

# 菘蓝试管苗练苗及移栽技术研究

张胜珍, 客绍英, 孟文霞, 杨飞飞

(唐山师范学院 生命科学系 河北 唐山 063000)

**摘 要:**以菘蓝试管苗为试验材料,研究了练苗时间、移栽基质、营养液等一系列因子对菘蓝试管苗移栽成活率及生长状况的影响。结果表明:菘蓝试管苗最佳练苗时间为4 d。以蛭石:珍珠岩=1:2为移栽基质时,试管苗成活率最高(达97.5%),长势最佳。用大量元素为Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 945 mg/L+KNO<sub>3</sub> 607 mg/L+(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 115 mg/L+MgSO<sub>4</sub> 493 mg/L的营养液配方浇灌菘蓝移栽幼苗,可明显促进移栽苗的生长。

**关键词:**菘蓝;试管苗;练苗;移栽

**中图分类号:**S 567.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2009)02—0237—04

菘蓝(*Isatis indigotica* Fort.)为十字花科菘蓝属植物,干燥根入药称板蓝根,干燥叶入药称大青叶,具有清热、解毒、凉血、止血之功效,是我国传统常用中草药之一<sup>[1]</sup>。由于菘蓝具有较高保健及经济价值,近年来我国

对菘蓝需求量不断增长,菘蓝生产正朝着大规模商品化方向发展。通过组培快繁技术可生产菘蓝试管苗<sup>2-3</sup>,同传统的繁殖方法相比,具有繁殖迅速、节省时间、劳力、不受季节限制等特点。但是试管苗出瓶移栽的成活率及出圃苗的质量,直接会影响栽培规模、成活率和植株的生长,因此试管苗的练苗移栽技术成为限制组培快繁技术应用的一个关键环节。该试验研究了栽培基质、练苗时间等因子对菘蓝试管苗移栽后生长状况的影响,旨在得出菘蓝试管苗移栽的最佳练苗时间、移栽基质和营养液配方,以缩短菘蓝的生长周期,提高其产品质量,为菘蓝的规模化、商业化生产奠定基础。

**第一作者简介:**张胜珍(1979-),女,河北新乐人,硕士,讲师,主要从事药用植物开发利用研究工作。E-mail: zszher6@yahoo.com.cn。  
**基金项目:**河北省科技攻关项目(05276416);唐山市科技攻关项目(03132001A)。  
**收稿日期:**2008—10—10

通插穗的生根能力,其中ABT1总体效果最好,NAA次之,但也明显优于对照;不同浓度的外源激素处理对插穗的生根能力也有较大差异,其中以200 mg/L ABT1处理总体效果最好,对生根数、根长、生根率、根系效果指数都有显著的促进作用,2 000 mg/L ABT1次之,200 mg/L NAA最差枝条部位对三叶木通的生根能力也有重要影响,试验结果表明,枝条基部做插穗的生根效果最好,枝条中部次之,枝条上部最差。

## 参考文献

[1] 谢娇,李秀华,张传军,等.三叶木通野生资源的分布[J].陕西师范大学学报(自然科学版),2006,34(3):272-274.  
[2] 李秀华,谢娇,张传军,等.陕西镇安三叶木通野生资源调查[J].陕西师范大学学报(自然科学版),2006,34(3):258-260.  
[3] 刘伦沛,钱增秀.三叶木通中主要营养成分含量的测定[J].黔东南民族师范高等专科学校学报,2002(12):39-41.  
[4] 张海洋,徐秀芳,陈建忠.紫景天扦插繁殖技术研究[J].北方园艺,2008(2):172-174.

## Study On Hardwood Cutting of *Akebia trifoliata*

YANG Qing-zhen, TENG Hong-mei

(Department of Life Sciences Yuncheng University, Yuncheng Shanxi 044000 China)

**Abstract:** The effects of cutting position, type of hormone, treatment concentration to hard wood cutting of *Akebia trifoliata* were studied. The experiment showed that: The *Akebia trifoliata* belonged to integrated rooting type; There were two type of hormone, the best hormone was ABT1; The hormone concentration could accelerate rooting, The best treatment was to use 200 mg/L ABT1 for 3 h, The cutting position could effect on rooting of *Akebia trifoliata*, The better cutting position was base part.

**Key words:** *Akebia trifoliata*; Hard wood cutting; Exogenous hormone

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

所用试材为菰蓝的试管苗, 经过初代培养、继代组织培养, 形成丛芽, 选择继代培养中形成的大芽苗, 转接入  $1/2MS+IBA\ 0.2\ mg/L+NA\ 0.2\ mg/L$  生根培养基上诱导其生根。试管苗根长约  $1.5\sim2.0\ cm$  时进行移栽。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 练苗时间的筛选** 菰蓝试管苗移入室温条件下进行练苗。选取苗高、叶数基本一致的菰蓝试管苗, 分成3组, 每组44棵, 分别练苗0、4、8 d, 保持室内温度  $20\sim25\ ^\circ C$ , 相对湿度  $50\%\sim60\%$ 。练苗过程中, 要给试管苗喷蒸馏水。练苗结束后将3组试管苗从三角瓶中取出, 洗净根部培养基, 均移栽于预先用  $0.1\%$  百菌清消毒灭菌的基质中灭菌的草炭: 蛭石: 珍珠岩 =  $1:1:1$  的基质中。每周统计试管苗的成活率, 筛选出最佳练苗时间。

**1.2.2 栽培基质的筛选** 选取苗高、叶数、根数 ( $\geq 4$ ) 等基本一致的菰蓝试管苗, 练苗4 d 移栽于预先用  $0.1\%$  百菌清消毒灭菌的基质中。栽培基质分为6种: ①草炭: 蛭石: 珍珠岩 =  $1:1:1$ ; ②草炭: 蛭石: 椰糠 =  $1:1:1$ ; ③蛭石: 珍珠岩: 椰糠 =  $1:1:1$ ; ④蛭石: 珍珠岩 =  $1:2$ ; ⑤草炭: 珍珠岩 =  $2:1$ ; ⑥草炭: 蛭石 =  $2:1$ 。移栽后每周喷施杀菌剂1次。每周统计试管苗的死亡率, 每2周测量记录各基质中菰蓝试管苗生长情况, 筛选出最佳基质。

**1.2.3 营养液的施用** 参照有关营养液配方<sup>[4]</sup>, 并结合菰蓝生长习性<sup>[5]</sup>设计4种营养液。营养液 pH 值在  $5.5\sim6.5$ 。其中大量元素的配方分别为 ( $mg/L$ ) 处理 I:  $Ca(NO_3)_2\ 945 + KNO_3\ 607 + (NH_4)_2HPO_4\ 115 + MgSO_4\ 49$ ; 处理 II:  $Ca(NO_3)_2\ 472 + KNO_3\ 202 + MgSO_4\ 246 + KNO_3\ 100 + K_2SO_4\ 174$ ; 处理 III:  $Ca(NO_3)_2\ 945 + KNO_3\ 809 + (NH_4)_2HPO_4\ 153 + MgSO_4\ 493$ ; 处理 V:  $KNO_3\ 980 + MgSO_4\ 370 + NH_4NO_3\ 1544 + K_2HPO_4\ 445 + CaCl_2\ 332$ ; 处理 I、II、III 中微量元素均采用通用微量元素配方<sup>[4]</sup>, 处理 V 微量元素配方为:  $FeSO_4\ 27.85 + EDTA-Na\ 37.25 + H_3BO_3\ 0.62 + MnSO_4\ 2.23 + ZnSO_4\ 0.86 + CuSO_4\ 0.0025 + KI\ 0.083 + CaCl_2\ 0.0025 + Na_2MoO_4\ 0.0025$ 。将移栽试管苗按营养液种类不同分为5组, 每组30棵, 移栽基质为草炭: 蛭石: 珍珠岩 =  $1:1:1$ 。从试管苗移栽第2周开始, 用上述营养液对试管苗进行浇施, 1周浇1次, 期间如遇干旱, 补充清水。定期观察植株的生长情况。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同练苗时间对菰蓝试管苗移栽的影响

由表1可知, 菰蓝试管苗移栽后的前1周, 各种处理的菰蓝试管苗均保持着较低的死亡率。移栽1周以后,

不同处理菰蓝试管苗的死亡率有了明显的不同: 练苗4 d 的试管苗仍保持着较低的死亡率, 而练苗8 d 的试管苗死亡率急剧增加, 到第2周时已达  $13.64\%$ , 练苗0 d 的试管苗死亡率也有所增高, 但幅度不大。从移栽后的第2周开始, 练苗0 d 的菰蓝试管苗死亡率急速增加, 到第5周时有  $40.91\%$  的植株死亡, 练苗8 d 的菰蓝试管苗死亡率也有所增加, 但增长速度减缓, 到第5周时有  $25\%$  的植株死亡; 而练苗4 d 的试管苗一直保持着较低的死亡率, 到第5周时仅有  $9.09\%$  的植株死亡。

表1 不同练苗时间下试管苗移栽死亡率

练苗时间	死亡率/%				
	第1周	第2周	第3周	第4周	第5周
0 d	0.00	2.27	20.45	36.36	40.91
4 d	0.00	0.00	2.27	4.55	9.09
8 d	2.27	13.64	20.45	22.73	25.00

分析上述现象产生的原因可能为: 试管苗练苗8 d 时间过长, 未移栽前其根部已感染细菌, 从而引起移栽后的试管苗根部迅速腐烂; 试管苗在移栽后短时间内就死亡; 而练苗0 d 的试管苗又由于没有过渡锻炼, 不能适应从组培时的人工环境向田间自然环境的转变, 因而移栽一段时间之后逐渐死亡。在试验中练苗4 d 的菰蓝试管苗一直保持着较低的死亡率, 因此练苗4 d 较为适宜。

### 2.2 不同基质对菰蓝试管苗生长的影响

**2.2.1 不同基质对菰蓝试管苗移栽的影响** 由表2可知, 移栽后的前1周, 6种基质处理的试管苗死亡率都较低。从第2周开始, 2号基质处理的试管苗死亡率急速增加, 到第5周时死亡率达到  $50\%$ ; 3号、5号和6号基质处理试管苗死亡率也有所增加, 但均低于2号基质, 到第5周。1号和4号基质处理的试管苗在整个移栽过程中一直保持较高的成活率, 到5周时1号基质处理试管苗死亡率仅为  $9.09\%$ , 4号基质处理死亡率最低, 仅为  $2.5\%$ , 即  $97\%$  以上的幼苗都成活。菰蓝怕涝, 根部积水易发病害, 适宜在排水良好的基质中栽培<sup>[6]</sup>。6种混合种基质中, 第4号基质中蛭石与珍珠岩比例为  $1:2$ , 蛭石有良好的保水性<sup>[7]</sup>, 可以克服珍珠岩保水性差的缺点, 而较高比例的珍珠岩又可弥补蛭石通透性差的不足, 因而4号基质排水、透气性都良好, 符合菰蓝的生长习性, 试管苗移栽成活率高于其它基质处理。除第4号基质外, 1号基质中试管苗成活率仅次于4号基质处理。对比1号、4号基质成分差别之处在于: 1号基质中珍珠岩比例降低, 另外又增加草炭, 由于草炭透气性较珍珠岩差, 造成1号基质通气性不如4号基质, 因此试管苗成活率较4号基质处理有所减少。对比1号基质与3号基质成分差别之处在于: 1号基质中的草炭在3号基质中换为椰糠, 由于椰糠保水性极强, 因此3号基质透气性较1号基质有所下降, 试管苗成活率较4号基质也有所降低。5号、6号基质也均因为蛭石、草炭比例过高而使

基质透气性降低。在试验所涉及的6种基质中,2号基质试管苗成活率最低,幼苗长势最差,2号基质组成成分为蛭石、草炭、椰糠,三者均为保水性强而透气性差的基质,试管苗生长在由三者混合而成的基质中,根部不能获得充足的氧气,无氧呼吸的一些产物又使根部受到伤害,致使试管苗成活率不断下降。

表 2 不同基质处理下菰蓝移栽幼苗的死亡率

基质编号	移栽株数	死亡率/%				
		第1周	第2周	第3周	第4周	第5周
1号	44	0.00	0.00	2.27	4.55	9.09
2号	36	2.78	16.67	22.22	33.33	50.00
3号	40	0.00	2.50	7.50	12.50	17.50
4号	40	0.00	0.00	0.00	2.50	2.50
5号	30	0.00	3.33	6.67	10.00	23.33
6号	40	0.00	5.00	7.50	12.50	12.50

2.2.2 不同基质对菰蓝试管苗生长状况的影响 综合图1~4可发现,不同基质处理对菰蓝试管苗生长发育的影响不同。在整个试验过程中,1号和4号基质处理试管苗在叶片数、叶片大小、株高方面均优于其它处理,4号基质处理优势尤为明显,而2号处理的试管苗在叶片数、叶片长、叶片宽、株高方面几乎一直处于最低水平。这表明4号基质保水、透气性好,最有利于菰蓝幼苗的生长。

2.3 不同营养液对菰蓝移栽苗生长的影响

选取相同长势的移栽苗,从试管苗移栽第2周开始,浇灌不同的营养液,每周浇1次,期间如遇试管苗干

旱,补充清水,8周后调查数据。由表3可知,处理I、II、III、V在株高、叶片数、叶片长、宽等方面均优于清水对照,说明营养液的施用对菰蓝的生长能起到一定的促进作用。其中处理I植株长势又优于其它3种处理,由此可见配方为Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 945 mg/L+KNO<sub>3</sub> 607 mg/L+(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 115 mg/L+MgSO<sub>4</sub> 493 mg/L的营养液最适合菰蓝的生长。

表 3 不同营养液对菰蓝移栽苗生长的影响

营养液	株高/cm	平均叶片数/片	叶长/cm	叶宽/cm
处理I	16.6	29.95	15.65	4.47
处理II	14.37	8.41	13.77	3.90
处理III	14.99	9.40	15.06	3.91
处理V	14.12	8.29	13.96	3.78
CK	12.21	7.30	11.98	3.38

3 讨论

3.1 练苗时间与试管苗移栽成活率的关系

试管苗的移栽是从具有恒温、保湿、营养丰富、无病菌侵害的人工生态环境转到易受病菌侵染的自然生态环境中生长的过程,因此试管苗的移栽需要一个逐步适应的过程。这一过程通常经过试管苗的过渡驯化(即练苗)来实现。因此练苗时间的长短对试管苗的成活率有明显影响<sup>[8]</sup>。练苗时间过短,由于试管苗没有过渡锻炼,不能适应环境的转变;而练苗时间太长,幼苗未从培养基取出时就已经被病菌感染,大量杂菌的存在往往导致试管苗根基部变褐并迅速腐烂,最终死亡。

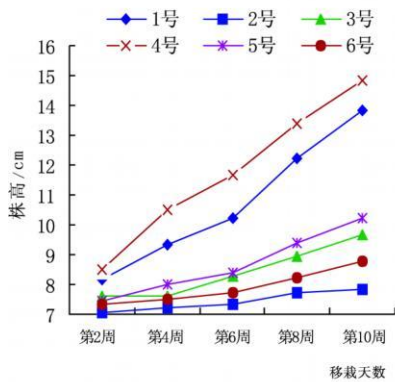


图 1 不同基质处理的苗高

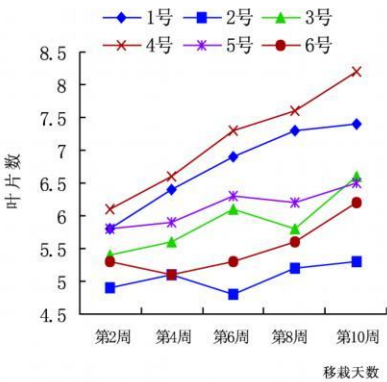


图 2 不同基质处理的叶片数

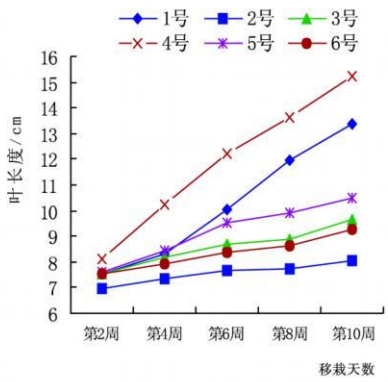


图 3 不同基质处理的叶片长度

3.2 基质性质与试管苗移栽成活率及生长量的关系

栽培基质是能为植物根系生长提供稳定、良好的根际环境的生长介质。对作物生长影响较大的基质理化性质主要包括容重、总孔隙度、通气孔隙度、持水孔隙度及营养元素含量等。基质的容重、总孔隙度可以反映基质的疏松或紧实程度,通气孔隙度与持水孔隙度比能够反映出基质中的水、气之间的状况<sup>[9]</sup>。该试验共涉及蛭

石、珍珠岩、草炭、椰糠等4种单一基质。4种单一基质由于比重、总孔隙度、通气孔隙与持水孔隙比等不同,而具有不同的保水性和透气性。其中珍珠岩容重低、总孔隙度、通气孔隙度大<sup>[10]</sup>,因此透气性较好而保水性较差,容易造成干旱缺水;而蛭石、草炭、椰糠总孔隙度及通气孔隙度均较小,因此保水性较好而透气性较差,尤其是椰糠具有极强的保水性<sup>[11-12]</sup>,容易使植株根系处于缺氧

状态, 根系积累还原物质, 对根系产生毒害。因此 4 种单一基质单独使用均不能达到适宜的的基质理化性状指标的适宜范围。为使基质的稳定性、保水保肥性、透气性、透水性达到协调状态, 应按单一材料的理化性质特点, 扬长避短, 优势互补进行混合。该试验 1~6 号基质均为混合基质, 由于构成混合基质的单一基质种类不同、配比不同, 因此混合基质的孔隙度、水气比等物理性质均不同, 在保水性、透气性等方面有很大差别, 因此对菘蓝移栽成活率和生长量有着非常明显的影响。4 号基质由于配比适当, 通气性好并有一定保水性, 符合菘蓝怕涝不耐积水的生长习性, 是菘蓝试管苗进行移栽的最佳基质。

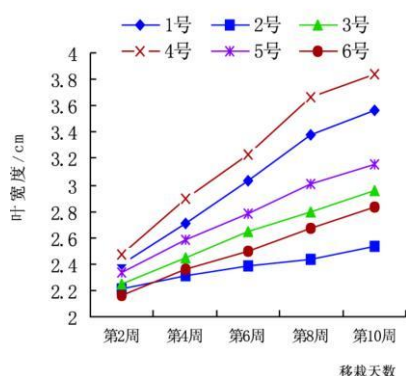


图 4 不同基质处理的叶片宽度

### 3.3 营养液组成与移栽苗生长量的关系

试管苗移栽时, 多使用无土基质, 基质所含营养较少或基本不含营养, 植株生长所需的水分、养分均需由营养液通过基质供给。因此以试管苗的营养特征为基

础, 筛选适合的营养液对提高试管苗移栽的成活率、促进幼苗生长有非常重要的意义<sup>[13]</sup>。该试验用 4 种营养液对菘蓝试管苗进行处理, 发现在株高、叶片数、叶片长、宽等方面各处理有一定差异, 其中以配方 I 营养液效果最佳, 配方 II 营养液次之, 分析原因可能是每种营养液中各营养元素的比例不同, 从而造成菘蓝试管苗生长量的差异。配方 I 营养液中各元素相互平衡, 符合菘蓝的生长规律, 因此移栽幼苗生长最为健壮。

### 参考文献

- [1] 张润珍, 张玉文. 板蓝根研究进展[J]. 中草药, 2000, 31(6): 474-476.
- [2] 陈微, 梅文泉, 赵丰萍, 等. 菘蓝下胚轴愈伤组织细胞悬浮培养[J]. 西南农业大学学报, 2002, 24(2): 105-107.
- [3] 陈秋芳, 黄群策, 秦广雍. 菘蓝叶片离体培养与试管无性系的建立[J]. 河南农业科学, 2007, 12: 98-100.
- [4] 连兆煌. 无土栽培原理与技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 57-59.
- [5] 王文娟, 朱小平, 李彦生, 等. 菘蓝营养生长期干物质积累与氮、磷、钾吸收动态的研究[J]. 中国中药杂志, 2005, 30(15): 1195-1197.
- [6] 毕得利, 刘洪武, 衣海波. 板蓝根及其栽培技术[J]. 北方园艺, 2004(4): 49.
- [7] 徐斌芬, 章银柯, 包志毅, 等. 园林苗木容器栽培中的基质选择研究[J]. 现代化农业, 2007(1): 10-12.
- [8] 陈惠娟, 王永军, 王俊峰, 等. 中华芦荟试管苗的练苗与移栽技术[J]. 温室园艺, 2004(6): 52.
- [9] 李斗争, 张志国. 设施栽培基质研究进展[J]. 北方园艺, 2005(5): 7-9.
- [10] 田吉林, 奚振邦, 陈春宏. 设施蔬菜无土栽培复合基质的理化性质及其应用效果[J]. 上海农业学报, 2003, 19(3): 73-75.
- [11] 崔秀敏, 王秀峰. 蔬菜育苗基质及其研究进展[J]. 天津农业科学, 2001, 7(1): 37-42.
- [12] 张启翔, 康红梅, 唐菁, 等. 切花月季无土栽培技术的研究[J]. 北京林业大学学报, 2003, 25(3): 22-27.
- [13] 盛爱武, 何泉, 赵银芳, 等. 栽培介质、营养液及化学药剂对红掌生长开花的影响[J]. 亚热带植物科学, 2005, 34(3): 34-36.

## Study on Domestication and Transplanting Technique of Tissue Culture Plantlets of *Isatis Indigotica* Fort.

ZHANG Sheng-zhen, KE Shao-ying, MENG Wen-xia, YANG Fei-fei

(Department of Life Sciences, Tangshan Teachers' College, Tangshan, Hebei 063000, China)

**Abstract:** The tissue culture plantlets of *Isatis indigotica* Fort. were used as experiment materials and the influences of domestication time, transplanting medium and nutrition liquid combinations on the survival rate and growth of *Isatis indigotica* Fort. were studied. The results showed that the optimum domestication time was three days. The plantlets transplanted to the substrate with vermiculite and perlite(1:2) gained the highest survival rate and the best condition of growth. The growth of plantlets of *Isatis indigotica* Fort. can be promoted obviously using prescription of nutrition liquid whose vast elements were  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  945 mg/L +  $\text{KNO}_3$  607 mg/L +  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  115 mg/L +  $\text{MgSO}_4$  493 mg/L.

**Key words:** *Isatis indigotica* Fort.; Tissue culture plantlets; Domestication; Transplanting