

桤叶唐棣生根培养及移栽试验

杜保国¹, 杨锋利², 杨途熙³, 魏安智³

(1. 绵阳师范学院 生命科学与技术学院, 四川 绵阳 621000; 2. 绵阳师范学院 城乡建设与规划学院, 四川 绵阳 621000;

3. 西北农林科技大学 生命科学学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要:为了提高桤叶唐棣组培苗生根效果,并降低成本,以 1/4 MS 为基本培养基,研究了生长素 IBA 和 NAA、细沙和琼脂、蔗糖和白糖以及蒸馏水和自来水对组培苗生根的影响,并进行了移栽试验。结果表明:在 1/4MS 基本培养基中添加 0.1 mg/L NAA,平均根数和平均根长最佳,分别为 3.59 和 3.57 cm,一级苗率达到了 64%,而 IBA 不适宜该植物组培苗生根;在用细沙代替琼脂的培养基中未见生根,在用自来水和白糖配制的培养基中,虽能生根,但效果较差;在蛭石和腐殖质土体积比为 1:2 的基质中,一级苗的移栽成活率达到了 98%。

关键词:桤叶唐棣;生根培养;影响因素;移栽

中图分类号:S 686 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)16-0155-03

桤叶唐棣(*Amelanchier alnifolia* Nutt)为蔷薇科唐棣属落叶小乔木或灌木^[1],是北美重要的经济树种,也是加拿大优良的乡土果树之一。桤叶唐棣喜光、耐寒、耐旱,对气候和土壤有较强的适应能力,可在栗钙土、黑钙土、褐色土和棕壤等多种土壤上生长。果实为梨果状浆果,每 100 g 鲜果含钙 88 mg,为百果之首,含镁 400 mg、钾 244~300 mg;果实除直接鲜食以外,主要用于酿酒、制造高级饮品、食品和保健药品,是第三代水果的佼佼者^[2]。

辽宁省干旱地区造林研究所自 1997 年开始从加拿大萨斯喀彻温大学引进桤叶唐棣,经过多年的栽培,在我国北方地区生长良好,经济性状明显,现急需大量优质苗木^[3]。该植物可以通过种子、扦插、嫁接、根孽等方式繁殖,但有性繁殖易丧失母本的优良性状,无性繁殖存在砧木不亲和、硬枝扦插生根困难^[4]、嫩枝扦插生根后夏季休眠等问题^[5-6]。组织培养不仅可以快速繁殖,并且能够有效避免以上问题。该文在前期工作的基础上^[7],进一步研究了影响桤叶唐棣组培苗生根的因素,并进行了移栽试验,以期能够为大量繁殖优良种苗提供科学指导。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以 1/4 MS 为基本培养基,分别添加 0.1、0.5、

1.0 mg/L 的 IBA 和 NAA,另设不加激素为对照(表 1),研究 IBA 和 NAA 及其浓度对组培苗生根的影响。以 1/4MS 为基本培养基,分别用细沙代替琼脂粉,用市售白糖和自来水代替蔗糖和蒸馏水,并以琼脂、蔗糖和蒸馏水制成的培养基为对照,均添加 0.1 mg/L NAA(表 2),进行生根试验,研究不同支撑物、碳源和水质对生根的影响。其中以细沙为支撑物时,先将细沙在自来水下反复冲洗,晾干后装入三角瓶中,每瓶装入 30 mL 左右的沙子,再注入配好的 1/4 MS 培养液(培养液中含激素和蔗糖),液面一般高出沙子上表面 1 cm,然后用封口膜封好,进行高压灭菌。

1.2 试验方法

1.2.1 生根苗的分级 参照詹亚光等的方法^[8]稍作修改,根据生根植株的高度、根数和须根的有无等情况进行分级(表 3)。

1.2.2 练苗和移栽 选取健壮的 I 级苗进行练苗。首先将生根的试管苗在培养间内逐步地打开封口膜,直到第 7 天时完全打开,并继续在培养间内敞放 3 d(图 1, A),然后进行移栽。移栽前,盛装基质的营养钵和移栽基质用 1/1000 高锰酸钾溶液消毒,用清水将组培苗根部附着的培养基冲洗干净,每钵 1 株,埋植深度以盖住根部为宜,移栽基质配方见表 4。

1.2.3 移栽后的管理 移栽当天用 MS 培养基的母液喷施,7 d 后喷施 25% 的 250 倍多菌灵溶液 1 次。培养间湿度保持在 70% 左右,在整个移栽期间保持基质湿润,以用指捏不滴水为宜,30 d 后统计成活率。

1.3 培养条件

培养室温度为(25±2)℃,空气相对湿度为 50%~70%,光照时间 12 h/d,光照强度为 1 500~2 000 lx,培养基 pH 5.8,琼脂 5 g/L。

1.4 统计分析

除特别说明外,该试验所有处理均为 10 个外植

第一作者简介:杜保国(1978-),男,硕士,讲师,现主要从事植物生态学和树木生理学研究的教学工作。E-mail: dubaoguo1978@yahoo.com.cn。

责任作者:魏安智(1961-),男,教授,现主要从事植物抗逆分子生物学及经济植物遗传育种和植物资源利用等领域的教学和研究工作。E-mail: weianzhi@126.com。

收稿日期:2011-04-20

表 1 不同激素及其浓度对生根的影响

处理号	NAA/mg · L ⁻¹	IBA/mg · L ⁻¹	生根率/%	平均根数/个	平均根长/cm
1	—	—	86.00	2.56	3.59
2	0.1	—	96.43	3.59	3.57
3	0.5	—	80.00	3.17	3.6
4	1.0	—	65.38	2.65	4.49
5	—	0.1	71.43	2.30	4.07
6	—	0.5	56.67	2.00	3.30
7	—	1.0	70.00	1.90	4.72

表 2 培养基组分对生根的影响

试验号	NAA/mg · L ⁻¹	支撑物	水	糖类	生根率/%	平均根数/个	平均根长/cm
1	0.1	琼脂	蒸馏水	蔗糖	71.43	2.30	4.07
2	0.1	沙子	蒸馏水	蔗糖	0	—	—
3	0.1	琼脂	自来水	白糖	13.33	1.25	2.92

体,重复 3 次,主要统计指标包括:生根率=生根苗数/该处理总苗数,平均根数=总根数/生根苗数,平均根长=根总长度/总根数,试验数据采用 Excel 进行处理和分析。

2 结果与分析

2.1 不同激素对组培苗生根的影响

从生根率、平均根数和平均根长 3 个方面来看(表 1),不加任何激素的 1/4MS 培养基生根率达到了 86%,平均根长为 3.59 cm。在添加 NAA 的 3 个处理中,以 NAA 为 0.1 mg/L 生根率和平均根数最高,明显地高于其它处理,分别为 96.43%和 3.59。随着 NAA 浓度的升高,生根率和平均根数明显降低,根长呈一定的升高趋势。在添加 0.1、0.5、1.0 mg/L IBA 3 个处理中,生根率最高仅为 71.43%,均低于不加激素的 1/4MS 培养基,平均根数和平均根长也未见明显效果。

2.2 不同的支撑物、碳源和水质对生根的影响

从表 2 可知,以沙子为支撑物的培养基中的试管苗未见生根,可能是由于沙子造成了黑暗环境,不利于桉叶唐棣的生根。而在以自来水和白糖制成的培养基中虽能生根,但生根率仅为 13.3%,平均根数和平均根

长也明显低于对照处理。由此可见,在桉叶唐棣组培苗生根时,不可用河细代替琼脂作支撑物,也不能用自来水和白糖代替蒸馏水和蔗糖制备培养基。在第 2 处理中,插入沙子中的部分,表皮变得粗糙不平,有很多微白色的颗粒状突起,茎段的基部未见膨大和愈伤组织生成。

2.3 生根苗的练苗与移栽

2.3.1 生根苗的分级 将生根的组培苗按照以下分级标准(表 3)进行分级,结果显示 I、II 级苗的比率达到了 85%,且多带有大量的须根(图 1,B)。

表 3 生根植株的分级标准

分级标准	根数/条	株高/cm	须根情况	比例/%
I	>3	>3	有且丰富	64
II	>3	<3	有但量少	21
III	<3	>3	少或无	8
IV	<3	<3	少或无	7

2.3.2 练苗与移栽 从表 4 可知,各种基质的移栽成活率均在 87%以上,其中以蛭石与腐殖土(V/V=1/2)配方为最好,成活率达到了 98%,苗生长良好(图 1,C)。试验中还发现,基质和环境的湿度过大会造成植株的根部腐烂和上部发霉而导致死亡。



图 1 生根苗及移栽情况
注:A:练苗;B:I 级苗;C:移栽。

3 讨论与结论

3.1 生根的影响因素

在不加激素的 1/4 MS 培养基中生根率也达到了 86%,添加适宜的生长素可以促进组培苗生根。Kris Pruski 等^[9]在 4 个品种的桉叶唐棣组培苗试管外生根

试验中也发现,生长素能够显著提高生根率,尤其以 2.8 μmol/L IAA 和 1.1 μmol/L NAA 组合效果最好。在该试验中,添加 0.1 mg/L NAA 的 1/4 MS 培养基取得了良好的生根效果,生根率达到了 96.43%,平均根数和平均根长分别为 3.59 和 3.57 cm,I 级苗率达到

表 4

生根苗移栽结果

基质组成(V/V)	移栽株数/个	成活株数/个	成活率/%	苗生长情况
蛭石	39	34	87.2	叶片发黄长势较弱
蛭石:沙子:腐殖土1:1:2	28	26	92.8	生长正常
蛭石:腐殖土1:2	24	24	98.0	生长正常

了64%。但值得注意的是在添加NAA的时候,浓度不可过大,否则会在基部产生大量的愈伤组织,影响生根质量,可能的原因在多次继代培养,植株体内积累了一定的激素。但是,阙国宁等^[10]在辐射松、白云杉、大侧柏、北美黄杉、檀香等少数树种中,发现NAA有助于促进枝梢的产生,在培养基中不加NAA反而导致根的发生。前期研究中也发现添加1.0 mg/L IBA的1/4 MS培养基导致大量愈伤组织的产生^[7]。试验中发现,光照可能对桉叶唐棣组培苗生根有明显影响。在暗处培养非但没有生根,而且逐渐变得枯黄,叶片脱落,最终死亡。在用沙子代替琼脂的生根试验中,试管苗也未见生根,可能是由于沙子造成了黑暗环境,无法生根。但是Boxus等^[11]认为,光对生根有抑制作用,Hammerschlag^[12]在对Calita李的生根培养中也认为,2周的黑暗处理对获得最大生根率不可少,而光照则抑制根形成。在杏(*Prunus amygdalus*)组织培养中,Tabachnik等^[13]认为在光照和黑暗条件下均可获得生根,而Rugini等^[14]则认为只在黑暗条件下获得生根。孙清荣^[15]在对甜柿下胚轴再生不定植株的研究中也发现,暗培养更有利于不定梢生根。

3.2 生根质量和基质是影响移栽成果的关键因素

对于植物的离体快速繁殖来说,最终是要获得生长健壮的完整植株,并能够保证较高的移栽成活率。在桉叶唐棣的组培苗移栽试验中,发现组培苗生根质量和移栽基质及其含水量是影响移栽的主要因素。生根植株的基部没有或很少愈伤组织时,即为皮部生根的试管苗移栽容易成活。桉叶唐棣的移栽苗在含水量较高的基质中,很容易出现发霉腐烂现象,所以应该严格地控制含水量,必要的时候可以用25%的250倍多菌灵溶液喷施,同时初期应该给予适宜的温度和湿度。

Experiment of Rooting Culture and Transplantation of *Amelanchier alnifolia* Nutt

DU Bao-guo¹, YANG Feng-li², YANG Tu-xi³, WEI An-zhi³

(1. College of Life Science and Biotechnology, Mianyang Normal University, Mianyang, Sichuan 621000; 2. College of Urban and Rural Development and Planning, Mianyang Normal University, Mianyang, Sichuan 621000; 3. College of Life Science, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: In order to study the influencing factors of rooting culture and to improve rooting ratio, 1/4MS was used as basic medium to study the effects of IBA and NAA, sand and agar, sugar and sucrose, distilled water and tap water on rooting culture of *Amelanchier alnifolia* Nutt. tissue culturing seedlings. Transplantation experiment was also carried out. The results showed that, IBA was not suitable for rooting culture of this plant, and highest rooting ratio was achieved under 1/4MS adding 0.1 mg/L NAA, with 3.59 and 3.57 cm of mean number and mean length of root respectively, and the first class seedlings percentage reached to 64%; sand, sugar and tap water could not be used for rooting culture; the survival ratio of first class seedlings after adapting culture was 98% in the substrate composed of vermiculite and humus with the volume ratio of 1:2.

Key words: *Amelanchier alnifolia* Nutt; rooting culture; influencing factors; transplantation

参考文献

- [1] 中国树木志编辑委员会. 中国树木志[M]. 北京: 中国林业出版社, 1985.
- [2] 林宝山. 尼尔森唐棣的组织培养和快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2002, 38(6): 589.
- [3] 郭浩, 张俊佩, 步兆东, 等. 半干旱地区桉叶唐棣7个品种引种试验[J]. 中国果树, 2005(2): 27-29.
- [4] Grainger G. Propagation of Saskatoons[M]. Alberta Tree Nursery and Horticulture Centre, Edmonton[M]. Alberta Agriculture Publications, Alberta, Canada, 1980.
- [5] Harris R. Saskatoons(*Amelanchier alnifolia*) [J]. West Can Soc. Hartic. Sci. E., 1976, 25: 50-59.
- [6] Bishop B H, Nelson S H. Propagation and transplanting of saskatoon *Amelanchier alnifolia* Nutt. softwood cuttings [J]. Can J Plant Sci., 1980, 60: 883-890.
- [7] 杜保国, 杨途熙, 魏安智, 等. 桉叶唐棣组织培养研究[J]. 西北植物学报, 2005, 25(2): 400-404.
- [8] 詹亚光, 陶静, 杨传平, 等. 白桦组培再生系统的研究(II)—影响因素及培养程序[J]. 东北林业大学学报, 1998, 26(6): 1-5.
- [9] Pruski K, Nowak J, Grainger G. Micropropagation of four cultivars of Saskatoon berry (*Amelanchier alnifolia* NUTT.) [J]. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 1990, 21: 103-109.
- [10] 阙国宁. 树木组织培养[M]. 北京: 中国林业出版社, 1988.
- [11] Boxus, Quoirin M. La culture de méristèmes apicaux de quelques especes de *Prunus* [J]. Bull. Soc. Bot. Belg, 1974, 107: 91-101.
- [12] Hammerschlag F. Factors influencing in vitro multiplication and rooting of the plum rootstock Myrobalan (*Prunus cereasi fera* Ehah) [J]. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1982, 107(1): 44-47.
- [13] Tabachnik L, Kester D E. Shoot culture for almond and almond peach hybrid clones in vitro [J]. HortScience, 1977, 12(6): 545-547.
- [14] Rugini E, Verma D C. Micropropagation of difficult to propagate almond (*Prunus amygdalus*) cultivar [J]. Plant Sci. Lett. 1982, 28, 273-281.
- [15] 孙清荣, 孙洪雁, 刘庆忠, 等. 甜柿下胚轴再生不定植株的研究[J]. 落叶果树, 2000(5): 4-5.