

尾巨桉组培育苗培养基主要成分研究

陈明渊

(福建省林业科技试验中心 福建南靖 363600)

摘要 对尾巨桉 DH33-27 组培育苗培养基中激素的种类和浓度和大量元素的浓度进行了系统的研究,探讨了影响桉树组培育苗生产的关键因素,结果表明:激素种类和浓度、大量元素浓度对组培苗生长有显著影响,母种继代培养阶段,培养基中 6-BA、6-KT 浓度在 $0.25 \sim 0.27 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 NAA 浓度 $0.10 \sim 0.15 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 范围内时增殖效率最好。继代壮苗阶段,6-BA、6-KT 浓度在 $0.20 \sim 0.25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 NAA 浓度 $0.10 \sim 0.15 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 范围内时出苗率最好。生根培养阶段,培养基中添加浓度为 50% 的大量元素、IBA 和 NAA 的浓度为 $0.30 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $0.10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时生根效率和苗个体高度最好。

关键词 尾巨桉 组培育苗 主要成分

桉树(*Eucalyptus*)是桃金娘科(*Myrtaceae*)桉属(*Eucalyptus*)植物的统称,是世界三大速生树种之一,因其具有适应性强、生长快、用途广、材质好等特点而深受欢迎,并被竞相引种栽培,也成为我国南方热带、亚热带地区最重要的速生丰产林造林树种之一。由于桉树种苗的需求量大,桉树组培育苗成为一种较为普遍的育苗方式。桉树组培育苗具有一定的年周期性,培养基调配是十分重要的环节之一,在生产实践中,若不根据具体树种对培养基进行及时调整,将会影响增殖率、出苗率、生根率及生长高度。本研究通过对尾巨桉 DH33-27 不同生长阶段的培养基进行调控研究,探讨了相关因素对桉树组培苗生长状况的影响,以期对桉树组培工厂化育苗生产有一定的指导作用。

1 材料与方法

1.1 试验材料

尾巨桉组培育苗试验的材料来源于福建省林业科技试验中心生物技术研究所的尾巨桉 DH33-27,研究所的尾巨桉 DH33-27 是由优良单株离体芽器官诱导培养扩繁而来的。

1.2 试验方法

1.2.1 采用 MS 基本培养基中改为不同浓度的激素组合对继代苗生长的影响。MS 基本培养基中添加不同浓度激素组合的 6-BA、6-KT 和 NAA,每一组合试验 50 瓶,试验重复 3 次,25d 统计生长状况。

1.2.2 大量元素浓度对尾巨桉 DH33-27 生根率和后续生长的影响。MS 基本培养基中的大量元素用 70%、50%、40%、30% 试验,每一组合试验 50 瓶,重复 3 次,13d 统计生根率,20d、30d、40d 分别观察其生长状况。

1.2.3 IBA 对生根及组培苗生长的影响。经基本继代培养基 6-BA 0.25 、6-KT 0.25 和 NAA 0.10 三代培养后,在大量元素浓度为 50% 的基础上附加生长素 IBA + NAA,浓度分别为 $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $0.10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.30 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $0.10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $0.10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,每一试验 50 瓶,重复 3 次,13 d 后统计生根率、苗高。

2 结果与分析

2.1 继代培养阶段基本培养基中激素浓度组合的选择与调配

在母种继代培养阶段过程中激素浓度组合对母种继代培养起到关键的作用。试验中采用激素浓度组合 6-BA、6-KT 浓度 $0.20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \sim 0.30 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,NAA 浓度 $0.10 \sim 0.15 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,从试验中可以看出 6-BA、6-KT 浓度在 $0.20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \sim 0.25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 均可,达到 $0.30 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时继代苗玻璃化的苗数量明显增多。从表 1 可知,在单纯继代增殖培养阶段,6-BA、6-KT 浓度采用 $0.25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \sim 0.27 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 可以获得理想的增殖继代苗,最好不要超过 $0.30 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,否则玻璃苗数量会较多。在继代壮苗阶段可采

用 6-BA、6-KT 浓度 $0.20\text{mg} \cdot \text{L}^{-1} \sim 0.25\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$, NAA 浓度 $0.10\text{mg} \cdot \text{L}^{-1} \sim 0.15\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。但在壮苗阶段, 1.5cm 以上的有效苗率有所不同, 可以观察到 6-BA 浓度分别为 $0.20\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $0.25\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 有效苗率差别不大, 但继代增殖情况差别显著。在壮苗生根过程中, 因为我们采取的是边生根边继代, 所以在这一阶段的培养基浓度调配要十分细致, 既要达到有效苗数量比较多, 又要有一定的增殖苗可以再次继代, 通过试验试验结果表明 6-BA、6-KT 浓度都为 $0.25\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$, NAA 浓度以 $0.10\text{mg} \cdot \text{L}^{-1} \sim 0.15\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的配比最好, 在生产实践中可以根据具体情况做出相应的调整。

表 1 MS 基本培养基中添加不同浓度激素组合对继代苗生长的影响

激素浓度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	芽增殖系数	平均芽高/cm	有效出芽率%	玻璃化及生长状况
6-BA _{0.20} + 6-KT _{0.20} + NAA _{0.10}	2.2	2.7	98	无玻璃化、分裂少、叶片开展、茎高
6-BA _{0.25} + 6-KT _{0.25} + NAA _{0.10}	3.0	2.5	96	无玻璃化、叶片开展、茎较高
6-BA _{0.27} + 6-KT _{0.27} + NAA _{0.10}	4.0	1.9	91	极少玻璃化、叶片开展、茎中等
6-BA _{0.30} + 6-KT _{0.30} + NAA _{0.10}	4.8	1.2	20	大部分玻璃化、叶片不展开
6-BA _{0.20} + 6-KT _{0.20} + NAA _{0.15}	2.5	2.7	98	无玻璃化、分裂少、叶片开展、茎高
6-BA _{0.25} + 6-KT _{0.25} + NAA _{0.15}	3.4	2.6	94	极少玻璃化、叶片开展、茎中等
6-BA _{0.30} + 6-KT _{0.30} + NAA _{0.15}	5.5	1.1	0	大部分玻璃化、叶片不展开

2.2 生根培养阶段大量元素浓度的选择

在经过添加相同种类和浓度的细胞分裂素和生长素后, 生根培养基添加同一种类的生长素和激素, 随着大量元素浓度的降低, 组培苗生根率提高, 但生根苗的后续生长情况有所不同, 如表 2 所示。大量元素浓度为 40% 时, 生根率 94%, 20~30d 时间内苗木生长良好, 叶片开展, 但 40d 后苗木叶片浅绿, 说明营养太少, 时间一长, 不够吸收, 如果是在 30d 左右移植, 大量元素浓度选择用 40% 较理想, 如果要 40d 后才移植, 则选择大量元素浓度为 50% 的培养基较好; 当大量元素浓度降低到 30% 时, 生根率达到 96%, 但苗木叶片浅绿, 下部叶片黄化, 甚至脱落。

表 2 大量元素浓度对桉树组培苗的影响

大量元素浓度/ %	生根率/%	苗木生长状况		
		20d	30d	40d
70	80	叶片开展、浓绿	叶片开展、浓绿	叶片开展、浓绿
50	91	叶片开展、浓绿	叶片开展、浓绿	叶片开展、浓绿
40	94	叶片开展、浓绿	叶片开展、较绿	叶片开展、浅绿
30	96	叶片开展、浅绿	下部中片部分黄化	大部分落叶

2.3 生根培养阶段激素的调配

表 3 基本培养基添加不同浓度的激素对生根苗的影响

激素浓度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	生根率/%	20d 根长/cm	20d 苗高/cm
IBA _{0.20} + NAA _{0.10}	85	0.50	1.8
IBA _{0.30} + NAA _{0.10}	90	0.80	1.6
IBA _{0.40} + NAA _{0.10}	95	1.00	1.5
IBA _{0.50} + NAA _{0.10}	97	1.10	1.3

经过壮苗阶段培养的继代苗再接种到生根培养基, 这阶段的培养基配方要作调整, 以利于生根苗正常生长。采用的基本培养基成分是大元素用 40%、微量元素、有机元素、蔗糖 30g/L, PH5.90, 此阶段主要使生根苗生根健壮生长, 所以采用的激素种类和浓度跟继代培养阶段有所不同。在基本培养基的基础上添加 IBA + NAA, 浓度为 $0.20 + 0.10\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时生根率较低, 根长短, 浓度为 $0.30 + 0.10\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时与浓度为 $0.40 +$

$0.10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 对比,生根率有明显差别,苗高差不多,根长也差不多,所以选用 $0.40 + 0.10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓度比较理想,浓度达到 $0.50 + 0.10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时生根率是很高,但苗高较矮,也不适合。

3 结论与讨论

在尾巨桉 33-27 组培育苗过程中,调配合适的培养基营养物质与激素的浓度是关键,并且组培育苗各个不同阶段要求调配不同的培养基。

继代培养阶段主要是增殖阶段,6-BA + 6-KT + NAA 的浓度在 $0.20 + 0.20 + 0.10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \sim 0.25 + 0.25 + 0.10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 范围内效果较好,继代培养壮苗阶段既要增殖又要有效出苗率,6-BA + 6-KT + NAA 浓度 $0.20 + 0.20 + 0.10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时最好。

生根培养阶段大量元素含量对生根苗生长影响较大,大量元素浓度高,则生根率低;大量元素浓度低,则生根率高,但生长高度矮,生长时间不长,后续营养跟不上,出现黄化现象;大量元素浓度 50% 时,生根率为 90%,浓度为 40% 时,生根率为 93%,这两种浓度生长的苗后续生长时间都比较长,苗较高;浓度 40% 的苗生根率比 50% 要好;当大量元素浓度为 30% 时,生根率 95%,接种后 30d 苗变淡绿色,如果是要在短时间 20d 左右内移植,可以用浓度为 30%。

生根培养阶段激素浓度的选择也很重要,生根率、根长、苗高都要达到较理想的状态,激素采用 IBA + NAA,浓度为 $0.30 + 0.10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 最好,生根苗接种后 20d 出棚移植时,苗高、根长、生根率达到最佳状态,合格率也高。

参考文献

- [1] 欧阳磊. 邓恩桉组培生根影响因子的研究[J]. 福建林学院学报, 2006, 26(1): 78 ~ 82
- [2] 李晓清. 胡天宇. 桉短周期工业用材林培育技术研究[J]. 四川林业科技, 2002, (2): 21 ~ 26
- [3] 欧阳磊. 桉树组培快繁中存在的问题与对策[J]. 福建林业科技, 2006, 33(3): 203 ~ 206
- [4] 欧阳权. 桉树的组织培养[J]. 桉树科技, 1991(01): 13 ~ 23
- [5] 谢耀坚. 桉树组织培养研究进展[J]. 世界林业研究, 2000(6): 15 ~ 20
- [6] 郭洪英, 陈 炙, 杨晓蓉, 等. 树组培苗根系发育关键因子的研究[J]. 四川林业科技, 2008(1): 23 ~ 29
- [7] 裘珍飞, 曾炳山, 李湘阳, 等. 6-BA 的动态效应对桉树组培出苗率的影响[J]. 浙江林业科技, 2005(3): 8 ~ 11
- [8] 李志辉, 杨模华. 桉树生物技术育种研究进展[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2001, (1): 11 ~ 18
- [9] 欧阳权, 曾炼武, 李洁汉. 桉树组培育苗新技术[J]. 林业科技开发, 2003(S1): 7 ~ 9
- [10] 高丽琼. 韦塔桉组培育苗技术研究[J]. 桉树科技, 2006(2): 22 ~ 24
- [11] 蔡华礼. 巨桉组培快繁技术研究[J]. 林业科技开发, 2004(5): 57 ~ 59