

## 不同植物生长调节物质对西南卫矛和卫矛扦插生根的影响

王 慧<sup>1</sup>, 楼炉焕<sup>2</sup>, 朱小楼<sup>1</sup>

(1. 浙江林学院 园林学院, 浙江 临安 311300; 2. 浙江林学院 林业与生物技术学院, 浙江 临安 311300)

**摘要:** 研究了不同质量浓度的萘乙酸(NAA)、吲哚乙酸(IAA)和双吉尔6号(GGR-6)对西南卫矛 *Euonymus hamiltonianus* 和卫矛 *E. alatus* 插穗生根的影响, 旨在为西南卫矛和卫矛的快速繁殖提供参考依据。结果表明: 西南卫矛属于愈合组织生根类型, 综合生根率、不定根根长和不定根根数等指标, 300 mg·L<sup>-1</sup> GGR-6 处理效果最优; 卫矛属于皮部和愈合组织综合生根类型, 卫矛经过 300 mg·L<sup>-1</sup> IAA 处理后生根率最高, 达到 91.10%。表 1 参 9

**关键词:** 森林培育学; 西南卫矛; 卫矛; 扦插繁殖; 植物生长调节物质

**中图分类号:** S723      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1000-5692(2010)01-0155-04

## Effects of exogenous hormones on rooting of *Euonymus hamiltonianus* and *E. alatus* cuttings

WANG Hui<sup>1</sup>, LOU Lu-huan<sup>2</sup>, ZHU Xiao-lou<sup>1</sup>

(1. School of Landscape Architecture, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China; 2. School of Forestry and Biotechnology, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

**Abstract:** The research on the cutting propagation of *Euonymus hamiltonianus* and *E. alatus* was carried out using NAA, IAA and GGR-6 at 50, 150, 300 mg·L<sup>-1</sup> concentrations in order to provide references to their rapid propagation in large volume. The results showed that (1) the rooting of *E. hamiltonianus* belonged to callus rooting type; The GGR-6 concentration of 300 mg·L<sup>-1</sup> had marked the best effects for *E. hamiltonianus* taking such the factors into account as rooting percentage, the length and number of roots. (2) the rooting of *E. alatus* belonged to comprehensive rooting type which were bark and callus rooting; 300 mg·L<sup>-1</sup> IAA had the best effect on rooting percentage of *E. alatus*, which reached to 91.10%. [Ch, 1 tab. 9 ref.]

**Key words:** silviculture; *Euonymus hamiltonianus*; *E. alatus*; cuttage; exogenous hormone

西南卫矛 *Euonymus hamiltonianus* 和卫矛 *E. alatus* 为卫矛科 Celastraceae 卫矛属 *Euonymus* 植物, 西南卫矛为落叶灌木或乔木, 卫矛为落叶灌木<sup>[1]</sup>。两者在秋天红叶漫枝, 成熟的果实开裂, 露出红色的假种皮, 颗颗红艳, 令人赏心悦目, 可作为城市园林中的秋色叶树种和观果树种, 卫矛还可作为优质的观叶赏果盆景树种, 开发前景广阔。目前, 对西南卫矛的扦插繁殖研究未见报道, 对卫矛的扦插繁殖研究也不多。徐兴友等<sup>[2]</sup>研究认为, 100 mg·kg<sup>-1</sup> 的生根粉(ABT)和萘乙酸(NAA)可有效提高卫矛的生根率, 吲哚丁酸(IBA)显著增加插穗不定根根数。扦插繁殖具有取材方便、育苗周期短、繁殖系数大、生长快、抗性强、能保持树木优良性状、提早开花结实等优点<sup>[3-4]</sup>。本研究采用不同植物生长调节物质对西南卫矛和卫矛进行处理, 观察其生根特点和生根规律, 以期西南卫矛和卫矛大量快速繁殖和栽培推广提供科学依据。

收稿日期: 2008-12-02; 修回日期: 2009-03-17

基金项目: 浙江省科学技术攻关项目(2004C32069)

作者简介: 王慧, 助理工程师, 从事园林植物与观赏园艺研究。E-mail: lemon640@163.com。通信作者: 楼炉焕, 教授, 从事观赏植物分类及开发利用研究。E-mail: louluhuan@zjfc.edu.cn

## 1 材料与方 法

### 1.1 插床准备

试验在浙江林学院园林学院智能温室进行,采用间歇自动喷雾装置。扦插基质为砂土,扦插前用 $5\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 多菌灵溶液对基质进行灭菌消毒。

### 1.2 插穗采集与处理

2008年7月16号在浙江林学院校园内分别采集生长健壮,无病虫害,粗细均匀的西南卫矛和卫矛的当年生半木质化枝条,采集的枝条放在清水中保湿;制穗:插穗长度 $6\sim 8\text{ cm}$ ,插穗下切口剪成斜口,上切口剪成平口,上下切口距节均约 $0.5\text{ cm}$ ;剪好的插条下部齐整捆好,放入 $2\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 的多菌灵溶液中进行消毒。

### 1.3 试验设计

采用随机区组设计,选择NAA、吲哚乙酸(IAA)和双吉尔6号(GGR-6)等3种植物生长调节物质,水平3个·种<sup>-1</sup>,即50(浸泡6h),150(速蘸), $300\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ (速蘸),以自来水浸泡作为对照(ck)。30个·处理<sup>-1</sup>插穗,重复3次。

### 1.4 扦插和插后管理

采用直插法。株行距按 $4\text{ cm}\times 6\text{ cm}$ ,扦插深度为插穗的 $1/3\sim 1/2$ 。扦插后压实插条周围基质,及时浇透水,保持插床湿润。温室顶部采用遮阳网,控制光照强度为60%,采用间歇自动喷雾装置,控制空气相对湿度为70%,利用温室水帘系统通风降温,使温度维持在 $25\sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。扦插后每隔7d喷1次 $2\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 多菌灵溶液杀菌,同时对插床内出现的褐化、腐烂插条及时进行清理以防病虫害的滋生。

### 1.5 生根情况观测及数据处理分析

扦插后一开始每隔7d观察插穗,出现萌动后每隔2d观察各处理的萌芽情况、愈合组织形成情况、根的发生及生长情况。试验结束后起苗统计不定根数,测量不定根长,计算生根率。长度精确到 $0.01\text{ cm}$ 。所有数据均采用Excel 2003和DPS 3.0软件进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 扦插过程生根的观察

扦插后第18天,卫矛有部分愈合组织形成,西南卫矛无愈合组织形成;扦插后第26天,西南卫矛少数插穗有愈合组织形成,卫矛开始有少量不定根形成;插后45d,西南卫矛和卫矛产生大量不定根。插穗生根按其根原基形成的时间、部位和形成的机制不同分为皮部生根型、愈合组织生根型和综合生根型<sup>[5]</sup>。研究发现,西南卫矛的愈合组织产生大量不定根,白色,未见皮部生根,属于愈合组织生根型;卫矛皮部产生大量不定根,不定根生长部位多集中在节间,同时有少量愈合组织产生不定根,白色,可见卫矛属于以皮部生根为主的综合生根类型。

### 2.2 不同处理对西南卫矛的影响

从表1可以看出,不同处理的西南卫矛插穗生根率差异极显著( $F=25.58>F_{0.01}=3.457$ ),多重比较发现,对照与处理之间的差异达到了极显著水平。不同处理对插穗的生根作用是不同的,其中 $150\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  GGR-6处理的生根率最高,达到了52.23%,其次是 $300\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  GGR-6处理的插穗生根率为42.23%,明显高于对照21个百分点; $300\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  NAA,150和 $300\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  IAA处理的生根率也有明显提高;而分别经过 $50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  NAA, $50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  IAA和 $50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  GGR-6处理的生根率和对照无显著性差异。

经植物生长调节物质处理后,西南卫矛生根数量都有不同程度地提高,其中 $150\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  IAA效果最显著,生根数达到35.0条, $300\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  GGR-6次之,生根数达到了30.2条,均显著高于对照。经过不同质量分数IAA和NAA的处理,对插穗生根数量均有明显促进作用,但50和 $150\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  GGR-6处理与对照相比无显著差异。

不同植物生长调节物质对西南卫矛不定根根长的影响不同。多重差异比较分析发现, 不同处理和对照相比差异性达显著水平, 300 mg·L<sup>-1</sup> GGR-6 和 150 mg·L<sup>-1</sup> IAA 处理对插穗不定根根长有显著提高, 而 50 和 300 mg·L<sup>-1</sup> NAA, 50 和 150 mg·L<sup>-1</sup> GGR-6 处理对插穗的不定根根长有明显抑制作用。从表 1 中还可以看出, 经 300 mg·L<sup>-1</sup> GGR-6 处理, 最长根长达到了 4.50 cm, 150 mg·L<sup>-1</sup> IAA 效果次之, 达到了 3.90 cm, 均高于对照; 其他处理均低于对照, 150 mg·L<sup>-1</sup> GGR-6 处理最短, 为 0.50 cm。

表 1 不同处理下西南卫矛和卫矛的生根情况

Table 1 Rooting of *Euonymus hamiltonianus* and *E. alatus* under different treatments

处理/ (mg·L <sup>-1</sup> )	西南卫矛				卫矛			
	生根率/%	生根数/条	平均根长/ cm	最长根 长/cm	生根率/%	生根数/条	平均根长/ cm	最长根 长/cm
50	22.23 ± 5.08 EFG	8.5 ± 1.0 E	0.65 ± 0.11 C	1.90	65.57 ± 5.10 BC	13.4 ± 0.6 B	0.85 ± 0.06 C	6.30
NAA 150	34.47 ± 3.87 BC	15.5 ± 1.0 C	1.41 ± 0.21 B	2.50	52.23 ± 5.08 DE	8.0 ± 0.4 E	0.69 ± 0.05 D	3.60
300	32.20 ± 1.91 CD	27.9 ± 2.2 B	0.74 ± 0.10 C	1.70	61.10 ± 1.91 CD	15.0 ± 0.8 A	0.71 ± 0.04 E	2.90
50	23.30 ± 1.03 DEFG	3.3 ± 0.6 F	0.30 ± 0.05 C	0.70	63.33 ± 3.35 C	2.2 ± 0.5 I	0.53 ± 0.06 B	1.80
GGR-6 150	52.23 ± 7.74 A	4.8 ± 0.3 F	0.52 ± 0.02 C	0.50	52.23 ± 3.87 DE	8.5 ± 0.3 E	1.32 ± 0.04 C	4.70
300	42.23 ± 3.8 7B	30.2 ± 1.0 B	2.13 ± 0.17 A	4.50	61.10 ± 3.81 CD	5.1 ± 0.4 G	0.89 ± 0.09 C	3.80
50	17.80 ± 1.90 G	11.2 ± 1.1 D	1.30 ± 0.20 B	1.30	66.67 ± 5.77 BC	11.3 ± 0.5 C	1.74 ± 0.03 A	5.70
IAA 150	30.00 ± 1.03 CDEF	35.0 ± 1.45 A	2.09 ± 0.21 A	3.90	74.47 ± 3.87 B	6.6 ± 0.4 F	1.43 ± 0.05 B	5.10
300	31.10 ± 1.91 CDE	17.7 ± 1.2 C	1.26 ± 0.14 B	1.90	91.10 ± 1.91 A	9.6 ± 0.3 D	0.91 ± 0.03 C	6.70
ck	21.10 ± 1.91 FG	5.0 ± 0.6 F	1.70 ± 0.51 AB	3.10	48.90 ± 1.91 E	3.3 ± 0.2 H	0.80 ± 0.06 CD	1.70

说明: 同列不同大写字母表示 0.01 水平差异显著。

### 2.3 不同处理对卫矛的影响

多重差异比较发现(表 1), 除了 150 mg·L<sup>-1</sup> NAA 和 150 mg·L<sup>-1</sup> GGR-6 处理后生根率与对照差异不明显以外, 其余各处理与对照相比均极显著提高。IAA 处理后的生根效果优于另外 2 种植物生长调节物质处理, 其中 300 mg·L<sup>-1</sup> IAA 处理后插穗生根率达到 91.10%, 效果最好。

对插穗生根数进行方差分析表明, 不同处理对插穗生根数量的影响达到极显著水平( $F = 247.15 > F_{0.01} = 3.457$ )。进行多重差异比较发现(表 1), 除 50 mg·L<sup>-1</sup> GGR-6 对卫矛不定根生根数有明显抑制作用外, 其他各处理与对照之间差异达到了极显著水平, 均能提高插穗的不定根根数, 其中经过 300 mg·L<sup>-1</sup> NAA 处理的卫矛生根数达到了 15.0 条, 效果最好。

对不同处理的卫矛不定根根长方差分析表明, 各处理之间差异呈显著水平( $F = 152.963 > F_{0.01} = 3.457$ )。对数据进行多重差异性比较分析得知, 50 和 150 mg·L<sup>-1</sup> IAA 处理与对照相比差异显著, 其他处理均无显著差异。其中, 50 mg·L<sup>-1</sup> IAA 处理后, 不定根平均根长达 1.74 cm, 效果最好。不同植物生长调节物质处理后插穗最长不定根根长都优于对照, IAA 效果优于其他 2 种植物生长调节物质, 300 mg·L<sup>-1</sup> IAA 处理后, 插穗最长不定根根长为 6.70 cm。

## 3 结论

不同植物生长调节物质对西南卫矛和卫矛插穗生根影响不同。插穗的生根除与植物本身遗传特性有关外, 还与处理插穗的植物生长调节物质种类和质量浓度等因素有关<sup>[6-9]</sup>。西南卫矛以愈合组织生根为主; 卫矛属于皮部和愈合组织综合生根类型。综合分析西南卫矛生根率、不定根根长和不定根根数等指标, 认为 300 mg·L<sup>-1</sup> GGR-6 处理的效果最优, 生根率为 42.23%, 仅次于 150 mg·L<sup>-1</sup> GGR-6, 同时对不定根的生根数和不定根根的促进作用较明显。不同植物生长调节物质均能提高卫矛的生根率,

尤以 IAA 处理效果最好, 经过 IAA 处理过的插穗, 不但提高了生根率, 而且促进了不定根根长和不定根根数。其中, 300 mg·L<sup>-1</sup>IAA 处理后, 卫矛生根率最高, 可以达到 91.10%; 另外 150 mg·L<sup>-1</sup>GGR-6 处理后, 对卫矛插穗的生根效果也比较好。考虑 IAA 价格低于 GGR-6, 认为 300 mg·L<sup>-1</sup>IAA 在实际生产中推广较合适。

研究发现, 西南卫矛总体生根率均不高, 还需对西南卫矛插穗采集部位、采集时间、植物生长调节物质种类和质量浓度、扦插基质、环境条件等进行试验, 并对西南卫矛生根机制及影响因子进行深入的研究。

#### 参考文献:

- [1] 裘宝林. 浙江植物志: 第4卷[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1989: 25 - 35.
- [2] 徐兴友, 孟宪东, 郭学民, 等. 4种野生花灌木硬枝的扦插[J]. 东北林业大学学报, 2004, **32** (6): 60 - 63.  
XU Xingyou, MENG Xiandong, GUO Xuemin, *et al.* Hardwood cutting of four wild shrubs [J]. *J Northeast For Univ*, 2004, **32** (6): 60 - 63.
- [3] 哈特曼 H T. 植物繁殖原理和技术[M]. 郑开文, 译. 北京: 中国林业出版社, 1985.
- [4] 徐兴友, 郭学民, 蔡建国, 等. 白杜卫矛硬枝扦插前期生根试验[J]. 浙江林学院学报, 2004, **21** (3): 353 - 356.  
XU Xingyou, GUO Xuemin, CAI Jianguo, *et al.* Rooting experiment of hardwood cuttings of *Euonymus maackii* [J]. *J Zhejiang For Coll*, 2004, **21** (3): 353 - 356.
- [5] 俞玖. 园林苗圃学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2005: 55 - 56.
- [6] 刘正祥, 张华新, 刘涛. 省沽油硬枝扦插生根特性[J]. 东北林业大学学报, 2007, **35** (7): 13 - 15.  
LIU Zhengxiang, ZHANG Huaxin, LIU Tao. Rooting characteristics of hard-wood cuttings of *Staphylea bumalda* [J]. *J Northeast For Univ*, 2007, **35** (7): 13 - 15.
- [7] 舒常庆, 赵西梅, 杨臻, 等. 3种女贞属植物的扦插繁殖研究[J]. 华中农业大学学报, 2007, **26** (3): 390 - 393.  
SHU Changqing, ZHAO Ximei, YANG Zhen, *et al.* Research on cutting propagation of three species of *Ligustrum* [J]. *J Huazhong Agric Univ*, 2007, **26** (3): 390 - 393.
- [8] 龚弘娟, 李洁维, 蒋桥生, 等. 不同植物生长调节剂对中华猕猴桃扦插生根的影响[J]. 广西植物, 2008, **28** (3): 359 - 362.  
GONG Hongjuan, LI Jiewei, JIANG Qiaosheng, *et al.* Effects of different plant regulators on rooting of *Actinidia chinensis* cutting [J]. *Guihaia*, 2008, **28** (3): 359 - 362.
- [9] 占玉芳, 滕玉丰, 甄伟玲. 全光照喷雾四翅滨藜嫩枝扦插试验[J]. 东北林业大学学报, 2008, **36** (7): 10 - 11.  
ZHAN Yufang, TENG Yufeng, ZHEN Weiling. Tender branch cutting of *Atriplex canescens* under full wun lightand water-spraying [J]. *J Northeast For Univ*, 2008, **36** (7): 10 - 11.