

黔灵山冬青的扦插繁殖研究

陈益新¹, 徐小蓉¹, 张冬林², 乙引¹, 陈训³

(1. 贵州师范大学 生命科学院, 贵州 贵阳 550001; 2. 乔治亚大学 园艺系, 希腊 雅典 30602; 3. 贵州科学院, 贵州 贵阳 550001)

摘 要:以黔灵山冬青不同时段的插穗为试材, 采用完全随机区组设计, 研究了在全光照自动喷雾条件下不同浓度的 IBA 钾盐溶液、NAA 钾盐溶液、荷尔蒙粉状剂处理对其扦插生根效果的影响。结果表明: 9 月采的枝条生根效果最好; 与对照相比, 生根剂处理能显著提高插穗的生根率、平均根数和平均根长。IBA-K 液体 1 000 mg/L 快蘸 20 s 可极显著提高插穗生根数和平均根长。5 000 mg/L IBA-K 液体与荷尔蒙 2 号混合使用生根率最高, 高达 69%。

关键词:黔灵山冬青; 生根剂; 扦插

中图分类号:S 688 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)15-0083-03

黔灵山冬青(*Ilex qianlingshanensis* C. J. Tseng)^[1-3]属冬青科冬青属常绿乔木, 叶片纸质或近革质, 椭圆形或长圆状椭圆形, 花、果常单生于叶腋。其果实成熟时呈红色, 且经冬不落, 引人注目, 繁茂的叶子在太阳光下能反射光线, 树形为尖塔型。其观赏价值高, 具有很大的经济发展潜力, 为极具开发利用前景的园林绿化树种。黔灵山冬青为贵州特有种, 模式标本产于黔灵山, 经过查阅文献和实地考察, 发现黔灵山冬青的数量极少^[4-6]。在黔灵山的多次调查中只发现黔灵山冬青 8 株, 仅 1 株雌株, 而黔灵山冬青雌雄异株, 由于其种子有隔年发芽的特性, 且发芽率较低, 由此可见黔灵山冬青资源极度匮乏, 且冬青属植物有性繁殖能力低, 将严重影响其在园艺中的应用。因此, 研究黔灵山冬青的快速繁殖技术对保持其资源具有重要意义。

无性繁殖能够保持母株的优良性状, 并能在短时间内得到大量的幼苗。扦插以繁殖速度快、繁殖量大、易于规模化生产等优点作为快速繁殖的常用手段之一。尽管到目前已有很多关于常绿冬青属植物枝条扦插繁殖成功研究, 但尚鲜见有关黔灵山冬青枝条扦插繁殖的报道。现以黔灵山冬青不同时段的插穗为试材, 采用完全随机区组设计, 研究了在全光照自动喷雾条件下不同浓度的 IBA 钾盐溶液、NAA 钾盐溶液、荷尔蒙粉状剂处理对其扦插生根效果的影响, 以期为解决黔灵山冬青无性繁殖奠定坚实基础, 提高扦插生根率, 为该树种的

科学繁育和栽培推广提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

插穗分别于 2011 年 9、12 月, 2012 年 4 月采自贵阳市黔灵山冬青成年的母树。选取生长健壮、长势相对一致的当年生枝条作为试验材料。插穗自离体起尽量放阴凉处, 并随时喷水保持湿润。

1.2 试验方法

试验于 2011 年 7 月至 2012 年 12 月在贵州师范大学生命科学学院温室进行。采用完全随机区组, 共 14 个处理, 每处理 8 根插穗, 4 次重复, 共 32 根插条, 每次试验的总枝条数为 448 根^[7]。

1.2.1 基质的选择与处理 用珍珠岩和泥炭土的混合物(体积比 3:1)作为扦插基质。将珍珠岩用自来水清洗 3 遍后与泥炭土混合均匀, 浇透水(以掌握有水滴出而不落为宜), 装入 32 孔林木穴盘中, 装盘过程应避免基质过实而导致透气性差。

1.2.2 植物激素 试验使用不同浓度(1 000、3 000、8 000 mg/L)的吲哚丁酸钾盐(IBA-K)液体、萘乙酸钾盐(NAA-K)液体、粉状剂(荷尔蒙 1 号、荷尔蒙 2 号、荷尔蒙 3 号)及液体与粉状剂的固液混合剂对插穗进行 13 个处理, 并以蒸馏水作为对照(表 1)。

1.2.3 插穗制作与处理 将当年生半木质化枝条制成插穗, 长为 8~10 cm, 留 3~4 片叶, 剪掉叶片的 2/3 以减少蒸腾。基部剪斜^[8]。然后用枝剪轻微伤害枝条基部 1/3 处, 以利于插条更好地吸收激素、形成愈伤组织。将插穗晾干, 以基部 2~3 cm 在不同的生根剂溶液中速蘸 20 s 后置于阴凉处晾干; 荷尔蒙粉末采用先蘸蒸馏水再蘸粉末的方式蘸取; 固液混合采用先速蘸液体再蘸粉末的方式蘸取。

第一作者简介:陈益新(1986-), 女, 硕士, 现主要从事观赏植物快速繁殖工作。E-mail: cheniyixin0898@163.com.

基金项目:长江学者和创新团队发展计划资助项目; 贵州省科技厅国际合作资助项目(黔科合外 G 字[2010]7025); 贵阳市现代农业与农村科技计划资助项目(筑科合同[2011102]1-26)。

收稿日期:2013-03-05

表 1 黔灵山冬青插穗的不同生根剂处理

Table 1 Treatments of different rooting agents on cuttings of *Ilex qianlingshanensis* C. J. Tseng

处理编号	处理
1(CK)	蒸馏水
2	粉状剂(荷尔蒙顿 1 号, 1 000 mg/L)
3	粉状剂(荷尔蒙顿 2 号, 3 000 mg/L)
4	IBA-K 液体 2 000 mg/L+粉状剂(荷尔蒙顿 1 号, 1 000 mg/L)
5	IBA-K 液体 1 000 mg/L 快蘸
6	IBA-K 液体 3 000 mg/L 快蘸
7	NAA-K 液体 1 000 mg/L 快蘸
8	NAA-K 液体 3 000 mg/L 快蘸
9	NAA-K 液体 2 000 mg/L+粉状剂(荷尔蒙顿 1 号, 1 000 mg/L)
10	粉状剂(荷尔蒙顿 3 号, 8 000 mg/L)
11	IBA-K 液体 8 000 mg/L 快蘸
12	NAA-K 液体 5 000 mg/L+粉状剂(荷尔蒙顿 2 号, 3 000 mg/L)
13	IBA-K 液体 5 000 mg/L+粉状剂(荷尔蒙顿 2 号, 3 000 mg/L)
14	NAA-K 液体 8 000 mg/L 快蘸

1.2.4 插后管理 采用完全随机区组方式扦插枝条,扦插深度为插穗长度的 1/3~1/2。扦插好后将穴盘放置于温室间隙喷雾苗床上,手动喷 1 次水,管理采用全光照自动间歇喷雾装置,前 2~3 周每 10 min 喷雾 10 s,后设计为 20 min 喷雾 20 s,生根以后降低喷水频率,每 40 min 喷 20 s,扦插期间温度为 8~28℃,并在温室顶上覆盖 1 层 80%遮阳网进行遮阳降温,冬季贵阳阴天较多不需覆盖。定期观察,及时清理脱落的叶片以及根部腐烂的插穗,保持清洁的环境以使插穗不易染病。

1.2.5 驯化 根系大约 3 cm 长且较多时开始驯化,第 1 周停止自动喷水,1 周后移出温室置于自然环境中,整个练苗期间,基质将近干透时才采取手动的方式喷水浇灌。驯化基质为等体积的扦插基质与木屑混合。

1.2.6 统计、移栽 统计生根率(至少有 1 根根长不小于 0.5 cm 为生根)、平均根数(根长不小于 0.5 cm 才纳入统计,包括主根、侧根)、平均根长后,将每根枝条栽于 15 cm×15 cm 的塑料薄膜花盆中,缓苗后施肥,萌发新枝叶和根系丰满后移栽于大田中。

1.3 数据分析

试验所得数据用 Excel 初步整理,SPSS 18.0 进行单因素方差分析,并用最小显著性差异(LSD)法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同时段黔灵山冬青插穗枝条的扦插效果比较

不同时段,枝条的木质化程度不同,扦插的效果也不一样。从表 2 可以看出,9 月扦插的枝条生根最快,生根率也远远高于 4 月和 12 月 2 个阶段。9 月采样,枝条为半木质化状态,插后 25 d 左右就开始生根,12 月最慢,需要 180 d。由图 1 可知,除了 CK(蒸馏水),9 月采样的每个处理的生根率均高于 4 月和 12 月 2 个时段的插穗,CK 根的生长与枝条的内源激素水平有关,且在不同的

物候期,植物内源激素水平不一样,这是 9 月的插条 CK 生根率较低的原因^[9]。综合表 2 和图 1,9 月采的半木质化枝条生根最快且生根率最高^[10],利于大量生产。

表 2 不同时段黔灵山冬青插穗的扦插效果

Table 2 Effects of different time on the cutting propagation of *Ilex qianlingshanensis* C. J. Tseng

采样时间	生根时间(插后)/d	生根率/%
4 月	55	11
9 月	25	50
12 月	180	13

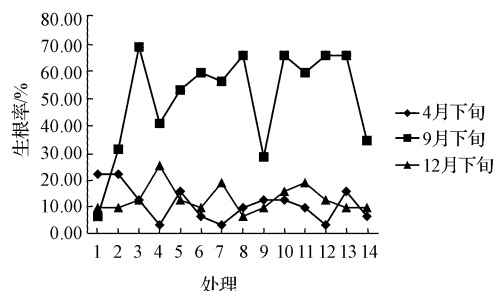


图 1 14 个处理对不同时段枝条生根率的影响

Fig. 1 Effects of 14 treatments on cuttings' rooting rate at different time

2.2 生根剂对黔灵山冬青插穗作用效果的影响

生根剂能从茎或其它器官的表面进入插穗,从而对插穗的生根产生作用。表 3 表明使用生长调节剂能促进黔灵山冬青插穗生根。

表 3 生根剂对黔灵山冬青扦插生根的影响

Table 3 Effects of rooting agent on the cutting propagation of *Ilex qianlingshanensis* C. J. Tseng

处理	生根率/%	平均根数/条	平均根长/cm
1(CK)	6c	0.59f	0.11efg
2	31bc	2.19cdf	0.92cdef
3	66a	4.91bcd	1.60abcd
4	41ab	2.09df	1.17bcde
5	53ab	9.72a	2.51a
6	59ab	6.34ab	1.82abcd
7	56ab	6.31abc	1.79abcd
8	66a	9.69a	2.06abc
9	31bc	1.97df	0.89defg
10	66a	9.50a	2.01abcd
11	59ab	8.38ab	1.88abcd
12	66a	6.34ab	1.99abcd
13	69a	7.06ab	2.25ab
14	34bc	4.96bcd	1.15abcde

注:表中数据后小写字母表示在 5%水平上显著性差异,相同字母表示差异不显著。

2.2.1 不同处理对黔灵山冬青生根率的影响 从表 3 可以看出,大部分生根剂处理的插穗的生根率明显高于对照。CK 的生根率为 6%,而经过生根剂处理的高达 69%。这说明使用生根剂对插穗的生根有促进作用。不同生根剂对黔灵山冬青扦插生根影响效果存在差异,其中,13 号处理对枝条的生根效果最好,生根率达到了 69%,其与 8、10、12、13 这几个处理之间没有显著差异;

但与 CK 有显著差异。4、5、6、7、11 这几个处理之间也没有显著差异,与 CK 有显著差异,生根率为 41%~59%,2、9、14 处理的插穗生根效果不如其它的好,生根率为 31%~34%,它们与 CK 没有差异显著性。同一类型的生根剂中,低浓度的固液混合处理对插穗的生根率效果不明显,NAA-K、IBA-K 和粉状剂的生根率在 3 000 mg/L 时达到最高,前者在 8 000 mg/L 下降;而后二者在 3 000 mg/L 和 8 000 mg/L 之间没有差异显著性,说明低浓度生根剂对枝条生根影响小,高浓度生根剂在一定程度上抑制生根,而 8 000 mg/L 固液混合处理因为粉状剂释放缓慢,避免了短时间内高浓度聚集而使作用效果持续时间长,稍优于其它生根剂在 3 000 mg/L 时的生根率。

2.2.2 不同处理对黔灵山冬青平均根数的影响 生根根数是影响插穗移栽存活率的主要因素。由表 3 可知,生根剂处理插穗的生根数均高于 CK。但 2、4、9 与 CK 间没有显著差异,剩下的 10 个处理与 CK 间存在显著差异。处理 5 的平均根数最多,达 9.72 条,而 CK 只有 0.59 条。处理 5 与处理 8、10 间没有显著差异。说明不同生根剂对促进黔灵山冬青生根根数的最佳效果所需浓度不同。在 IBA-K 液体处理的插穗中,1 000 mg/L 的根数最多,且随 IBA-K 液浓度的升高其根数先减少再增多,但 3 000 mg/L 和 8 000 mg/L 的平均生根数之间差异不显著。NAA-K 在 3 000 mg/L 时生根数最多,且生根随 NAA-K 溶液浓度增加而先增加再减少。粉状剂生根数最多的是荷尔蒙 2 号,即浓度为 8 000 mg/L 时,其生根根数随着浓度的降低而减少。

2.2.3 不同处理对黔灵山冬青平均根长的影响 由表 3 可知,不同处理间差异不显著。2、4、9、14 处理的枝条平均根长与对照差异不显著,其余处理与其差异显著。其中处理 5 的枝条平均根长最长,达到 2.51 cm,其次为处理 13,根长为 2.25 cm,对照根长为 0.11 cm。不同浓度 IBA-K 的根长随浓度增加先减少再增加,这与其对生

根数影响趋势一样。NAA-K、粉状剂和固液混合对根长的影响趋势均与生根数一致。

3 结论与讨论

该试验结果表明,不同浓度的生根剂均能使黔灵山冬青茎段插穗生根,提高其生根率。13 号处理(IBA-K 液体 5 000 mg/L+粉状剂(荷尔蒙 2 号,3 000 mg/L))生根率最高,为 69%,5 号处理(IBA-K 液体 1 000 mg/L 快蘸)平均生根数最多,平均根长最长。而 5 号处理生根率为 53%。综合考虑,对黔灵山冬青的茎段扦插繁殖应在 9 月采其半木质化枝条,用 IBA-K 液体 1 000 mg/L 快蘸处理,其经济成本低、操作简便,有利于大量生产。

影响扦插效果的因素很多。如温度、光照和湿度均能影响生长调节剂在植物体内的传导与转运^[11]。该试验中 12 月扦插试验过程中,温度和光照都偏低,不利于枝条对药剂的吸收与转运,可能影响了生根率。这 2 个方面及其它因素对生根的影响还有待于进一步研究。

参考文献

- [1] 曾沧江. 中国冬青科植物志资料[J]. 植物研究,1981(Z1):1-10.
- [2] 中国植物志编委会. 中国植物志[M]. 45 卷. 2 分册. 北京:科学出版社,1999.
- [3] 李永康. 贵州植物志[M]. 2 卷. 贵阳:贵州人民出版社,1984.
- [4] 陈景艳,姜运力,潘德权. 贵州野生冬青属树木观赏生物学特性研究[J]. 贵州林业科技,2006(3):26-28.
- [5] 欧静. 贵州省冬青科观赏树木资源及园林利用[J]. 中国野生植物资源,2002,21(4):41-42.
- [6] 孔志红,陈劲松. 贵阳市黔灵公园的野生观赏植物简介[J]. 贵州林业科技,2003,31(3):22-25.
- [7] 黄海燕,张冬林,李志辉,等. 华中冬青的扦插育苗技术研究[J]. 北方园艺,2010(11):105-106.
- [8] 才淑英. 园林花木扦插育苗技术[M]. 北京:中国林业出版社,1982.
- [9] 李朝婵,赵云龙,张冬林,等. 长蕊杜鹃扦插内源激素变化及解剖结构观察[J]. 林业科学研究,2012,25(3):360-365.
- [10] 龙雅宜. 园林植物栽培手册[M]. 北京:中国林业出版社,2003:69-70.
- [11] 黄君成,周欣,熊宜勤. 实用植物激素学[M]. 桂林:广西师范大学出版社,1998.

Study on Cutting Propagation of *Ilex qianlingshanensis* C. J. Tseng

CHEN Yi-xin¹, XU Xiao-rong¹, ZHANG Dong-lin², YI Yin¹, CHEN Xun³

(1. College of Life Science, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001; 2. Department of Horticulture, University of Georgia, Athens, GA 30602; 3. Guizhou Academy of Sciences, Guiyang, Guizhou 550001)

Abstract: Taking cuttings of *Ilex qianlingshanensis* C. J. Tseng as test materials, used completely randomized block design, the effect of cutting propagation with different concentrations of IBA-K solution NAA-K solution and hormones on the rooting were studied in automatic spray condition. The results showed that September was the best cutting time; compared with the control, the rooting agent could significantly increase the rooting rate, root number and root length. A 20 s-quick-dip in 1 000 mg/L of IBA-K for rooting cuttings could significantly increase the root number and root length. The cutting rate of cuttings treated with 1 000 mg/L of IBA-K mixing with Hormone 2 was the highest of which was up to 69%.

Key words: *Ilex qianlingshanensis* C. J. Tseng; rooting agent; cutting