

DOI:10.11937/bfyy.201712019

# 海滨木槿繁殖技术

肖祖飞, 赵 姣, 张 杰, 李 凤, 金志农

(南昌工程学院 水利与生态工程学院, 江西 南昌 330099)

**摘 要:**海滨木槿是一种优良的园林绿化树种,也是盐碱地造林绿化的首选树种。以海滨木槿种子为试材,对其育苗和绿枝扦插繁殖技术进行了研究,以期为该树种的开发利用提供参考依据。结果表明:海滨木槿种子经过沙藏发芽率和成苗率显著提高;吲哚丁酸(IBA)对海滨木槿绿枝扦插生根有显著促进作用,3 000 mg·L<sup>-1</sup> IBA 处理是海滨木槿绿枝插穗生根最适浓度,生根率达到 97%以上;扦插季节影响插穗生根,5、6 月绿枝扦插生根率、根数和根长最好;海滨木槿 1 年生枝半木质化嫩梢和 2 年生枝木质化茎段生根率没有显著差异,插条木质化程度对海滨木槿扦插生根影响不明显。

**关键词:**海滨木槿;繁殖技术;吲哚丁酸;生根率

**中图分类号:**S 685.99 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)12-0074-04

海滨木槿(*Hibiscus hamabo*)属锦葵科木槿属植物,原产在我国浙江舟山群岛和福建沿海岛屿,日本、朝鲜也有分布,因人为破坏严重,该树种被浙江省列为珍稀濒危树种<sup>[1]</sup>。海滨木槿的树冠浓密,花色金黄,大且艳丽,花期长,叶子季相变化明显,入秋后逐渐变红,是优良的观花观叶园林植物,可用于厂矿、公园、广场、庭院、道路、住宅小区等绿化,也是花篱、绿篱的优秀植物材料<sup>[2]</sup>。海滨木槿耐盐碱,性喜光,具有很强的抗风能力,有一定的抗寒抗旱能力,能耐短时期的水涝,能耐夏季 40℃ 的高温,也可抵御冬季-10℃ 的低温,是优良的防风护林和绿化树种<sup>[3]</sup>。近年来,国内外学者对海滨木槿进行了一些

相关研究,主要集中在海滨木槿耐盐性、盐胁迫对海滨木槿生理特性及种子萌发等方面<sup>[4-10]</sup>。但关于海滨木槿育苗技术的研究较少。孔庆跃等<sup>[11]</sup>研究表明,外施植物生长调节剂对插穗不定根的形成起重要作用。与其它生长素相比较,IBA 对不定根的形成效果显著<sup>[12-13]</sup>,但不同树种和品种扦插生根的最适 IBA 浓度不同。3 000 mg·L<sup>-1</sup> IBA 处理苹果矮化砧木小金海棠生根率达到 90%<sup>[14]</sup>。低浓度的 IBA 诱导桃(Pillar)和非洲李(*Prunus africana*)生根效果最好,浓度增加生根效果降低<sup>[12,15]</sup>。该研究针对海滨木槿种子及插穗进行育苗试验,以期为该树种的开发利用提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试海滨木槿种子及插穗采自南昌工程学院濒危植物园。

### 1.2 试验方法

1.2.1 种子育苗 2014 年 11 月采取海滨木槿成熟饱满种子分成 2 个部分:一部分种子进行湿沙层积

**第一作者简介:**肖祖飞(1983-),男,博士,讲师,研究方向为园林植物栽培与繁育。E-mail:zufei007@163.com

**责任作者:**金志农(1963-),男,硕士,研究员,研究方向为森林培育。E-mail:agroking@qq.com

**基金项目:**江西省“十二五”水土保持与荒漠化防治重点学科培育基金资助项目;江西省教育厅科技资助项目(GJJ151114);江西省林业科技创新专项资助项目(2015006)。

**收稿日期:**2017-03-13

*Bletilla striata*, *Cymbidium goeringii* Fv/Fm, Yield value and stress time, had negative significant correlation ( $P < 0.01$ ), *Dendrobium thyrsi florum* Fv/Fm, Yield value and the stress time had negative significant correlation ( $P < 0.05$ ), Orchidaceae photosynthetic mechanism was severely damaged with the continuous time high temperature stress.

**Keywords:** Orchidaceae; high temperature stress; chlorophyll fluorescence parameters

贮藏,另一部分种子阴干储存为对照,翌年3月底进行播种,播种基质为园土,每处理5次重复,区组内随机排列。

1.2.2 嫩梢扦插 于2015年5、6、9月采集海滨木槿1年生枝嫩梢,均用4 000、3 000、2 000、1 000 mg·L<sup>-1</sup> IBA进行速蘸处理,以清水作对照,以蛭石+草木灰(v/v,1:1)作为扦插基质,每处理150枝,3次重复,区组内随机排列。扦插后采用迷雾装置保持棚内相对湿度。阳光特别强烈的时候注意遮阴,防止失水。扦插前用多菌灵溶液对插穗进行消毒,以后每7 d喷一次,插穗落叶及时清理。

1.2.3 木质化枝条扦插 2015年6月剪取海滨木槿1年生枝半木质化嫩梢和2年生木质化茎段,用3 000 mg·L<sup>-1</sup> IBA速蘸处理,每处理150枝,3次重复,扦插后管理同上。

1.2.4 海滨木槿扦插苗移栽 以园土为基质,将海滨木槿生根苗(根数>3)移入营养钵,在温室大棚内练苗1周后带土定植到苗圃,1个月后统计成活株数。

### 1.3 项目测定

播种后,观察种子的发芽情况,并统计种子发芽率和成苗率。扦插后每7 d抽样检查插穗变化情况,观察记录插穗生根过程。绿枝扦插5周后调查生根率、不定根数和根长。生根率(%)=生根株数/扦插株数×100。

## 2 结果与分析

### 2.1 沙藏对海滨木槿种子发芽率和成苗率的影响

由表1可知,海滨木槿种子种皮坚硬,沙藏对海滨木槿发芽率和成苗率有显著的提高。海滨木槿种子经过沙藏发芽率达到96.6%,成苗率达到92.4%,且显著高于对照。

表1 沙藏对海滨木槿种子发芽率及成苗率的影响

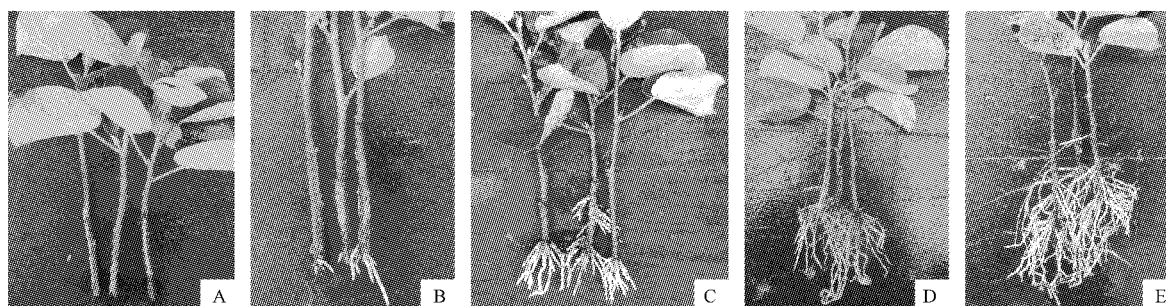
处理 Treatment	发芽率 Germination percentage	成苗率 Seedling rate
沙藏 Storage in sand	96.6a	92.4a
对照 CK	65.4b	48.8b

注:表中同一列字母依据邓肯新复极差  $P \leq 0.05$  检测标准。下同。

Note: The statistical analysis was performed by Duncan's multiple range test ( $P \leq 0.05$ ), means in the same column and with different letters are significantly different. The same as below.

### 2.2 海滨木槿绿枝扦插

2.2.1 海滨木槿绿枝扦插生根过程中插穗基部形态变化 由图1可知,扦插1周后,部分插穗开始有愈伤组织形成;扦插2周后,发生愈伤组织的面积增大,部分插穗基部开始形成不定根;扦插3周后,不定根数量增多,长度和粗度增加;扦插4周后,插条出现大量不定根,部分插穗出现须根;扦插5周后,插条不定根加长加粗,插穗有大量须根出现。



注:A.扦插1周,B.扦插2周,C.扦插3周,D.扦插4周,E.扦插5周。

Note: A. One week after cutting; B. Two weeks after cutting; C. Three weeks after cutting; D. Four weeks after cutting; E. Five weeks after cutting.

图1 3 000 mg · L<sup>-1</sup> IBA处理海滨木槿绿枝扦插生根过程插穗基部形态变化

Fig. 1 Morphological changes in the rooting process of leaf cutting of *Hibiscus hamabo* with 3 000 mg · L<sup>-1</sup> IBA treatment

2.2.2 IBA和扦插月份对海滨木槿绿枝扦插不定根形成的影响 IBA对海滨木槿绿枝扦插生根有显著促进作用。随着IBA浓度的升高,海滨木槿插穗生根率明显升高,根数明显增多,根长明显增长,3 000 mg·L<sup>-1</sup>和4 000 mg·L<sup>-1</sup> IBA处理海滨木槿插穗生根率、根数和根长均达到最高,显著

高于其它处理,且二者处理无显著差异(表2、图2)。不同扦插季节对海滨木槿扦插有一定影响,5、6月扦插生根效果最好,9月扦插效果较差,但生根率也达到80%左右(表2)。因此,5、6月3 000 mg·L<sup>-1</sup> IBA处理海滨木槿插条生根效果较好,生根率高达97.00%以上。

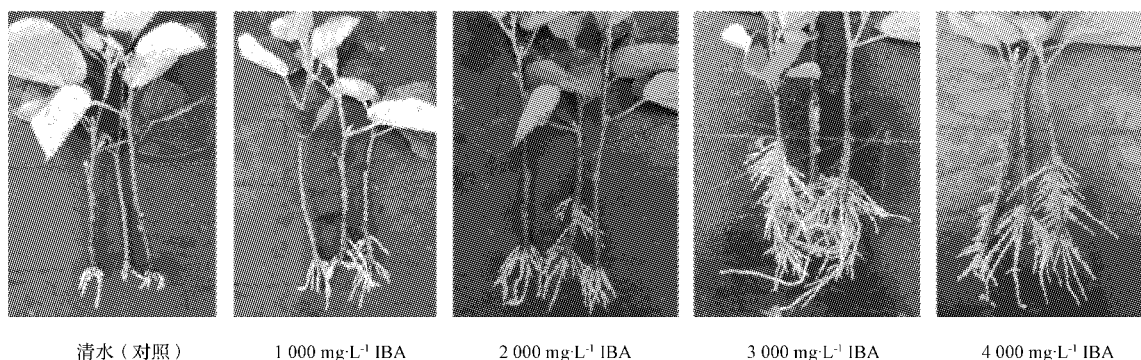


图2 5月 IBA 浓度对海滨木槿绿枝扦插生根的影响

Fig. 2 Effect of IBA concentration on the rooting response of leaf cutting of *Hibiscus hamabo* in May表2 IBA 和扦插季节对海滨木槿  
绿枝扦插生根的影响Table 2 Effect of IBA and season on the rooting  
response of leaf cutting of *Hibiscus hamabo* %

生根指标 Rooting index	月份 Month /月	IBA 浓度 IBA concentration/(mg · L <sup>-1</sup> )	0	1 000	2 000	3 000	4 000
生根率 Rooting rate/%	5	16.67c	34.38c	73.96b	97.92a	98.96a	
	6	14.58d	46.88c	82.29b	100.00a	100.00a	
	9	8.33d	29.17c	63.54b	81.25a	80.21a	
根数 Number of roots	5	2.28d	3.60c	5.50b	7.33a	7.47a	
	6	2.64d	3.85c	5.07b	7.87a	7.27a	
	9	2.00d	3.54c	5.13b	6.60a	6.37a	
根长 Root length /cm	5	0.95d	1.88c	2.67b	3.41a	3.59a	
	6	0.80d	2.04c	2.78b	3.73a	3.69a	
	9	0.57e	1.24d	2.23c	3.17a	2.82b	

### 2.3 插穗木质化程度对海滨木槿绿枝扦插生根的影响

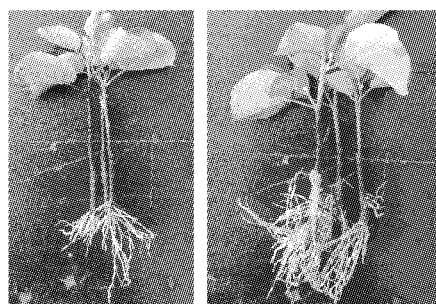
由表3可知,插条木质化程度对海滨木槿绿枝扦插生根影响不大。木质化程度高的2年生枝茎段生根率高达93.75%,根数7.73,根长3.54 cm,与木质化程度低的1年生枝嫩梢差异不显著(图3)。

表3 插穗木质化程度对海滨木槿  
绿枝扦插生根的影响Table 3 Effect of lignification of cuttings on the rooting  
response of leaf cutting of *Hibiscus hamabo*

材料 Material	生根率 Rooting rate /%	根数 Number of roots	根长 Root length /cm
嫩梢 Semi-lignified apical shoots	96.88a	7.33a	3.23a
茎段 Lignified stem pieces	93.75a	7.73a	3.54a

### 2.4 海滨木槿移栽成活率

以园土为基质,将海滨木槿生根苗(根数>3)移入营养钵,在扦插大棚内练苗1周后移出室外。海滨木槿扦插苗移栽成活率达到98%,极少数移栽后出现烂根现象。



注:左图为半木质化嫩梢;右图为木质化茎段。

Note: The left was cutting from semi-lignified apical shoots of *Hibiscus hamabo*. The right was cutting from lignified non-apical stem pieces.

图3 插条木质化程度对海滨木槿绿枝扦插生根的影响

Fig. 3 Effect of lignification of cuttings on  
rooting response of leaf cutting of  
*Hibiscus hamabo*

## 3 讨论与结论

XIAO 等<sup>[16]</sup>的研究表明,海滨木槿种子湿沙层积催芽是保证育苗成功的关键<sup>[16]</sup>。该试验研究结果表明,海滨木槿种子经过沙藏发芽率和成苗率显著提高,发芽率高达96.6%。内源激素平衡与插穗不定根发生关系密切,用黑布、黑纸把枝梢的基部包裹,遮光一段时间后剪下扦插,结果表明,多数原来较难用扦插繁殖的树种经黄化处理均能生根成活,插条经过黄化处理后,植物呈现“饥饿”状态,促使薄壁细胞活动增强,产生不定根,究其原因是黄化部位增加了内源激素 IAA,减少了抑制生根物质的产生<sup>[17]</sup>。该试验研究表明,IBA 对海滨木槿绿枝扦插生根有显著促进作用,3 000 mg · L<sup>-1</sup> IBA 是海滨木槿绿枝扦插生根的最适浓度。有研究表明,插条木质化程度与不定根的形成相关,芳樟枝条扦插生根率从梢部到基部逐渐下降,这可能与梢部木质化

程度低有利于根原基的分化有关,梢部组织幼嫩、内源激素含量比较高可以促进生根,具有顶芽可以直接进入快速生长阶段<sup>[18-19]</sup>。水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)枝条中部、基部插穗生根能力高于梢部插穗<sup>[20]</sup>。该试验研究表明,海滨木槿1年生枝嫩梢与2年生枝木质化茎段插条生根率差异不明显,枝条木质化程度对海滨木槿扦插生根影响不大。扦插时期不同,插条的内源激素水平、酶活力、营养物质含量等不同,扦插环境条件也发生变化,其生根能力也有差异。芳樟规模化大田扦插育苗成苗率7、8月最高,9月最低。4—8月均可进行芳樟大田直接扦插育苗,成苗率都达71%以上<sup>[21]</sup>。龙脑樟夏季扦插生根率比秋季高<sup>[22]</sup>。该试验研究表明,5、6月海滨木槿绿枝扦插效果最好,9月次之。

### 参考文献

- [1] 张若惠. 浙江珍稀濒危植物[M]. 杭州:浙江科学技术出版社, 1984.
- [2] 王连吉. 新优树种海滨木槿在风景园林中的应用[J]. 林业科学, 2010(4):49-50.
- [3] 杨华, 杜国坚, 汪奎宏. 胁迫环境下海滨木槿生理特性的研究[J]. 浙江林业科技, 2008, 28(3):43-47.
- [4] 王秀丽, 张获, 刘红梅, 等. 海滨木槿耐盐性的初步研究[J]. 上海交通大学学报, 2010, 28(3):248-253.
- [5] 薄鹏飞, 孙秀玲, 孙同虎, 等. NaCl胁迫对海滨木槿抗氧化系统和渗透调节的影响[J]. 西北植物学报, 2008, 28(1):113-118.
- [6] 杨华, 杜国坚, 汪奎宏. 胁迫环境下海滨木槿生理特性的研究[J]. 浙江林业科技, 2008, 28(3):43-47.
- [7] 周和锋, 房聪玲, 李会欣, 等. 潮间带消浪林海滨木槿光合作用的初步研究[J]. 福建林业科技, 2009, 36(2):255-258.
- [8] 黄超群, 屠娟丽, 周全. 盐胁迫对海滨木槿叶片生理指标的影响[J]. 浙江农业科学, 2010(4):773-774, 778.
- [9] 薄鹏飞, 孙秀玲, 宋杰, 等. NaCl胁迫对海滨木槿种子萌发及Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>含量的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(8):3098-3100.
- [10] 商宏艳, 张士花, 杜希华. 不同盐处理对海滨木槿种子离子含量及抗氧化酶活性的影响[J]. 山东师范大学学报, 2009, 24(4):117-120.
- [11] 孔庆跃, 费行海. 海滨木槿育苗技术研究[J]. 现代农业科技, 2011(19):219-220.
- [12] 郭志明. 难生根树种扦插快繁关键技术[J]. 中国园艺文摘, 2015(7):176-177.
- [13] 王金祥, 严小龙, 潘瑞焱. 不定根形成与植物激素的关系[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(2):133-142.
- [14] TWOROSKI T, TAKEDA F. Rooting response of shoot cuttings from three peach growth habits[J]. Scientia Horticulturae, 2007, 115(1):98-100.
- [15] 马云山, 曹鲁艳, 梁淑云, 等. 曼地亚红豆杉的扦插繁殖研究[J]. 中国农学通报, 2016, 32(22):1-4.
- [16] XIAO Z F, JI N, ZHANG X Z, et al. The loss of juvenility elicits adventitious rooting recalcitrance in apple rootstocks[J]. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 2014, 119:51-63.
- [17] TCHOUNDJEU Z, AVANA M L, LEAKEY R R B, et al. Vegetative propagation of *Prunus africana*: Effects of rooting medium, auxin concentrations and leaf area[J]. Agroforestry Systems, 2002, 54(3):183-192.
- [18] 陈东阳. 芳樟穗条性状对扦插成活率的影响[J]. 亚热带植物科学, 2012, 41(3):69-72.
- [19] 向凡. 插条部位对樟树扦插生根的影响[J]. 四川林业科技, 2014, 35(1):63-64.
- [20] 沈海龙, 赵霞, 刑朝斌, 等. 水曲柳扦插繁殖影响因子的分析[J]. 东北林业大学学报, 2005, 33(3):5-6.
- [21] 黎祖亮, 姜漾, 万文, 等. 季节对芳樟规模化大田扦插育苗的影响研究[J]. 江西农业学报, 2013, 35(3):451-455.
- [22] 郑小春, 郭志文, 龙光远, 等. 龙脑樟容器扦插育苗技术研究[J]. 江西林业科技, 2012(3):35-36.

## Propagation Technology for *Hibiscus hamabo*

XIAO Zufe, ZHAO Jiao, ZHANG Jie, LI Feng, JIN Zhinong

(School of Hydraulic and Ecological Engineering, Nanchang Institute of Technology, Nanchang, Jiangxi 330099)

**Abstract:** *Hibiscus hamabo* is an excellent ornamental tree species and it is also the first selection tree species in saline-alkali soil forestation. In the study, seedling and leaf cutting of *Hibiscus hamabo* were studied. The results showed that germination rate and seedling rate of *Hibiscus hamabo* seed were significantly improved with sand. The application of IBA could significantly improve the leaf cuttings' rooting ability, and the optimum IBA concentration for leaf cutting of *Hibiscus hamabo* was 3 000 mg · L<sup>-1</sup>. Rooting rate of leaf cutting was up to 97%. The rooting ability was also significantly affected by the season. Rooting percentage, number of roots and root length of leaf cuttings were much higher in May and June. There was no significant difference between semi-lignified apical shoots from annual branch and lignified stem pieces from biennial branch cuttings' rooting rate. Lignification of cutting had no significant effect on the rooting ability of cuttings.

**Keywords:** *Hibiscus hamabo*; propagation technology; IBA; rooting rate