

乌饭树组织培养移栽技术研究

周长东

(山西省造林局,山西 太原 030012)

摘要: 根据乌饭树喜酸、喜湿的生物学特性,研究了试管苗移栽前后的一系列配套技术,摸索出最佳移栽程序,移栽成活率达90%。

关键词: 乌饭树; 试管苗; 移栽; 成活率

中图分类号: S339.4⁺9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-726X(2007)03-0007-04

Study on Transplanting of Tissue Culture Shoots of *Vaccinium*

ZHOU Chang-dong

(Shanxi Afforestation Bureau, 030012 Taiyuan, China)

Abstract: According to acid-loving and humility-loving characteristics of oriental blueberry, a series of techniques for transplanting of its test tube shoot were put forwarded. The best transplanting procedure was proposed. Transplanting survival rate reached 90%.

Key words: *Vaccinium*; test tube shoot; transplanting; survival rate

乌饭树(*Vaccinium* L.),学名越桔,是杜鹃花科越桔属植物,是具有较高经济价值和开发前景的新兴果树树种。其果实具有防止脑神经衰老,增强心脏功能、明目、抗癌等独特功效。在乌饭树组织培养中,试管苗的炼苗、移栽是最终决定试验能否成功的关键环节。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验在山西省杨树丰产林实验局林业科技服务中心温室进行,生根试管苗由乌饭树课题组培而来。

1.2 试管苗移栽方法

移植棚设在山西省杨树丰产林试验局林业科技服务中心温室内,前期棚内温度保持在23℃~28℃,移植棚中设喷雾装置使初始空气湿度控制在90%~100%,其后每2d~3d降低5%~8%,直到与大气相同。在移植棚里架铁丝,搭三层遮阳网,控制初始光线为日光的1/10,其后每隔3d撤掉一层遮阳网,光照增加10%。

2 试验方法

2.1 培育瓶生壮苗

在乌饭树生根培养基中加入多效唑0 mg/L, 1 mg/L, 2 mg/L, 3 mg/L, 4 mg/L, 5 mg/L 共6个处理,每一处理接种30瓶,每瓶接种7株小苗,重复3次,统计结果并进行分析。

2.2 开瓶、闭瓶炼苗

在移植棚中搭长6 m,宽2 m,高0.8 m的炼苗塑料小拱棚,温度控制在23℃~28℃。将生根试管苗不打开瓶口直接放入小拱棚中,先进行闭瓶炼苗,再进行开瓶炼苗,每个处理选生根壮苗100株,尽量保持苗高、叶数等一致,重复进行3次。小拱棚上覆盖遮阳网一层,每隔2 h在小拱棚中喷水雾5 min。这样让异养试管苗逐渐适应自养的环境条件,3 d~5 d后撤去遮阳网,只在早晚喷水雾各5 min。

2.3 移栽基质筛选

试验选择松针土、泥炭与河沙作为移栽基质,按不同比例进行配比试验。

3 结果分析

3.1 培育瓶生壮苗

经多效唑处理的试管苗高度降低,粗度增大,叶

色浓绿;发根比正常培养的要快,且发根数量多,大大增加了根系吸收养料的能力。试验结果见表1。

表1 多效唑对乌饭树壮苗培养试验

处理 /(mg·L ⁻¹)	移栽株数 /株	成活株数 /株	成活率 /%
0	50	22	44.0
1	60	31	51.67
2	100	83	83.00
3	100	86	86.00
4	100	89	89.00
5	80	44	55.00

从表1可以看出,多效唑对乌饭树壮苗培养以4 mg/L处理效果最好,成活率达到89%。同时挑选生长健壮、苗高、苗粗、叶片一致的芽苗进行壮苗培养,进一步研究多效唑4 mg/L处理对乌饭树试管苗的影响,量化分析结果见表2。

表2 多效唑对乌饭树试管苗生长的影响

指标	苗高 /cm	苗粗 /mm	发根数量 /个	叶绿素 /(mg·g ⁻¹)
对照	2.47	0.39	3.64	98.9
多效唑	2.31	0.46	4.21	110.2

进一步进行方差分析,多效唑4 mg/L处理乌饭树试管苗在苗高、苗粗、发根数量、叶绿素含量与对照有显著差异。也就是说,在培养基中加入多效唑对乌饭树壮苗培养效果显著,经多效唑处理的试管苗高度降低,粗度增大,发根快,发根数量多,叶色浓绿,叶绿素含量高,从而大大增加了根系吸收养料的能力,加强了其移栽后的自养能力。

3.2 开瓶、闭瓶炼苗

试管苗在出瓶移栽之前必须进行闭瓶、开瓶炼苗,不可从培养室拿出后直接移入移植盘。乌饭树闭瓶炼苗较好掌握,以7 d效果最好。开瓶炼苗在环境条件适宜的情况下,在一定范围内,炼苗时间越长,成活率则越高,乌饭树试管苗开瓶炼苗时间以7 d为最好,成活率达81%,且移植后苗子生长快。

3.3 试管苗的移栽

试管苗从试管内移到试管外,由异养变为自养,由无菌变为有菌,由恒温、高湿、弱光向自然变温、低湿、强光过渡,变化十分剧烈。应根据当地的气候环境特点、植物种类、移栽季节、移栽设备等逐步缩小这种变化,以实现高成活和低成本的移栽。

3.3.1 温度、湿度、光照条件

移栽棚的温度要适宜,温度过高牵涉到蒸腾加强、水分平衡以及菌类滋生等问题;温度过低幼苗生长迟缓或不易成活。一般移栽棚的空气温度控制在25℃左右,介质温度控制在25℃~30℃,有利于生根和促进根系生长,提高移栽成活率。

在移植棚上架铁丝,搭三层遮阳网,控制初始光线为日光的1/10,其后每隔3 d撤去一层遮阳网,光照增加10%,经过30 d左右炼苗即可移入大田,但一定要避免中午的强光。

3.3.2 移栽基质

相对于其他果树,乌饭树对土壤条件要求比较严格。乌饭树的根生长纤细、分布很浅,在粘重土壤上根系生长缓慢,从而导致生长不良;有机质含量低且为中性的粘重土壤,由于土壤结构较差,通气不良,排水不良导致乌饭树生长不良;在钙质土壤上,乌饭树易发生缺铁失绿症状;在干旱土壤上,乌饭树根系易受到伤害。乌饭树生长要求酸性土壤条件,移栽基质的酸碱调节显得尤为重要。因此,乌饭树最理想的移栽基质类型是土壤疏松、通气良好、湿润、有机质含量高的酸性沙壤土、沙土或草炭土。

3.3.3 移栽基质的种类与配比

松针土是由松林下面的枯枝落叶分解腐烂后累积而成的,呈酸性,经测试pH值多在4.5~5.5之间,并具有一定肥力,通气性和透水性很好。在山西省高山地带的松树林区可找到这种土壤,如管涔山、太行山、黑茶山、五台山等处均有大面积华北落叶松林,地面松针叶已自然腐烂,采集回来可直接使用。

泥炭含大量的有机质和腐殖酸,其有机质含量达50%~70%,个别的高达85%以上,腐殖酸含量20%~40%。泥炭在有机质被土壤微生物分解后,较长时间供给植物生长所需养分。泥炭含有的腐殖酸具有较强的吸附力,可增加土壤的团粒结构,使土壤发暄、土质松轻并且具有较强的吸水性和吸氮力。泥炭中的含碳有机物,在分解过程中产生大量的二氧化碳,直接被作物的根系和叶面吸收,从而促进光合作用的进行,有利于植物的生长。泥炭多呈酸性至微酸性,东北地区的泥炭pH值为4.6~6.6,是喜酸植物理想的移栽基质。

河沙土是河床上的冲积土,颗粒较粗,呈中性,既通气又透水。

试验选择松针土、泥炭与河沙土作为移栽基质,按不同比例进行搭配。用50%的多菌灵粉剂500倍液均匀喷洒移栽基质,用塑料布完全覆盖,在强太阳光下照射3 d以上。做长5 m,宽40 cm,高30 cm的

苗床,苗床侧方灌水,使基质持水量达60%,最后用50%的多菌灵粉剂500倍液均匀喷洒苗床表面消毒。试验配比为:

- A1) 田园土:河沙土=1:1;
- A2) 松针土:泥炭:河沙土=1:1:1;
- A3) 松针土:泥炭:河沙土=1:2:1。

其中田园土为科技服务中心作物地的表层土壤;松针土收集于山西省管涔山秋千沟林场落叶松林;泥炭购买于黑龙江省桦川县申家庄生产的熊猫牌泥炭。

以松针土和泥炭代替田园土后,土壤容重明显减少,而总孔隙度增加,相应的非毛管孔隙也增加,土壤透气与排水能力增强,非毛管孔隙与毛管孔隙之比较为合理。

3.3.4 浇灌用水处理

基质的酸碱度不仅受基质本身成分的影响,而且受浇灌用水的影响。水质的好坏对基质影响很大。自来水大多含有氯化物,其中氯化钙的含量最高,北方水质常常是碱性,如果长期用这种水浇灌苗木,酸性基质同样会再碱化。为了改善浇灌用水的水质,我们先用北京先路水处理新技术公司生产的ED1-XY纯水处理设备,对浇灌用水进行脱盐处理,处理后脱盐纯水的pH值为6.8;再通过自来水中溶解硫酸亚铁(FeSO₄)和硫酸铵[(NH₄)₂SO₄]的方法,改变浇灌用水的酸碱度,防止基质再碱化。浇灌用水处理为:

- B1) 普通自来水;
- B2) 脱盐纯水+0.2%FeSO₄;
- B3) 脱盐纯水+0.2%FeSO₄+0.1%(NH₄)₂SO₄。
- 3种处理的水的pH值见表3。

表3 三种浇灌用水的pH值

处理	B1	B2	B3
pH值	7.8	5.7	5.2

试验地普通自来水呈碱性,pH值7.8;经设备处理的脱盐纯水,pH值6.8;脱盐纯水中加入0.2%FeSO₄和0.1%(NH₄)₂SO₄,pH值<6,呈酸性。

3.3.5 最佳移栽基质和浇灌用水配比

为了筛选出最佳移栽基质和浇灌用水,试验选择了基质(A)与水质(B)两个试验因子,每因子设3个水平的处理,重复3次,每处理50株,L₉(3⁴)正交试验设计。各处理苗木生长情况调查结果见表4。

由极差分析可知,移栽基质对试验结果的影响要比浇灌用水水质的影响大。实际观测,若移栽基质不

表4 移栽基质和浇灌用水L₉(3⁴)正交试验

试号	基质 A	水质 B	苗高 /cm			
			I	Ⅱ	Ⅲ	T _t
1	A1	B1	2.41	2.13	2.12	6.66
2	A1	B2	2.38	2.25	2.68	7.31
3	A1	B3	2.85	2.46	2.72	8.03
4	A2	B1	2.55	2.70	2.84	8.09
5	A2	B2	2.99	2.97	3.05	9.01
6	A2	B3	4.03	3.66	3.61	11.30
7	A3	B1	3.11	2.98	3.01	9.10
8	A3	B2	4.00	3.54	3.47	11.01
9	A3	B3	4.12	3.98	3.79	11.89
T1	22.00	23.85	28.44	26.67	27.29	82.40
T2	28.40	27.33				
T3	32.00	31.22				
X1	7.33	7.95				
X2	9.47	9.11		最佳搭配 A3+B3		
X3	10.67	10.41				
R	3.28	3.05				

合理,如A1处理,土壤偏碱,再用自来水中溶解硫酸亚铁和硫酸铵的方法,改变浇灌用水的酸碱度,防止基质再碱化,则效果不理想,移栽苗生长迟缓。对以上试验结果进行方差分析和多重比较,结果见表5至表7。

表5 方差分析

变异来源	自由度	平方和	方差	F	F _α
区组	2	0.063			
处理	8	3.857			
A	2	1.846	0.923	5.014**	F _{0.05} =4.74
B	2	1.755	0.875	4.746**	F _{0.01} =4.12
交互	4	0.482	0.121	4.138**	
误差	7	1.122	0.160		
总计	17	4.981			

表6 A因素多重比较

水平平均	X _i -X ₁	X _i -X ₂
X3=10.67	3.34**	1.20*
X2=9.47	2.14**	
X1=7.33		

表7 B因素多重比较

水平平均	X _i -X ₁	X _i -X ₂
X3=10.41	2.46**	1.30
X2=9.11	1.16	
X1=7.95		

5%L、S、D=0.374×2.365=0.885;

1%L、S、D=0.374×3.499=1.30。

经以上方差分析和多重比较可知,移栽基质各水

平间差异显著,在基质1号(田园土:河沙土=1:1)上最差,而在基质3号(松针土:泥炭:河沙土=1:2:1)上生长最好。因为以松针土:泥炭=1:2代替田园土后的基质3号,土壤酸性合理,养分增大,通透性好,保水能力增强,最适合乌饭树试管苗生长。

浇灌用水各水平间差异显著,单纯以自来水浇灌的处理B1,因水质呈碱性,不适合乌饭树试管苗

生长。加入硫酸亚铁和硫酸铵的B2、B3,以硫酸亚铁和硫酸铵配合使用效果最好,不仅可以有效地防止基质再碱化,而且向土壤中施入Fe、N营养,对乌饭树试管苗的生长有促进作用。

因此,选松针土:泥炭:河沙土=1:2:1的基质3号,再用硫酸亚铁和硫酸铵处理的脱盐纯水浇灌,移栽效果最好,其移栽成活率在90%以上。

(上接第2页)

3 讨论

通过本文的观察研究,对蓝目天蛾雄虫触角的形态特征、感受器类型、分布特点和着生规律有了一定了解,为今后对蓝目天蛾进行信息素防治研究打下了基础,但各感受器在该成虫上的实际功能和作用以及有无其他类型感受器等问题还有待于作进一步的深入研究。

参考文献:

- [1] 胡江,李义龙. 麻点豹天牛成虫感受器的扫描电镜研究[J]. 电子显微学报,2001,20(4):499-500.
- [2] 陈新芳,高燕. 侧沟茧蜂触角感觉器的扫描电镜观

察[J]. 昆虫天敌,2004,26(4):169-174.

- [3] 韩宝瑜. 茶蚜和蚜茧蜂触角感受器的扫描电镜观察[J]. 茶业通报,2000,22(1):25-26.
- [4] 邵奇妙,张龙. 东亚飞蝗触角感受器的外部形态及分布[J]. 中国农业大学学报,2002,7(1):83-88.
- [5] 王玉刚,张真. 红脂大小蠹成虫触角扫描电镜的观察[J]. 林业科学研究,2003,16(6):726-730.
- [6] 弓淑芬,戴国华. 3种赤眼蜂雌蜂触角上传感器的扫描电镜观察[J]. 南京农业大学学报,2004,27(2):55-59.
- [7] 王桂荣,郭予元. 棉铃虫触角传感器的超微结构观察[J]. 中国农业科学,2002,35(12):1479-1482.
- [8] 王四宝,周弘春. 松褐天牛触角感器电镜扫描和触角电位反应[J]. 应用生态学报,2005,16(2):317-322.
- [9] 毋亚梅,周楠. 松纵坑切梢小蠹成虫触角的扫描电镜观察[J]. 西南林学院学报,2000(1):40-44.

(上接第6页)

参考文献:

- [1] Harper J L. Population Biology of plants. London: Academic Press. 1977.
- [2] Stewart G H. The dynamics of old-growth Pseudotsuga forest in the western Cascade Range, Oregon, USA. Vegetatio. 1989,82:79-94.
- [3] Stewart G H & A B Rose. The significance of life history strategies in the developmental history of mixed beech (Nothofagus) forest, New Zealand. Vegetation. 1990,87:101-114.
- [4] Ishilaw Y & K Ito. The regeneration process in a mixed forest in centred Hokkaido, Japan Vegetation. 1989,79:75-84.
- [5] Skoglund J & T Verwijst. Age structure of woody species populations in relation to seed rain, germina-

tion establishment along the river Dalälven. Sweden. Vegetatio. 1989,82: 25-34.

- [6] Armesto J J, I Casassa & O Dollenz Age structure and dynamics of Patagonian Beech forests in Torresdel Paine National Park, Chile Vegetatio. 1992,98:13-22.
- [7] 中国自然资源编撰委员会. 中国自然资源丛书(森林卷)[M]. 北京:中国环境科学出版社,1996:132-138.
- [8] 郑师章. 普通生态学[M]. 上海:复旦大学出版社,2000.
- [9] 于大炮. 长白山北坡岳桦种群结构及动态分析[J]. 生态学杂志,2004,23(5):30-34.
- [10] 江洪. 云杉种群生态学[M]. 北京:中国林业出版社,1992:8-40.
- [11] Leak W B. An expression of diameter distribution for unbalanced uneven-aged stands and forests[J]. 1964:19-50.