

杂交兰的株型调控试验研究

赵福康, 孙瑶, 张晓莹, 付巧娟, 李春楠 (杭州市农业科学研究院, 浙江杭州 310024)

摘要 [目的]为了调控杂交兰的株型。[方法]以杂交兰“醉美人”为研究对象,用正交设计法研究植物生长调节剂种类、施用浓度、灌根次数、灌根间隔对杂交兰新芽株高的影响。[结果]PP333 + 200 mg/L+灌根2次+间隔7 d处理的新芽株高最优,仅比前代株高低5.2%,比对照低24.5%。[结论]该研究为增加杂交兰生产者的市场竞争优势提供理论依据。

关键词 杂交兰;植物生长调节剂;株型

中图分类号 S682.31 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)35-0057-03

Study on the Plant Type Regulation Test of Hybrid Cymbidium

ZHAO Fu-kang, SUN Yao, ZHANG Xiao-ying et al (Hangzhou Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou, Zhejiang 310024)

Abstract [Objective] To regulate the plant type of hybrid Cymbidium. [Method] Using Cymbidium ‘Zui Meiren’ as experiment material, the effects of plant growth regulator type, application concentration, irrigation times and irrigation interval on the height of hybrid Cymbidium new buds were studied by orthogonal design. [Result] The best treatment condition was PP333 + 200 mg/L+2 irrigation times + 7 d interval. Height of new buds in this treatment was only 5.2% lower than the former generation, and was 24.5% lower than the control. [Conclusion] This research provided theoretical basis for enhancing the market competitive advantage of hybrid Cymbidium.

Key words Hybrid Cymbidium; Plant growth regulator; Plant type

杂交兰(Hybrid Cymbidium)为国兰(兰属植物中若干地生兰,包括春兰、蕙兰、墨兰、建兰、寒兰、春剑、莲瓣兰七大类)与大花蕙兰(兰属植物杂交种,是以部分大花型附生种类多代杂交选育出来的优势种群)的杂交种,既有国兰的小巧玲珑、典雅幽香,又有大花蕙兰的花大、色艳靓丽的优异特性,花期长,有花观花、无花观叶,具有较高的观赏价值和经济价值,因此杂交兰已逐渐成为花卉消费市场的新宠,开发潜力巨大。因其显著、高效的调节效应,植物生长调节剂被广泛应用于一品红、菊花、万寿菊等花卉生产的株型调控技术^[1-5],目前,国内杂交兰的研究主要集中于育种、组培快繁、花期控制、施肥技术、病害防治等方面^[6-10],但用植物生长调节剂来调控杂交兰的株型仍鲜见报道。

鉴于此,笔者主要针对杂交兰部分品种株型高大、松散、叶片过长等问题,研究植物生长调节剂种类、浓度、灌根次

数、灌根间隔对杂交兰株型和开花品质的影响,从而有效提高杂交兰“醉美人”的观赏品质,使其符合国人对兰花的欣赏习惯,增加杂交兰生产者的市场竞争优势,提高经济效益。

1 材料与方法

1.1 试验材料 试验杂交兰品种为“醉美人”。

1.2 试验设计 2013年12月2日出瓶的组培苗用18 cm × 19 cm 黑色塑料盆种植,栽培基质为0.9~1.2 cm 的脱脂松树皮,试验选取生长大小基本一致的叶芽。

试验采用4因素(植物生长调节剂种类、施用浓度、灌根次数、灌根间隔;其编号分别为A、B、C、D)3水平的L₉(3⁴)正交设计(表1),共9个处理,每个处理3盆,3次重复,共81盆,另取9盆不施用植物生长调节剂作为对照处理,编号是A₀B₀C₀D₀。

表1 L₉(3⁴)正交试验的因素与水平设计

Table 1 Design of the factors and levels of L₉(3⁴) orthogonal test

水平 Level	因素 Factor					灌根次数 Root irrigation times (C) //次	灌根间隔 Root irrigation interval (D) //d
	种类 Type (A)	浓度 Concentration (B) //mg/L					
		PP333	CCC	S3307			
1	PP333	200	1 000	10	2	7	
2	CCC	250	1 500	50	3	21	
3	S3307	300	2 000	90	4	35	

1.3 试验方法 试验在杭州市农业科学院的连栋温室进行,各处理随机摆放,从2017年2月6日开始,采用灌根的方法,每盆用量为200 mL,均匀浇在假鳞茎周围,2月上旬—9月上旬每月测量1次叶芽高度,10月统计新芽株高、花箭高度、花朵直径、花朵数。

1.4 数据统计 采用DPS 14.5统计软件对数据进行方差

分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对杂交兰新芽株高的影响 对杂交兰新芽株高的调控结果见表2。方差分析表明,未灌施任何植物生长调节剂的A₀B₀C₀D₀处理新芽株高为74.8 cm,比前代株高(57.9 cm)增加了29.2%,而A₁B₁C₁D₁处理的新芽株高56.2 cm,与对照在0.05水平差异显著,最接近其前代株高59.3 cm,仅低了5.2%,相对的整盆株型比较整齐、均匀;A₁B₂C₂D₂、A₁B₃C₃D₃、A₃B₁C₃D₂、A₃B₂C₁D₃、A₃B₃C₂D₁共5个

处理的新芽株高与对照虽然差异达显著水平,但都比其前代新芽株高低 22%以上,表明这 5 个处理抑制过强; $A_2B_1C_2D_3$ 、 $A_2B_2C_3D_1$ 、 $A_2B_3C_1D_2$ 共 3 个处理的新芽株高与对照的新芽株高(74.8 cm)接近,分别为 75.6、75.2、74.9 cm,差异不显著。

因素的主次以极差 R 的大小来衡量。极差大说明该因素对试验的结果影响大,即该因素较重要;反之则极差小,说明该因素对试验的影响小、较次要。从试验结果可以看出,

A 、 B 、 C 、 D 的极差分别为 36.18、9.07、4.82、4.52,因此影响杂交兰新芽株高的主次关系为 $A>B>C>D$ 。其中, A 、 B 因子的处理间差异达显著水平, C 因子的 K_1 处理与 K_2 、 K_3 处理差异达显著水平, D 因子的 K_3 处理与 K_1 、 K_2 处理差异达显著水平。根据各水平的平均值大小,可知新芽株高最接近前代株高的最优组合为 $A_1B_1C_1D_1$,即 PP333+200 mg/L+灌根 2 次+间隔 7 d 的处理。

表 2 不同处理对新芽株高的影响
Table 2 Effects of different treatments on the plant height of new buds

处理编号 Treatment code	因素 Factor				新芽株高 Plant height of new bud cm	前代株高 Plant height of former generation cm	与前代增减 Increase compared with the former generation//%
	种类 Type (A)	浓度 Concentration (B) //mg/L	灌根次数 Root irrigation times (C) //次	灌根间隔 Root irrigation interval(D) //d			
$A_0B_0C_0D_0$ (CK)	0	0	0	0	74.8 a	57.9	+29.2
$A_1B_1C_1D_1$	PP333	200	2	7	56.2 b	59.3	-5.2
$A_1B_2C_2D_2$	PP333	250	3	21	45.2 c	58.5	-22.7
$A_1B_3C_3D_3$	PP333	300	4	34	38.2 cd	58.6	-34.8
$A_2B_1C_2D_3$	CCC	1 000	3	35	75.6 a	67.7	+11.7
$A_2B_2C_3D_1$	CCC	1 500	4	7	75.2 a	57.9	+29.9
$A_2B_3C_1D_2$	CCC	2 000	2	21	74.9 a	62.5	+19.8
$A_3B_1C_3D_2$	S3307	10	4	21	43.4 cd	61.9	-29.9
$A_3B_2C_1D_3$	S3307	50	2	35	38.9 cd	64.2	-39.4
$A_3B_3C_2D_1$	S3307	90	3	7	34.9 d	60.2	-42.0
K_1	46.52 b	58.42 a	56.69 a	55.41 a			
K_2	75.24 a	53.06 b	51.87 b	54.52 a			
K_3	39.05 c	49.35 c	52.27 b	50.89 b			
R	36.18	9.07	4.82	4.52			

注: 同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著
Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

从图 1 可以看出, $A_2B_1C_2D_3$ 、 $A_2B_2C_3D_1$ 、 $A_2B_3C_1D_2$ 处理的新芽生长曲线与对照相似, $A_1B_1C_1D_1$ 、 $A_1B_2C_2D_2$ 、 $A_1B_3C_3D_3$ 、 $A_3B_1C_3D_2$ 、 $A_3B_2C_1D_3$ 、 $A_3B_3C_2D_1$ 处理的新芽生长曲线与对照前 3 个月还较接近, 但第 4 个月后效果开始显现, 生长 8 个月后新芽高度分别为 56.2、45.2、38.2、43.4、38.9、34.9 cm, 分别比对照低 24.9%、39.6%、48.9%、41.9%、47.9%、53.3%。

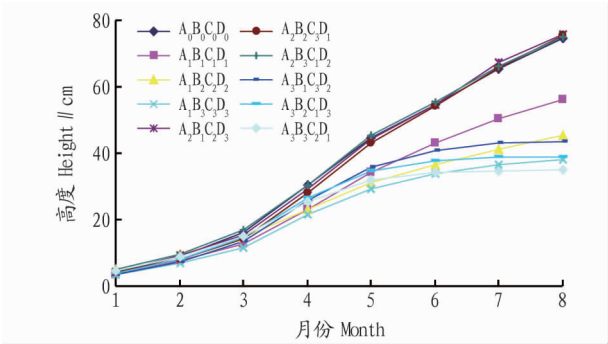


图 1 不同处理新芽生长趋势比较

Fig. 1 Comparison of the growth trends of new buds in different treatments

2.2 不同处理对杂交兰花箭高度的影响 由表 3 可知, 未灌施任何植物生长调节剂的对照 ($A_0B_0C_0D_0$) 花箭高度为 50.7 cm, $A_2B_2C_3D_1$ 、 $A_2B_3C_1D_2$ 、 $A_2B_1C_2D_3$ 处理花箭高度分别

为 56.4、53.1、48.3 cm, 与对照 $A_0B_0C_0D_0$ 处理差异不显著, $A_1B_1C_1D_1$ 、 $A_1B_2C_2D_2$ 、 $A_1B_3C_3D_3$ 、 $A_3B_1C_3D_2$ 、 $A_3B_2C_1D_3$ 、 $A_3B_3C_2D_1$ 处理的花箭高度分别为 43.3、43.4、36.6、42.8、36.1、30.2 cm, 与对照差异达显著水平, 说明杂交兰花箭的高度与杂交兰的株型调控结果相一致, 有利于提高杂交兰商品的品质。

由表 3 可知, 参试 4 个因素 A 、 B 、 C 、 D 的极差分别为 16.23、5.31、4.67、6.14。因此, 影响杂交兰花箭高度的主次关系为 $A>D>B>C$, 植物生长调节剂的种类是影响杂交兰花箭高度的最主要因素, 其次是 D 因素灌根间隔。

2.3 不同处理对杂交兰花朵直径、花朵数的影响 由表 4、5 可知, 各处理的花朵直径、花朵数与对照差异不显著。但 CCC 处理与 S3307 处理花朵直径差异达显著水平, 花朵直径以 $A_2B_3C_1D_2$ 处理最大, 达 7.3; $A_2B_2C_3D_1$ 、 $A_2B_3C_1D_2$ 与 $A_3B_1C_3D_2$ 、 $A_3B_2C_1D_3$ 、 $A_3B_3C_2D_1$ 处理间达显著水平。影响杂交兰花朵直径的因素 A 、 B 、 C 、 D 极差分别为 0.67、0.08、0.06、0.05, 因此影响的主次关系为 $A>B>C>D$, 而且 A 因素植物生长调节剂种类的处理间差异达显著水平。

3 结论与讨论

该研究结果显示, 未灌根任何植物生长调节剂的对照新芽株高为 74.8 cm, 除了灌根 CCC 的 3 个处理外, 其余 6 个处理的新芽株高都比对照的新芽株高低, 尤其以 PP333 +

200 mg/L+灌根 2 次+间隔 7 d 处理的新芽株高最合适,仅比前代株高低 5.2%。而且每个处理的花箭高度与新芽株高成正比,随着新芽株高的降低而降低。

表 3 不同处理对杂交兰花箭高度的影响

Table 3 Effects of different treatments on the height of hybrid Cymbidium

处理编号 Treatment code	因素 Factor				花箭高度 Floral bud height cm
	种类 Type	浓度 Concen- tration mg/L	灌根次数 Root irrigation times//次	灌根间隔 Root irrigation interval//d	
A ₀ B ₀ C ₀ D ₀	0	0	0	0	50.7 ab
A ₁ B ₁ C ₁ D ₁	PP333	200	2	21	43.3 cd
A ₁ B ₂ C ₂ D ₂	PP333	250	3	21	43.4 cd
A ₁ B ₃ C ₃ D ₃	PP333	300	4	34	36.6 de
A ₂ B ₁ C ₂ D ₃	CCC	1 000	3	35	48.3 bc
A ₂ B ₂ C ₃ D ₁	CCC	1 500	4	7	56.4 a
A ₂ B ₃ C ₁ D ₂	CCC	2 000	2	21	53.1 ab
A ₃ B ₁ C ₃ D ₂	S3307	10	4	21	42.8 cd
A ₃ B ₂ C ₁ D ₃	S3307	50	2	35	36.1 de
A ₃ B ₃ C ₂ D ₁	S3307	90	3	7	30.2 e
K ₁	41.08 b	44.81 a	44.17 ab	43.28 ab	
K ₂	52.57 a	45.25 a	40.58 b	46.43 a	
K ₃	36.35 c	39.94b	45.25a	40.29 b	
R	16.23	5.31	4.67	6.14	

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著
Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

表 4 不同处理对杂交兰花朵直径的影响

Table 4 Effects of different treatments on the flower diameter of hybrid Cymbidium

处理编号 Treatment code	因素 Factor				花朵直径 Flower diameter cm
	种类 Type	浓度 Concen- tration mg/L	灌根次数 Root irrigation times//次	灌根间隔 Root irrigation interval//d	
A ₀ B ₀ C ₀ D ₀	0	0	0	0	6.9 abc
A ₁ B ₁ C ₁ D ₁	PP333	200	2	7	6.8 bc
A ₁ B ₂ C ₂ D ₂	PP333	250	3	21	6.9 abc
A ₁ B ₃ C ₃ D ₃	PP333	300	4	35	6.9 abc
A ₂ B ₁ C ₂ D ₃	CCC	1 000	3	35	7.28 ab
A ₂ B ₂ C ₃ D ₁	CCC	1 500	4	7	7.2 ab
A ₂ B ₃ C ₁ D ₂	CCC	2 000	2	21	7.3 a
A ₃ B ₁ C ₃ D ₂	S3307	10	4	21	6.5 c
A ₃ B ₂ C ₁ D ₃	S3307	50	2	35	6.6 c
A ₃ B ₃ C ₂ D ₁	S3307	90	3	7	6.7 c
K ₁	6.89 b	6.87 a	6.93 a	6.90 a	
K ₂	7.28 a	6.94 a	6.96 a	6.93 a	
K ₃	6.61 c	6.96 a	6.90 a	6.95 a	
R	0.67	0.08	0.06	0.05	

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著
Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

试验结果还表明,4 种因素对杂交兰新芽株高影响由大到小依次为植物生长调节剂种类、浓度、灌根次数、灌根间隔。其中,种类、浓度的处理间差异达显著水平。4 种因素中

对杂交兰花箭高度影响由大到小依次为植物生长调节剂种类、灌根间隔、浓度、灌根次数。

表 5 不同处理对杂交兰花朵数的影响

Table 5 Effects of different treatments on the flower number of hybrid Cymbidium

处理编号 Treatment code	因素 Factor				花朵数 Flower number
	种类 Type	浓度 Concen- tration mg/L	灌根次数 Root irrigation times//次	灌根间隔 Root irrigation interval//d	
A ₀ B ₀ C ₀ D ₀	0	0	0	0	7.3 ab
A ₁ B ₁ C ₁ D ₁	PP333	200	2	1	6.3 b
A ₁ B ₂ C ₂ D ₂	PP333	250	3	3	7.4 ab
A ₁ B ₃ C ₃ D ₃	PP333	300	4	5	6.7 ab
A ₂ B ₁ C ₂ D ₃	CCC	1 000	3	5	7.4 ab
A ₂ B ₂ C ₃ D ₁	CCC	1 500	4	1	8.3 a
A ₂ B ₃ C ₁ D ₂	CCC	2 000	2	3	7.3 ab
A ₃ B ₁ C ₃ D ₂	S3307	10	4	3	8.2 a
A ₃ B ₂ C ₁ D ₃	S3307	50	2	5	8.4 a
A ₃ B ₃ C ₂ D ₁	S3307	90	3	1	7.9 ab
K ₁	6.81 b	7.33 a	7.37 a	7.52 a	
K ₂	7.69 ab	8.06 a	7.57 a	7.66 a	
K ₃	8.18 a	7.29 a	7.74 a	7.51 a	
R	1.37	0.77	0.37	0.14	

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著
Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

郭兆武等^[2]在彩叶草上的研究表明,喷洒 15%多效唑可湿性粉剂 800 倍液和 5%烯效唑可湿性粉剂 7 000 倍液对彩叶草茎秆的伸长生长具有显著的抑制作用,而喷施 CCC 后对彩叶草茎秆的伸长生长没有显著的抑制作用,与该试验的结果类似。灌根 PPP333、S3307 的处理比对照低 24.5%~53.3%,但浓度越高则抑制越明显,灌根 CCC 处理的株高也没有显著的抑制作用,这可能是因为浓度不够高。因此,在生产上利用植物生长调节剂来调控杂交兰株型时,应选择合适的植物生长调节剂种类和浓度,以确保杂交兰的调控效果。

参考文献

[1] 华金渭,刘南祥,诸葛华,等.一品红千禧品种株型控制研究[J].浙江林业科技,2006,26(1):23-24
[2] 郭兆武,金建军,俞健.彩叶草株型矮化的化学控制及其细胞学特征初探[J].中国农学通报,2007,23(11):261-266.
[3] 张剑,张志国,隋艳晖.植物生长延缓剂对万寿菊穴盘苗生长的控制作用研究[J].中国生态农业学报,2007,15(6):101-103.
[4] 胡玥.切花菊盆栽的株型调控技术研究[D].南京:南京农业大学,2013.
[5] 肖晓凤,谢学强.季节和植物生长调节剂对郁金香矮化栽培的影响[J].安徽农业科学,2015,43(18):67-70.
[6] 孙瑶,赵福康,陈一.肥料处理对杂交兰醉美人一年生苗生长的影响[J].浙江农业科学,2015,56(10):1631-1632.
[7] 潘晓韵,潘刚敏,葛亚英,等.杂交兰花期调控试验初探[J].浙江农业科学,2016,57(4):542-545.
[8] 钟淮钦,林榕燕,黄敏玲,等.杂交兰种质资源遗传多样性的 SRAP 分析[J].福建农业学报,2016,31(11):1193-1197.
[9] 洪汗福.杂交兰茎腐病的防治技术研究[D].广州:华南农业大学,2016.
[10] 谢利,马晓娟,郭和蓉,等.杂交兰类原球茎增殖中芽分化的控制和快速繁殖[J].植物生理学报,2014,50(2):209-213.