

大别山冬青扦插繁殖技术研究

李乃伟, 李云龙, 王传永, 陆小清, 郭忠仁

(江苏省 中国科学院植物研究所(南京中山植物园), 江苏 南京 210014)

摘要:以 8 a 生大别山冬青为试材,研究了插穗年龄、扦插季节、扦插基质、生根激素种类及浓度对大别山冬青生根的影响。结果表明:适宜大别山冬青扦插的条件为 1 a 生插穗、7 月份扦插、泥炭土和珍珠岩(体积比 1:1)的混合基质、2 000 mg/L 的 IBA 处理;各因素对大别山冬青扦插生根均具有显著影响,其中,插穗年龄和扦插季节的各处理间生根率差异达极显著水平。

关键词:大别山冬青;扦插繁殖;生根激素

中图分类号:S 792.119 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)01-0110-03

大别山冬青(*Ilex dabieshanensis* K Yao. et M. P. Deng.)为冬青科(Aquifoliaceae)冬青属(*Ilex*)常绿阔叶小乔木^[1-2],又名霍山冬青^[3-4]。该树种叶色青翠宜人,秋果红色或猩红色;花朵绿黄色,秋冬季果实累累,极具观赏价值;生长势旺盛,耐修剪,适应性广,耐干旱瘠薄,并且抗病虫能力强。适宜于庭院、草坪孤植,绿篱建植,高速公路两旁绿化,可制作苦丁茶保健饮料,具消炎、降脂等药用保健功效,是一种非常理想的常绿阔叶景观树及优良的园林绿化珍贵树种,也是制作盆景的好材料,有广阔的市场前景。

大别山冬青原产于安徽西部大别山,野生于海拔 150~470 m 的山坡路边及沟边。现中国安徽、湖北、江苏南京等地均有引种栽培^[5]。加强大别山冬青扦插繁

殖技术的研究,提高大别山冬青的繁殖系数,对于冬青种质资源的保护及创新利用具有重要意义。

目前有关大别山冬青扦插繁殖的系统研究报道还较少。陆小清等^[6]报道了利用组织培养离体繁殖大别山冬青的方法,获得了较高的繁殖系数。但将组培技术推广普及到实际生产中还比较困难,苗木农户难以掌握。因此,亟需解决扦插繁殖的快繁方法,以促进大别山冬青这一优质树种的产业化生产。现以插穗年龄、扦插季节、扦插基质、生根激素种类及浓度为试验因子,筛选大别山冬青扦插繁殖的最适条件,为其种质资源圃营建及标准化生产提供技术依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

所用试材为南京中山植物园内引种栽培的 8 a 生大别山冬青,插穗长 5~8 cm,直径 0.5~1.0 cm,每插穗带 3~4 个芽,下端修成楔形。母树生长健壮、无病虫害。插床规格:宽 100~110 cm,床高 20~25 cm;两床之间设宽为 35 cm 左右步行道,圃地四周设一条宽 40 cm、深 30 cm 环通排水沟。

第一作者简介:李乃伟(1983-),男,山东聊城人,硕士,助理研究员,现主要从事植物生物技术研究工作。E-mail:linaiwei8828@163.com。

基金项目:南京市科技计划资助项目(201001051)。

收稿日期:2011-10-10

将抑菌能力最强的植物作为医院、城市街道等细菌量较多的地方的绿化材料;将抑菌能力较强的植物用于人口相对较多的地方,如风景林地区;将抑菌能力较弱植物应用于细菌量较少的或人口密度小的地区,如城郊的防护林以及郊区道路林等。

参考文献

- [1] 刘和,孙忠贵.我国化学领域天然植物挥发性成分研究的进展[J].江西农业大学学报,1998,20(1):74-81.
- [2] Suresh G, Narasimhan N S, Masilamani S, et al. Antifungal Fractions and Compounds from Uncrushed Green Leaves of *Azadirachta indica* [J]. Phytoparasitica, 1997, 25: 33-39.
- [3] 李华娟,戚继忠.植物抑制空气中细菌作用的研究进展[J].南京林业大学学报(自然科学版),2004,28(6):69.
- [4] 谢慧玲,李树人,袁秀云,等.植物挥发性有机物对室内微生物杀灭作用的研究[J].河南农业大学学报,1999,33(2):127-133.

- [5] 朱慧,戚继忠,由世江,等.吉林市空气中人类主要致病细菌的调查[J].城市环境与城市生态,2007,20(4):42-43.
- [6] 钱存柔,黄仪秀.微生物学实验[M].北京:北京大学出版社,2003:54-57.
- [7] 郎奎健,唐守正. IBMPC 系列程序集[M].北京:中国林业出版社,1989:106-110,130-171.
- [8] 贺勇,李磊,李俊毅,等.北方 30 种景观树种净化空气效益分析[J].东北林业大学学报,2010,38(5):37-39.
- [9] 戚继忠,由士江,王洪俊,等.园林植物清除细菌能力的研究[J].城市环境与城市生态,2000,13(4):36-38.
- [10] 陈自新,苏雪痕,刘少宗,等.北京城市园林绿化生态效益的研究(2)[J].中国园林,1998,14(56):51-54.
- [11] 马杏绵.华北珍珠梅杀菌作用的研究[J].环境科学,1985,6(2):33-39.
- [12] 褚泓阳,弓弼,马梅,等.园林树木杀菌作用的研究[J].西北林学院学报,1995,10(4):64-67.

1.2 试验地概况

试验在江苏省中国科学院植物研究所六合基地内进行。地理位置东经 118°34′、北纬 31°11′~32°37′,属北亚热带季风气候区。年平均气温 15~16℃左右。每年 6 月中旬至 7 月中旬,太平洋暖气团与北方冷锋云系交会形成梅雨季,降水量特别丰富,年平均降雨量 1 000.4 mm,降水主要集中在 6~9 月,占全年降雨量的 59.2%。全年无霜期 222~224 d,年日照时数 1 987~2 170 h。

1.3 试验方法

1.3.1 插穗年龄的试验 7 月上旬,在母树上分别剪取 1 a 生、2 a 生和多年生枝条作为插穗。经过 2 000 mg/L IBA 处理后,插在铺有体积比 1:1 的泥炭土和珍珠岩的插床上。采用全光照自动喷雾进行水分控制。5 次重复,每重复 100 个插穗。每 3 d 随机取出 10 根插穗观察 1 次,扦插 30 d 后,统计生根率、根长(最长根)和生根数(长度大于 3 cm)。

1.3.2 扦插季节的试验 分别在 5 月上旬、6 月上旬、7 月上旬、8 月上旬和 9 月上旬剪取当年生枝条作为插穗。经过 2 000 mg/L IBA 处理后,插在铺有体积比 1:1 的泥炭土和珍珠岩的插床上。采用全光照自动喷雾进行水分控制。5 次重复,每重复 100 个插穗。每 2 d 取出 10 条插穗观察 1 次,记录愈伤组织形成时间和生根时间,30 d 后统计生根率。

1.3.3 扦插基质的试验 试验设计 5 种基质分别为:园土、珍珠岩、泥炭土、园土:泥炭土(1:1)、珍珠岩:泥炭土(1:1),研究其对大别山冬青扦插生根的影响。7 月上旬,在母树上分别剪取当年生半木质化枝条。经过 2 000 mg/L IBA 处理后,插在铺有 5 种基质的插床上。采用全光照自动喷雾进行水分控制。5 次重复,每重复 100 个插穗。扦插 30 d 后,统计生根率和根长(最长根)。随后,每处理取 80 株进行移栽,培养 30 d 后统计移栽成活率。

1.3.4 生根激素的试验 采用 ABT、IBA 和 NAA 3 种常用生根激素 12 种处理(表 1),以清水作对照,研究其对大别山冬青扦插生根的影响。处理方法均采用速蘸法,即处理时间为 30~60 s。扦插时间为 7 月上旬,基质为体积比 1:1 的泥炭土和珍珠岩,插床置于全光照自动喷雾试验区。生根激素的处理浓度见表 1。5 次重复,每重复 100 个插穗。于 30 d 后统计插穗生根率和生根数。

表 1 生根剂的种类及其处理浓度

处理号	激素种类	处理浓度 /mg·L ⁻¹	处理号	激素种类	处理浓度 /mg·L ⁻¹	处理号	激素种类	处理浓度 /mg·L ⁻¹
1		500	5		500	9		500
2	ABT	1 000	6	IBA	1 000	10	NAA	1 000
3		2 000	7		2 000	11		2 000
4		3 000	8		3 000	12		3 000
						13	CK	—

1.4 统计分析方法

利用 Spss 13.0 软件对所测数据进行分析处理。

2 结果与分析

2.1 插穗年龄对大别山冬青扦插生根的影响

观察发现,1 a 生插穗在处理第 12 天,基部长出透明状愈伤组织,在处理 18 d 后开始长出透明状幼根,在处理 30 d 后生根率达到 91.40%,根长达到 4.73 cm,生根数达到 46.90 条。2 a 生插穗在处理第 15 天,基部开始长出愈伤组织,在处理 21 d 后开始长出透明状幼根,在处理 30 d 后生根率达 41.20%,根长达到 4.01 cm,生根数达到 10.90 条。3 a 生插穗愈伤发育较慢,在处理第 21 天基部才开始长出愈伤组织,在处理 27 d 后根皮部位开始长出数量极少的幼根,在处理 30 d 后生根率仅为 2.80%,最长根长达到 3.10 cm,大于 3 cm 的根数平均只有 1.10 条(表 2)。经过差异显著性分析,3 个处理间生根率、根长和生根数均达到极显著差异。因此,最佳插穗年龄为 1 a 生插穗,即当年生枝条。

表 2 插穗年龄对大别山冬青扦插生根的影响

处理	插穗年龄	生根率/%	根长/cm	生根数/条
1	1 a 生	91.40Aa	4.73Aa	46.90Aa
2	2 a 生	41.20bB	4.01bB	10.90bB
3	多年生	2.80cC	3.10cC	1.10cC

注:根长和生根数统计时,取 10 株进行测量,求平均值;小写字母表示 0.05 水平上差异显著;大写字母表示 0.01 水平上差异显著。

2.2 扦插季节对大别山冬青扦插生根的影响

由表 3 可知,7 月上旬生根率最高,为 91.40%,愈伤形成时间最短,平均为 11.60 d,插后第 17、20 天根皮和愈伤部位均开始生根。5 月上旬扦插的插穗由于发育未成熟,多数插穗扦插 10 d 后开始失水枯萎。6 月上旬扦插的插穗,由于气温较低,空气湿度较小,生根率低于 7 月扦插,生根时间和愈伤形成时间均延迟。8 月上旬,受“梅雨”季节影响,插床湿度过大,生根效果差于 7 月扦插。与 8 月上旬扦插相比,9 月上旬扦插的插穗虽然生根率显著提高,但由于秋季昼夜温差较大,生根和愈伤形成时间大大延长。因此,7 月上旬为大别山冬青扦插的最佳季节。

表 3 扦插时间对大别山冬青扦插生根的影响

处理号	插穗时间	生根率/%	愈伤形成时间/d	生根时间/d
1	5 月上旬	26.00dC	15.20bBC	22.20bB
2	6 月上旬	50.20cB	12.40cBC	19.60bcBC
3	7 月上旬	91.40aA	11.60cC	17.20cC
4	8 月上旬	61.20bB	15.60bB	22.40bB
5	9 月上旬	87.40aA	23.60aA	29.20aA

注:小写字母表示 0.05 水平上差异显著;大写字母表示 0.01 水平上差异显著。

2.3 扦插基质对大别山冬青扦插生根的影响

由表 4 可知,珍珠岩:泥炭土(1:1)为最佳基质,扦插生根率达 91.40%,根长达到 4.73 cm。以全泥炭土或园土:泥炭土(1:1)为基质,扦插生根率和根长均稍低于珍珠岩与泥炭土的混合基质。园土由于透气性和保水性差,扦插生根率最低(87.40%)。用珍珠岩作为扦插基质,扦插生根率最高(92.80%),根长较长

(4.71 cm),但全珍珠岩保水性太强,扦插苗根系含水量高,幼根容易脱落折断,移栽成活率显著低于其它基质。

表4 扦插基质对大别山冬青扦插生根的影响

处理号	基质类型	生根率/%	根长/cm	移栽成活率/%
1	园土	87.40aA	3.06cC	94.00aA
2	珍珠岩	92.80aA	4.71aA	79.75bB
3	泥炭土	89.40aA	3.99bB	93.00aA
4	园土:泥炭土(1:1)	88.60aA	3.95bB	93.25aA
5	珍珠岩:泥炭土(1:1)	91.40aA	4.73aA	98.00aA

注:小写字母表示0.05水平上差异显著;大写字母表示0.01水平上差异显著。

2.4 生根激素对大别山冬青扦插生根的影响

由表5可知,与对照相比,ABT、IBA和NAA对大别山冬青插穗生根均有促进作用。IBA效果最佳,其中2 000 mg/L的IBA处理下生根率达到91.40%,生根数达到46.90条。NAA效果次之,最高生根率出现在1 000 mg/L浓度处理下的插穗,为89.40%。ABT效果最差,4种处理中最高生根率只有71.60%。

表5 生根激素对大别山冬青扦插生根的影响

处理号	激素种类	处理浓度/mg·L ⁻¹	生根率/%	生根数/条
1	ABT	500	49.20eC	15.80fF
2		1 000	69.80cdB	25.30eE
3		2 000	70.00cdB	31.70dCD
4		3 000	71.60cdB	25.20eE
5	IBA	500	68.00cdB	31.00dDE
6		1 000	74.40cB	37.50bcBC
7		2 000	91.40aA	46.90aA
8		3 000	87.80abA	47.20aA
9	NAA	500	67.20dB	26.00eE
10		1 000	89.40abA	39.50bB
11		2 000	84.40bA	36.50bcBCD
12		3 000	73.40cdB	33.90cdBCD
13	CK		46.60eC	14.00fF

注:小写字母表示0.05水平上差异显著;大写字母表示0.01水平上差异显著。

3 结论

不同扦插季节的温度和湿度,以及同一季节的不同年龄插穗的发育程度对木本植物扦插生根情况的影响很大^[7]。该研究发现,7月上旬剪取大别山冬青当年生半木质化枝条,扦插效果最好。

根系活力反映植株吸收及转化水分和养分能力的大小,由于植物的根系直接与基质接触,因此各基质的

物理特性直接影响着植物根系活力的大小,从而影响扦插植株的成活率。有研究报道发现,基质对某些植物扦插的影响程度要大于激素等其它因素^[8]。珍珠岩:泥炭土(1:1)的混合基质保水性、透水性和透气性均比较强,是作为大别山冬青扦插的最佳基质。

大别山冬青扦插苗属于愈伤组织和根皮双部位生根型。激素处理可使插穗基部的内源激素及其关联酶活性产生变化,从而对扦插生根产生影响^[9]。该研究发现,IBA效果优于NAA和ABT生根粉,2 000 mg/L处理的生根率优于其它浓度的IBA处理,是理想的激素处理方法。扦插苗生根数量的多少,是影响大别山冬青扦插苗移植保存率的关键因子之一。通过试验发现,大别山冬青扦插苗应保证30条以上的侧根,可使其移植保存率达到93.78%以上(数据未列出),但在移栽时要轻拿轻放,尽量避免幼根脱落折断。因此,从生根数这一参数也可以看出,IBA效果优于NAA和ABT生根粉。

大别山冬青是最近推出的观赏价值较高的常绿阔叶乔木,园林用途较广。该研究通过利用全光照自动喷雾装置,采用2 000 mg/L的IBA激素速蘸法处理,进行半木质化插穗扦插,结合珍珠岩与泥炭土的混合基质培育,大大提高了大别山冬青的生根率和移栽成活率,可满足批量生产的需求。

参考文献

- [1] 安徽植物志协作组. 安徽植物志[M]. 北京:中国展望出版社,1990.
- [2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 45卷. 2分册. 北京:科学出版社,1999.
- [3] Yao K, Deng M P. A New Species of *Ilex* Linn. (Aquifoliaceae) from Anhui[J]. Acta Phytotax. Sinica, 1987, 25(4): 324-325.
- [4] 何云核. 安徽冬青属一新种[J]. 植物分类学报, 2002, 40(4): 380-382.
- [5] 陆小清, 郑贵鸣, 李云龙, 等. 大别山冬青引种栽培技术[J]. 江苏林业科技, 2007, 34(5): 32-33.
- [6] 陆小清, 李乃伟, 李云龙, 等. 大别山冬青苗木的组织培养[J]. 林业科技开发, 2010, 24(6): 109-111.
- [7] 王玲, 刘明国, 董胜君. 北美香柏硬枝扦插繁殖技术研究[J]. 北方园艺, 2010(24): 100-102.
- [8] 张玉娟, 刘长宝, 庞丙亮, 等. 白刺扦插繁殖技术研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(5): 2786-2789.
- [9] 王小玲, 赵忠, 权金娥, 等. 外源激素对四倍体刺槐硬枝扦插生根及其关联酶活性的影响[J]. 西北植物学报, 2011, 31(1): 116-122.

Research on the Propagation Technique of *Ilex dabieshanensis*

LI Nai-wei, LI Yun-long, WANG Chuan-yong, LU Xiao-qing, GUO Zhong-ren

(Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences of Jiangsu Province, Nanjing Zhongshan Botanical Gardens, Nanjing, Jiangsu 210014)

Abstract: Effects of the cuttingage, cutting seasons, kinds of substrate, the kinds and concentrations of rooting hormones on the rooting of *Ilex dabieshanensis* were studied. The results showed that the appropriate cutting factors were 1 year cuttings, cutting in July, mixing substrate of peat soil and perlite, and IBA with the concentration of 2 000 mg/L. The cuttingage and cutting seasons were the main factors influencing the rooting rate of *Ilex dabieshanensis*.

Key words: *Ilex dabieshanensis*; cutting; rooting hormone