

# 降低栒子试管苗培养成本的方法研究

梁发辉, 柴慈江, 何 丹, 史燕山, 骆建霞, 卢兴霞

(天津农学院 园艺系, 天津 300384)

**摘 要:**以栒子为试材, 分别用绵白糖代替蔗糖、用自来水代替蒸馏水进行栒子茎芽增殖培养, 探讨降低栒子试管苗成本的方法。结果表明: 各处理间栒子试管苗的增殖系数没有显著差异; 用绵白糖代替蔗糖进行栒子试管苗的生根培养, 各处理间在根长、根数、发根率上无显著差异。将栒子试管苗放置在不同培养环境进行生根培养发现, 温室条件下栒子试管苗生根效果要优于培养室环境。可见, 在栒子试管苗增殖培养中可以用绵白糖代替蔗糖、用自来水代替蒸馏水, 生根培养中也可用绵白糖替代蔗糖; 栒子试管苗的生根培养可以在一定时期转入日光温室中进行。上述措施可以明显降低栒子试管苗培养成本。

**关键词:**栒子; 试管苗; 茎芽增殖; 生根培养; 成本

**中图分类号:**Q 813 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)17-0107-03

栒子(*Cotoneaster hjelmqvistii* Flinck and Turcz) 属蔷薇科栒子属植物, 是近年来从英国爱丁堡皇家植物园引进我国的一个新种, 匍匐生长, 小叶亮绿, 落叶前变为红色, 枝叶密集, 花粉色, 果红色, 是一种观花、观叶、观枝、观果的优良地被植物, 耐旱并具有较强的耐寒及耐盐碱能力, 适合天津地区推广应用<sup>[1-2]</sup>。为加快其苗木繁殖, 课题组已经开展了相关的组织培养快繁技术的研究<sup>[3-5]</sup>。成本过高是限制栒子组培快繁技术应用于生产的主要因素之一, 该试验探讨了降低栒子试管苗成本的几项措施, 以期为促进栒子组培快繁技术的生产应用提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试栒子取自天津农学院地被植物试验园。5月上旬取3 a生栒子植株上萌发的新梢茎段为外植体, 以经0.1%升汞灭菌5 min、无菌水冲洗4遍后接种于附加0.75 mg/L 6-BA和3%蔗糖的MS培养基上进行3次继代培养的栒子试管苗为试材。生根培养用土为取自天津农学院内的粘壤土, 全盐含量0.405%, pH为8.12, 水解氮含量74.27 mg/kg, 速效磷含量38.27 mg/kg, 速效钾含量228.00 mg/kg。

**第一作者简介:**梁发辉(1978-), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事园林植物与观赏园艺等研究工作。

**责任作者:**柴慈江(1960-), 男, 硕士, 教授, 研究方向为园艺植物组织培养。E-mail: cjiang336@hotmail.com。

**基金项目:**国家科技部星火计划资助项目(2008GA610015); 天津市科委资助项目(08ZHXHNC07000)。

**收稿日期:**2013-04-15

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 在茎芽增殖培养中用绵白糖代替蔗糖的试验

配制分别含有30 g/L绵白糖和蔗糖的MS培养基, 2种培养基均附加0.75 mg/L的6-BA并用7%琼脂固化, pH调至6.0, 分装入100 mL的三角瓶后在121℃(0.11~0.12 MPa)下灭菌20 min, 然后每瓶接种约1 cm长(具有2~3节, 下同)的栒子试管苗茎段4个, 放入培养室培养。培养条件为: 温度23~28℃, 光照强度2 000~3 000 lx, 光照时间14 h/d。培养30 d后, 调查试管苗形成的可用于再次继代培养的茎段数, 以此计算增殖系数。

#### 1.2.2 在生根培养中用绵白糖代替蔗糖的试验

在150 mL三角瓶中加入50 mL上述粘壤土做培养基支撑物, 再分别加入含有15 g/L绵白糖和蔗糖的培养液, 2种培养液均含有MS培养基的微量元素和有机成分并附加0.5 mg/L的IBA, 但不含大量元素, 也不含琼脂, pH调至6.0, 用1层封口膜和1层牛皮纸封口, 在121℃(0.11~0.12 MPa)下灭菌20 min, 然后接种长约1 cm的栒子试管苗茎段, 放入培养室培养40 d后, 调查栒子试管苗根、茎的各项生长指标。

#### 1.2.3 在茎芽增殖培养中用自来水代替蒸馏水的试验

分别用自来水和蒸馏水配制培养基, 2种培养基均为附加0.75 mg/L的6-BA和30 g/L绵白糖的MS培养基, 用7%琼脂作固化剂, pH调至6.0, 分装后在121℃(0.11~0.12 MPa)下灭菌20 min, 然后接种约1 cm长的栒子试管苗茎段, 放入培养室培养, 培养条件及调查指标同1.2.1。

#### 1.2.4 在日光温室中的生根培养试验

量取50 mL上

述粘壤土放入 150 mL 三角瓶作为培养基支撑物,加入去除大量元素并附加 0.5 mg/L IBA 和 15 g/L 绵白糖的 MS 培养液,pH 调至 6.0,封口、灭菌及接种方法均同 1.2.2。接种后于 4 月初将培养瓶分别放在日光温室和恒温培养室培养。在日光温室中的培养瓶上面覆盖双层白纱布遮光,培养期间用周记型温度记录仪记录日光温室的温度状况,并用照度计测定光照状况。培养 40 d 后调查枸杞子试管苗根、茎生长指标。

## 2 结果与分析

### 2.1 用绵白糖代替蔗糖对枸杞子试管苗茎芽增殖和生根培养的影响

由表 1、2 可知,在茎芽增殖培养中,添加绵白糖处理枸杞子试管苗的茎芽增殖系数与蔗糖处理的无显著差异(图 1)。在生根培养中,添加绵白糖处理的枸杞子试管苗的生根率、根长、茎长与叶数等指标也与蔗糖处理无显著差异(图 2)。表明在枸杞子试管苗的茎芽增殖和生根培养中,可以用绵白糖代替培养基中的蔗糖,这样可明显降低试管苗的培养成本。如果蔗糖价格按 12.5 元/500g,

表 1 绵白糖代替培养基中的蔗糖对枸杞子试管苗茎芽增殖的影响

Table 1 Effect of the soft white sugar replacing sucrose on the shoot multiplication culture of *C. hjeilmqvistii*

糖的种类	接种茎段数/个	增殖茎段总数/个	茎芽增殖系数
蔗糖	238	1 052	4.4a
绵白糖	119	524	4.4a

注:不同小写字母代表 0.05 水平下显著差异,下同。

表 2 用绵白糖代替培养基中的蔗糖对枸杞子试管苗生根培养的影响

Table 2 Effect of the soft white sugar replacing sucrose on rooting culture of *C. hjeilmqvistii*

糖的种类	接种茎段数/个	生根数/个	生根率/%	根长/mm	茎长/mm	叶数/个
蔗糖	40	40	100a	19.4a	12.8a	4.4a
绵白糖	40	39	97.5a	20.4a	12.6a	4.6a

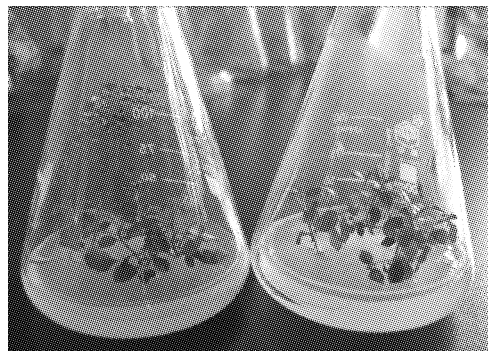


图 1 枸杞子试管苗茎芽增殖状况

Fig. 1 Shoot multiplication situation of *C. hjeilmqvistii*

绵白糖价格按 3 元/500g 计算,用绵白糖代替蔗糖后,1 L 茎芽增殖培养基(含糖 30 g)成本可降低 0.57 元,1 L 生根培养基(含糖 15 g)成本可降低 0.285 元。

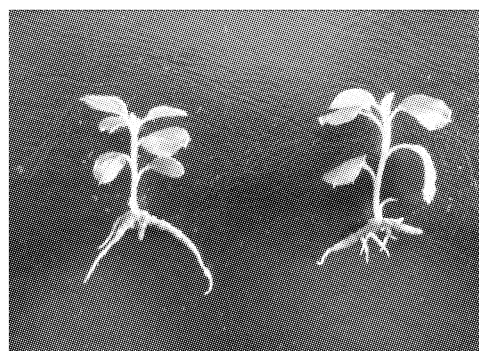


图 2 枸杞子试管苗生根状况

Fig. 2 Rooting situation of the plantlets *C. hjeilmqvistii*

### 2.2 用自来水代替蒸馏水对枸杞子试管苗茎芽增殖的影响

从表 3 可以看出,在枸杞子试管苗茎芽增殖阶段,用自来水代替蒸馏水配制培养基,培养 1 个月后,茎芽增殖系数无显著差异。说明枸杞子试管苗茎芽增殖培养时可以用自来水代替蒸馏水。以蒸馏水每桶(40 L)5 元计算,合 0.125 元/L,自来水按 3 元/t 计算,合 0.003 元/L,用自来水替代蒸馏水进行枸杞子试管苗茎芽增殖,1 L 培养基可节省成本 0.122 元。

表 3 自来水代替培养基中的蒸馏水对枸杞子试管苗茎芽增殖的影响

Table 3 Effect of the tap water replacing distilled water on the shoot multiplication culture of *C. hjeilmqvistii*

处理	接种茎段数/个	增殖茎段总数/个	茎芽增殖系数
自来水	111	463	4.2a
蒸馏水	236	1 019	4.4a

### 2.3 日光温室环境对枸杞子试管苗生根培养的影响

由表 4 可知,日光温室环境条件下培养的枸杞子试管苗生根率可达 95%,根长及根数等方面都显著高于恒温培养室中培养的试管苗,而且温室内培养的试管苗根系较粗壮(图 3)。从茎长方面看,虽然温室内培养的试管苗茎长显著低于培养室中的试管苗,但温室内的试管苗是在强光下生长,茎秆发红且较粗壮,新萌发的叶片也较厚,更有利于移栽成活。

表 4 2 种培养环境中枸杞子试管苗的生根培养效果

Table 4 Results of rooting effect of *C. hjeilmqvistii* in two kinds of culture environments

培养环境	接种茎段数/个	生根茎段数/个	生根率/%	根长/mm	根数/条	茎长/mm
日光温室	80	76	95.0a	35.6a	3.2a	19.4b
恒温培养室	80	73	91.3a	28.1b	2.1b	22.4a

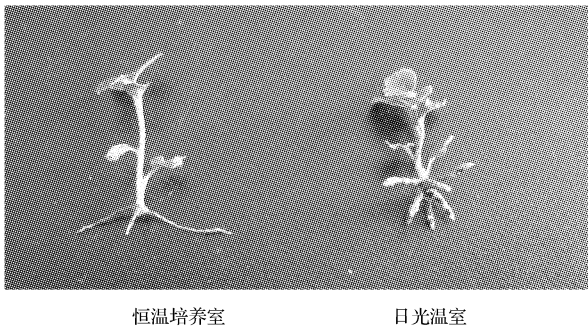


图3 2种培养环境中柃子试管苗的生根培养效果

Fig. 3 Rooting effect of *C. hjelmqvistii* in two kinds of culture environments

该试验结果表明,在以土壤作为培养基支撑物的条件下,可以将柃子试管苗的生根培养在4月份至5月上旬放在日光温室内培养。由于日光温室内培养可以利用自然光照,减少了恒温培养室中日光灯的电力消耗,因此可大大降低试管苗的成本。如果恒温培养室内每层培养架上摆放140个培养瓶,每瓶培养5株试管苗,安装2只30 W的日光灯且每日光照14 h,每度电价按0.5元计算,培养40 d,则每株试管苗用于光照的电费平均为0.024元。所以,在日光温室中进行试管苗的生根培养仅节省光照用电一项就可使每株试管苗的成本降低0.024元,效益非常明显。

据测定,该试验进行期间(4月初至5月上旬),日光温室的最低温度平均为10.6℃,最高温度平均为23.8℃,显然这样的温度基本适合试管苗的生长。其它时期的日光温室条件是否也适于试管苗的生长,尚待进

一步研究。

### 3 结论

该研究结果表明,以绵白糖代替培养基中的蔗糖对柃子试管苗的茎芽增殖和生根培养均无不良影响,因此,可以在柃子试管苗组培快繁中用廉价的绵白糖代替价格较贵的蔗糖,可使1 L茎芽增殖培养基的成本降低0.57元,1 L生根培养基的成本降低0.285元。

用自来水代替蒸馏水配制培养基,对柃子试管苗的生长和茎芽增殖速度无显著影响。在柃子试管苗茎芽增殖培养中,可以用自来水代替蒸馏水配制培养基,使1 L培养基的成本降低0.122元。

在以土壤作为培养基支撑物的条件下,可以将柃子试管苗的生根培养在4月份至5月上旬放在日光温室内培养。这样可以充分利用自然光照,减少灯光照明的电力消耗,可使每株试管苗的成本降低0.024元,效益显著。全年中的其它时期是否也适合在日光温室中进行柃子试管苗的生根培养,尚有待进一步研究。

### 参考文献

- [1] 骆建霞,马莉,柴慈江,等.干旱胁迫对海姆维斯蒂柃子生长及丙二醛和脯氨酸含量的影响[J].天津农业科学,2009,15(1):1-4.
- [2] 骆建霞,张腾,夏金徽,等.水淹胁迫对海姆维斯蒂柃子生长及生理特性的影响[J].安徽农业科学,2010,38(14):7240-7241.
- [3] 柴慈江,史燕山,骆建霞,等.柃子的组织培养与快速繁殖[J].植物生理学通讯,2006,42(3):484.
- [4] 柴慈江,史燕山,骆建霞,等.柃子试管苗蛭石支撑生根培养及炼苗移栽研究[J].安徽农业科学,2009,37(17):7860-7861.
- [5] 柴慈江,史燕山,骆建霞,等.柃子试管苗的土壤支撑生根培养和带坨移栽[J].安徽农业科学,2010,38(12):6116-6117.

## Study on Reducing Cost of *Cotoneaster hjelmqvistii* Plantlet *in vitro*

LIANG Fa-hui, CHAI Ci-jiang, HE Dan, SHI Yan-shan, LUO Jian-xia, LU Xing-xia  
(Department of Horticulture, Tianjin Agricultural Collage, Tianjin 300384)

**Abstract:** Taking *Cotoneaster hjelmqvistii* as material, the soft white sugar and tap water were respectively used to instead of sucrose and distilled water in micro-shoot proliferation culture to reduce the cost of *Cotoneaster hjelmqvistii* plantlet *in vitro*. The results showed that the micro-shoots multiplication had no significant difference among the treatments; during rooting culture with soft white sugar instead of sucrose, there was no significant difference among all treatments. *Cotoneaster* plantlets were placed in different culture environments for rooting, and under greenhouse the rooting effect was better than that under the training room environment. In conclusion, the soft white sugar and the tap water can be used to replace sucrose and distilled water for the *Cotoneaster hjelmqvistii* plantlets proliferation culture, also the soft white sugar can be used to replace sugar in the plantlet rooting. The plantlet rooting can be carried out under the greenhouse conditions. These methods can significantly reduce the cost of *Cotoneaster hjelmqvistii* plantlet *in vitro*.

**Key words:** *Cotoneaster hjelmqvistii*; plantlet *in vitro*; shoot multiplication; rooting culture; cost