

四种不同矾根品种组培快繁技术研究

李川, 封梦, 张浩

(安康学院 现代农业与生物科技学院, 陕西 安康 725000)

摘要:【目的】为加快矾根的繁殖速度, 以引进的矾根“狂野”、“莱姆里奇”、“黄桃派”和“乔治亚桃子”四个品种为材料, 进行组培快繁技术研究。【方法】选取矾根植株的茎段作为外植体, 设计不同的激素配方对其愈伤组织诱导、增殖和生根培养的各项指标就行统计分析。【结果】 $6-BA 0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的对愈伤组织的诱导效果最好, 四个品种的平均诱导率达到 84.05%; 品种“莱姆里奇”增殖系数最高, 平均可达 3.48, 采用 $6-BA 0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 0.05 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的诱导率达 4.2; 生根培养基配方为 $1/2 \text{ MS} + 6-BA 1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 四个品种平均诱导率可达 74.13%。

关键词: 矾根; 组培快繁; 增殖系数; 生根

矾根(*Heuchera micrantha*) 又名珊瑚玲, 为虎耳草科矾根属^[1], 多年生耐寒草本花卉, 浅根性。叶基生, 阔心型, 长 20~25 cm, 叶色丰富艳丽, 花期 4~10 月, 喜阳耐阴, 喜中性偏酸, 疏松肥沃的土壤, 忌强光直射, 是理想的宿根花镜材料和少有的彩叶阴生地被植物。^[2] 矾根, 也有一定的药用价值, 把它切片后晒干, 可以治疗疟疾, 对支气管炎有良好的抑制作用。《植物名实图考》中记载华山矾根“治痰火, 消毒”, 《南宁市药物志》中记载“清热, 化痰, 截疟, 消骨痛。治疟疾, 痧气, 疝气痛”。《江西草药》中记载: 清热利湿, 止血。《常用中草药彩色图谱》中记载: 清热解表, 消肿。治疗感冒发烧, 口渴心烦, 疥疮。^[3]

矾根可以通过叶插进行繁殖, 虽然可以大规模繁殖, 但成株慢, 很难长叶长芽, 成活率低。其次, 还可以通过播种和分株繁殖, 但是都耗时长, 难度大, 给大规模繁殖造成困难。^[4] 为加快矾根的繁殖速度和质量, 更好的满足生产需求, 对此采用植物组培快繁技术进行研究, 可以在短时间内可以实现植株大量繁殖, 对于“名, 优, 特, 新, 稀”等植物品种的繁殖有巨大的意义, 进而可以解决国内市场矾根数量少, 引进价格贵的问题, 并为矾根大规模生产提供理论依据和参考价值。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2016 年 8 月引进矾根“狂野”(*Heuchera micrantha* ‘Rave On’), “莱姆里奇”(*Heuchera micrantha* ‘Lime Rickey’), “黄桃派”(*Heuchera*

micrantha ‘Peach Pie’) 和“乔治亚桃子”(*Heuchera micrantha* ‘Georgia Peach’) 四个品种栽种于安康学院江北校区温室大棚内, 栽培基质采用营养土: 黄泥土: 沙土 = 1: 1: 1, 棚内温度控制在 15℃~30℃ 之间, 期间保持空气湿度 50%~80%, 基质含水量在 50% 左右。组培试验于 2017 年 4 月采集四个矾根茎段作为组培快繁的外植体材料。

1.2 试验方法

1.2.1 矾根初代培养诱导试验设计^[2,4~6] 从日光温室里种植的四种种矾根植株上选取生长健康的茎段作为外植体。用流水冲洗干净, 将外植体转入超净工作台, 用 75% 酒精清洗 30 s, 用无菌水清洗 3 次后备用。以 MS 为培养基, 添加 3 种不同激素配方进行培养, 共 12 个处理。接种后置于已灭菌的培养室培养, 培养条件温度在 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 之间, 空气相对湿度 55% 左右。

1.2.2 矾根继代培养试验设计^[2,6~7] 选取初代最佳配方培养四种矾根茎段 30 d 后, 以 MS 为基本培养基, 添加 3 种不同配方的培养基对进行培养, 每个处理接种 30 瓶, 共 12 个处理, 30 d 后统计出芽个数计算其增殖系数, 确定最佳继代培养基的激素配方, 培养条件同前。

1.2.3 矾根生根培养基的筛选及炼苗方法^[4,8]

选取出芽较好的矾根组培苗, 接种于 $1/2 \text{ MS} + \text{IBA} 1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 培养基上, 培养条件同前。30 d 后调查其株高, 叶片数, 发根数根长等指标。

移栽前, 在组培室内去掉培养瓶的盖子 3 d

收稿日期: 2018-03-14 修回日期: 2018-07-10

第一作者简介: 李川 (1976-), 男, 河南南阳人, 安康学院现代农业与生物科技学院, 副教授, 硕士, 主要从事植物遗传育种工作。

后,将组培苗从瓶内取出,洗去根部的琼脂培养基,将其移入泥炭和珍珠岩为 1:1 的基质中,进行移栽后的养护管理。

1.3 统计方法

采用随机抽样法,抽取 3 组,每组 3 瓶,统计计算每个品种的诱导率,增殖系数,生根率,叶片数,株高,根数和根长^[8,10],其中诱导率、增殖系数和生根率指标计算方法如下:

诱导率 = 诱导成功的砧根茎段总数/接种的砧根茎段总数 × 100%

增殖系数 = 组培苗在一个周期内形成的有效芽数/接种块数 × 100% (有效苗数为带 3~4 片叶

的小苗)

生根率 = 生根的砧根总数/接种的总苗数 × 100%

试验数据采用 EXCEL 2013 和 SPSS 19 软件进行统计分析。

2 结果分析

2.1 四种砧根初代培养诱导试验结果

四种砧根材料取茎段以 MS 为培养基,添加 3 种不同激素浓度配方进行培养。接种 30 d 后,统计其不同品种在不同激素配方条件下的愈伤组织诱导率,结果见表 1。

表 1 不同激素配方对四种砧根初代培养诱导率的影响

品种	6-BA0.2/(mg·L ⁻¹)	6-BA0.2/(mg·L ⁻¹) + NAA0.2/(mg·L ⁻¹)	6-BA0.5/(mg·L ⁻¹) + NAA0.5/(mg·L ⁻¹)	诱导率平均 /%
A	45.3	66.4	86.3	66.00 A
B	42.5	60.4	83.3	62.07 A
C	37.3	63.5	86.2	62.33 A
D	38.7	56.4	80.4	58.50 A
诱导率平均/%	40.95 C	61.68 B	84.05 A	

注: A 品种名为“狂野”,B 品种名为“莱姆里奇”,C 品种名为“黄桃派”,D 品种名为“乔治亚桃子”,下同。

采用双因素有重复试验设计利用 EXCEL 进行统计分析,对表 1 试验结果进行分析,四个品种在不同激素配方条件下的诱导率差异不显著,而不同激素配方对四个品种的影响达到极显著差异,两因素互作差异不显著。统计分析结果中 6-BA0.5 mg·L⁻¹ + NAA0.5 mg·L⁻¹ 的诱导效果最好,四个品种的平均诱导率达到 84.05%,可作

为诱导四个品种的愈伤组织诱导的最佳培养配方。诱导结果如图 1。

2.2 四种砧根继代培养试验结果

将初代培养获得的愈伤组织转入添加不同激素配方的继代培养基中培养 30 d,对不同激素配方下的四种砧根品种的增殖系数进行统计分析,确定继代培养基适宜的激素配方,结果见表 2。

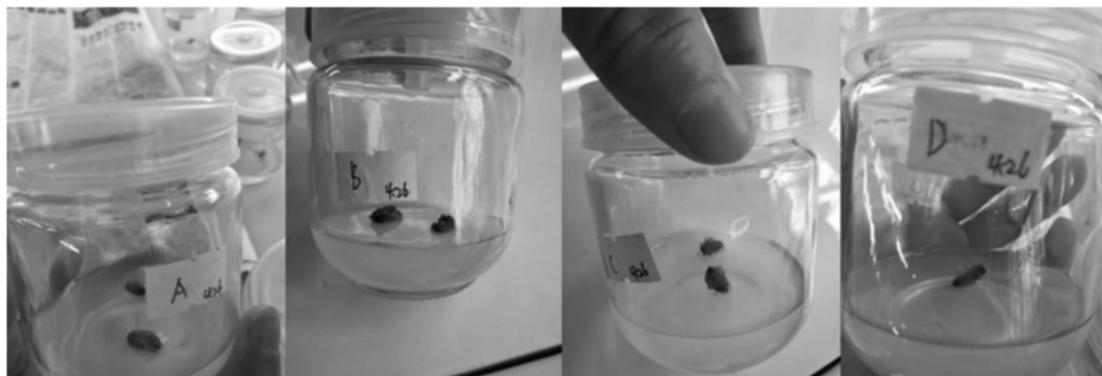


图 1 四个砧根品种愈伤组织诱导情况

表 2 不同激素配方对四种砧根继代培养增殖系数的影响

品种	6-BA0.2/(mg·L ⁻¹) + NAA0.01/(mg·L ⁻¹)	6-BA0.2/(mg·L ⁻¹) + NAA0.02/(mg·L ⁻¹)	6-BA0.2/(mg·L ⁻¹) + NAA0.05/(mg·L ⁻¹)	平均
A	1.23	2.80	4.00	2.68 b
B	2.03	2.57	5.83	3.48 a
C	1.20	2.07	3.67	2.31 c
D	1.63	2.50	3.30	2.48 bc
平均	1.53 c	2.48 b	4.20 a	

经 SPSS 19 对品种与激素配方两个因素有重复的统计分析结果表明: 品种间差异存在显著差异, 其中 B 品种“莱姆里奇”增殖系数最高, 平均可达 3.48, A 品种“狂野”次之, C 品种“黄桃派”和 D 品种“乔治亚桃子”差异不显著; 不同激

素配方间差异显著, 其中采用 $6-BA 0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 0.05 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的诱导率达 4.2, 效果最好, $6-BA 0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 0.01 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, 诱导效果最差, 诱导效果见图 2。



图 2 四个砧根品种继代培养诱导率情况

统计分析结果发现, 品种与激素之间的交互差异显著, 进一步分析两因素的交互效应, 其中 B 品种莱姆里奇采用 $6-BA 0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA}$

$0.05 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的诱导率最高, 可达 5.83, C 品种“黄桃派”采用 $6-BA 0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 0.01 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的诱导效果最差, 分析结果见图 3。

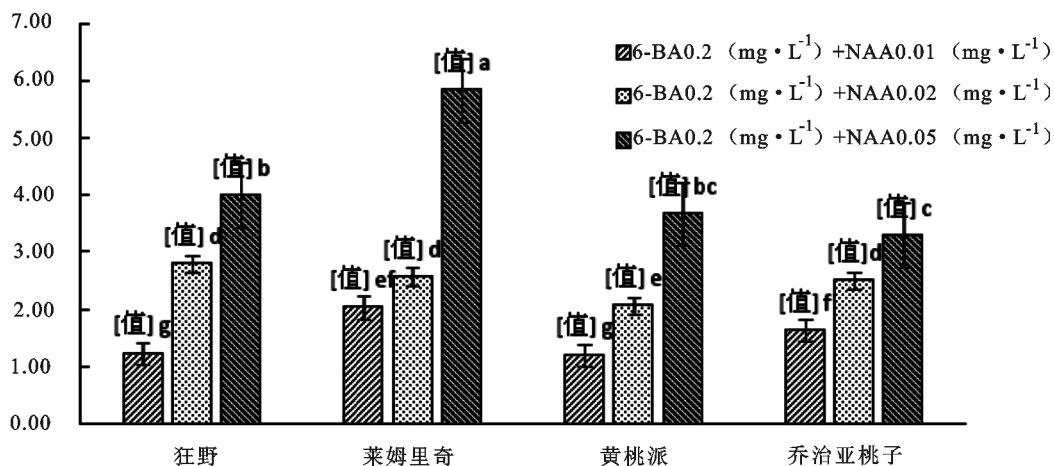


图 3 继代培养不同激素配方与砧根品种间增殖系数交互效应结果

2.3 四种砧根生根培养试验结果

将从丛生芽发出较好的四个品种切分为带 3-4 片叶的芽簇, 接入 $1/2 \text{ MS} + \text{IBA} 1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 培养基内进行培养 30 d 后

四个不同品种生根情况见图 4。

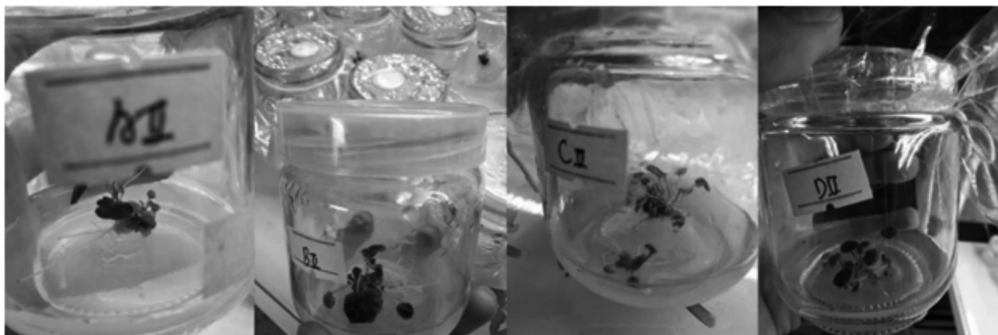


图 4 四个砧根品种组培生根诱导情况

对四个品种的生根等生理指标进行调查统计, 结果见表 3。表 3 结果表明, 四个品种在 $1/2 \text{ MS} + \text{IBA} 1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 生根率、

平均叶片数、平均发根数、株高、根长等有一定差异, 其中品种 B 莱姆里奇除根长外, 其它指标均为最佳, 表明此品种采用 $1/2 \text{ MS} + \text{IBA} 1.5$

$\text{mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA } 1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 效果最好。

表 3 四个砷根品种组培生根诱导情况

品种	生根率 /%	叶片数 /片	根数 /根	株高 /cm	根长 /cm
A	74.2 b	8.33 b	4.1 b	1.92 b	3.21 a
B	80.4 a	15 a	5.3 a	2.49 a	2.34 b
C	70.5 b	14 a	4.5 b	2.73 a	2.45 ab
D	71.4 b	12 a	4.3 b	2.14 ab	2.18 b

3 讨论

3.1 不同激素配方对砷根愈伤组织诱导的影响

陈宏^[1]等以砷根带茎尖幼嫩茎段为外植体,以 MS 为基本培养基,研究了不同激素配比条件下砷根的组织培养与快速繁殖技术。结果表明:适宜的诱导培养基为 $\text{MS} + 6 - \text{BA} 0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 0.05 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。王晶^[2]等以柔毛砷根‘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 $\text{MS} + 6 - \text{BA} 0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 本实验与之不同的是 NAA 含量不同,因为试验中预备试验中 NAA 达到 $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时仍未诱导成功后将 NAA 含量调高至 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, 6-BA 和 NAA 为 1:1 的比例,试验结果显示,砷根“狂野”、“莱姆里奇”、“黄桃派”和“乔治亚桃子”诱导率均为良好。

3.2 不同激素配方对砷根增殖系数的影响

王晶^[2]等以柔毛砷根‘香茅’和‘饴糖’为试材,其增殖系数最低可达 6.2 以上,与本试验差异较大,其原因为统计方法不同。由于砷根丛生芽多,试验按照每株 3~4 个芽为一株,故统计结果远小于王晶的试验结果,且本试验所采用的激素配方与其试验也有很大不同,原因可能与砷根不同品种和不同外植体有关,可以作更进一步的探究。

3.3 不同培养基对砷根生根诱导的影响

王晶^[2]等以柔毛砷根‘香茅’和‘饴糖’为试材,对其组培快繁技术进行系统研究,生根阶段的最佳培养基为 $1/2\text{MS} + \text{IBA} 1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。孟清秀为加快砷根的繁殖速度和质量,更好的满足生产

需求,以‘瀑布’、‘饴糖’、‘紫色宫殿’3 个砷根品种的茎尖为外植体,以 MS 培养基研究了不同激素配比条件下砷根的组织培养快繁技术,‘瀑布’、‘饴糖’、‘紫色宫殿’的最佳生根培养基为 $1/2\text{MS} + \text{NAA} 0.3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{ACI} 1.0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。本试验前期也试着用上述激素配方做预备试验,但结果均不理想。本次试验采用 $1/2 \text{MS} + \text{IBA} 1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 虽诱导出根,但未必为最佳培养方案,可在后继做进一步研究。

4 结论

研究针对四种砷根材料开展组培快繁技术研究,其结果为 $6 - \text{BA} 0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的诱导效果最好,四个品种的平均诱导率达到 84.05%,可作为诱导四个品种的愈伤组织诱导的最佳培养配方;采用不同激素配方对四个品种增殖情况诱导结果表明:品种间差异存在显著差异,其中 B 品种“莱姆里奇”增殖系数最高,平均可达 3.48,不同激素配方间差异显著,其中采用 $6 - \text{BA} 0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 0.05 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的诱导率达 4.2,效果最好,生根培养基配方为 $1/2 \text{MS} + 6 - \text{BA} 1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA} 1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 四个品种平均诱导率可达 74.13%。

参考文献:

- [1] 何红梅,戴岳,夏玉凤. 虎耳草的研究概况 [J]. 中国野生植物资源,2017(02):75-78
- [2] 陈宏,唐莹,施月欢,吴杰. 砷根的组织培养与快速繁殖 [J]. 上海农业学报,2011(04):80-82.
- [3] 李春辉,黄少玲,郭翔. 我国砷根研究进展 [J]. 安徽农学通报,2017(15):109-111,134.
- [4] 王晶,刘立功,左丽娟,唐存莲. 柔毛砷根组培快繁技术研究 [A]. 北方园艺,2012(23):116-118.
- [5] 赵洪波,房伟民. 虎耳草的组织培养和离体再生 [J]. 江苏农业科学,2006(05):70-72.
- [6] 邱运亮,段鹏慧,赵华. 植物组织快繁技术 [M]. 化学工业出版社,2016.
- [7] 王振龙. 植物组织培养 [M]. 中国农业大学出版社,2007(03):112-114.

(上接第 49 页)

- [7] 刘全国. DPS 数据处理系统在植保专业中的应用 [J]. 中国植保导刊,2013,33(02):66-68.
- [8] 黄国洋. 农药试验技术与评价方法 [M]. 北京:中国农业出版社,2000:224-225.
- [9] 唐春生,高家樟,曹国平,等. 稻曲病病情分级标准的研究和应用 [J]. 植物保护,2001,27(01):18-21.
- [10] 赵帅锋,孙加焱,胡选祥,谢子正,柯汉云,李静,徐云红,邱志强. 2 种杀菌剂对籼粳交水稻品种‘甬

优 12’ 稻曲病防治效果及机理研究 [J]. 中国农学通报,2016,32(19):92-96.

- [11] 施辰子,郭玉人,陆保理,甘惠华. 水稻稻曲病分级标准及导致产量损失的初步测定 [J]. 上海交通大学学报(农业科学版),2003(02):152-155.
- [12] 刘见平,唐涛,张松柏,等. 稻曲病初侵染源及病菌侵染适期初步研究 [J]. 杂交水稻,2009,24(01):74-77.