后 20 d(D20),分别随机抽取 30 枝样品,采集不同部位的叶片 SY1(上数第 1 片叶,下同)、SY3(上数第 3 片叶,下同)、SY5(上数第 5 片叶,下同)、SY10(上数第 10 片叶,下同)、SY15(上数第 15 片叶,下同),每个时期都得到 5 组每组 30 片叶片的样本,对每组样本称量总重并精确称取 5 g/份的待测样品 4 份(3 份重复,1 份备用),每份待测样品用自封袋包装,经液氮速冻后,放入 -70℃ 的低温冰箱中保存,待所有材料全部采集后,统一进行叶片内源 GA_3 浓度检测。

在每次采集叶片的同时,对各叶片,即 SY1、SY3、SY5、SY10、SY15 相对应的腋芽长度进行测量,记录值为 30 枝样品的平均数。

1.3 腋芽长度测量方法

腋芽长度从叶片与切花菊茎秆交接处开始算起,到腋芽的顶部结束,用游标卡尺测量。

1.4 内源 GA_3 测量方法

根据林贵玉^[1]的方法,采用高效液相色谱法(HPLC)测定叶片内源 GA_3 浓度。

1.5 数据统计与分析

采用 DPS 数据处理系统对试验数据进行分析。

2 结果与分析

2.1 ‘深志’摘心后腋芽长度变化

表 1 ‘深志’摘心后腋芽萌发长度及方差分析 cm

| 位置 | D0 | D4 | D8 | D12 | D16 | D20 | 方差 | 差异程度 |
|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|------|
| SY1 | 0 | 0.8 | 1.6 | 2.5 | 3.7 | 4.8 | 3.2507 | aA |
| SY3 | 0 | 0 | 0.2 | 0.5 | 0.8 | 1.4 | 0.2977 | bAB |
| SY5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | bB |
| SY10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | bB |
| SY15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | bB |

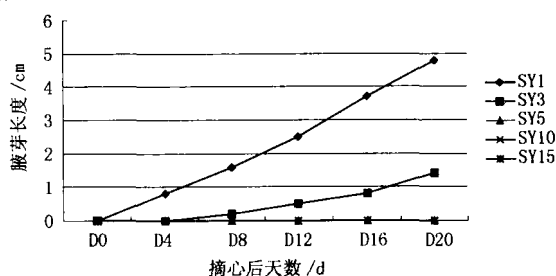


图 1 ‘深志’摘心后腋芽萌发长度变化

从表 1 可看出,腋芽不萌发型切花菊品种‘深志’摘心后 20 d 内,叶片 SY1 相对应的腋芽最先萌发,叶片 SY3 相对应的腋芽后萌发,叶片 SY5、SY10 和 SY15 相对应的腋芽一直没有萌发;在 0.05 显著水平,叶片 SY1 相对应的腋芽萌发长度与下部叶片 SY3、SY5、SY10 和 SY15 相对应的腋芽萌发长度表现为显著差异,叶片 SY3、SY5、SY10 和 SY15 相对应的腋芽萌发长度表现为相互不显著,在 0.01 极显著水平,叶片 SY1 与叶片 SY3 相对应的腋芽萌发长度表现为不显著,而与其它叶片相对应的腋芽萌发长度表现为极显著,在 0.05 和 0.01 显著水平下,腋芽萌发长度差异水平从上到下表现为由显著到不显著。

从图 1 还可看出,腋芽不萌发型切花菊品种‘深志’摘心后的 1~20 d 内,叶片 SY1 和 SY3 的腋芽在不同时期的发育速度和长度都存在极显著差异,并且这种差异性随着腋芽的生长不断扩大。进入第 12~20 天,叶片 SY1 相对应的腋芽生长速度明显加快,进入第 16~20 天,叶片 SY3 相对应的腋芽生长速度明显加快,在摘心后第 20 天,叶片 SY1 相对应的腋芽萌发长度为 4.8 cm,是叶片 SY3 相对应的腋芽长度的 3.43 倍。叶片 SY5、SY10 和 SY15 相对应的腋芽萌发长度曲线与 X 轴完全重合,即腋芽没有萌发。

2.2 ‘深志’摘心后叶片内源 GA_3 浓度变化

从表 2 可看出,‘深志’摘心后各叶片内源 GA_3 浓度都有所增加,但因叶片位置不同内源 GA_3 浓度增加幅度存在很大差异。叶片 SY1 变化量最大,摘心前为 220.328 ng/g,摘心后第 20 天为 262.2407 ng/g,增加了

41.9127 ng/g, 叶片 SY3 变化量较大, 摘心前为 217.3365 ng/g, 摘心后第 20 天为 249.0518 ng/g, 增加了 31.7153 ng/g, 叶片 SY5、SY10 和 SY15 则增加量较小, 平均增加 11.458 ng/g; 在 0.05 显著水平, 叶片 SY1 的内源 GA₃ 浓度与叶片 SY3 内源 GA₃ 浓度表现为差异不显著, 与叶片 SY5、SY10 和 SY15 内源 GA₃ 浓度表现为差异显著, 叶片 SY3 与叶片 SY5、SY10 和 SY15 内源 GA₃ 浓度

表现为差异不显著; 在 0.01 极显著水平, 叶片 SY1 与叶片 SY3 和 SY5 内源 GA₃ 浓度表现为差异不显著, 但与叶片 SY10 和 SY15 内源 GA₃ 浓度表现为差异极显著; 叶片 SY3 与叶片 SY5、SY10 和 SY15 内源 GA₃ 浓度均互相表现为差异不显著。在 0.05 和 0.01 两个显著水平, 叶片内源 GA₃ 浓度从上到下表现为由显著到不显著, 这一点与腋芽萌发长度变化趋势相似。

表 2 ‘深志’摘心后叶片内源 GA₃ 浓度及方差分析

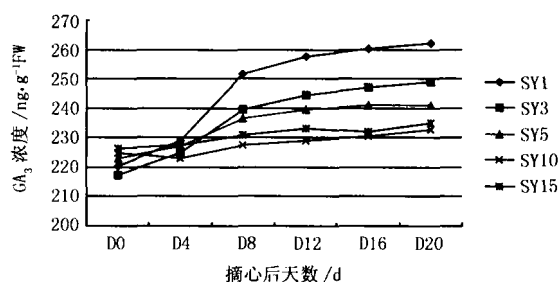
| 位置 | D0 | D4 | D8 | D12 | D16 | D20 | 均值 | 差异程度 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------|
| SY1 | 220.328 | 229.0134 | 251.4483 | 257.487 | 260.1004 | 262.2407 | 246.76963 | aA |
| SY3 | 217.3365 | 224.7282 | 239.5382 | 244.5891 | 247.0907 | 249.0518 | 237.05575 | abAB |
| SY5 | 222.9049 | 227.212 | 236.4993 | 239.5698 | 241.0326 | 240.8538 | 234.67873 | bAB |
| SY10 | 224.9089 | 223.074 | 227.2904 | 229.0063 | 230.3507 | 232.7439 | 230.81592 | bB |
| SY15 | 226.3752 | 227.4076 | 230.8426 | 233.2416 | 232.0632 | 234.9653 | 227.89571 | bB |

从图 2 还可看出, ‘深志’摘心后叶片内源 GA₃ 浓度都呈上升趋势, 但腋芽萌发的叶片 SY1 和 SY3 的内源 GA₃ 浓度的变化幅度较大, 曲线变化趋势非常相似, 在摘心后第 4 天, 内源 GA₃ 浓度迅速升高, 到第 8 天内源 GA₃ 浓度增加幅度逐渐减弱; 腋芽没有萌发的叶片 SY10 和 SY15 的内源 GA₃ 浓度的变化幅度很小, 它们的曲线变化趋势也非常相似, 在摘心后 1~20 d 内没有迅速上升过程; 叶片 SY5 的内源 GA₃ 浓度的变化幅度介于腋芽萌发的叶片和腋芽没有萌发的叶片之间, 曲线变化呈平滑上升趋势。

2.3 ‘深志’叶片内源 GA₃ 浓度与腋芽萌发长度的相关性

由以上分析可知, 腋芽不萌发切花菊品种 ‘深志’摘心后的 1~20 d 内, 被调查的对象中只有叶片 SY1 和

SY3 相对应的腋芽相继萌发, 而叶片 SY5、SY10 和 SY15 的腋芽一直没有萌发。并且叶片 SY1 和 SY3 的内源 GA₃ 浓度都有大幅度的提高, 而叶片 SY5、SY10 和 SY15 的内源 GA₃ 浓度变化不大。所以有必要对叶片 SY1 和 SY3 内源 GA₃ 的浓度与其叶片相对应的腋芽萌发长度进行相关性分析。

图 2 ‘深志’摘心叶片内源 GA₃ 浓度动态变化表 3 ‘深志’摘心后 SY1、SY3 叶片内源 GA₃ 浓度和萌芽长度变化

| 项目 | 叶片 | D0 | D4 | D8 | D12 | D16 | D20 |
|---------------------------------------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| GA ₃ 浓度/ng·g ⁻¹ | SY1 | 220.328 | 229.0134 | 251.4483 | 257.487 | 260.1004 | 262.2407 |
| | SY3 | 217.3365 | 224.7282 | 239.5382 | 244.5891 | 247.0907 | 249.0518 |
| 萌芽长度/cm | SY1 | 0 | 0.8 | 1.6 | 2.5 | 3.7 | 4.8 |
| | SY3 | 0 | 0 | 0.2 | 0.5 | 0.8 | 1.4 |

表 4 ‘深志’摘心后 SY1 叶片内源 GA₃ 浓度和萌芽长度相关性分析

| | GA ₃ 浓度 | 萌芽长度 |
|--------------------|--------------------|------|
| GA ₃ 浓度 | 1 | |
| 萌芽长度 | 0.89982* | 1 |

注: * 表示 5% 水平上显著相关, 下同。

表 5 ‘深志’摘心后 SY3 叶片内源 GA₃ 浓度和萌芽长度相关性分析

| | GA ₃ 浓度 | 萌芽长度 |
|--------------------|--------------------|------|
| GA ₃ 浓度 | 1 | |
| 萌芽长度 | 0.90318* | 1 |

从表 4~5 可知, 在 0.05 显著水平, 叶片 SY1 和 SY3 内源 GA₃ 浓度与其相对应的腋芽萌发长度都呈显著正相关, 相关系数分别为 $r = 0.89982^*$, $r = 0.90318^*$ 。这表明在不受其它因素影响的情况下, ‘深志’内源 GA₃ 浓度的剧烈升高会引起腋芽的萌发, 并促进腋芽长度的增长。

3 结论

研究表明, 摘心处理对腋芽不萌发切花菊品种 ‘深志’的腋芽萌发性状及内源 GA₃ 浓度均有影响。摘心后 20 d 内, 叶片 SY1 相对应的腋芽首先萌发, 叶片 SY3 相

对应的腋芽后萌发,叶片 SY5、SY10 和 SY15 相对应的腋芽一直没有萌发,在 0.05 和 0.01 两个显著水平,腋芽萌发长度差异水平从上到下表现为由显著到不显著。

摘心后 20 d 内,各叶片内源 GA_3 浓度都有所增加,但因叶片位置不同内源 GA_3 浓度增加幅度存在很大差异。腋芽萌发的叶片 SY1 和 SY3 的内源 GA_3 浓度的变化幅度较大,分别增加了 41.9127 和 31.7153 ng/g;腋芽没有萌发的叶片 SY5、SY10 和 SY15 的内源 GA_3 浓度的变化幅度很小,平均增加 11.458 ng/g。

通过相关性分析得出,叶片 SY1 和 SY3 内源 GA_3 浓度与其相对应的腋芽萌发长度都呈显著正相关,相关系数分别为 $r=0.89982^*$, $r=0.90318^*$ 。

可见,摘心处理能够改变腋芽不萌发型切花菊品种‘深志’的腋芽萌发特性,促进腋芽的萌发和伸长生长,且越靠近顶部的腋芽,其萌发能力和生长势越强。这与摘心后叶片内源 GA_3 浓度的大幅度升高有关,对腋芽萌发型切花菊品种‘神马’的研究发现,高浓度的内源 GA_3 促进了腋芽长度的生长,二者呈正相关关系(另文发表),该研究也得出内源 GA_3 浓度与其相对应的腋芽萌发长度呈显著正相关,这表明内源 GA_3 在腋芽不萌发型切花菊

品种‘深志’上也起到类似的作用。

参考文献

- [1] 郭志刚,张伟. 菊花[M]. 北京:中国林业出版社,2000:19-24.
- [2] 屈连伟,李海涛,印东生,等. 切花菊腋芽长度与内源 GA_3 含量的相关性分析[J]. 北方园艺, 2010(10):97-100.
- [3] 穆鼎. 切花菊[M]. 太原:山西科学技术出版社,1999.
- [4] 屈连伟,宋莹,杨迎东. 保护地切花菊的水管理[J]. 中国花卉园艺, 2006(14):43.
- [5] 薛麒麟,郭继红,郭建平. 切花栽培技术[M]. 上海:上海科学技术出版社,2007.
- [6] 屈连伟. 出口切花菊栽培技术[N]. 中国花卉报,2010-06-22.
- [7] Langton F A. The responses of early-flowering chrysanthemums to day-length [J]. Scientia Horticulturae, 1977, 7(3):277-289.
- [8] Oyaerta E, Volckaert E, Debergha P C. Growth of chrysanthemum under coloured plastic films with different light qualities and quantities[J]. Scientia Horticulturae, 1999, 79:195-205.
- [9] 刘萍,刘海英,丁义峰,等. KT 对菊花形态、生理和花期的影响[J]. 广西植物, 2004, 24(6):550-553.
- [10] 杨秀坚,罗富英,窦萍珍. 植物调节剂对菊花观赏性状及相关特性的影响[J]. 北方园艺, 2006(1):45-46.
- [11] 林贵玉,郑成淑,孙宪芝,等. 光周期对菊花花芽分化和内源激素的影响[J]. 山东农业科学, 2008(1):35-39.

Effect of Pinching on Axillary Buds Characters and the Concentration of Endogenous GA_3 of Cut Chrysanthemum

QU Lian-wei, YIN Dong-sheng, SU Sheng-ju, PAN Bai-tao, ZHAO Xing-hua, YANG Jia-ming

(Flower Research Institute, Liaoning Academy of Agriculture Sciences, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract: Effect of pinching on axillary buds characters and the concentration of endogenous GA_3 of cut chrysanthemum cv. ‘shenzhi’ were studied. Explore the law of axillary buds of cut chrysanthemum. Guaranteed vegetative growth of ‘shenzhi’ by electric light, observe the laws of axillary buds and collected leaf samples in phases after pinching of detection of endogenous GA_3 concentration. The results showed that 20 days after pinching, the axillary first germination which corresponding leaves SY1 and the axillary of leaves SY3 corresponding was latter, leaves SY5, SY10 and SY15 corresponding axillary had not germinated. The concentration of GA_3 have increased in each leaf, the variations of endogenous GA_3 was bigger in leaves SY1 and SY3, increased by 41.9127 and 31.7153 ng/g; the variations of endogenous GA_3 was less in leaves SY5, SY10 and SY15, average increase of 11.458 ng/g. It was significant positive correlation between endogenous GA_3 concentration and length of the corresponding in leaves SY1 and SY3, the correlation coefficient was $r=0.89982^*$ and $r=0.90318^*$.

Key words: cut chrysanthemum; pinching; axillary buds characters; concentration of endogenous GA_3