

引用格式:胡雪雁,朱碧华,陈燕,等.萘乙酸和吲哚丁酸对巴东胡颓子扦插生根的影响[J].科学技术与工程,2018,18(3):204—208
Hu Xueyan, Zhu Bihua, Chen yan, et al. Effects of NAA and IBA on rooting capacity of *Elaeagnus difficilis* Serv. Cutting[J]. Science Technology and Engineering, 2018, 18(3): 204—208

萘乙酸和吲哚丁酸对巴东胡颓子 扦插生根的影响

胡雪雁 朱碧华* 陈燕 潘承之 魏紫怡 刘春丽

(江西科技师范大学生命科学学院,南昌 330013)

摘要 为研究萘乙酸和吲哚丁酸对巴东胡颓子扦插生根的影响,采用河沙为基质,选用 IBA、NAA 和 IBA+NAA(1:1) 分别配成不同浓度溶液,对巴东胡颓子插穗基部浸泡或速蘸后进行扦插,以清水为空白对照(CK),统计分析不同处理对巴东胡颓子插穗生根率、平均根长及根粗的影响。结果表明:慢浸处理中,均以浸泡 4 h 插穗生根效果最佳;生根时间较对照组提前 10~17 d,处理的最佳浓度是 NAA 为 150 mg/L,IBA 和 NAA+IBA 均为 200 mg/L;速蘸处理中,以 500 mg/L NAA 速蘸 5 s 或以 1 000 mg/L IBA 速蘸 2 s,或以 1 000 mg/L NAA+IBA 速蘸 2 s,生根率达最高,分别为 68.3%、68.7% 和 79.4%,其中以 NAA+IBA 处理的效果最佳。萘乙酸、吲哚丁酸及其混合液能有效促进巴东胡颓子的扦插生根。

关键词 萘乙酸 吲哚丁酸 生根效应 扦插繁殖 巴东胡颓子

中图法分类号 S615; **文献标志码** B

巴东胡颓子(*Elaeagnus difficilis* Serv.)为胡颓子科(*Elaeagnaceae*)胡颓子属(*Elaeagnus*)常绿直立或蔓状灌木,花期 11 月至翌年 3 月,果熟期 4~5 月^[1]。主要分布于浙江、江西、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州等省海拔 600~1 800 m 的向阳山坡灌丛中或林中,是江西分布面广量多的胡颓子属植物之一^[2]。巴东胡颓子果大量丰,果汁营养丰富,口味酸甜适度,民间早已作野生水果采食,是具有较好开发利用价值的胡颓子属果用植物种之一^[3]。云南德宏州和保山等地对密花胡颓子的人工栽培与繁育已取得很好的经济效益和社会效益^[4],对胡颓子属其他植物的繁殖技术研究目前主要集中于对胡颓子、长叶胡颓子、余山胡颓子、披针叶胡颓子等种类的扦插试验^[5~9],对巴东胡颓子的繁殖技术研究目前尚未见报道。本试验利用外源激素奈乙酸和吲哚丁酸及二者的混合液处理巴东胡颓子插穗,研究这两种生产上常用的外源激素对巴东胡颓子扦插生根的影响,以期为巴东胡颓子的人工栽培与繁育提供技术支撑。

2017 年 6 月 22 日收到

江西省科技厅 2013 科技支撑

项目(20133BBF60018)资助

第一作者简介:胡雪雁(1964—),女,副教授。研究方向:园林植物繁育与养护。E-mail:zhh832@sina.com。

*通信作者简介:朱碧华(1964—),女,副教授。研究方向:园林植物繁育与应用。E-mail:zhh832@sina.com。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地设在江西科技师范大学枫林校区的花圃内。该地位于南昌市北郊,气候温和湿润,光照充足,通常 3 月底进入春季,5 月上旬入夏。

1.2 材料及其处理方法

插穗采自南昌市新建区溪霞镇七樵山庄内巴东胡颓子的一年生健壮枝条,采后保湿带回试验地。选取粗度约 5~6 mm,长度 12 cm 左右的插穗,每插穗保留顶部两片叶,4~5 个芽,上端于芽上方 1 cm 左右剪成 45°斜切口,下端切口平齐,20 枝插穗为一捆;用 0.5% 的高锰酸钾溶液消毒 5 min,洗净,将捆扎好的插穗竖直放入盛有相应药剂的塑料盆中,基部浸入药剂 2~3 cm,按不同处理做好标记。

扦插基质为已消毒的河沙,将基质装入营养杯(杯高 12 cm,直径 5 cm),装入量 4/5 左右,每杯插 1 个插穗。装杯后移入苗床,浇透水,盆底架空,防止积水,保持通风。

选用 IBA、NAA 和 IBA+NAA(1:1)三种药剂,按要求配成所需浓度的溶液。

1.3 试验设计

试验于 2016 年 4 月 8 日开始进行,采用慢浸和速蘸两种方法对插穗进行插前药剂处理。

慢浸处理:选用 IBA、NAA 及 IBA+NAA(1:1)三种激素处理,每种激素设置 6 个浓度梯度(50 mg/L、

100 mg/L、150 mg/L、200 mg/L、300 mg/L、400 mg/L),每个浓度设置4个浸泡时间梯度(2 h、4 h、6 h、8 h),以清水为对照组(处理时间:2 h、4 h、6 h、8 h、16 h)。各处理20枝插穗,重复三次。

速蘸处理:选用IBA、NAA及IBA+NAA(1:1)三种激素处理,浓度设置为500 mg/L和1 000 mg/L,速蘸时间设置为2 s、5 s、10 s三个梯度,以清水处理10 s作对照。各处理20枝插穗,重复三次。

1.4 扦插及插后管理

扦插时用筷子插入基质内4 cm左右,将插穗插入孔穴,压实喷水保湿。扦插初期每日多次喷雾,以叶片湿润为标准;成活后按全光照喷雾保湿方法进行喷雾管理,喷雾次数逐渐减少^[10]。

1.5 观察与数据统计

插后20 d每处理随机抽取3~5株,查看愈伤组织形成及白色根原基生长状况。随后每隔2~7 d(前长后短)进行一次复置抽查,记录生根状况,新根形成后停止取出插穗观察,以免损伤幼根。插后60 d取出全部插穗进行生根情况观测(不定根产生的侧根不予测定),计算不定根平均根长、平均根粗及生根率等,并进行统计分析。生根率=(生根穗数/总穗数)×100%,平均根长=每穗根总长度/每穗根总数,根粗取一级不定根的平均粗度。

2 结果与分析

2.1 巴东胡颓子插穗生根类型的观察

观察发现,巴东胡颓子插穗扦插后,第27 d可观察到部分插穗断面开始形成愈伤组织,多为乳白色小颗粒状,少量皮部有皮孔突起。第37 d部分处理的插穗开始有少量不定根形成,根短小,幼根长2~4 mm,每株1~3条不等。第60 d,新生不定根集中在插穗切口处,说明插穗为愈伤组织生根类型。

2.2 不同浸泡时间对巴东胡颓子插穗生根的影响

选取不同浸泡时间下,各不同浓度激素在同一浸泡时间下的平均生根情况得表1。由表1可知,用不同种类及不同浓度激素处理的插穗,其生根率、

根长均明显好于对照组。不定根的粗度是NAA处理和NAA+IBA处理明显好于对照组,IBA处理同对照组相近,说明用NAA和IBA处理插穗可明显提高生根率和促进根的伸长生长,NAA及NAA和IBA的混合液对不定根的增粗有一定促进作用,IBA对促进根的增粗效果不明显。从浸泡时间看,三种激素处理在生根率和根长方面均以浸泡4 h时为最好,且依次为4 h>6 h>8 h,2 h和8 h相近,说明上述三种不同激素处理,以浸泡4 h为最佳,超过4 h后,随浸泡时间的延长而下降;在根的粗度上,各激素组和对照组在不同浸泡时间上的差异均不明显,说明激素处理浸泡时间长短对不定根的粗度影响不大;对照组中,浸泡2~8 h内生根率、根长及根粗差异均不明显,浸泡16 h后生根率高达36.8%,显著高于2~8 h处理组,根长和根粗也好于2~8 h处理组,说明延长清水浸泡插穗的时间可促进生根。

2.3 不同激素及浓度对巴东胡颓子插穗生根的影响

选取最佳浸泡时间(浸泡4 h)试验组的观测数据,分析不同激素及浓度对插穗生根的影响。由表2可知,不同激素及同一激素的不同浓度对插穗生根的影响均表现出差异性。种类上,生根率和根长均是NAA+IBA处理>IBA处理>NAA处理,不定根的粗度是NAA处理>NAA+IBA处理>IBA处理,说明在促进生根率和根长方面,IBA处理好于NAA处理,且二者混合处理比单独处理效果好;促进根系增粗方面NAA处理好于IBA处理。浓度处理上,NAA的最佳浓度为150 mg/L,生根率75.5%,平均根长3.1 cm;IBA的最佳浓度为200 mg/L,生根率80%,平均根长4.0 cm;NAA+IBA的最佳浓度为200 mg/L,生根率81.2%,平均根长3.8 cm。且三种激素都表现为低于最佳浓度时生根率和根长随浓度增加而增加,高于最佳浓度后生根率和根长随浓度升高而降低。不同浓度对根粗的影响均不明显。说明浸泡4 h时,NAA处理的最佳浓度是150 mg/L,NAA+IBA处理和IBA处理的最佳浓度均是200 mg/L。

表1 不同浸泡时间对胡颓子插穗生根的影响

Table 1 Effects of different soaking time on Rooting of *Elaeagnus diffcilis*

| 浸泡时间/h | NAA | | | IBA | | | NAA+IBA | | | CK | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 生根率/% | 根长/cm | 根粗/mm | 生根率/% | 根长/cm | 根粗/mm | 生根率/% | 根长/cm | 根粗/mm | 生根率/% | 根长/cm | 根粗/mm |
| 2 | 54.1 | 2.0 | 1.7 | 57.8 | 2.9 | 0.8 | 56.0 | 2.8 | 1.2 | 14.6 | 1.2 | 0.8 |
| 4 | 62.4 | 2.8 | 1.9 | 70.0 | 3.4 | 0.9 | 70.0 | 3.4 | 1.4 | 15.2 | 1.2 | 0.8 |
| 6 | 59.2 | 2.5 | 1.8 | 59.6 | 3.0 | 0.7 | 56.9 | 2.9 | 1.3 | 17.7 | 1.3 | 0.8 |
| 8 | 53.4 | 2.1 | 1.8 | 55.8 | 2.9 | 0.7 | 56.2 | 2.8 | 1.3 | 16.9 | 1.4 | 0.9 |
| 16 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 36.8 | 1.6 | 1.2 |

表 2 不同激素及浓度对巴东胡颓子插穗生根的影响(处理 4 h)

Table 2 Effects of different hormones and concentrations on cuttings rooting of *Elaeagnus diffcilis* (Treatment 4 h)

| 浓度/ (mg·L ⁻¹) | NAA | | | IBA | | | NAA + IBA | | | CK | | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 生根率/% | 根长/cm | 根粗/mm | 生根率/% | 根长/cm | 根粗/mm | 生根率/% | 根长/cm | 根粗/mm | 生根率/% | 根长/cm | 根粗/mm |
| 50 | 61.4 | 2.7 | 1.9 | 64.7 | 3.1 | 0.7 | 64.0 | 3.0 | 1.2 | | | |
| 100 | 71.3 | 3.0 | 2.0 | 73.8 | 3.3 | 1.0 | 72.1 | 3.4 | 1.5 | | | |
| 150 | 75.5 | 3.1 | 1.8 | 78.2 | 3.5 | 0.9 | 79.2 | 3.4 | 1.6 | 15.2 | 1.2 | 0.8 |
| 200 | 64.4 | 2.9 | 1.9 | 80.0 | 4.0 | 0.9 | 81.2 | 3.8 | 1.5 | | | |
| 300 | 58.7 | 2.5 | 1.9 | 68.5 | 3.2 | 1.1 | 66.3 | 3.3 | 1.3 | | | |
| 400 | 42.8 | 2.4 | 1.7 | 54.3 | 3.2 | 1.0 | 55.8 | 3.2 | 1.3 | | | |

2.4 不同激素及浓度(处理 4 h)对巴东胡颓子插穗生根时间的影响

选取插穗浸泡 4 h 试验组的观测数据(见表 3),统计不同激素及不同浓度对插穗不定根形成时间的影响。从表 3 可知,用 NAA、IBA 及其混合液处理的插穗生根时间均较对照组提前 10~17 d,但三者之间的差异不明显,仅相差 0~2 d,说明用 NAA、IBA 及其混合液浸泡插穗一定时间可有效缩短巴东胡颓子插穗生根时间,但它们彼此之间差异不明显。不同浓度对插穗生根时间的影响同浓度大小有关,浓度在 200 mg/L 及其以下的处理组,插穗生根时间差异不显著;浓度达到或超过 300 mg/L 时,生根时间明显较低浓度组长,且生根时间随浓度增加而推迟,说明低浓度激素处理可使插穗提早生根,高浓度会使这种促进作用放缓。

表 3 不同激素及浓度(处理 4 h)对巴东胡颓子插穗生根时间的影响

Table 3 Effects of different hormones and concentrations on rooting time of *Elaeagnus diffcilis* (Treatment 4 h)

| 浸泡 时间 | 浓度/ (mg·L ⁻¹) | 平均生根时间/d | | | |
|----------|------------------------------|----------|-----|-----------|----|
| | | NAA | IBA | NAA + IBA | CK |
| 4 h | 50 | 38 | 38 | 37 | |
| | 100 | 37 | 37 | 37 | |
| | 150 | 37 | 37 | 39 | |
| | 200 | 38 | 39 | 38 | 54 |
| | 300 | 42 | 44 | 43 | |
| | 400 | 44 | 45 | 44 | |

2.5 不同速蘸时间对巴东胡颓子插穗生根率的影响

用 500 mg/L 和 1 000 mg/L 的高浓度激素溶液处理插穗基部,分别速蘸 2 s、5 s 和 10 s,统计各处理的插穗生根率得表 4。从表 4 可知,用三种激素速蘸处理插穗的生根率显著高于对照组,但不同激素在速蘸时间上的效果表现有差异。在浓度为 500 mg/L 时,均表现为速蘸 5 s 时生根率最高,NAA 为 68.3%,IBA 为 65.2%,NAA + IBA 为 72.4%;在

浓度为 1 000 mg/L 时,均表现为速蘸 2 s 时生根率最高,NAA 为 62.2%,IBA 为 68.7%,NAA + IBA 为 79.4%,随着速蘸时间的增加生根率均明显下降。说明用高浓度激素处理插穗,速蘸时间越长,对生根率的促进作用呈显著下降趋势。综合比较发现,速蘸处理中,NAA 以 500 mg/L 浓度下速蘸 5 s 效果最好,IBA 和 NAA + IBA 均以 1 000 mg/L 浓度下速蘸 2 s 效果最好,且 NAA + IBA 的处理效果好于 NAA 和 IBA 的单剂处理。

表 4 不同速蘸时间对插穗生根率的影响

Table 4 Effect of different dipping time on rooting rate of cuttings

| 浓度/ (mg·L ⁻¹) | 速蘸时间/s | 生根率/% | | |
|------------------------------|--------|-------|------|-----------|
| | | NAA | IBA | NAA + IBA |
| 500 | 2 | 50.4 | 50.9 | 51.3 |
| | 5 | 68.3 | 65.2 | 72.4 |
| | 10 | 63.1 | 60.1 | 65.5 |
| 1 000 | 2 | 62.2 | 68.7 | 79.4 |
| | 5 | 59.1 | 53.3 | 60.0 |
| | 10 | 48.8 | 41.1 | 45.6 |
| CK | 10 | | 17.2 | |

3 结论与讨论

3.1 结论

(1) 巴东胡颓子插穗的生根为以愈伤组织生根为主的生根类型。用 NAA、IBA 及它们的混合液(1:1)浸泡插穗基部可使插穗生根时间提前 10~17 d,不同激素间差异不明显,但各激素不同浓度间均存在差异,低浓度(≤ 200 mg/L)下差异不显著,高浓度(≥ 300 mg/L)处理的生根时间较低浓度长,且浓度越高越明显。

(2) 用 NAA、IBA 及 NAA + IBA(1:1)处理插穗,不论是慢浸还是速蘸,对插穗生根的促进作用均有明显效果。

(3) 慢浸处理中,以浸泡 4 h 效果最佳。其中,

在生根率和根长方面,IBA > NAA + IBA > NAA; 在根粗方面,NAA > NAA + IBA > IBA,综合起来看,NAA 和 IBA 的混合处理能取得较好的生根效果。处理的最佳浓度是 NAA 为 150 mg/L, IBA 和 NAA + IBA 均为 200 mg/L。

(4)速蘸处理中,用 500 mg/L 的 NAA 速蘸 5 s 或用 1 000 mg/L 的 IBA 速蘸 2 s 或用 1 000 mg/L 的 NAA + IBA 速蘸 2 s, 均能较好地促进插穗生根, 生根率分别为 68.3%、68.7% 和 79.4%, 其中以 NAA + IBA 处理的效果最佳。

3.2 讨论

(1) 据杨燕红^[11]、张国兵^[12]等研究, 扦插基质对插条生根有较大影响, 本试验仅以河沙作为基质进行试验, 至于在其他基质中的生根情况, 有待进一步研究。

(2) 本试验中, 水浸处理 16 h 可有效提高巴东胡颓子插穗生根率, 最佳水浸时间有待进一步研究。

(3) 无论是速蘸处理还是慢浸处理, IBA + NAA 都表现出较好的生根效果。说明外 IBA 和 NAA 混合处理能提高巴东胡颓子插穗生根的整体效果, 二者的最佳配比还待进一步研究。

参 考 文 献

- 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志. 北京: 科学出版社, 1983
- Editorial Board of Flora of China, Chinese Academy of Sciences. Flora of China. Beijing: Science Press, 1983
- 曹展波,雷小林,龚春,等.江西胡颓子属植物种类与地理分布.南方林业科学,2016;6(3):23—27
- Cao Z B,Lei X L,Gong C,et al. The species and geographic distribution of *Elaeagnus* in Jiangxi Province. South China Forestry Science, 2016;6(3):23—27
- 罗强,涂勇,姚昕,等.攀西地区胡颓子属植物资源及其开发利用价值.南方农业,2012;6(10):66—69
- Luo Q,Tu Y,Yao X,et al. The resources of *Elaeagnus* in panxi area and its development and utilization value. South China Agriculture, 2012; 6(10):66—69
- 陈明,番汝昌,宁东丽.德甜羊奶果栽培技术.中国南方果树, 2012;41(1):83—84
- Chen M,Pan R C,Ning D L. Cultivation techniques of *Elaeagnus conferta*. South China Fruits,2012;41(1):83—84
- 杨燕红,黄华希.胡颓子扦插繁殖研究.安徽农业科学,2010;38(20):10539—10540,10542
- Yang Y H,Huang H X. Study on the Cutting propagation of *Elaeagnus pungens*. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2010; 38 (20): 10539—10540,10542
- 杨燕红.长叶胡颓子扦插繁殖研究.中国农学通报,2011;27(8):27—31
- Yang Y H. Study on cutting propagation of *Elaeagnus bockii*. Chinese Agricultural Science Bulletin,2011;27(8):27—31
- 唐初奎,田春莲,奉平能.余山胡颓子扦插繁殖技术的研究.湖南农业科学,2007;(3):30—32
- Tang C K,Tian C L,Feng P N. Cutting propagation technology of *Elaeagnus argyi*. Hunan Agricultural Sciences,2007;(3):30—32
- 李立成,李汝娟,黎斌,等.披针叶胡颓子扦插繁殖技术的研究.陕西林业科技,2010;(3):4—7
- Li L C,Li R J,Li B,et al. Cutting propagation technology of *Elaeagnus lanceolata*. Shaanxi Forest Science and Technology,2010;(3):4—7
- 杜坤,王军辉,沙红,等.外源激素对金露梅、唐古特羌、胡颓子扦插生根的影响.林业实用技术,2014;(8):62—64
- Du K,Wang J H,Sha H,et al. Effects of exogenous hormones on rooting of *Potentilla fruticosa*, *Caryopteris tangutica*, *Elaeagnus pungens* cuttings. Practical Forestry Technology,2014;(8):62—64
- 胡雪雁,胡业华,连芳青,等.生长调节剂对加拿大红枫扦插繁殖生根诱导效果研究.林业实用技术,2012;(6):3—5
- Hu X Y,Hu Y H,Lian F Q,et al. Effects of growth regulators on rooting induction of *Acer rubrum* cutting propagation. Practical Forestry Technology ,2012;(6):3—5
- 杨燕红,陈建华.不同基质对长叶胡颓子容器扦插育苗的影响.科技信息,2009;35:821—822
- Yang Y H,Chen J H. Effects of different substrates on container cutting of *Elaeagnus bockii*. Science & Technology Information, 2009; 35:821—822
- 张国兵.花叶胡颓子全光照扦插繁殖技术研究.现代农业科技, 2008;18:12—13
- Zhang G B. Study on cutting propagation technique of all light of *Elaeagnus pungens* Var. *Variegata*. Modern Agricultural Science and Technology,2008;18:12—13

Effects of NAA and IBA on Rooting Capacity of *Elaeagnus diffcilis* Serv. Cutting

HU Xue-yan, ZHU Bi-hua^{*}, CHEN Yan, PAN Cheng-zhi, WEI Zi-yi, LIU Chun-li

(Life Sciences College of Jiangxi Science and Technology Normal University, Nanchang 330013, China)

[Abstract] To study the effects of NAA and IBA on cuttings propagation of *Elaeagnus diffcilis*, *Elaeagnus diffcilis* cutting which exposed to IBA、NAA and its mixture (IBA: NAA = 1: 1) with different concentrations and treatments (immersion and dipping) cut in sand. Rooting rate, the average root length and root thick of *Elaeagnus diffcilis* cutting were measured and analyzed statistically with water as blank control (CK). The results showed that NAA solution with 150 mg/L, IBA solution or mixed solution with 200 mg/L had the best rooting rate of cutting in immersion processing. After 4 hours immersion, the rooting time was 10 ~ 17 days earlier than that of the control. *Elaeagnus diffcilis* cutting which dipped in 500 mg/L NAA solution for 5 s or 1 000 mg/L IBA solution for 2 s or 1 000 mg/L mixed solution for 2 s had the best rooting rate. Compared with control group, the rooting rates were high as 68. 3%, 68. 7% and 79. 4%, respectively. At the last, results proved that both NAA, IBA and its mixture can effectively promote the rooting of *Elaeagnus diffcilis* cutting.

[Key words] NAA IBA rooting effect cutting propagation *Elaeagnus diffcilis* Serv.