

红叶石楠组培苗生根研究

王 会

襄樊职业技术学院·湖北襄樊(441021)

摘 要:本文探讨了激素处理组培苗方法、IBA 浓度、浸蘸时间、培养基及活性炭对诱导红叶石楠组培苗生根的影响,筛选出最佳的生根诱导方法是采用浸蘸 100ppm IBA 60min 后接种于添加活性炭 0.3% 的 1/2MS 中,生根率达到 90%,平均生根数可达到 5.23 条。

关键词:红叶石楠 组织培养 生根

红叶石楠是蔷薇科石楠属杂交种的统称,为常绿小乔木,因其新梢和嫩叶鲜红而得名。红叶石楠生长速度快,萌芽性强,耐修剪,可根据园林需要修剪成不同的树形,在园林绿化上用途广泛。在国外特别是欧美和日本已广泛应用 40 年之久而不衰。国内目前处于种苗繁育阶段,仅有少量种苗供应市场,远远不能满足绿化需求。生产上红叶石楠多采用扦插繁殖,但繁殖系数低。所以采用组织培养可以快速育苗。本文针对红叶石楠组培苗生根速度慢,生根率低的问题,从几个方面探讨影响红叶石楠生根的因素,找出最佳生根条件,为红叶石楠工厂化育苗提供有效途径。

1 材料与方 法

1.1 材料。红叶石楠组培瓶苗,品种:红罗宾(Red Robin),来源于襄樊职业技术学院组织培养中心。

1.2 实验方法

1.2.1 激素处理组培苗生根方法实验。将不同生长素(IAA、NAA、IBA),以不同浓度(0.1mg·L⁻¹,1.0mg·L⁻¹)分别添加到 1/2MS 中灭菌后来接种组培苗。

将不同生长素(IAA、NAA、IBA),分别配制成不同浓度(50ppm、100ppm)的激素溶液灭菌,于接种前浸蘸组培苗 60min 后接种到 1/2MS 培养基中。

以上两种方法中每个处理接种外植体 10 个,设置 3 次重复,培养 30d 后调查平均生根数(生根总数/接种苗数)、生根百分率(生根苗数/接种的苗数)

1.2.2 不同浓度 IBA 及浸蘸时间处理组培苗生根的实验。生长素 IBA 配置成浓度为 25ppm、50ppm、100ppm、200ppm,浸蘸组培苗 30min 或 60min 后接种于 1/2MS 培养基中。每种处理接种外植体 10 个,设置 3 次重复。培养 10d 后开始调查初次生根时间,30d 后统计每处理生根平均数、生根百分率及根的生长状况。结果采用两因素随机区组方差分析法。

1.2.3 培养基对组培苗生根影响。组培苗用 IBA100ppm 浸蘸基部 60min 后接种于 MS、1/2MS、1/4MS3 种培养基,其它同 1.2.1。

1.2.4 活性炭对组培苗生根影响。采用浸蘸 IBA100ppm 60min

的组培苗接种于添加不同浓度(0、0.3%、0.5%)活性炭的培养基中,其它同 1.2.1。

以上培养基中均加入 0.7% 琼脂,3% 蔗糖,培养基 pH 为 5.8,培养温度 25±2℃,光照 12h/d,光照强度 2000Lux。接种于培养基中的外植体均为 2~3cm 高、生长健壮的无根组培苗。

2 结果与分析

2.1 激素处理组培苗生根方法的选择

激素处理组培苗生根,两种方法的效应是明显不同的(见表 1)。在将激素添加到培养基的生根方法中,只有添加 IBA(0.1mg·L⁻¹、1.0mg·L⁻¹)才观察到有根生长,但生根率最大只有 13.3%;而其它的处理没有观察到有生根现象,生根率都为 0。在采用激素于接种前浸蘸组培苗的生根方法中,每个处理都观察到有生根现象,其中处理 IAA50ppm 浸蘸组培苗的生根率最低为 38.7%,处理 IBA100ppm 浸蘸组培苗的生根率最高为 78.5%。由此说明,采用激素于接种前浸蘸组培苗的生根方法明显优于将激素添加到培养基中的生根方法。

在采用激素于接种前浸蘸组培苗的生根方法中,IAA 和 IBA 不同浓度的生根率差异大。随浓度从 50ppm 增加到 100ppm,浸蘸 IAA 的组培苗的生根率由 38.7% 增加到 50.9%,浸蘸 IBA 的组培苗的生根率由 63.3% 增加到 78.5%,说明 IAA 和 IBA 的浓度大小直接影响组培苗的生根率。而浸蘸 NAA 不同浓度的组培苗的生根率没有明显变化,说明 NAA 的浓度大小对组培苗的生根率影响不大。由三种生长素对组培苗的生根效果来看,同浓度相比,IBA 的效果最好,生根率最大,分别为 63.3% 和 78.5%,平均生根数也最多分别为 2.6 条/株和 3.59 条/株;其次是 IAA,最差的是 NAA。所以在以下实验中选择 IBA 为诱导生根的激素。

2.2 不同浓度 IBA 及浸蘸时间对组培苗生根的影响

不同浓度 IBA 和不同浸蘸时间对组培苗生根的影响是有明显差异的(见表 2)。随 IBA 浓度成倍的增加,组培苗的生根率以 10% 以上的涨幅增加到 78.5%,平均生根数也增大到 3 以上,其中最好的浓度是 100ppm;将同浓度不同浸蘸时间的组培苗生根情况作对比,浸蘸 60min 的组培苗生根率和平均生根数都明显大于浸蘸 30min 的,所以浸蘸 IBA60min 的组培苗生根效果好。

另外通过方差分析也发现:IBA 浓度对组培苗生根的影响显著,浸蘸时间对组培苗生根影响极显著,不同处理间对组培苗生根影响显著,将各处理平均生根数进行多重比较,结果见

表 1 激素处理组培苗不同生根方法的验证

激素处理方法	激素种类	激素浓度	平均生根数(条/株)	平均生根率(%)
激素加入培养基中	IAA	0.1 mg · L ⁻¹	0	0
		1.0 mg · L ⁻¹	0	0
	NAA	0.1 mg · L ⁻¹	0	0
		1.0 mg · L ⁻¹	0	0
	IBA	0.1 mg · L ⁻¹	0.4	13.3
		1.0 mg · L ⁻¹	0.1	3.3
激素组培苗	IAA	50ppm	0.44	38.7
		100ppm	1.7	50.9
	NAA	50ppm	0.75	43.8
		100ppm	0.93	46.7
	IBA	50ppm	2.6	53.3
		100ppm	3.59	78.5

表 2 IBA 与浸蘸时间对组培苗生根的影响

处理编号	浸蘸时间 (min)	IBA (ppm)	初次生根时间 (d)	平均生根数 (条/株)	生根率 (%)	根生长状况
1	30	25	21	0.5	20	粗壮, 最长 1cm
2		50	20	0.74	29.7	粗壮, 最长 1cm
3		100	18	0.96	38.5	粗壮, 最长 2cm
4		200	20	1.42	56.8	粗壮, 最长 2cm
5	60	25	19	0.75	37.5	粗壮, 最长 2cm
6		50	18	2.6	63.3	粗壮, 最长 2cm
7		100	14	3.59	78.5	粗壮, 最长 4cm
8		200	20	3.27	75.5	粗壮, 最长 2cm

表 3 各处理平均生根数差异显著表

处理	平均生根数 (条/株)	差异显著性
7	3.59	a
8	3.27	ab
6	2.6	b
4	1.42	cd
3	0.96	d
5	0.75	d
2	0.74	d
1	0.5	d

表 4 不同培养基对组培苗生根的影响

培养基	外植体平均生根数	生根率 (%)	根的状况
MS	0.45	18	粗壮
1/2MS	3.59	78.5	粗壮
1/4MS	3.2	70.8	细弱

表 5 活性炭对组培苗生根的影响

活性炭浓度	外植体平均生根数	生根率 (%)	根的状况
0	3.59	78.5	粗壮
0.3%	5.23	90.0	粗壮
0.5 %	4.3	85.3	粗壮

表 3。由表 3 可以发现:处理 7 (IBA100ppm 和浸蘸时间 60min 组合)、处理 8 (IBA200ppm 和浸蘸时间 60min 组合)的生根效果最优,它们之间没有明显差异。但从它们的初次生根时间上看,处理 7 (IBA100ppm 和浸蘸时间 60min 组合)早,而处理 8 (IBA200ppm 和浸蘸时间 60min 组合)要延长 6d,表现出高浓度的 IBA 对生根有抑制作用。因此对于红叶石楠,IBA100ppm 和浸蘸时间 60min 组合最适合它生根。

2.3 培养基类型对红叶石楠组培苗离体生根的影响

通过实验发现,MS 培养基明显抑制了红叶石楠组培苗离体根的形成,外植体的生根率只有 18%,每个外植体的平均生根数只有 0.45 条。而外植体在 1/2MS 和 1/4MS 培养基中的生根率和平均生根数都大幅度提高,平均生根数在 3 条以上,生根率分别为 78.5%和 70.8%,说明培养基中低浓度的无机盐有利于生根。但 1/4MS 培养基的生根率和平均生根数却不及 1/2MS 培养基的高,而且根较细、较弱,表明无机盐浓度过低不一定有利于红叶石楠生根。所以对于红叶石楠,1/2MS 培养基是最适合诱导不定根的。

2.4 活性炭对组培苗生根的影响。由表 5 发现,活性炭对红叶石楠组培苗生根有明显促进作用,加了活性炭的培养基中组培苗的生根率和平均生根数都大于不加活性炭。特别是加入活性炭 0.3%的培养基效果最好,生根率达到 90.0%,外植体的平均生根数增加到 5.23 条。说明加入活性炭 0.3%的培养基最有利于红叶石楠组培苗不定根的形成。

3 讨论

组培苗的生根是一个复杂的生理生化过程,受多种因素的影响。本实验探讨了激素处理组培苗方法、IBA 浓度、浸蘸时间、培养基及活性炭对于诱导红叶石楠组培苗生根的影响。

实验表明,组培苗直接浸蘸 IBA 的处理和长时间 (60min) 浸蘸使组培苗能更好吸收 IBA,外植体内 IBA 浓度高,有利于外植体生根,但浸蘸 IBA 浓度过高 (200ppm) 会使生长素作用过强,也可能对于外植体产生毒害作用,反而阻碍它生根,延缓了生根的时间,也降低了生根率和平均生根数。

降低 MS 培养基离子浓度有利于不定根的发生。本实验也证明了这一点,采用 1/2MS 和 1/4MS 培养基的生根率及平均生根数明显高于 MS 培养基;但采用 1/4MS 培养基的生根率却不及 1/2MS 培养基,且根细弱,显示无机盐浓度过低不一定有利于红叶石楠生根。

活性炭作为一种吸附剂在组织培养中经常使用,其主要作用是吸附培养过程中植物细胞分泌的及培养基中有害物质,有利于生根。但活性炭也吸附植物生长调节剂等有利物质。本实验中活性炭对红叶石楠的生根也有促进作用,但低浓度 (0.3%) 的效果好于高浓度 (0.5%) 的活性炭。可能是 IBA 被高浓度 (0.5%) 的活性炭吸附,降低了生长素的作用效果。

综上所述,筛选出红叶石楠最佳生根诱导条件是采用浸蘸 100ppm IBA 60min 后接种于添加活性炭 0.3%的 1/2MS 中,生根率达到 90.0%,平均生根数可达到 5.23 条。

参考文献:

- [1] 王慧梅,王文杰,等.影响喜树组织培养苗离体生根的因素[J].植物学通报,2004,21(6):673-681
- [3] 王清连主编.植物组织培养[M].北京:中国农业出版社,2000.16
- [4] 孙静秋,夏铃风,周传余.大岩桐试管结球的初步研究[J].上海农业学报,2003,19(4):64-66

作者简介:

王会,女,襄樊职业技术学院生物工程系教师。