

# 激素和基质对红瑞木硬枝容器扦插生根的影响

刘群龙<sup>1</sup>, 武新艳<sup>1</sup>, 张思敏<sup>1</sup>, 王 瑞<sup>1</sup>, 康彩霞<sup>2</sup>

(1. 山西农业大学 园艺学院, 山西 太谷 030801; 2. 柳林县农业技术推广站, 山西 柳林 033300)

**摘 要:**以红瑞木 1 年生硬枝为试材, 采用单因素完全随机区组设计, 选用 NAA、IBA 和 ABT 1 号生根粉 3 种激素(浓度均为 0.50、100、150 mg/L)及 4 种基质进行扦插试验, 研究激素和基质对红瑞木硬枝容器扦插生根的影响。结果表明: 用 NAA 浸泡插穗 2 h, 其适宜的浓度为 100 mg/L, 生根率可达 94.43%, 平均根长 2.98 cm, 平均根系数量 37.95 条, 根系效果指数 3.78, 分别较对照极显著提高 1.33、2.46、2.46、6.10 倍; 用 IBA 浸泡插穗 2 h, 适宜的浓度为 150 mg/L, 生根率、平均根长、平均根系数量和根系效果指数分别为 95.57%、1.85 cm、31.80 条和 1.96, 分别较对照极显著提高 1.34、1.53、2.06、3.16 倍; 但用 ABT 1 号生根粉浸泡插穗 2 h, 适宜的浓度为 150 mg/L, 生根率、平均根长、平均根系数量和根系效果指数仅为 84.43%、2.13 cm、16.23 条和 1.15。适宜红瑞木硬枝扦插的基质为泥炭: 珍珠岩: 蛭石=1:1:1(V:V:V), 其生根率达到 100%, 平均根长 3.72 cm, 平均根系数量 35.13 条, 根系效果指数 6.55。由此可见, 红瑞木硬枝容器扦插时, 适宜用 100 mg/L NAA 浸泡插穗 2 h, 并采用泥炭: 珍珠岩: 蛭石=1:1:1 的扦插基质, 效果最佳。

**关键词:**红瑞木(*Cornus alba* L.); 硬枝; 容器扦插; 激素; 基质; 生根

**中图分类号:**S 687 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)18-0073-05

红瑞木(*Cornus alba* L.) 属山茱萸科(Cornaceae) 株木属(*Cornus* L.) 植物, 其树形优美、枝干挺拔, 聚伞状花序大而亮丽, 落叶后枝干红色如珊瑚, 颇为壮观, 它适应能力强, 耐寒、耐修剪, 适宜栽植于绿地、河岸湖畔等, 是北方园林绿化中优良的观茎植物之一<sup>[1-2]</sup>。红瑞木繁殖可采用播种、压条、扦插等方法<sup>[3]</sup>, 但播种繁殖速度较慢, 且不易保持母本的优良观赏性状; 压条繁殖能保持母本的优良性状, 但繁殖系数低; 扦插繁殖能保持母本优良性状, 且繁殖系数高、操作简便, 是迅速进行红瑞木繁殖的有效方法。在扦插繁殖过程中, 用于促进生根的激素种类和浓度对插穗生根有很大影响。何文林等<sup>[4]</sup>、刘海臣等<sup>[5]</sup>研究了红瑞木硬枝扦插适宜的激素种类和浓度, 屈小峰<sup>[6]</sup>、张雪梅<sup>[7]</sup>研究了红瑞木嫩枝扦插适宜的激素种类和浓度, 均获得了较高的生根率, 并促进了红瑞木生根及根的生长, 但这些苗木均为裸根苗, 在插穗生根后需要再移栽至田间培育成苗, 这样会损伤苗木根系, 降低苗木成活率, 且费时费工, 易受季节限制。利用容

器培育的苗木有完整的根系, 起苗及运输时根系不被破坏, 且移栽不受季节限制, 栽植后苗木无缓苗期, 具有育苗周期短、移栽成活率高、成本较低等优点<sup>[8-10]</sup>。但有关红瑞木容器扦插繁殖技术的研究, 至今尚鲜见有报道。因此, 为探讨红瑞木容器扦插繁殖技术, 现以红瑞木 1 年生枝条为试材, 研究了不同激素种类和浓度, 以及不同的扦插基质对红瑞木硬枝容器扦插生根的影响, 以期科学指导红瑞木苗木生产提供技术参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于 2014 年 3—11 月在山西农业大学园艺站的塑料小拱棚内进行, 该棚避风向阳, 光照充足, 有间歇式自动喷雾装置。

### 1.2 试验材料

供试插穗采自红瑞木 1 年生萌蘖枝条, 枝条颜色鲜艳、生长健壮、无病虫害、粗细基本一致。 $\alpha$ -萘乙酸(NAA)、吲哚丁酸(IBA)购于上海宇涵生物科技有限公司, ABT 1 号生根粉购于北京艾比蒂研究开发中心, 多菌灵、百菌清、代森锰锌和甲基硫菌灵等杀菌药购于四川国光农化股份有限公司。

### 1.3 试验方法

1.3.1 试验设计 采用单因素完全随机区组设计, 每个

**第一作者简介:**刘群龙(1974-), 男, 博士, 副教授, 现主要从事园艺植物种质创新和良种繁育等研究工作。E-mail: lql0288@126.com

**基金项目:**国家林业局引进国际先进林业科学技术资助项目(2012-4-67)。

**收稿日期:**2015-05-25

处理 30 根插穗,3 次重复。筛选激素时,选用 NAA、IBA 和 ABT 1 号生根粉 3 种激素,浓度均为 0、50、100、150 mg/L,扦插基质为河沙。筛选基质时,采用河沙(1 号)、河沙:蛭石=1:1(V:V,2 号)、河沙:珍珠岩:蛭石=1:1:1(V:V:V,3 号)、泥炭:珍珠岩:蛭石=1:1:1(V:V:V,4 号)等 4 种基质,插穗基部用 100 mg/L NAA 浸泡 2 h。

1.3.2 试验材料的采集与处理 穗条采集后,在阴凉处将其剪截成插穗,长度以 20 cm 为宜,并保留 2~3 个饱满充实的芽。插穗顶端在距上芽 1 cm 处平剪,底端距下芽 1 cm 处斜剪,切口平滑。剪截后的插穗每 30 根 1 捆,用 0.5% 的高锰酸钾将插穗切口消毒后,再用激素浸泡插穗基部 2 h,浸泡深度为 3 cm。材料处理过程中,穗条及剪截后的插穗基部都应浸泡在清水中,以防止切口失水。

1.3.3 基质的配制与消毒 将基质按对应的比例混合并拌匀,装于 8 cm×12 cm 的黑色塑料营养钵中,然后用 800 倍的多菌灵溶液均匀喷洒消毒,暴晒 2 d 后待用。

1.3.4 扦插及插后管理 扦插时先用直径 0.5 cm 左右的木棒在基质上打孔,以防止扦插时损伤插穗基部。插完后用手指将插穗周围压实,并立即浇透水,使插穗与基质充分接触。温度管理:每天定时观测塑料拱棚内的温度,当温度高于 28℃ 时(晴天 10:00 左右),略微揭开拱棚两侧的塑料薄膜通风降温,16:00 左右盖紧塑料薄膜。湿度管理:采用微电脑自动喷雾设备控制棚内湿度,扦插初期插穗对水分需求量较大,7:00 开始喷雾,每 2 h 喷 1 次,每次喷 30 s,19:00 停止喷雾。当插穗大部分生根发芽后(约需 30 d),逐渐减少喷雾次数。消毒管理:扦插后每 7 d 消毒 1 次,多菌灵、百菌清、甲基硫菌灵和代森锰锌等杀菌药剂交替使用,消毒时间为 19:00 停止喷雾以后。

#### 1.4 项目测定

扦插 50 d 后,进行生根情况统计。统计生根插穗数、根系长度和根系数量,并计算生根率、平均根系数量、平均根长、根系效果指数。根系效果指数=(平均根长×根系数量)/总插穗数<sup>[11]</sup>。

#### 1.5 数据分析

利用 Microsoft Office Excel 2003 进行数据整理,SPSS 19.0 软件对数据进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同浓度 NAA 对红瑞木容器扦插生根的影响

由表 1 可知,50、100、150 mg/L NAA 浸泡的插穗平均根系数量均高于对照,且 100 mg/L NAA 浸泡的插穗平均根系数量最多,是对照的 2.46 倍。统计分析表明,各处理与对照之间有极显著差异( $P<0.01$ )。因此,50、100、150 mg/L NAA 浸泡对插穗不定根发生有非常明显

的促进作用。

50、100、150 mg/L NAA 浸泡的插穗生根率极显著高于对照( $P<0.01$ ),且各处理的生根率分别是对照的 1.19、1.33、1.27 倍,其中 100 mg/L NAA 浸泡后插穗生根率最高。

50、100 mg/L NAA 浸泡的插穗平均根长极显著高于对照( $P<0.01$ ),分别是对照的 1.87 倍和 2.46 倍。因此,50、100 mg/L NAA 浸泡对不定根的生长有明显的促进作用,150 mg/L NAA 浸泡的插穗平均根长与对照无显著差异。

50、100、150 mg/L NAA 浸泡的插穗根系效果指数高于对照,其中 50、100 mg/L NAA 处理与对照相比差异极显著( $P<0.01$ ),分别是对照的 3.16 倍和 6.10 倍,150 mg/L NAA 处理与对照有显著差异( $P<0.05$ ),是对照的 2.00 倍。

由此可见,用 NAA 浸泡红瑞木硬枝进行容器扦插生根时,适宜用 100 mg/L NAA 浸泡插穗基部。

表 1 不同浓度 NAA 浸泡  
红瑞木硬枝容器扦插生根效果

Table 1 Effect of different concentrations of  
NAA on the rooting of *Cornus alba* L.

NAA /(mg·L <sup>-1</sup> )	平均根系数量 Average root number /条	生根率 Rooting rate /%	平均根长 Average root length /cm	根系效果指数 Root effective index
0(CK)	15.40 Dd	71.13 Cc	1.21 Cc	0.62 Cd
50	25.83 Cc	84.43 Bb	2.26 Bb	1.96 Bb
100	37.95 Aa	94.43 Aa	2.98 Aa	3.78 Aa
150	30.27 Bb	90.00 ABab	1.21 Cc	1.24 Cc

注:同列不同大写字母表示差异达极显著水平( $P<0.01$ ),不同小写字母表示差异达显著水平( $P<0.05$ )。下同。

Note: Different capital letters in the same line mean extremely significant differences at 1% level, different lowercase letters show significant differences at 5% level. The same below.

### 2.2 不同浓度 IBA 对红瑞木硬枝容器扦插生根的影响

由表 2 可知,随着 IBA 浓度升高,插穗平均根系数量逐步增多,50、100、150 mg/L IBA 浸泡的插穗平均根系数量均极显著高于对照( $P<0.01$ ),分别是对照的 1.60、1.93、2.06 倍。因此,50、100、150 mg/L IBA 浸泡对插穗不定根发生有明显促进作用。

表 2 不同浓度 IBA 浸泡  
红瑞木硬枝容器扦插生根效果

Table 2 Effect of different concentrations of  
IBA on the rooting of *Cornus alba* L.

IBA /(mg·L <sup>-1</sup> )	平均根系数量 Average root number /条	生根率 Rooting rate /%	平均根长 Average root length /cm	根系效果指数 Root effective index
0(CK)	15.40 Cc	71.13 Cc	1.21 Bb	0.62 Bc
50	24.67 Bb	82.20 Bb	0.70 Cc	0.58 Bc
100	29.67 Aa	91.10 Aa	0.99 BCb	0.97 Bb
150	31.80 Aa	95.57 Aa	1.85 Aa	1.96 Aa

随着 IBA 浓度升高,插穗生根率也逐渐增加,且各处理的生根率均极显著高于对照( $P<0.01$ ),其中 100、150 mg/L 浸泡的插穗生根效果较好,生根率分别是对照的 1.28 倍和 1.34 倍。

150 mg/L IBA 浸泡的插穗平均根长极显著高于对照( $P<0.01$ ),是对照的 1.53 倍,从而对插穗不定根的生长产生明显的促进作用。100 mg/L 浸泡的插穗平均根长与对照无显著差异。50 mg/L IBA 浸泡极显著低于对照( $P<0.01$ ),说明该处理对不定根生长明显的抑制作用。

150 mg/L IBA 浸泡的插穗根系效果指数极显著高于对照( $P<0.01$ ),是对照的 3.16 倍。100 mg/L 浸泡的插穗根系效果指数较对照显著提高( $P<0.05$ ),是对照的 1.56 倍。

由此可见,用 IBA 浸泡红端木硬枝进行容器扦插生根时,适宜用 150 mg/L IBA 浸泡插穗基部。

### 2.3 不同浓度 ABT 对红端木硬枝容器扦插生根的影响

由表 3 可知,100 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡的插穗平均根系数量最多,与对照相比有显著差异( $P<0.05$ ),是对照的 1.13 倍。因此,100 mg/L ABT 1 号生根粉对不定根的发生有明显的促进作用。50、150 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡的插穗平均根系数量与对照无显著差异。

随着 ABT 1 号生根粉浓度升高,插穗生根率逐步增大,其中 100、150 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡的插穗生根率极显著高于对照( $P<0.01$ ),分别是对照的 1.14 倍和 1.19 倍。但 50 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡的插穗生根率极显著低于对照( $P<0.01$ )。

随着 ABT 1 号生根粉浓度的升高,插穗平均根长逐渐增加,其中 150 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡的插穗平均根长最大,极显著高于对照( $P<0.01$ ),是对照的 1.76 倍。因此,150 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡对不定根生长有极显著的促进作用。100 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡与对照无显著差异;50 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡的插穗平均根长极显著低于对照( $P<0.01$ ),明显抑制了不定根的生长。

表 3 不同浓度 ABT 浸泡红端木硬枝容器扦插生根效果

Table 3 Effect of different concentrations of ABT on the rooting of *Cornus alba* L.

ABT 1 (mg·L <sup>-1</sup> )	平均根系数量 Average root number /条	生根率 Rooting rate /%	平均根长 Average root length /cm	根系效果指数 Root effective index
0(CK)	15.40 ABbc	71.13 Bb	1.21 Bb	0.62 Bb
50	14.43 Bc	54.43 Cc	0.56 Cc	0.27 Cc
100	17.47 Aa	81.10 Aa	1.06 Bb	0.62 Bb
150	16.23 ABab	84.43 Aa	2.13 Aa	1.15 Aa

随着 ABT 1 号生根粉浓度的升高,根系效果指数不断增大,150 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡的插穗根系效果指数最大,极显著高于对照( $P<0.01$ ),是对照的 1.85 倍。100 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡的插穗根系效果指数与对照无差异,而 50 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡的插穗根系效果指数极显著低于对照( $P<0.01$ )。

由此可见,用 ABT 1 号生根粉浸泡红端木硬枝进行容器扦插生根时,适宜用的浓度为 150 mg/L。

### 2.4 不同基质对比对红端木硬枝容器扦插生根的影响

由表 4 可知,2 号、3 号和 4 号基质中的插穗生根率均极显著高于 1 号的生根率( $P<0.01$ )。扦插时选用 4 号基质可使平均根长最长,且与其它基质差异极显著( $P<0.01$ ),分别是 1 号、2 号和 3 号基质中插穗平均根长的 1.24 倍、3.10 倍和 2.78 倍,2 号和 3 号基质的平均根长最短。

1 号和 4 号基质中插穗生根效果最好,2 号和 3 号基质效果较差。4 号基质的根系效果指数最高,极显著高于 2 号和 3 号基质( $P<0.01$ ),显著高于 1 号基质( $P<0.05$ ),且分别是 1 号、2 号和 3 号基质的 1.17 倍、3.72 倍和 2.98 倍。

由此可见,用不同配比的基质进行红端木硬枝容器扦插生根时,宜选用 4 号基质。

表 4 不同配比基质中红端木硬枝容器扦插生根效果

Table 4 Effect of different substrates on the rooting of *Cornus alba* L.

基质编号 Order of the substrates	平均根系数量 Average root number /条	生根率 Rooting rate /%	平均根长 Average root length /cm	根系效果指数 Root effective index
1 号	37.70 Aa	92.20 Bb	2.99 Bb	5.62 Ab
2 号	31.95 Bc	100.00 Aa	1.20 Cc	1.76 Bc
3 号	32.84 Bb	100.00 Aa	1.34 Cc	2.20 Bc
4 号	35.13 ABab	100.00 Aa	3.72 Aa	6.55 Aa

## 3 结论与讨论

不同激素种类和浓度对穗条扦插生根的影响存在差异,低于或高于最适浓度都不利于穗条生根<sup>[12]</sup>。同一激素种类的最适浓度也存在差异。该试验中,NAA、IBA 和 ABT 1 号生根粉 3 种激素的最适浓度分别为 100、150、150 mg/L,且除 150 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡的插穗平均根系数量外,各处理都明显提高了红端木硬枝容器扦插的生根率、平均根长、平均根系数量及根系效果指数。但总体来看,150 mg/L ABT 1 号生根粉浸泡的插穗生根率和根系效果指数仍然比较低,而 150 mg/L IBA 浸泡的插穗平均根长和根系效果指数也比较低;100 mg/L NAA 对红端木硬枝容器扦插生根效果最好,这可能是因为 NAA 更有利于促进穗条内源激素的表达以及营养物质的重新分配,进而促进了穗条生



根有关<sup>[13]</sup>。此外,与对照相比,低浓度 IBA 浸泡的插穗平均根长,以及低浓度 ABT 1 号生根粉浸泡的插穗生根率、平均根长和根系效果指数较对照均极显著降低( $P < 0.01$ ),随着浸泡浓度的升高,生根效果逐渐提高,这可能与低浓度的 IBA 和 ABT 1 号生根粉抑制了穗条生根促进激素的表达或营养物质的重新分配有关,具体原因有待进一步研究。

基质是影响植物插穗生根及根系质量的重要因素,不同基质的透水性、通气性、保温性、持水力等有很大差别,其中基质含水量与插穗生根关系密切相关。扦插基质含水量一般要求保持在 60% 左右,从而形成一个通气保水状况良好的环境条件,促使插穗基部的生命活动旺盛,利于插穗生根。该试验结果表明,不同基质配比对红瑞木硬枝容器扦插生根的影响不同,综合生根率、平均根长、平均根系数量和根系效果指数等因素,泥炭:珍珠岩:蛭石=1:1:1(V:V:V)的基质对红瑞木硬枝容器扦插的效果最好,这是因为泥炭、珍珠岩和蛭石组成的混合基质含有较高的有机质、腐殖酸和其它营养成分,通气性能好,持水保肥能力强,插穗生根后能及时吸收基质中的养分,从而为插穗生根和根系生长提供了良好的环境条件<sup>[14]</sup>。何文林等<sup>[4]</sup>研究结果表明,在河沙中进行红瑞木扦插,有利于生根,这是因为河沙透气性好,可促进插穗愈伤组织形成和不定根发育,但由于河沙中缺乏营养,插穗生根后需及时移栽,不仅费时费工,而且会损伤根系,从而降低扦插成苗率,同时形成的裸根苗在移栽时需再次起苗,也会损伤苗木根系,降低苗木成活率。因此,进行红瑞木扦插繁殖时,采用泥炭、珍珠岩和蛭石组合的混合基质,并在容器中扦插效果较好。

另外,影响插穗生根的因素除与植物激素和基质有关外,也与植物本身的特性有很大关系。有关研究表明,采穗母树和穗条的年龄对插穗生根存在年龄效应,年龄越小,越容易生根<sup>[15-17]</sup>。该研究选用红瑞木 1 年生萌蘖枝条进行扦插试验,扦插效果较好。

综上所述,红瑞木硬枝扦插时,宜剪取健壮、无病虫害

的 1 年生萌蘖枝条做插穗,在 100 mg/L NAA 中浸泡 2 h 后,扦插于装有泥炭:珍珠岩:蛭石=1:1:1(V:V:V)的容器中,可显著提高扦插生根效果,克服移栽造成的苗木成活率低、费时费工等问题,达到扦插一次成苗。

### 参考文献

- [1] 杨刚,王新峰,张江.红瑞木扦插育苗技术[J].林业科技开发,2006(1):83.
- [2] 陈有民.园林树木学[M].北京:中国林业出版社,1990.
- [3] 孙建峰.红瑞木如何进行扦插繁殖[J].安徽农业通报,2009,15(2):112-113.
- [4] 何文林,于帅昌,肖和忠,等.红瑞木硬枝扦插技术的研究[J].天津农学院学报,2007,14(2):23-26.
- [5] 刘海臣,张冬梅,舒遵静,等.不同浓度生长激素对红瑞木扦插生根的影响[J].内蒙古民族大学学报(自然科学版),2011(6):679-681.
- [6] 屈小峰.红瑞木全光照喷雾嫩枝扦插试验研究[J].陕西林业科技,2013(6):97-99.
- [7] 张雪梅.茶乙酸对红瑞木绿枝扦插的影响研究[J].吉林农业科技学院学报,2014(4):11-12,49.
- [8] 刘春,曹志华,胡娟娟,等.不同基质对油茶容器扦插苗生长的影响[J].林业科技开发,2011,25(6):90-94.
- [9] 桂毓,张超,李冰,等.不同杨树品种在容器育苗扦插繁殖中的生长特性[J].北方园艺,2015(1):79-83.
- [10] 李海强,景孝良,徐建忠,等.刺柏硬枝扦插容器育苗技术[J].陕西林业科技,2012(3):112-113.
- [11] 段昌盛,张守攻,王军辉,等.3 种云杉嫩枝扦插生根特性的研究[J].西北林学院学报,2009,24(6):59-60.
- [12] BITTIN A, EXCESS N. Application inhibits rooting: The influence of nutrient supply to azalea mother plant on the rooting of cuttings[J]. Gartnerborse and Gartenwelt, 1990, 90(6):232-255.
- [13] 李继华.扦插的原理与应用[M].上海:上海科学技术出版社,1987.
- [14] 顾永华,杨军,何云,等.秤锤树扦插繁殖技术[J].林业科技开发,2007(1):34-36.
- [15] TARRAGO J, SANSBERRO P, FILIP R, et al. Effect of leaf retention and flavonoids on rooting of *Ilex paraguariensis* cuttings[J]. Scientia Horticulturae, 2005, 103(4):479-488.
- [16] 赵罕,张华新,刘正祥.翅果油树嫩枝扦插繁殖技术[J].东北林业大学学报,2009(9):14-16,21.
- [17] 康永武,潘军,张清,等.穗条年龄粗度与插穗切口处理对细叶青萋藤扦插繁殖的影响[J].安徽农业科学,2014(18):5742-5743,5770.

## Effect of Hormone and Substrates on the Rooting of *Cornus alba* L. in the Container

LIU Qunlong<sup>1</sup>, WU Xinyan<sup>1</sup>, ZHANG Simin<sup>1</sup>, WANG Rui<sup>1</sup>, KANG Caixia<sup>2</sup>

(1. College of Horticulture, Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi 030801; 2. Station for Popularizing Agricultural Technique of Liulin County, Liulin, Shanxi 033300)

**Abstract:** The effect of different hormone types, which include NAA, IBA and ABT 1 with the concentrations of 0, 50, 100 and 150 mg/L, and four kinds of substrates on the rooting of the one-year-old branches of the *Cornus alba* L. were studied by using single factor randomized block design. The results showed that, the most appropriate concentration of NAA was 100 mg/L when the branches were soaked for 2 hours, the rooting rate was 94.43%, the average root length was

# LED 不同光质对大花蕙兰‘爱神’×虎雪兰‘霞光’杂交组培苗叶绿素含量的影响

郭莹, 李海燕, 阮氏月, 李夏媛, 李枝林

(云南农业大学 花卉研究所, 云南 昆明 650201)

**摘要:**以大花蕙兰‘爱神’♀×虎雪兰‘霞光’♂杂交组培苗为试材,用不同配比的 LED 光质进行照射,生长一段时间后,对叶片进行叶绿素含量测定,研究 LED 不同光质配比组合对该种兰花杂交组培苗叶绿素含量的影响,以期 LED 光源对植物组织培养的研究提供数据参考和理论依据。结果表明:RBW(红:蓝:白)为 6:1:1 处理下,该兰花组培苗叶绿素 a、叶绿素 b 及类胡萝卜素含量极显著高于其余处理,分别为 1.224 5、0.738 1、0.144 6 mg/g;而 2RB(红:蓝)为 2:1 处理下叶绿素含量相对较低,各色素含量分别为 0.678 1、0.401 0、0.079 1 mg/g。红蓝白复合光最有利于大花蕙兰‘爱神’♀×虎雪兰‘霞光’♂杂交组培苗叶绿素的合成。

**关键词:**LED 光质;兰花;组织培养;叶绿素含量

**中图分类号:**S 682.2<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)18-0077-04

光是植物整个生命周期中最重要的环境因子之一,它为植物进行光合作用提供能量<sup>[1]</sup>。在自然界中并非所有光质都利于叶绿体色素的合成,植物吸收光谱具有选择性,其中 610~700 nm 的红光和 425~490 nm 的蓝光对光合作用贡献最大,而 520~610 nm 的绿光下植物的吸收率则相对较低<sup>[2]</sup>。LED(Light Emitting Diode)又

称发光二极管,相比传统的人工光源,它具有光电转换效率高、发热低、环保节能、易于配比组合不同光质来调控植物生长的重要特点<sup>[3]</sup>,若将其广泛应用于植物组织培养,会很大程度降低成本,带来显著的经济效益<sup>[4]</sup>。

兰花在我国历史悠久,与“梅”、“竹”、“菊”并称四君子。其花型、花色及花香淡雅独特素有“花中君子”之称<sup>[5]</sup>,观赏价值极高,在国内外花卉市场中占有举足轻重的地位<sup>[6]</sup>。随着我国经济的发展,人们购买欲的增强,推进兰花逐渐成为一项产业并进军工业化生产,传统的分株繁殖早已不能达到市场的需求。为了解决这一现状,人们对兰花育种展开了广泛而深入的研究<sup>[7]</sup>。近年来虽已有研究结球甘蓝、菊花、芽菜苗和垂直绿化植物等组培苗利用 LED 不同光质照射试验的报道<sup>[8-11]</sup>,

**第一作者简介:**郭莹(1986-),女,山西太原人,硕士研究生,研究方向为园林植物资源利用与创新。E-mail:252009857@qq.com.

**责任作者:**李枝林(1955-),男,云南宾川人,教授,现主要从事园林花卉遗传资源利用等研究工作。E-mail:lzl-yn@sohu.com.

**基金项目:**国家科技部科技成果转化资助项目(2012GB2F300423);云南省重点新产品开发资助项目(2012BB008)。

**收稿日期:**2015-03-15

2.98 cm, the average root number was 37.95 and the root effective indexes was 3.78, which were 1.33, 2.46, 2.46 and 6.10 times than that of the control respectively; the most appropriate concentration of IBA was 150 mg/L when the branches were soaked for 2 hours, the rooting rate was 95.57%, the average root length was 1.85 cm, the average root number was 31.80 and the root effective index was 1.96, which were 1.34, 1.53, 2.06 and 3.16 times than that of the control respectively; soaking the branches in the ABT 1 for 2 hours, the most appropriate concentration was 150 mg/L, but the rooting rate, the average root length, the average root number and the root effective indexes were only 84.43%, 2.13 cm, 16.23 and 1.15 respectively. Peat : perlite : vermiculite = 1 : 1 : 1 (V : V : V) was the most suitable substrates, the rooting rate was 100%, the average root length was 3.72 cm, the average root number was 35.13 and the root effective index was 6.55. Therefore, 100 mg/L NAA and 1 peat : 1 perlite : 1 vermiculite should be used for the cutting propagation of the *Cornus alba* L. in order to achieve the best rooting effect.

**Keywords:** *Cornus alba* L.; hardwood; container cutting; hormone; substrates; rooting