

红掌愈伤组织诱导和芽的分化

兰芹英¹ 李启任² 何惠英¹ 张艳军¹ 解星云³

(¹ 中国科学院西双版纳热带植物园, 勐腊 666303; ² 云南大学生物技术系, 昆明 650091; ³ 云南省茶叶科学研究所, 勐海 666201)

摘 要: 对影响红掌愈伤组织诱导及芽分化的几个因素进行了研究。同一成熟度的外植体, 其叶柄愈伤组织诱导率、芽分化率、分化时间均明显优于叶片。不同放置方式和光照时间对叶片愈伤组织的诱导亦有影响, 叶背向下放置, 光照时间 24 h/d 和 10 h/d 愈伤组织诱导率较高, 分别为 100%、97%。光照时间对叶柄愈伤组织诱导无显著影响, 但光照 24 h/d 和 10 h/d 较无光照处理的明显促进芽的分化。叶柄培养以 N₆, KC 和 1/2 MS 培养基为佳。叶片培养则以 P, N₆ 和 1/2 MS 为好。以未展叶叶柄为外植体, 从接种到丛芽分化共 49 d, 较已有报道提前 11~31 d。

关键词: 红掌; 愈伤组织; 诱导; 芽分化

中图分类号: S 68 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2003) 01-0107-03

1 目的、材料与方法

红掌 (*Anthurium andraeanum* Linden) 又名花烛, 安祖花。本试验对影响红掌愈伤组织诱导和芽分化的因素进行研究, 为红掌试管苗的工厂化生产和规模化种植提供依据。

取盆栽苗充分展开、半展开和未展开的叶片, 常规消毒灭菌后将叶片剪成 0.5~1 cm 见方小块, 叶柄剪成长 1 cm 的切段接种在 P^[1] + BA 2 mg/L + 2,4-D 0.2 mg/L 培养基中, 诱导愈伤组织形成和芽分化, 研究叶片外植体成熟度的影响。待芽长成小苗后, 再用无菌小苗的叶片 (0.5~1 cm 见方) 和叶柄 (长约 1 cm) 作外植体进行不同放置方式、光照时间及培养基等的研究。培养温度 (28 ± 2) °C, 光强 2 000 lx。在芽的增殖和生长中常伴有根的形成, 因此, 发育正常的小苗可直接移栽, 若根生长不好的则转入 1/2 MS + IAA 0.2 mg/L 培养基中进行生根培养。

2 结果与讨论

2.1 叶片外植体对愈伤组织的形成和芽分化的影响

由表 1 结果可知, 叶柄的愈伤组织诱导率高于叶片, 每块愈伤组织分化的芽数也高于叶片。半展开叶和未展开叶的叶柄愈伤组织诱导率都为 100%, 展开叶片的叶柄愈伤组织诱导率为 81.87%。叶柄接种 9 d 后, 切口两端开始膨大, 28 d 后愈伤组织分化芽。展开叶片的愈伤组织分化丛芽需 91 d, 而未展开叶共需 49 d。

2.2 叶片放置方式和光照时间对叶片愈伤组织诱导率的影响

将长 3~3.5 cm 的无菌小苗叶片作为外植体, 在光照 0、10、24 h/d 条件下, 叶片背面向上放置, 愈伤组织诱导率分别为 43.35%、47.06%、54.54%; 叶片背面向下时愈伤组织诱导率分别为 56%、96.55%、100%。因此, 我们认为叶背向下, 光照 10 h/d 以上有利于愈伤组织的诱导 (表 2)。

2.3 光照时间对叶柄愈伤组织诱导及芽生长的影响

无菌小苗叶柄外植体在 P + BA 2 mg/L + 2,4-D 0.2 mg/L 培养基和光照 0、10 和 24 h/d 条件下培

收稿日期: 2001-12-10; 修回日期: 2002-06-21

基金项目: 中国科学院“西部之光”项目资助 (990302-52144); 西南创新基地项目资助 (2000-05)

养两个月的结果表明：光照对叶柄愈伤组织诱导没有影响，但对丛芽的分化影响较大，24 h/d 光照芽分化最多，黑暗条件下最少（表 3）。

2.4 基本培养基对叶片，叶柄愈伤组织诱导和丛芽分化的影响

外植体接种在 MS、1/2 MS、P、N₆、B₅、KC 附加 BA 2 mg/L + 2,4-D 0.2 mg/L 培养基中，光照 10 h/d，两个月后统计结果（表 4）所示：P、KC、N₆ 和 1/2 MS 对叶片愈伤组织诱导效果较好；芽数较多的为 P 培养基。叶柄培养在 P、N₆、KC、1/2 MS 培养基中，愈伤组织诱导率和芽分化率较高，MS 较低，B₅ 芽分化率为 0；芽数较多的是 N₆、KC、1/2 MS。

表 1 外植体成熟度对愈伤组织的形成和芽分化的影响

Table 1 The effect of explant maturity on inducing callus and differentiation of bud

| 外植体成熟度 Explant maturity | 接种数 No. explants | 诱导愈伤 组织数 No. calli | 愈伤组织诱导率 Callus induction Percent (%) | 分化芽的块数 No. calli of differentiated bud | 芽分化率 Shoot percent of differentiated bud (%) | 芽数/块 No. shoot/ callus |
|----------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
| 未展开叶片 Folded leave | 18 | 8 | 44.44 | 6 | 33.33 | 1~4 |
| 叶柄 Petiole | 24 | 24 | 100 | 22 | 91.67 | 10~50 |
| 半展开叶片 Partly folded leave | 22 | 16 | 72.73 | 9 | 40.91 | 2~28 |
| 叶柄 Petiole | 19 | 19 | 100 | 14 | 73.68 | 5~45 |
| 展开叶片 Unfolded leave | 24 | 16 | 66.67 | 10 | 41.67 | 10~21 |
| 叶柄 Petiole | 22 | 18 | 81.82 | 10 | 45.46 | 8~50 |

表 2 叶片不同放置方式及光照时间对愈伤组织诱导的影响

Table 2 The effect of laying way leave and light time
on callus induction

| 放置方式 Laying way | 光照时间 Light time (h/d) | 接种数 No. explants | 诱导愈伤 组织数 No. calli | 诱导率 No. callus percent (%) |
|--------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 叶背向上 | 0 | 34 | 16 | 47.06 |
| Abaxial of leave | 10 | 30 | 13 | 43.33 |
| facing up | 24 | 33 | 10 | 54.44 |
| 叶背向下 | 0 | 25 | 14 | 56.00 |
| Abaxial of leave | 10 | 29 | 28 | 96.55 |
| facing down | 24 | 24 | 24 | 100 |

表 3 光照时间对叶柄愈伤组织诱导率的影响

Table 3 The effect of petiole on callus induction in different light

| 光照时间 Light time (h/d) | 接种数 No. explants | 诱导愈伤 组织数 No. calli | 诱导率 No. callus percent (%) | 每块愈伤组 织的芽数 No. buds |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 0 | 49 | 47 | 95.92 | + |
| 10 | 30 | 28 | 93.33 | +++ |
| 24 | 32 | 31 | 96.86 | ++++ |

表 4 不同基本培养基对叶片，叶柄愈伤组织诱导
和芽分化的影响

Table 4 The effect of leave and petiole on callus induction
and differentiation of bud in different base mediu

| 外植体 Explant | 培养基 Medium | 愈伤组织 Callus | | 芽分化 Bud differentiation | |
|----------------|----------------|-----------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|----------------|
| | | 诱导率 Induction percent rate (%) | > 0.5 cm (%) | 分化率 Differentiation percent rate (%) | 芽数 No. buds |
| 叶 片 Leave | MS | 42 | 52.38 | 61.91 | + |
| | 1/2 MS | 96 | 49.92 | 56.72 | ++ |
| | KC | 100 | 50 | 0 | - |
| | N ₆ | 97.5 | 79.49 | 94.92 | +++ |
| | P | 100 | 96 | 96 | ++++ |
| 叶 柄 Petiole | B ₅ | 68 | 35.29 | 0 | - |
| | MS | 50 | 55 | 35 | + |
| | 1/2 MS | 92 | 45.65 | 71.74 | ++ |
| | KC | 97.5 | 89.7 | 89.74 | +++ |
| | N ₆ | 100 | 100 | 100 | +++ |
| | P | 100 | 72 | 76 | + |
| | B ₅ | 75.56 | 0 | 0 | - |

自 1974 年 Pierik^[1]首次培养红掌取得成功以来，国内外对红掌愈伤组织诱导的绝大多数的研究报道是：外植体—愈伤组织—愈伤组织增殖—芽—完整植株^[1~5]。从外植体诱导愈伤组织，再分化出芽最快需 60~80 d^[6]，而我们的试验结果是，未展开叶的叶柄作外植体，一个月后愈伤组织诱导率为 100%，49 d 后愈伤组织分化出丛芽，比前人的结果提前了 11~31 d。

本试验结果表明，叶背向下，光照有利于愈伤组织的诱导，叶背向上光照对愈伤组织诱导率没有影响，这可能与叶片的结构和功能有关。

叶片和叶柄培养在不同氨盐含量的培养基 B₅ [(NH₄)₂SO₄ 134 mg/L] 和 MS (NH₄NO₃ 1 680 mg/L) 中，愈伤组织诱导率较低。前人的研究结果表明，低浓度的氨盐对很多红掌愈伤组织诱导有利，206~825 mg/L 较为合适，大于 825 mg/L 或小于 206 mg/L 将不利于愈伤组织的诱导^[2]。本试验结果与前

人的相似。芽的分化及再生植株照片见插页 4。

参考文献：

- 1 Pierik R L M, Steegmans H H M, Van Der meys J A J. Plantlet formation in callus tissues *Anthurium andraeanum* Lind. *Scientia Horticulturae*, 1974, 2: 193 ~ 198
- 2 Pierik R L M. *Anthurium andraeanum* plantlets produced from cultivated in vitro. *Physiol. Plant*, 1976, 37: 80 ~ 82
- 3 Kuehnle A R, Sugii N. Callus induction plantlet regeneration in tissue cultures of hawaiian anthuriums. *Hortscience*, 26 (7): 919 ~ 921
- 4 苓益群, 蒋如敏, 邓志龙, 等. 安祖花离体增殖的形态发生与理化因子效应. *园艺学报*, 1993, 20 (2): 187 ~ 192
- 5 浩仁塔本, 余伟莅. 安祖花的组织培养和快速繁殖. *植物生理学通讯*, 1991, (6): 432
- 6 杨 涛, 陈德海, 吴荔萍. 安祖花的组织培养及其细胞和叶绿体发育过程的电镜观察. *亚热带植物通讯*, 1998, 27 (1): 1 ~ 7

The Callus Induction of *Anthurium andraeanum* Linden and Bud Differentiation

Lan Qinying¹, Li Qiren², He Huiying¹, Zhang Yanjun¹, and Xie Xingyun³

(¹ Xishuangbanna Tropic Botanical Garden, The Academy of Sciences, Mengla 666303, China; ² Department of Biology Technology, Kunming 650091, China; ³ Tea Reserch Institute of Yunnan Province, Menghai 666201, China)

Abstract : The factors that influence the callus induction and bud differentiation of *Anthurium andraeanum* Linden were studied. Petiole showed significantly better results than blade in callus induction, bud differentiation and duration for bud formation. The callus induction on blade was influenced by the way of placement on medium and period for lighting, and the highest percentage (100 % and 97 %) for callus induction were recorded under the condition that the downside of blade were against the medium and with 24 h/d and 10 h/d light. Differnet light treatments did not affect the callus induction of petiole significantly. However, the 24 h/d and 10 h/d light treatment obviously improved the bud differentiation compared to the treatment with no light. Promising results among several mediums tested were recorded: N₆, KC and 1/2 MS for petiole and P, N₆ and 1/2 MS for blade, respectively. The time from explant to bud differentiation were 49 d, which was 11 - 31 d earlier than time previously reported.

Key words : *Anthurium andraeanum* Linden; Inducing of callus; Differentiating bud

欢迎购阅下列新书

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 4 - 1 《花卉无土栽培》23 元 | 4 - 14 《中国果树志 枣卷》56 元 | 4 - 27 《苹果树整形修剪和病虫害防治技术》(第二版) 16 元 |
| 4 - 2 《花卉组织培养》23 元 | 4 - 15 《中国果树志 李卷》100 元 | 4 - 28 《枣树丰产栽培管理技术》(第二版) 21 元 |
| 4 - 3 《花卉化学控制》23 元 | 4 - 16 《中国果树志 核桃卷》76 元 | 5 - 1 《中国蔬菜病虫害原色图谱》(第三版, 上、下) 150 元 |
| 4 - 4 《花卉贮藏保鲜》23 元 | 4 - 17 《中国果树志 山楂卷》56 元 | 5 - 3 《中国果树病虫害原色图谱》60 元 |
| 4 - 5 《月季》27 元 | 4 - 18 《中国果树志 荔枝卷》67 元 | 5 - 4 《中国花卉病虫害原色图鉴》(上、下) 158 元 |
| 4 - 6 《菊花》29 元 | 4 - 19 《中国果树志 龙眼、枇杷卷》80 元 | 5 - 5 《中国果树病虫害原色图谱》(第二版) 101 元 |
| 4 - 7 《香石竹》31 元 | 4 - 21 《中国果树志 苹果卷》134 元 | * 《园艺学报》2000 增刊 10 元 |
| 4 - 8 《球根类》37 元 | 4 - 22 《中国果树志 桃卷》110 元 | * 《园艺学报》2001 增刊 10 元 |
| 4 - 9 《多浆花卉》48 元 | 4 - 23 《中国木本植物种子》200 元 | * 《园艺学报》2002 增刊 10 元 |
| 4 - 10 《宿根花卉》44 元 | 4 - 24 《新型芽苗菜 - 体芽菜生产技术图册》40 元 | |
| 4 - 11 《温室花卉》52 元 | 4 - 25 《室内观赏植物(装饰、养护、欣赏)》76 元 | |
| 4 - 12 《藤蔓花卉》37 元 | 4 - 26 《室内观赏植物及装饰》(第二版) 21 元 | |
| 4 - 13 《中小型苗圃林果苗木繁育实用技术手册》25 元 | | |

以上价格已含邮资。购书者请通过邮局汇款至北京中关村南大街 12 号《园艺学报》编辑部, 邮编: 100081。

刘玉平等：试管芋诱导的研究

Liu Yuping, et al. Induction of in Vitro Corms of Taro (*Colocasia esculenta* Schott.)



图版说明：

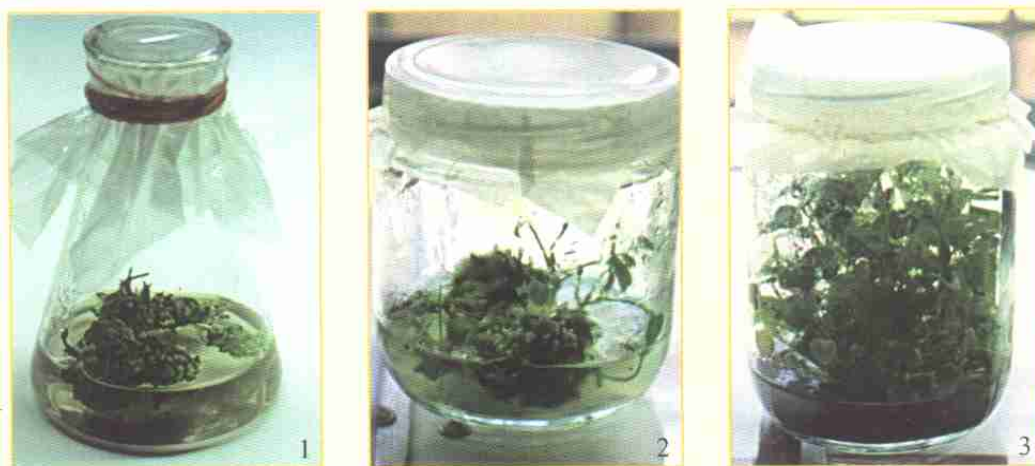
1. 芋茎尖诱导的从芽；
2. 试管芋的诱导；
3. 诱导的试管芋；
4. 试管芋(IV)与常规芋(N)田间生长对照。

Explanation of plates:

1. Planlets induced from one taro bud;
2. Inducing in vitro corm from planlet;
3. In vitro corms induced from planlets;
4. Field growth comparison between in vitro corm plants (IV) and normal corm plants (N).

兰芹英等：红掌愈伤组织诱导和芽的分化

Lan Qinying, et al. The Callus Induction of *Anthurium andraeanum* Linden and Bud Differentiation



图版说明：1. 叶柄愈伤组织上分化不定芽； 2. 芽的分化和生长； 3. 再生植株。

Explanation of plates: 1. Adventitious shoots differentiated from petiole callus; 2. Differentiation and growth of shoots; 3. Regenerated plantlets.