

闫海霞,蒋月喜,何荆洲,等. 群聚效应对蝴蝶兰增殖培养的影响[J]. 江苏农业科学,2016,44(11):216-218.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.11.065

# 群聚效应对蝴蝶兰增殖培养的影响

闫海霞, 蒋月喜, 何荆洲, 王晓国, 黄昌艳, 邓杰玲, 卜朝阳

(广西壮族自治区农业科学院花卉研究所, 广西南宁 530007)

**摘要:**为研究蝴蝶兰增殖培养的影响因子,优化蝴蝶兰的增殖培养基,从品种、丛植芽、接种量、顶端优势 4 个因子进行研究分析。结果表明:4 个品种对增殖培养的影响不具有选择性;丛植芽(株/丛)数为 2、3、4 时,有利于蝴蝶兰的增殖培养;在一定容积的容器中,不同品种的接种密度不同,V31 适宜的接种密度为 2 丛,每丛 2 株或 4 株;火凤凰适宜接种密度为 2 丛,每丛 4 株;钜宝红玫瑰和闪电的适宜接种密度为 4 丛,每丛为 3 株。以茎段为接种部位,较有利于蝴蝶兰的增殖培养。

**关键词:**蝴蝶兰;群聚效应;增殖;接种密度

**中图分类号:** S682.2<sup>+</sup>90.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)11-0216-03

蝴蝶兰(*Phalaenopsis* spp.)属兰科蝴蝶兰属,原产于菲律宾、印尼以及我国台湾等地,有“兰花皇后”的美誉<sup>[1]</sup>。近年来,蝴蝶兰作为中高档花卉在年宵花市场上占据了主导地位,市场需求大。蝴蝶兰可采用分株繁殖,但繁殖系数低、速度慢,无法满足商品化生产的要求,而利用组培快繁技术则可在短时间内获得大量的优质种苗,也避免了变异植株的产生。组培快繁作为蝴蝶兰工厂化生产的最有效手段,影响因子很多,其中培养物的接种量就与其器官分化和生长有着密切的关系。接种量过多,会导致生物体无法充分吸收到所需的营养成分;但接种量过少,浪费资源和空间,不符合工厂化生产的要求<sup>[2]</sup>。因此,适宜的接种量是组培快繁中调节器官形成和生长的重要因素之一,接种密度过大过小对细胞的生长都不利。相关研究在马铃薯<sup>[3]</sup>、卡特兰<sup>[4]</sup>、三七<sup>[5]</sup>、人参<sup>[6]</sup>等植物中有过报道。蝴蝶兰组织培养的研究虽然很多,尤其是培养基的激素组合以及浓度选择上<sup>[7-10]</sup>,但是关于接种密度对增殖培养的影响研究极少。仅有于亚军等进行了相关研究,其结果表明:适当加大接种密度(20~25 个原球茎/75 cm<sup>2</sup> 培养基面积),有利于提高增殖效率<sup>[11]</sup>。实际上,在养花实践中,兰花具有喜群居恶独居的特性,这种群居性的生物学特性,在同一个培养空间内能够促进彼此的生长发育,我们称这种群居的特性为群聚效应。关于蝴蝶兰群聚效应研究极少,本研究主要研究品种以及接种密度对蝴蝶兰增殖培养的影响,筛选出有利于提高蝴蝶兰增殖系数的接种密度,为蝴蝶兰工厂化生产提供技术支持和参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试蝴蝶兰品种为闪电、钜宝红玫瑰、V31、火凤凰,取其无菌苗为试验材料。

### 1.2 方法

1.2.1 品种对增殖培养的影响 以不同品种的蝴蝶兰组培苗,在 240 mL 的组培瓶(高度×直径×口径=90 mm×68 mm×62 mm)中接种 10 个单株茎段,每个处理重复 10 次。培养 45 d 后,观察并分析品种对增殖培养的影响。

### 1.2.2 群聚效应对增殖培养的影响

1.2.2.1 丛植芽对蝴蝶兰增殖影响 将蝴蝶兰芽分为 1、2、3、4 株/丛,在 240 mL 的组培瓶中接种 1 丛,每个处理重复 10 次。培养 45 d 后,观察并分析丛植芽数量对增殖培养的影响。

1.2.2.2 接种量对蝴蝶兰增殖培养的影响 将蝴蝶兰芽分为 2、3、4 株/丛,在 240 mL 的组培瓶中接种 2、3、4 丛,每个处理重复 10 次。培养 45 d 后,观察并分析不同接种量对增殖培养的影响。

1.2.3 接种部位对蝴蝶兰增殖培养的影响 将闪电、钜宝红玫瑰、V31、火凤凰的无菌苗,分别选取 2 种部位:茎段和茎尖,分别接种在 240 mL 的组培瓶中,每瓶接种 3 丛,丛植芽数为 5 株/丛,每个处理重复 10 次。培养 45 d 后,观察并分析茎段和茎尖对增殖培养的影响。

### 1.3 统计分析

试验数据用 SPSS 19.0 软件进行差异显著性测验,并采用 Duncan's 多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 品种对增殖培养的影响

通过表 1 分析可知,就增殖率而言,4 个品种中,V31、火凤凰、闪电之间增殖率无显著差异,仅钜宝红玫瑰增殖率有显著差异,钜宝红玫瑰的增殖率最低,仅有 40%。对于增殖系数来说,4 个品种间无显著差异。这表明,不同品种的增殖率

收稿日期:2016-07-06

基金项目:广西农业科学院科研项目(编号:2015JM30,2015YT89);  
广西科技项目(编号:桂科能 14123006-41)。

作者简介:闫海霞(1981—),女,广西贵港人,硕士,助理研究员,主要从事花卉新品种选育与示范推广工作。E-mail:819307232@qq.com。

通信作者:卜朝阳,硕士,研究员,主要从事观赏植物的生物技术研究工作。E-mail:yangnv@126.com。

是有差异显著,V31、火凤凰、闪电 3 个品种无显著差异,与钼宝红玫瑰有显著差异,但是这种差异并不影响蝴蝶兰的增殖培养,可见不同品种对蝴蝶兰的增殖培养不具有选择性。

表 1 不同品种对蝴蝶兰增殖培养的影响

品种	接种数 (株)	发生增殖数 (株)	增殖率 (%)	增殖数 (株)	增殖系数
V31	10	7.33a	73.33a	22.50a	2.25a
火凤凰	10	8.00a	80.00a	23.00a	2.30a
闪电	10	6.83a	68.33a	20.00a	2.00a
钼宝红玫瑰	10	4.00b	40.00b	22.50a	2.25a

注:同列不同字母表示差异显著( $P<0.05$ );增殖率=发生增殖数/接种数;增殖系数=增殖数/接种数。下表同。

2.2 群聚效应对增殖培养的影响

2.2.1 丛植芽对蝴蝶兰增殖培养的影响 由表 2 可见,不同品种的丛植芽数量对蝴蝶兰的增殖系数影响略有差异。当丛植芽为 1、2、3、4 株/丛时,4 个品种的增殖系数的之间无显著差异。但方差分析表明,当接种的丛植芽数量为 1 株/丛时,显著低于丛植芽为 2、3、4 株/丛时 4 个品种的增殖系数,此时增殖系数极低,不利于增殖的目的;虽然当接种的丛植芽数量为 2、3、4 株/丛时,3 种处理之间无显著差异,但增殖系数明显提高,这是符合组培快繁目的的。综上分析可知,当丛植芽数量为 2、3、4 株/丛时,有利于 4 种蝴蝶兰的增殖培养。

表 2 丛植芽数量对蝴蝶兰增殖培养的影响

品种	丛植芽数 (株/丛)	接种数 (株)	增殖系数
V31	1	1	1.57a
火凤凰	1	1	1.86a
钼宝红玫瑰	1	1	1.14a
闪电	1	1	1.14a
V31	2	1	3.71b
火凤凰	2	1	4.86b
钼宝红玫瑰	2	1	5.57b
闪电	2	1	3.14b
V31	3	1	4.00b
火凤凰	3	1	3.86b
钼宝红玫瑰	3	1	4.14b
闪电	3	1	3.57b
V31	4	1	3.00b
火凤凰	4	1	5.43b
钼宝红玫瑰	4	1	5.57b
闪电	4	1	4.00b

2.2.2 接种量对蝴蝶兰增殖培养的影响 不同的接种密度处理对 V31 增殖培养的影响结果(表 3)表明:9 个处理增殖率不存在显著差异,但对增殖系数的影响略有差异。其中,处理 1、2、3 和处理 7、9 之间存在显著差异,但处理 7、9 的增殖系数大于处理 1、2、3 的增殖系数,这表明处理 7 和 9 对 V31 的增殖培养更有利。由此可知,V31 采用接种量为 2 丛,每丛丛植芽数为 2、4 株/丛对其增殖培养有较好的效果。

不同接种密度处理对火凤凰增殖培养的影响结果(表 4)表明:9 个处理增殖率不存在显著差异,但对增殖系数的影响略有差异。其中,处理 1 和处理 9 之间存在显著差异,但处理 9 的增殖系数大于处理 1 的增殖系数,这表明处理 9 对火凤

凰的增殖培养更有利。由此可知火凤凰采用接种量为 2 丛,每丛丛植芽数为 4 株对其增殖培养有较好的效果。

表 3 不同接种密度对 V31 增殖培养的影响

处理 编号	接种量 (丛)	丛植芽数 (株/丛)	发生增殖数 (株)	增殖率 (%)	增殖数 (株)	增殖系数
1	4	2	3.29	82.14a	6.29	1.57a
2	4	3	3.29	82.14a	6.43	1.61a
3	4	4	3.86	96.43a	6.71	1.68a
4	3	2	3.00	100.00a	5.86	1.96ab
5	3	3	2.57	85.71a	7.71	2.57abc
6	3	4	2.86	95.24a	8.86	2.96bc
7	2	2	1.86	92.86a	6.86	3.43c
8	2	3	1.86	92.86a	5.29	2.64abc
9	2	4	1.86	92.86a	7.29	3.64c

表 4 不同接种密度对火凤凰增殖培养的影响

处理 编号	接种量 (丛)	丛植芽数 (株/丛)	发生增殖数 (株)	增殖率 (%)	增殖数 (株)	增殖系数
1	4	2	3.57	89.29a	13.00	3.25a
2	4	3	3.71	92.86a	14.14	3.54ab
3	4	4	3.71	92.86a	20.29	5.07abc
4	3	2	2.86	95.24a	13.86	4.62abc
5	3	3	2.86	95.24a	14.00	4.67abc
6	3	4	2.86	95.24a	14.43	4.81abc
7	2	2	2.00	100.00a	7.29	3.64ab
8	2	3	2.00	100.00a	11.14	5.57bc
9	2	4	2.00	100.00a	12.43	6.21c

不同的接种密度处理对钼宝红玫瑰增殖培养的影响结果(表 5)表明:9 个处理增殖率不存在显著差异,但对增殖系数的影响略有差异。其中,处理 2 和处理 4、5、7、8 之间存在显著差异,但处理 2 的增殖系数大于其余 4 个处理的增殖系数,这表明处理 2 对钼宝红玫瑰的增殖培养更有利。由此可知钼宝红玫瑰采用接种量为 4 丛,每丛丛植芽数为 3 株对其增殖培养有较好的效果。

表 5 不同接种密度对钼宝红玫瑰增殖培养的影响

处理 编号	接种量 (丛)	丛植芽数 (株/丛)	发生增殖数 (株)	增殖率 (%)	增殖数 (株)	增殖系数
1	4	2	2.86	71.43a	12.43	3.11ab
2	4	3	3.00	75.00a	19.00	4.75c
3	4	4	3.00	75.00a	15.00	3.75abc
4	3	2	2.00	66.67a	7.14	2.38a
5	3	3	2.57	85.71a	7.00	2.33a
6	3	4	2.29	76.19a	8.43	2.80ab
7	2	2	1.86	92.86a	4.57	2.28a
8	2	3	1.86	92.86a	4.43	2.21a
9	2	4	1.71	85.71a	8.57	4.29bc

不同的接种密度处理对闪电增殖培养的影响结果(表 6)表明:9 个处理增殖率不存在显著差异,但对增殖系数的影响略有差异。其中,处理 2 和处理 1、4、7、8 之间存在差异显著,但处理 2 的增殖系数大于其余 4 个处理的增殖系数,这表明处理 2 对闪电的增殖培养更有利。由此可知闪电采用接种量为 4 丛,每丛丛植芽数为 3 株对其增殖培养有较好的效果。

表 6 不同接种密度对闪电增殖培养的影响

处理 编号	接种密 度(个)	丛植芽数 (株/丛)	发生增殖 数(株)	增殖率 (%)	增殖数 (株)	增殖系数
1	4	2	3.14	78.57a	11.29	2.82a
2	4	3	3.71	92.86a	18.00	4.50b
3	4	4	3.43	85.71a	15.71	3.93ab
4	3	2	2.71	90.48a	8.29	2.76a
5	3	3	2.86	95.24a	11.57	3.86ab
6	3	4	2.71	90.48a	10.71	3.57ab
7	2	2	1.86	92.86a	6.00	3.00a
8	2	3	1.71	85.71a	5.43	2.71a
9	2	4	2.00	100.00a	8.00	4.00ab

2.3 接种部位对蝴蝶兰增殖培养的影响

由表 7 可知,茎段和茎尖对发生增殖数、增殖率、增殖数、增殖系数的影响差异显著,而品种对发生增殖数、增殖率、增殖数、增殖系数的影响无显著差异。这表明,蝴蝶兰的增殖培养不因品种不同而产生差异,但是不同的接种部位对蝴蝶兰的增殖培养有不同的影响,当以接种茎段为主时,发生增殖数、增殖率、增殖数、增殖系数都处于一个较高的数值水平,其中增殖率最高为 100%,最高增殖系数是 4.53;而当以接种茎尖为主时,发生增殖数、增殖率、增殖数、增殖系数都处于一个较低的数值水平,其中增殖率最高为 60%,最高增殖系数是 1.47。由此可见,以茎段为接种部位,较有利于蝴蝶兰的增殖培养。

表 7 不同接种部位对蝴蝶兰增殖培养的影响的影响

部位	品种	接种数 (株)	发生增殖数 (株)	增殖率 (%)	增殖数 (株)	增殖系数
茎段	火凤凰	5	4.00aA	80.00aA	18.00aA	3.60aA
	闪电	5	4.67aA	93.33aA	18.33aA	3.67aA
	钼宝红玫瑰	5	5.00aA	100.00aA	22.67aA	4.53aA
茎尖	火凤凰	5	3.00aB	60.00aB	7.33aB	1.47aB
	闪电	5	2.67aB	53.33aB	9.00aB	1.80aB
	钼宝红玫瑰	5	2.67aB	53.33aB	7.67aB	1.53aB

注:在接种部位这一因素下,同列不同大写字母表示增殖系数差异显著( $P<0.05$ );在品种这一因素下,同列不同小写字母表示增殖系数差异显著( $P<0.05$ )。

3 讨论与结论

3.1 群聚效应对蝴蝶兰增殖培养的影响

在兰花的栽培上,通常是将 3 株以上的兰花种植在一起,这样有利于兰花的生长,这是兰花的群居性。蝴蝶兰的商品化栽培虽然采用单株栽培的方式,但蝴蝶兰也是具有群居性的,尤其是蝴蝶兰的增殖培养中,这种群聚的作用较明显。通过研究发现:当丛植芽数量为 1 株/丛时,其增殖系数显著低于丛植芽数量为 2、3、4 株/丛时。可见,接种的丛植芽数量对增殖有显著影响,单株为 1 丛接种时,增殖系数低,丛植芽为 2、3、4 株为 1 丛时,能显著提高其增殖系数,有利于增殖培养。这和崔秋华等的研究结果<sup>[12]</sup>相一致。在蝴蝶兰的组织培养过程中,新芽的形成与发育受多种因素的影响,其中接种密度是影响因子之一。依据植物种类(品种)、培养容器容积本试验 4 个品种的适宜接种密度分别为:在 240 mL 的组培瓶中,V31 采用接种量为 2 丛,每丛丛植芽数为 2、4 株;火凤凰

的接种量为 2 丛,每丛丛植芽数为 4 株;钼宝红玫瑰接种量为 4 丛,每丛丛植芽数为 3 株;闪电接种量为 4 丛,每丛丛植芽数为 3 株。此外还受培养方式的不同而不同,李旭等以浸没培养的方式,研究了 10、20、30 g 这 3 种接种量对大花蕙兰原球茎增殖生长的影响,结果表明,大花蕙兰原球茎在接种量为 20 g 时,增殖系数最大,增殖较快,生长最好<sup>[2]</sup>。

3.2 接种部位对蝴蝶兰增殖培养的影响

本试验选取茎尖和茎段 2 个接种部位来研究其对增殖培养的影响,是基于顶端优势的理论进行的。顶端优势指顶芽优先生长,抑制侧芽发育的现象。本研究得出:茎段为接种部位,较有利于蝴蝶兰的增殖培养。主要原因:茎段相当于破除顶端优势的植株,而茎尖则为保留顶端优势的植株,茎尖自身具有抑制侧芽生长的特性,因此蝴蝶兰采用茎尖进行增殖培养的效果不如茎段。

综上所述,4 个品种对增殖培养的影响不具有选择性;丛植芽数为 2、3、4 株/丛时,有利于蝴蝶兰的增殖培养;在一定容积的容器中,不同品种的接种密度不同,V31 适宜的接种密度为 2 丛,每丛 2 株或 4 株;火凤凰适宜的接种密度为 2 丛,每丛 4 株;钼宝红玫瑰和闪电适宜的接种密度为 4 丛,每丛为 3 株。以茎段为接种部位,较有利于蝴蝶兰的增殖培养。

参考文献:

[1] 卢思聪. 中国兰与洋兰[M]. 北京:金盾出版社,1994:160-162.

[2] 李旭,朴炫春,邵春绘,等. 接种密度、培养基中蔗糖和活性炭浓度对生物反应器内大花蕙兰原球茎增殖的影响[J]. 广东农业科学,2012(5):1-3.

[3] Debabrata S, Ramesh C, Prakash S. Effect of inoculation density on potato micropropagation[J]. Plant Cell Tiss Organ Cult,1997,48:63-66.

[4] Pierik R L M, Steegmans H H M. The effect of 6-benzylamino purine on growth and development of *Cattleya* seedlings grown from unripe seeds[J]. Z Pflanzenphysiol,1972(3):68:228-234.

[5] Zhang Y H, Zhong J J. Hyperproduction of ginseng saponin and polysaccharide by high density cultivation of *Panax notoginseng* cells[J]. Enzyme Microb Tech,1997,21:59-63.

[6] Akalezi C O, Liu S, Li Q S, et al. Combined effects of initial sucrose concentration and inoculum size on cell growth and ginseng saponin production by suspension culture of *Panax ginseng*[J]. Process Biochem,1999(34):639-643.

[7] 谭巍,尤海波,刘博文. 蝴蝶兰组织培养中丛生芽增殖的研究[J]. 黑龙江农业科学,2011,39(2):20-21.

[8] 刘奕清,熊运海,王太平. 蝴蝶兰离体快繁优化体系研究[J]. 西南农业大学学报:自然科学版,2005,27(3):410-412.

[9] 张伟,乔保健,李冰冰,等. 蝴蝶兰高效组培快繁及温室移栽技术[J]. 江苏农业科学,2015,43(9):83-86.

[10] 宋微,潘静霞,吴静. 2 种蝴蝶兰组织培养快繁技术[J]. 江苏农业科学,2014,42(6):55-56.

[11] 于亚军,马谦,宋春风,等. 蝴蝶兰离体快繁新技术研究[J]. 大连大学学报,2010(1):87-88.

[12] 崔秋华,孙永玉,李昆,等. 不同因子对齿瓣石斛增殖系数和平均苗高的影响[J]. 中南林业科技大学学报,2012,32(4):200-203.