

# 柔毛矾根组培快繁技术研究

王 晶<sup>1</sup>, 刘立功<sup>2</sup>, 左丽娟<sup>1</sup>, 唐存莲<sup>1</sup>

(1. 北京农业职业学院, 北京 102442; 2. 北京市农林科学院 蔬菜研究中心, 农业部华北地区园艺作物生物与种质创制重点实验室, 北京 100097)

**摘 要:**以柔毛矾根“香茅”和“饴糖”为试材, 对其组培快繁技术进行系统研究。结果表明: 以温室采集的芽作为外植体较适宜; 初代培养最佳培养基配方为 MS+6-BA 0.2 mg/L; MS+BA 0.2 mg/L+NAA 0.01 mg/L 作为增殖培养基效果最好; 生根阶段的最佳培养基为 1/2MS+IBA 1.5 mg/L。用蛭石和珍珠岩 1:1 的比例移栽苗时成活率可达 95% 以上。

**关键词:**柔毛矾根; 组织培养; 快速繁殖

**中图分类号:**S 682.1<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)23-0116-03

柔毛矾根(*Heuchera villosa*)为虎耳草科矾根属多年生草本花卉, 株高 50~60 cm, 叶基生, 圆形掌状决裂, 边沿有锯齿, 叶色亮丽、丰富, 花期 6~7 月。其性耐寒, 喜阳耐阴, 忌强光直射。喜中性偏酸、排水良好、富含腐殖质的土壤, 适合林下片植营造精良的阴生地被景观, 是少有的彩叶阴生地被植物。柔毛矾根主要采用分株方式繁殖, 目前因其母株数量比较少, 繁殖系数低, 短期内要形成大规模的生产困难较大, 限制了新品种的应用速度, 如果引进种苗, 价格又很高, 采用组织培养的繁殖方法, 可以很好地解决上述难题。该试验以柔毛矾根“香茅”和“饴糖”为试材, 对其组培快繁技术进行系统研究, 为工厂化育苗提供技术依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验材料采自北京农业职业学院栽植的柔毛矾根“香茅”(*Heuchera villosa* ‘Citronelle’)和“饴糖”(*Heuchera villosa* ‘Caramelr’)植株。选取矾根的顶芽、叶柄、叶片、叶鞘作为外植体材料。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 外植体的筛选** 4 月份从露地及日光温室栽培的生长健壮、无病虫害的植株上分别选取幼芽、茎段、叶片、叶鞘作为外植体。用流水冲洗材料 2 h, 洗涤灵水溶液清洗 30 min, 将外植体转入超净工作台, 用 75% 酒精清洗 20~30 s, 用无菌水清洗 1~2 次, 再在 0.1% 升汞溶

液浸泡 4~5 min, 并不断搅动, 用无菌水漂洗数次后备用。在 MS+6-BA 0.2 mg/L 培养基上培养, 依据发芽率确定适宜的外植体。

**1.2.2 继代培养基的筛选** 以 MS 为基本培养基, 添加不同类型及浓度的植物生长调节剂, 30 d 后调查接种后不同处理的生长情况。

**1.2.3 生根培养基的筛选** 以 1/2MS 为基本培养基, 添加不同类型及浓度的生长素, 30 d 后调查接种后各处理的试管苗生根情况。继代和生根培养基都添加蔗糖 30 g/L, 琼脂 6.5 g/L, pH 5.8~6.0。培养条件: 室温 (25±1)℃, 光照时间 12 h/d, 光照强度 2 000~2 500 lx。

**1.2.4 练苗移栽** 移栽前, 在温室内去掉培养瓶上的塑料瓶盖练苗 0~5 d。将组培苗从瓶内取出, 洗去沾附在根部的琼脂培养基, 将其栽入蛭石和珍珠岩为 1:1 的基质中。依据移栽成活率, 确定开瓶练苗的适宜时间。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同外植体材料对柔毛矾根初代诱导的影响

试验选取露地栽培、日光温室栽培的矾根顶芽、叶柄、叶片、叶鞘各 30 个作为外植体材料, 进行消毒后, 在诱导培养基上进行培养, 依据发芽率确定适宜的外植体材料。由表 1 可知, 从日光温室采集的样本, 外植体污染率变化在 20%~33%, 而从露地采集外植体样本污染

表 1 不同外植体材料对柔毛矾根初代培养的影响

Table 1 Effect of different explants on primary culture of *Heuchera villosa*

外植体 材料 Explants	露地样本 Explants in openfield		日光温室样本 Explants in the greenhouse	
	污染率	出芽率	污染率	出芽率
	Pollution rate/%	Sprouting rate/%	Pollution rate/%	Sprouting rate/%
顶芽	55	33	20	67
叶柄	45	0	25	0
叶片	82	0	33	0
叶鞘	77	10	28	16

**第一作者简介:**王晶(1982-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为园林园艺植物。E-mail: wangjing0312@yahoo. com. cn.

**责任作者:**刘立功(1974-), 男, 硕士, 副研究员, 研究方向为单倍体育种。E-mail: liuligong@nercv. org.

**收稿日期:**2012-08-27

率较高,在 45%以上。以顶芽、叶鞘作为外植体可以诱导出芽,从温室采集的样本发芽率分别为 67%和 16%,如图 1A 所示,叶柄和叶片不能诱导出芽。因此,从温室采集的柔毛矾根的顶芽作为外植体较适宜。

2.2 继代培养基的筛选

将初代培养获得的芽置入继代培养基中,在继代培养基中添加不同植物生长调节剂培养 30 d 后,依据试管

苗的增殖系数和生长势 2 项指标筛选柔毛矾根适宜的培养基。由表 2 可知,处理 4 增殖率最高,但苗的长势一般,叶片较小,不舒展,部分苗出现玻璃化现象。处理 5、6 高浓度的细胞分裂素形成疏松的愈伤组织,分化出的芽组织较脆,出现玻璃化现象。从增殖苗的增殖系数和生长情况综合分析,适宜的增殖培养基为 MS+BA 0.2 mg/L+NAA 0.01 mg/L(图 1B)。

表 2 不同培养基对柔毛矾根增殖的影响  
Table 2 Effects of different medias on propagation of *Heuchera villosa*

序号 No.	培养基 Medium/mg · L <sup>-1</sup>	接种数 Quantity of inoculated explants/株	总分化数 Quantity of propagated explants/株	增殖系数 Multiplication coefficient	生长情况 Growing state
1	MS+BA 0.2+NAA 0.01	30	279	9.3	苗生长健壮、叶舒展
2	MS+BA 0.2+NAA 0.05	30	264	8.8	苗生长健壮、叶舒展
3	MS+BA 0.5+NAA 0.01	30	399	13.3	长势一般,出现部分玻璃化苗
4	MS+BA 0.5+NAA 0.05	30	471	15.7	长势一般,叶片皱缩,部分苗玻璃化
5	MS+BA 1+NAA 0.01	30	186	6.2	出现愈伤组织,苗玻璃化严重
6	MS+BA 1+NAA 0.05	30	207	6.9	出现愈伤组织,苗玻璃化严重

注:增殖系数=培养后株数/接种株数。

2.3 生根培养基的筛选

选取生长健壮的矾根无根试管苗,在 1/2MS 培养基中加入不同类型及浓度的生长素,生根培养 30 d 后观察试管苗的生根情况(表 3)。基本培养基加入生长素,随着 IBA 浓度的增加生根情况越好,当添加 IBA 浓度为 1.5 mg/L 时,从生根数、根长、生根率、生根情况 4 项指

标来看,生根数量多、根长,根系生长健壮,生根率为 100%。当 IBA 浓度达到 2 mg/L 时,生长素浓度过高,小苗根部出现愈伤,生根培养各项指标降低。因此,1/2MS+IBA 1.5 mg/L 是较适合的生根培养基(图 1C~D)。

表 3 不同培养基对柔毛矾根生根的影响  
Table 3 Effects of different medias on rootage of *Heuchera villosa*

序号 No.	培养基 Medium/mg · L <sup>-1</sup>	接种数 Quantity of inoculated explants/株	平均根数 Average number of root/条	根长 Length of root/cm	生根率 Rooting rate/%	生根情况 Growth state of the root
1	1/2MS+IBA 0.2	30	3.2	1.1	80.5	根短,量少
2	1/2MS+IBA 0.5	30	4.0	1.5	90.2	根较短,细
3	1/2MS+IBA 1.0	30	6.7	2.1	100	根多,较长
4	1/2MS+IBA 1.5	30	8.8	2.6	100	根长,多,生长健壮
5	1/2MS+IBA 2	30	4.8	0.8	95.5	根部有少量愈伤

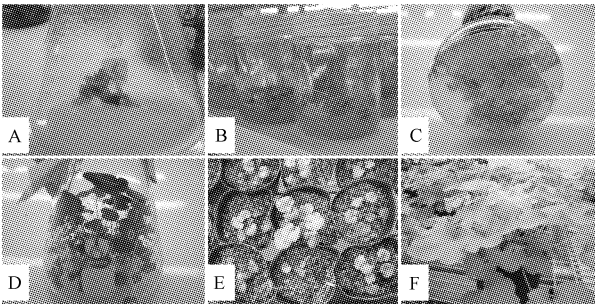


图 1 柔毛矾根组织培养

注:A.柔毛矾根“饴糖”顶芽外植体培养 20 d 后诱导出小苗;B.柔毛矾根继代培养产生的丛生芽;C.柔毛矾根根系生长情况;D.柔毛矾根生根壮苗;E.柔毛矾根“饴糖”试管苗练苗移栽;F.柔毛矾根“香茅”的植株。

2.4 试管苗移栽

将生长健壮的生根组培苗,打开培养瓶上的封口膜,在驯化温室放置 2~3 d。然后将组培苗从瓶内取

出,洗去沾附在根部的琼脂培养基,用 800 倍液多菌灵消毒后,将其栽入蛭石:珍珠岩为 1:1 的基质中,覆盖塑料膜。在温度为 20~25℃,相对湿度 70%~80%的条件下进行练苗,注意遮荫和通风。7 d 后去掉覆盖膜,2~3 周后移栽苗成活,调查其成活率为 95%(图 1E~F)。

3 结论

柔毛矾根以温室采集的顶芽作为外植体较适宜。最佳诱导培养基配方为 MS+6-BA 0.2 mg/L,诱导率可达 67%,污染率为 20%。在继代与增殖培养阶段,MS+BA 0.2 mg/L+NAA 0.01 mg/L 作为增殖培养基效果最好。生根阶段的最佳培养基配方,以 1/2MS+IBA 1.5 mg/L 生根效果最好,生根率达 100%,根长而且粗壮。练苗移栽的基质为蛭石:珍珠岩为 1:1,移栽成活率可达 95%以上。通过观察,柔毛矾根通过组培繁殖的方法能够保持其特性,为以后的大规模工厂化组培苗生

产实践提供参考依据。

### 参考文献

- [1] 谭文澄. 观赏植物组织培养技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 1991.
- [2] 陈振光. 园艺植物离体培养学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996.
- [3] 孙国峰, 张金政, 吴东启. 砧根杂种“银王子”的组织培养和快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2007(3): 500.
- [4] 戴小英, 许斌, 于宏, 等. 虎耳草及其组培快繁技术[J]. 江西林业科技, 2004(6): 13-15.
- [5] 赵宏波, 房伟民, 陈发棣. 虎耳草的组织培养和离体再生[J]. 江苏农业科学, 2006(5): 70-72.
- [6] 王晶, 赵爽, 唐存莲, 等. 金边连翘工厂化组培育苗技术研究[J]. 河北林果研究, 2010, 25(3): 289-291.
- [7] 王艳, 杜鸿云, 梁海永, 等. 过路黄的组织培养及叶片植株再生[J]. 西北林学院学报, 2008, 23(4): 104-108.
- [8] 晁慧娟, 刘敏, 姬谦龙, 等. “红颜”草莓茎尖培养与快速繁殖[J]. 北京农学院学报, 2009, 24(4): 14-16.
- [9] 吴国智, 郝砚英, 王勇, 等. 花叶玉簪工厂化组培育苗技术研究[J]. 天津农业科学, 2009, 15(5): 80-82.
- [10] 夏时云, 付任胜, 张德岚, 等. 不同消毒处理对竹芋组培无菌外植体获得的影响[J]. 天津农业科学, 2009, 15(2): 6-8.

## Study on Tissue Culture and Rapid Propagation of *Heuchera villosa*

WANG Jing<sup>1</sup>, LIU Li-gong<sup>2</sup>, ZUO Li-juan<sup>1</sup>, TANG Cun-lian<sup>1</sup>

(1. Beijing Vocational College of Agriculture, Beijing 102442; 2. Vegetable Research Center, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Key Laboratory of Biology and Genetic Improvement of Horticultural Crops (Northern China), Ministry of Agriculture, Beijing 100097)

**Abstract:** The rapid micropropagation technology of *Heuchera villosa* ‘Citronelle’ and *Heuchera villosa* ‘Caramel’ were investigated in the experiment. The results showed that the suitable explants was the bud in the greenhouse; the optimal medium for bud induction was MS+6-BA 0.2 mg/L; the best medium for successive transfer culture was MS+BA 0.2 mg/L+NAA 0.01 mg/L; and using 1/2MS+IBA 1.5 mg/L as rooting medium was better. Plantlets transplanted on media which contained vermiculite and perlite with 1:1 had survival rate of more than 95%.

**Key words:** *Heuchera villosa*; tissue culture; rapid propagation

## 雨季草坪施药应注意的事项

一要注意观看天气, 择时巧施药。一般来说, 雨后施药效果要好于施药后下雨或边施药边下雨。因此, 要注意天气情况, 尽可能选择好天气时段喷施, 以提高防治效果。此外, 还应根据害虫的活动规律巧选施药时间, 如对一些夜间活动的害虫如稻纵卷叶螟应在傍晚施药。

二要注意选择适当的药剂。雨季选用内吸性、速效性、耐雨性及微生物农药效果好。速效性农药: 如杀虫剂中的敌敌畏、速灭杀丁、久效磷、杀螟松、敌杀死、快杀灵、速灭威、溴氰菊酯等农药, 具有很强的触杀和熏蒸作用, 施药后 1~2 h 或 4~5 h 后便可将害虫杀灭。内吸性农药: 内吸性农药可通过作物的根、茎、叶等部位进入植株体内, 并输送到其它部位, 在较短的时间内起作用。如多菌灵、三唑酮、叶枯净、粉锈宁、托布津、灭病威、久效磷、咪唑丹、甲胺磷、乐果、氧化乐果、磷胺等杀菌杀虫剂, 施用后 4~5 h 便有 80% 的有效成分被作物吸收到组织内部, 较少因雨水淋洗而丧失药性。微生物活性农药: 常用的 BT781、青虫菌、白僵菌等微生物农药, 在高湿条件下更有利其孢子体的萌发和繁殖, 阴雨天施用这类农药, 更能充分发挥其灭虫作用。耐冲洗农药: 杀菌剂中井冈霉素和灭病威、速克灵等具有较好的耐雨性, 施药 1~5 h 后即使遇到阵雨, 也不会被淋刷而影响药效。

三要注意药液中加入粘着剂和辅助增效剂。将洗衣粉、木薯浆水、茶枯浸出液等有粘附作用的物质加入农药中, 能增强农药在作物及害虫虫体上的附着力, 从而提高防治效果。具体方法是: 每 50 kg 药液中加入洗衣粉剂 50~70 g, 或木薯粉 100~150 g, 或茶枯浸出滤液 200~300 g, 搅拌均匀后及时喷施。注意最好现配现用, 不可久置。洗衣粉、茶枯浸出液一般不宜与酸性农药混用。

四要注意适当增加药液浓度。雨季施药应适当增加农药的浓度(剧毒农药除外), 防病、治虫、除草的效果才有保证。如某种农药常用浓度为 1 000~1 500 倍液, 雨季可用 800~1 000 倍液。

五要注意改进施药方法。如选择内吸性杀虫剂, 在害虫大面积发生前, 拌细土施入农作物根部泥土, 让植株吸收, 致使害虫取食中毒而死。喷雾施药前要用光滑的长竹竿轻轻擦掉植株上的水珠, 然后施药。打药时改传统的前行身体正前方之字摆喷头为侧身之字摆喷头, 这样, 路边刚刚喷在植株上的药液就不会因人的走动而被扫掉。有条件的地方, 雨季可选用超低容量喷雾器施药, 这种器械的雾粒均匀、细密, 易被植物叶片、茎秆粘住而不流失。将手动喷雾器喷杆上 1.3 mm 孔径的喷片换成 0.7 mm 孔径的不锈钢喷片也有同样的防治效果, 配制药液时注意用细网将水过滤, 以防喷孔堵塞。