

# 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 orientalis*)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

本, 加快繁殖速度。该试验对东方百合和麝香百合的组织培养进行了研究, 并针对不同季节试管苗移栽成活率差别显著而对试管内结球的最佳条件进行了比较。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 材料 选市场上受欢迎的百合品种。麝香百合: ‘雪皇后’; ‘东方百合’; ‘凝视星空’; ‘卡萨布兰卡’; ‘西伯利亚’; ‘地中海’ 均进口于荷兰。

1.1.2 培养基 芽诱导培养基为 MS 培养基; 继代增殖培养基 9 个处理 (MS+6-BA 0.1 mg/L、MS+6-BA 0.5 mg/L、MS+6-BA 1.0 mg/L、MS+6-BA 2.0 mg/L、MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.5 mg/L、MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.4 mg/L、MS+6-BA 1.0 mg/L+NAA 1.0 mg/L、MS+6-BA 0.5 mg/L+NAA 2.5 mg/L、MS+6-BA 0.1 mg/L+NAA 1.0 mg/L); 生根培养 5 个处理 (MS、MS+IAA 0.1 mg/L、1/2MS、1/2MS+IAA 0.1 mg/L、1/2MS+IAA 0.1 mg/L+IBA 0.01 mg/L)。试管结球蔗糖的影响 5 个处理, 采用 1/2MS 培养基, 每 1 L 培养基分别添加 3%、6%、8%、10%、12% 的蔗糖; 试管结球多效唑的影响 6 个处理, 用 1/2MS+6-BA 2.0 mg/L+3% 蔗糖分别添加多效唑 0、1.0、2.5、5.0、10.0 和 25.0 mg/L。

1.1.3 基质 移栽基质 4 种: 珍珠岩、草炭土、珍珠岩 : 草炭土=1 : 1、珍珠岩 : 草炭土 : 河沙=1 : 1 : 1。

1.2 试验方法

剥取健康、无病的鳞片, 用刀片切成 1~1.5 cm<sup>3</sup> 的小块, 置于小烧杯中, 用纱布封口, 自来水流水冲洗 2 h, 放入超净工作台灭菌的小烧杯里, 用 75% 的酒精浸泡 30 s, 用无菌水冲洗 1 次, 再用 0.1% 氯化汞溶液灭菌 4~15 min, 无菌水冲洗 5~6 次, 接种到诱导培养基上。芽诱导愈伤组织或幼芽培养基每一处理重复 8 次, 单芽诱导培养基和不同外植体诱导培养每一处理重复 5 次。每瓶接 4 个小芽。培养基 pH 5.8, 含蔗糖 3%、琼脂 65%。培养室温度 (23±2) °C, 光照强度 2 000~3 000 lx, 每天光照时间 12~16 h 环境条件下进行组织培养。每 10 d 调查 1 次, 调查材料接种后的污染情况、外植体不同接种部位、不同接种方向诱导分化情况、不同百合品种诱导再生能力等, 每隔 30~35 d 继代 1 次。

2 结果与分析

2.1 灭菌时间对建立无菌系的影响

剥取健康、无病的鳞片, 用 75% 的酒精浸泡 30 s, 用无菌水冲洗 1 次, 再分别用 0.1% HgCl<sub>2</sub> 溶液灭菌 4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14 min, 无菌水冲洗 5~6 次, 接种到诱导培养基上 (图 1)。

从图 1 可以看出, 灭菌时间与污染率、成活瓶数有

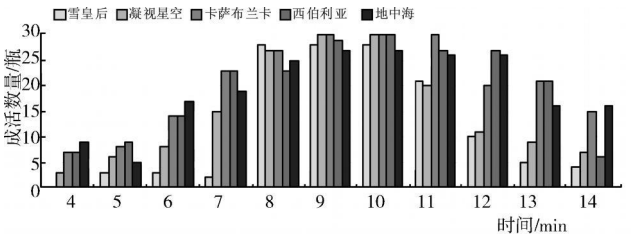


图 1 不同灭菌时间对建立无菌系的影响

着直接的关系, 时间过短, 污染率高, 时间过长对外植体细胞产生伤害, 在 4~8 min 内, 随灭菌时间的增长, 污染瓶数减少, 成活瓶数增大。8~10 min 时的污染率较低。从试验结果分析来看, 百合的灭菌时间应控制在 8~10 min。其中 ‘卡萨布兰卡’、‘地中海’ 较耐灭菌, 可延长至 11 min, ‘西伯利亚’ 最耐灭菌, 灭菌 12 min 仍不会对其组织造成伤害, 致使得率降低。

2.2 不同接种部位对再生小鳞茎的影响

以 ‘卡萨布兰卡’ 为例, 将鳞片切为上、中、下部分, 分别接种于诱导培养基上, 7 d 后白色鳞片变绿, 14 d 后切口处开始出现球状突起, 42 d 后形成小芽。小芽长大后基部长出小鳞茎, 有的小鳞茎基部有白根长出。试验结果如图 2 所示, 同一鳞片的的不同部位, 其小鳞茎的发生情况是不同的。基部鳞片的繁殖能力最强, 其次是中部鳞片, 最差的是上部鳞片。

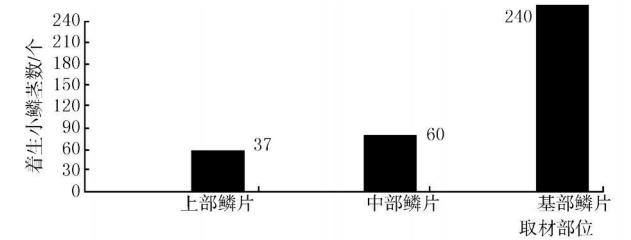


图 2 不同接种部位对再生小鳞茎的影响

从试验结果分析可知, 外植体的形态与小鳞茎的发生之间似乎有某种联系, 即肥厚的中间部分容易分化出小鳞茎, 且繁殖系数较其它部位高出许多。那么小鳞茎的分化是与外植体中营养物质的多寡有关, 还是与其化学组成 (如植物激素) 有关, 尚需进一步探讨<sup>9</sup>。

2.3 鳞茎放置方向对再生小鳞茎诱导分化的影响

以 ‘卡萨布兰卡’ 为例, 剥取健康、无病的鳞片, 按照正立、倒立、近轴面向上、远轴面向上的方向接种于诱导培养基上, 各接种 30 瓶。25 d 后观察结果。试验结果如图 3 所示。

植物生长是有极性的, 从图 3 可以看出, 鳞片的放置方向并不影响小鳞茎的分化, 无论正放或倒放, 轴面如何, 4 组试验的结果相差不大, 繁殖系数近乎相同, 由

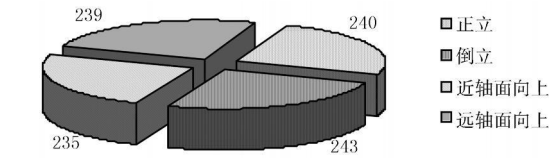


图3 植物极性对再生小鳞茎的影响

此可以推断,极性几乎不影响百合的分化。

2.4 不同品种诱导再生能力的分析

将5种百合分别接种到诱导培养基上,25 d后观察试验结果。从图4可以看出,雪皇后的诱导再生能力最强,诱导分化率达100%,‘西伯利亚’次之,为73.3%,其次为‘地中海’56.7%,‘凝视星空’53.3%,‘卡萨布兰卡’的诱导再生能力最差,其诱导分化率仅为36.7%。

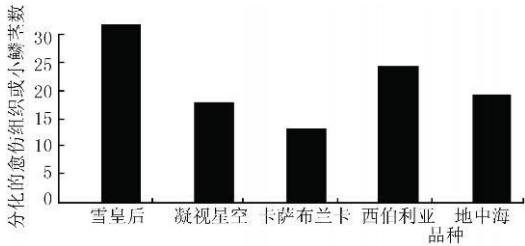


图4 不同品种诱导再生能力的比较

注:接种外植体数为30

从上述试验结果可以看出,由于不同植物基因型不同,同一属不同种的植物基因型也不同,因而它们的诱导分化能力也不尽相同。植物的基因型对诱导分化能力有很大的影响,诱导分化能力强的植物无疑在组织培养中占得天独厚的优势。

表1 最佳继代培养效果调查

序号	雪皇后	凝视星空	卡萨布兰卡	西伯利亚	地中海
1	2.67	5.79	6.085	7.665	5.835
2	2.80	5.18	3.24	10.73	5.69
3	3.37	6.44	3.93	8.29	4.57
4	5.50	4.875	3.235	7.805	3.885
5	6.79	5.85	6.57	14.00	7.29
6	3.77	3.50	5.43	4.50	3.85
7	5.02	6.64	3.525	8.595	5.865
8	3.84	3.835	3.895	4.23	4.51
9	2.24	3.165	3.56	6.88	4.19

2.5 最佳继代培养基的筛选

从表1可以看出,除凝视星空最适继代培养基为7号(MS+6-BA 1.0 mg/L+NAA 1.0 mg/L)外,其它4种均为5号(MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.5 mg/L),由此可知,5号培养基适合大多数百合的继代培养。其中6-BA为分裂素类,它促进植物细胞的分裂,使细胞数目增多;NAA为生长素类,它促进细胞的伸长与增长。二者比例不同,细胞的分化结果不同,6-BA/NAA>1,有利于芽的增殖,6-BA/NAA<1,有利于根的生长和植株

的增高。

2.6 不同生根培养基的筛选

将株高约2~3 cm,生长健壮的各种百合不定芽由芽丛单个切下,接种于不同激素浓度与配比的MS(或1/2MS)中,每瓶接种3株单芽,25 d后观察统计结果(表2~6)。

从表2可以看出,Bg 3为‘雪皇后’的最适生根培养基,不但生根率高,生长状况也好,适宜移栽。通过对表3~6的结果分析可知,Bg 5培养基为百合的最佳生根培养基。IAA和IBA以此浓度配比最适合百合生根,生根率高达90%~100%。且根壮、叶绿、根多易分离,易生根毛,移栽后成活率高。

表2 雪皇后试管苗在不同的培养基中的生根率及生根状况

序号	基础培养基	IAA /mg·L <sup>-1</sup>	IBA /mg·L <sup>-1</sup>	总苗数 /株	生根苗数/株	生根率 /%	平均每株根数/条	生长状况
Bg 1	MS	0	0	71	49	69	7.4	++
Bg 2	MS	0.1	0	24	21	87.5	6.5	+++
Bg 3	1/2MS	0	0	28	22	79	3	++
Bg 4	1/2MS	0.1	0	30	12	40	3.1	+
Bg 5	1/2MS	0.1	0.01	43	40	93.5	12	++++

注:++苗黄,长势不好;+++分生多,不易分开,分开后根易脱落,苗弱,根++根壮,苗绿,长势好;++++叶绿,根壮,根数多,有1.2级侧根,易生根毛,长势好(以下同此标注)。

表3 凝视星空试管苗在不同的培养基中的生根率及生根状况

序号	基础培养基	IAA /mg·L <sup>-1</sup>	IBA /mg·L <sup>-1</sup>	总苗数 /株	生根苗数/株	生根率 /%	平均每株根数/条	生长状况
Bg 1	MS	0	0	19	15	79	5.8	+++
Bg 2	MS	0.1	0	28	15	54	6.8	++
Bg 3	1/2MS	0	0	29	16	55	7.3	++
Bg 4	1/2MS	0.1	0	23	7	30.4	3.8	+
Bg 5	1/2MS	0.1	0.01	27	27	100	6	++++

表4 卡萨布兰卡试管苗在不同的培养基中的生根率及生根状况

序号	基础培养基	IAA /mg·L <sup>-1</sup>	IBA /mg·L <sup>-1</sup>	总苗数 /株	生根苗数/株	生根率 /%	平均每株根数/条	生长状况
Bg 1	MS	0	0	31	25	81	6.2	+++
Bg 2	MS	0.1	0	31	24	77	7.8	++
Bg 3	1/2MS	0	0	26	13	50	3.3	+
Bg 4	1/2MS	0.1	0	22	22	50	2.9	+
Bg 5	1/2MS	0.1	0.01	27	27	90	7	++++

表5 西伯利亚试管苗在不同的培养基中的生根率及生根状况

序号	基础培养基	IAA /mg·L <sup>-1</sup>	IBA /mg·L <sup>-1</sup>	总苗数 /株	生根苗数/株	生根率 /%	平均每株根数/条	生长状况
Bg 1	MS	0	0	107	106	99	6.9	++++
Bg 2	MS	0.1	0	134	122	91	10.4	+++
Bg 3	1/2MS	0	0	101	86	85	4.8	++
Bg 4	1/2MS	0.1	0	81	72	89	9.3	++
Bg 5	1/2MS	0.1	0.01	123	122	99	11	++++

表 6 地中海试管苗在不同的培养基中的生根率及生根状况

序号	基础培养基	IAA/ mg ° L <sup>-1</sup>	IBA/ mg ° L <sup>-1</sup>	总苗数/ 株	生根苗数/ 株	生根率/ %	平均每株根数/ 条	生长状况
Bg 1	MS	0	0	114	39	34	4.6	+
Bg 2	MS	0. 1	0	37	37	100	6.8	++++
Bg 3	1/2MS	0	0	32	29	91	6	+++
Bg 4	1/2MS	0. 1	0	33	18	55	5.2	++
Bg 5	1/2MS	0. 1	0.01	73	73	100	7.3	++++

2.7 不同移栽基质对试管苗移栽的影响

当苗高 4 cm 左右, 苗根长 2~3 cm, 根为乳白至黄色时, 进行移栽。在组培苗出瓶前, 将瓶口打开晾苗, 让苗健壮, 3 d 后进行移栽, 在以下各基质中各栽 200 株, 25 d 后观察试验结果(表 7)。

表 7 不同移栽基质对试管苗移栽成活率的影响

基质种类	移栽株数/ 株	成活株数/ 株	成活率/ %
珍珠岩	200	138	69
草炭土	200	82	41
珍珠岩 : 草炭土= 1 : 1	200	151	75.5
珍珠岩 : 草炭土 : 河沙= 1 : 1 : 1	200	195	97.5

基质的选择对试管苗的移栽是很重要的, 从表 7 可以看出, 不同基质中苗的成活率不同, 几种不同配比的基质中成活率从 41%~97.5%, 在草炭土中的成活率最低, 只有 41%, 在珍珠岩 : 草炭土 : 河沙= 1 : 1 : 1 中成活率最高可达 97.5%<sup>[9]</sup>。在有腐质土的基质上成活率更高, 生长更绿、更高、更快, 根系更发达, 说明混合基质珍珠岩 : 河沙 : 草炭土= 1 : 1 : 1 相对较优。

2.8 试管内结球最佳条件的筛选

2.8.1 蔗糖浓度对结鳞茎的影响 以‘卡萨布兰卡’百合为试材, 将百合接种于含有不同蔗糖浓度的 1/2MS 培养基上, 25 d 后观察试验结果。从表 8 可以看出, 蔗糖浓度为 3% 时无小鳞茎形成; 随着蔗糖浓度的增加, 繁殖系数下降, 结球率提高, 鳞茎直径增加, 蔗糖浓度为 10% 时效果最好。蔗糖对鳞茎的形成及颜色也有较大影响。蔗糖浓度低时, 鳞片较薄、紧且直立、呈白色; 蔗糖浓度增高时, 鳞片变肥厚、逐渐展开、鳞片呈浅绿色或浓绿色。

表 8 不同蔗糖浓度对结鳞茎的影响

蔗糖浓度/ %	繁殖系数	株高/ cm	结鳞茎率/ %	鳞茎直径/ mm
3	1.5	11.5	0	—
6	1.4	9.7	11.0	3.5
8	1.0	8.5	57.8	4.0
10	1.6	8.0	100	5.5
12	1.0	7.8	100	6.0

2.8.2 多效唑浓度对试管内结鳞茎影响 以 1/2MS+6-BA 2.0 mg/L+3% 蔗糖为基本培养基, 将百合接种于添加不同浓度的多效唑处理 2 个月后观察结果。从表 9 可以看出, 多效唑浓度为 10 mg/L 时结的鳞茎数最多, 所结鳞茎最粗, 但当多效唑的浓度超过 25 mg/L 时多效唑对叶片、根的分化、生长起明显抑制作用, 芽的生长受到严重抑制, 甚至无叶片产生。

表 9 多效唑对百合结鳞茎的影响

多效唑 / mg ° L <sup>-1</sup>	繁殖 系数	结鳞茎率 / %	鳞茎直径 / mm	株高 / cm	出根率 / %
0	2.4	0	—	9.5	80.0
1.0	3.1	8.5	2.0	8.1	81.0
2.5	4.0	21.3	3.0	6.0	65.0
5.0	2.1	39.7	4.0	4.5	46.0
10.0	1.8	85.0	4.5	2.5	38.0
25.0	1.1	20.0	3.0	1.1	0

2.8.3 不同百合品种试管内结鳞茎比较 以 1/2MS+IAA 0.1 mg/L+IBA 0.01 mg/L+多效唑 10 mg/L+蔗糖 10% 为培养基, 分别接种供试的 5 种百合, 2 个月后调查结果。从表 10 可以看出, ‘卡萨布兰卡’百合的平均结球率最高为 95.4%, 平均根条数也最多 5.2 条。但‘凝视星空’百合与‘西伯利亚’百合的平均鳞茎直径较粗, 分别为 4.5 cm 和 4.2 cm。所以此培养基较适合‘卡萨布兰卡’百合、‘凝视星空’和‘西伯利亚’百合在试管内结球。

表 10 不同品种百合在试管内结球情况的比较

品种	平均结球率 / %	平均鳞茎直径 / mm	平均株高 / cm	平均根条数/ 条
雪皇后	93.2	2.8	3.3	4
凝视星空	85.0	4.5	2.5	3.5
卡萨布兰卡	95.4	3.7	2.7	5.2
‘西伯利亚’	92.5	4.2	2.6	3.1
地中海	79.0	3.5	3.0	2.9

3 结论与讨论

利用组织培养的方法进行植物的快繁, 其优点就是利用较少的外植体材料在短时间内获得大量的品质优良的脱毒再生植株, 整个过程操作方便、快捷、节省人力物力, 且不受外界环境条件的影响, 具有极大的推广应用价值<sup>[3]</sup>。

3.1 结论

试验从 8 个方面对百合的组织培养进行了研究。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; 在培养时, 外植体(鳞片)的放置方向对再生小鳞茎没有影响, 即植物的极性不影响百合的分化; 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, 为 100%; 在东方百合中‘西伯利亚’的诱导分化率最高, 达 73.3%。百合的最佳继代培养基为 MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.5 mg/L; 最佳生根培养基为 1/2MS+IAA 0.1 mg/L+IBA 0.01 mg/L; 试管苗移栽的最适基质为珍珠岩 : 草炭土 : 河

沙=1:1:1; 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。

### 3.2 讨论

影响植物组培成功的因素很多。灭菌时间掌握的好坏是组培成功与否的第一步。不同材料以及同一种材料的不同部位对灭菌时间的要求均不同, 所用灭菌试剂也不同。百合的鳞茎是营养物质的储藏器官和进行无性繁殖的器官, 从植物的整体结构来看, 它位于植株的下部, 即在鳞片的基部, 无性繁殖的能力应最强, 也就是分化小鳞茎的能力最强, 而上部鳞片则相对较弱。

在检测植物的极性对分化的影响时, 将鳞片按 4 个方向接种, 结果表明, 植物的极性几乎不影响小鳞茎的分化。李宝平等<sup>[11]</sup>认为在鳞片的近轴面(腹面)易分化出小鳞茎, 而在远轴面则诱导不出小鳞茎。对于这个问题还不能肯定, 有待于进一步研究。

在最佳继代培养基的筛选时, 选用的分裂素类为 6-BA, 生长素类为 NAA, 二者比例不同, 细胞的分化结果不同, 前者有提高增殖系数的作用, 后者有促进分化芽的作用<sup>[12]</sup>, 但二者的浓度不宜过高。生根培养基的筛选时选用的激素是: IAA 0.1 mg/L, IBA 0.01 mg/L, 促进生根效果最好。

试管苗移栽前应先打开瓶口进行壮苗, 使移栽苗容易适应外界条件, 提高成活率。移栽基质的选择对试管苗的成活有重要影响。移栽基质要求疏松, 有利于植株的生长与扎根, 还要含有百合生长所需的各种营养元素以及合适的 pH。蔗糖为百合的生长提供了碳源, 而多

效唑则对百合的生长起抑制的作用。以最佳生根培养基为基础, 添加适当的蔗糖和多效唑, 从而成功的抑制了百合地上部分的生长, 促进了地下部分的生长。

### 参考文献

- [1] 张施君, 王凤兰, 周厚高, 等. 新铁炮百合和金百合的组织培养与快速繁殖技术[J]. 湖南农业大学学报, 2004, 30(2): 135-137.
  - [2] 刘英. 引种切花百合品种生物学特性及花粉形态的研究[D]. 潮州: 韩山师范学院, 1999.
  - [3] 洪波. 百合花卉的研究综述[J]. 东北林业大学学报, 2000, 28(2): 68-70.
  - [4] 王家福, 陈振光. 百合快速繁殖条件的优化[J]. 福建农业大学学报, 1999, 28(2): 152-156.
  - [5] 陈小兰, 胡琼华, 王红霞. 金百合的离体快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2000, 36(4): 334.
  - [6] 赵祥云, 程康, 邢尤美, 等. 百合珠芽组培及脱毒研究[J]. 园艺学报, 1993, 20(3): 284-188.
  - [7] 徐文兴, 金国良, 潘荷娟. 百合组织培养两次成苗[J]. 植物生理学通讯, 1988(3): 57.
  - [8] 王爱勤, 周歧伟, 何龙飞, 等. 百合试管结鳞茎的研究[J]. 广西农业大学学报, 1998, 17(1): 71-75.
  - [9] 李宝平, 周小梅, 郝建平, 等. 百合鳞片的小鳞茎发生及人工种皮包埋效果的研究[J]. 山西大学学报, 1992, 15(1): 66-71.
  - [10] 孙晓梅, 付强, 曹萍, 等. 王百合的组织培养研究[J]. 辽宁林业科技, 2001(5): 8-9.
  - [11] 李宝平. 平陆百合快速繁殖技术研究[J]. 山西农业科学, 1991(12): 28-29.
  - [12] 王宏志. 中国南方花卉[M]. 北京: 金盾出版社, 1998: 1.
- (该文作者还有张丽, 单位为沈阳农业大学, 辽宁省生物技术重点实验室)

## Study on the Rapid Propagation of *Lilium oriental* and *Lilium longiflorum*

CHEN Li-jing<sup>1</sup>, ZHANG Xiao-guang<sup>1</sup>, MA Shuang<sup>1</sup>, ZHONG Ming<sup>1</sup>, GUO Zhi-fu<sup>1</sup>, MING Jun<sup>2</sup>

(1. Bioscience and Technology Institute of Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161; 2. Institute of Vegetables and Flowers of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

**Abstract:** The influence of different concentration hormone (6-BA, NAA, IAA, IBA) for the tissue culture of *Lilium oriental* and *Lilium longiflorum*, based on MS medium were studied in order to explore the suitable level of hormone and to increase the efficiency of the tissue culture of *Lilium oriental* and *Lilium longiflorum*, and design different eight facets. The results showed that the optimum sterilization time was 8~10 min; the best draw n parts was the base of bulbs; Because of the different of the genotype and endogenesis hormone, Snow Queen's induction differentiation rate was the highest, was 100%; Siberia's induction differentiation rate was the highest between the *Lilium oriental*, was 73.3%; the MS medium with 6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.5 mg/L was the optimum subculture multiplication medium. The optimum rooting medium was 1/2MS supplemented with IAA 0.1 mg/L+IBA 0.01 mg/L. The optimum medium of test-tube seedling transplant was perlite:peat soil:river sand=1:1:1, survival rate was up to 97.5%. The best medium for little lily bulbs growth *in vitro* was 1/2MS+IAA 0.1 mg/L+IBA 0.01 mg/L+sucrose 10%+paclobutrazol 10 mg/L.

**Key words:** *Lilium oriental*; *Lilium longiflorum*; tissue culture; rapid propagation