不同基质对聊红槐扦插生根的影响

高祥斌，邢柱东，张秀省，曹　兴

（聊城大学 农学院，山东 聊城 252059）

摘　要：以细河沙、草炭、珍珠岩：草炭＝1∶1为扦插基质，用 400 mg/L 的 IBA 和 NAA 处理聊红槐插穗，进行春季硬枝扦插，测定其生根指标，筛选出适合生根的扦插基质。结果表明：以河沙为基质，经过 IBA 处理过的插穗的生根率较 NAA 处理的好；以草炭为基质，经过 NAA 处理过的插穗较 IBA 处理的好；以珍珠岩：草炭＝1∶1为基质，经过 IBA 处理过的插穗较 NAA 处理的好；同一激素处理的根系效果，浸泡时间 3 h 的优于 1 h 处理的。

关键词：聊红槐；硬枝扦插；基质；生根率

中图分类号：S 792.26　文献标识码：A　文章编号：1001－0009(2011)17－0087－03

聊红槐（*Sophora japonica*‘Liaohong’）为蝶形花科槐属国槐的栽培变种，是当前乔木树种中极少的夏季红花系品种之一，观赏价值高[1]，适应性强。聊红槐繁殖方法主要有种子繁殖、嫁接[3]、扦插和组织培养[2,4]，目前，国内对国槐扦插的研究较多[5-6]，石进朝认为国槐扦插生根类型是愈伤组织生根型，扦插时间是春季和秋季均可，直插与斜插对国槐扦插成活率及高生长量无明显影响[5]。刘荟认为国槐的嫩枝扦插依插穗的木质化程度、基质、扦插时期及激素处理的浓度不同而有差异，扦插生根必须保持在一定的温度和湿度范围之内，条件适宜，管理得当，扦插生根率可达 80％以上[7]。贾棚等认为嫩枝扦插技术可大大加快国槐的苗木繁殖，则可望在较短的时间内获得大量速生优质苗木[8]。杨学武认为国槐的扦插育苗以春季的硬枝扦插为好，大田育苗不宜用夏季软枝进行扦插[9]。该研究是以细河沙、草炭、珍珠岩：草炭＝1∶1混合作扦插基质，用 IBA 400 mg/L 和 NAA 400 mg/L 处理插穗，进行春季硬枝扦插，目的是筛选出适合生根的扦插基质，为优良品种的选育及推广应用提供理论依据和实践依据，对加快聊红槐在园林绿化中的应用步伐具有重要意义。

1　材料与方法

1.1　试验地概况

试验在聊城大学生态园内进行。该地位于山东省聊城市，属暖温带季风气候区，半湿润大陆性气候，年平均气温 12.8～13.4℃，1 月最低气温－12℃，7 月最高气温 36℃，年降水量 567.7～637.7 mm，年均相对湿度 56％～68％，无霜期 200 d 左右，全年光照时间2 463～2 741 h，4～6 月份平均气温 18.2～18.8℃，平均日照 775～814 h[10]。

1.2　试验材料

供试材料为聊红槐，母树年龄 10 a。选择健壮、发育充实、无病虫害、再生能力强的 1～2 a 生枝条作插穗，长 12～14 cm，直径 0.7～1.8 cm，切口上平下斜，切口要平滑，上切口在芽上方 1.0 cm 处，下切口在芽下方 0.5 cm 处。

1.3　试验方法

1.3.1　试验设计　扦插基质为细河沙、草炭、珍珠岩：草炭＝1∶1。容器为黑色营养钵，规格 12 cm×20 cm。2009 年 2 月 22 日，用 0.5％的高锰酸钾、50％多菌灵 600 倍液对基质和容器进行消毒，40％毒死蜱 800 倍液杀虫，然后将基质装入容器内，成排放入生态园外环型槽内，环型槽床高出地面约 50 cm。3 d 后，对剪取的插穗进行药剂处理，试验药剂选用 IBA 和 NAA，浓度均为 400 mg/L，插穗下端浸泡的时间分别为 1 h 和3 h，药剂处理完后立即扦插，每个容器插一插穗，扦插完后立即喷水。采用完全随机区组试验，3 次重复。扦插后注意肥水管理，插床上方装有全光自动喷雾仪，可根据插床上蒸发量，通过设置喷雾时间来保持插床的湿度，以保证插穗适宜的水分条件[11]。扦插生根过程中要及时防治病虫害，药剂选用 50％多菌灵或代森锰锌 1 000 倍液，40％毒死蜱 1 000 倍液，及时拔除苗床内杂草，促进插穗健壮生长。

1.3.2　测定项目与方法　扦插后，每隔 5 d 随机抽取插穗，观察愈伤组织的形成和生根情况，并作好记录。2009 年 5 月 25 日，将已生根的插条与基质分离出，洗

第一作者简介：高祥斌（1973-），男，山东聊城人，硕士，讲师，现主要从事园林植物及生态学研究工作。E-mail：gaoxiangbin@lcu.edu.cn。

基金项目：聊城大学科研基金资助项目（X0810012）。

收稿日期：2011－05－27

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

净。不同基质，不同激素，处理不同时间的分组放置，用游标卡尺测量出插穗的直径、生根数、根长、根粗、侧根数，统计生根率，根据公式：根系效果指数＝平均根长×平均根数/总插穗数[12]，计算根系效果指数。

1.4　数据处理

DPS 数据处理系统进行分析。

2　结果与分析

2.1　河沙对聊红槐硬枝扦插生根的影响

由表 1 可知，以河沙为基质的已生根的插穗直径差异极显著，IBA 处理 1 h 的平均根数，平均侧根数比处理 3 h 的要多，约为 2.5 倍，根系效果指数差异显著。而 IBA 处理 3 h 的平均根长、平均根粗是 1 h 的 1.3 倍，生根率差异显著。NAA 处理 3 h 的平均根数是处理 1 h 的 3 倍，平均侧根数是处理 1 h 的 4 倍，平均根长是处理 1 h 的 1.25 倍，平均根粗是处理 1 h 的 1.8 倍，生根率和根系效果指数差异显著。总体看来，IBA 处理的要比 NAA 处理的各项指标要高，在河沙为基质中，IBA 3 h 处理的为最佳处理方案。

表 1　插穗在河沙中生根情况

激素	浸泡时间/h	插穗直径/cm	生根数	根长/cm	根粗/cm	侧根数	生根率/%	根系效果指数
IBA	1	0.958Aa	4Aa	4.7Bb	0.196Bb	18Aa	72.8Bb	0.376Aa
	3	0.839Bb	1.5Bc	6Aa	0.26Aa	6.5Cc	79.2Aa	0.18Bb
NAA	1	0.723Cc	0.7Cd	3.6Cc	0.113Cc	3.1Dd	52.2Cc	0.0504Cc
	3	0.672Dd	2Bb	4.6Bb	0.201Bb	12.2Bb	70.4Bb	0.184Bb

注：同一列不同小写字母表示 $P<0.05$ 水平差异显著，不同大写字母表示 $P<0.01$ 水平差异显著，下同。

表 2　插穗在草炭中生根情况

激素	浸泡时间/h	插穗直径/cm	生根数	根长/cm	根粗/cm	侧根数	生根率/%	根系效果指数
IBA	1	1.160Aa	4Cc	6.6Bb	0.206Aa	50Bb	79.8Aa	0.528Cc
	3	0.902Bb	4Cc	3Aa	0.13Cc	27Cd	71.5Bb	0.24Dd
NAA	1	0.753Cc	7.5Aa	7.2Cc	0.159Bb	50Bb	81.0Aa	0.88Bb
	3	0.888Bb	5Bb	8.8Bb	0.156Bb	60Aa	81.6Aa	1.08Aa

2.2　草炭对聊红槐硬枝扦插生根的影响

由表 2 可知，以草炭为基质的已生根的插穗直径 IBA 处理 1 h 的与处理 3 h 的差异显著，NAA 处理 3 h 的与处理 1 h 的差异显著，IBA 处理 3 h 与 NAA 处理 1 h 的差异不显著。IBA 处理 1 h 的平均根粗，平均侧根数及根系效果指数比处理 3 h 的要高，约为 2 倍，且生根率差异极显著，平均根粗 IBA 处理 1 h 的与 3 h 的无差异。NAA 处理 1 h 的是处理 3 h 的平均根数的 1.3 倍，而 NAA 处理 3 h 的与处理 1 h 的平均根粗、生根率差异不显著，平均侧根数、平均根长及根效果指数差异显著。总体说来，在草炭基质中，NAA 处理比 IBA 处理的效果好，NAA 处理 3 h 的各项指标多数较优于 NAA 处理 1 h 的，在草炭基质中，NAA 处理 3 h 的为最佳处理方案。

2.3　混合基质珍珠岩：草炭＝1∶1对聊红槐硬枝扦插生根的影响

由表 3 可知，以珍珠岩：草炭＝1∶1为基质的已生根的插穗直径 IBA 处理 1 h 的与处理 3 h 的差异极显著，NAA 处理 3 h 的与处理 1 h 的差异极显著，IBA 处理 3 h 与 NAA 处理 1 h 的差异显著但未达到极显著水平。IBA 处理 3 h 的平均根长是处理 1 h 的 1.2 倍，平均侧根数是处理 1 h 的 2.3 倍，平均根数差异不极显著，根效果指数及生根率差异极显著。IBA 处理 1 h 与处理 3 h 的平均根粗差异显著，约为 1.25 倍。NAA 处理 1 h 的平均根粗是处理 3 h 的 4.4 倍，差异极显著，而 NAA 处理 3 h 的平均根数是处理 1 h 的 2.3 倍，平均侧根数是处理 1 h 的 1.3 倍，平均根长差异显著，生根率和根系效果指数差异极显著。总体看来，IBA 处理的比 NAA 处理的要好，IBA 处理 3 h 的比处理 1 h的更适宜根的生长，在珍珠岩：草炭＝1∶1基质中，IBA 3 h 处理的为最佳处理方案。

表 3　插穗在珍珠岩：草炭＝1∶1混合基质中生根情况

激素	浸泡时间/h	插穗直径/cm	生根数	根长/cm	根粗/cm	侧根数	生根率/%	根系效果指数
IBA	1	1.085Bb	4Bc	5.9Bb	0.230Bb	14.5Bb	73.3Bb	0.472Cc
	3	0.844Bc	4.5Bb	7.2Aa	0.185Cc	33Aa	80.1Aa	0.648Bb
NAA	1	0.934Bc	3.4Cd	4.5Cd	0.856Aa	11.1Cd	50.1Cc	0.306Dd
	3	1.418Aa	8Aa	5.1Cc	0.193Cc	14Bc	78.7Aa	0.816Aa

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

2.4 插穗的发根过程

扦插后第17天开始形成愈伤组织,第35天开始发生不定根。插穗先在底部切口皮层与形成层处形成白色膨大的愈伤组织,它们是高度液泡化的薄壁组织,形成比较一致,细胞较大,细胞质浓,细胞核大,愈伤组织呈环状或成片连接,随后愈伤组织中的薄壁组织分化,向外形成白色突起,形成不定根。聊红槐硬枝扦插生根过程中,不定根从愈伤组织处产生,未发现皮层生根现象,因此,可以初步确定聊红槐硬枝扦插生根的类型为愈伤组织生根型。因生根时间较长,因此应重视插穗的防腐问题。在聊红槐硬枝扦插生根过程中,相继发现皮层、愈伤组织和新生根的腐烂现象,原因主要有二方面:一是消毒不彻底,病原菌通过插穗下切口或其愈合组织侵入,导致腐烂。应及时消毒插床,药剂选用50%多菌灵或代森锰锌1 000倍液;二是基质含水量过大。湿度是影响扦插生根最主要的外界因素之一,湿度过低,愈伤组织形成率低,过高则导致插穗腐烂。要控制基质相对含水量,保证插穗适宜的水分条件。在聊红槐硬枝扦插生根的过程中,不同阶段应对应不同的基质含水量,扦插后至出现愈伤组织,基质相对含水量控制在70%左右,从形成愈伤组织到生根,基质相对含水量应控制在60%左右。

3 结论

试验结果表明,以河沙为基质,经过IBA处理过的插穗的生根率较NAA处理的好;以草炭为基质,经过NAA处理过的插穗较IBA处理的好;以珍珠岩:草炭=1:1为基质,经过IBA处理过的插穗较NAA处理的好;且激素处理的插穗,浸泡3 h的各项指标更优于1 h处理的,根系效果好,生根率高,以在草炭中生根最佳。植物根系吸收养分和水分的部位在根毛区,因此,插穗的侧根数越多,就越利于扦插苗的成活和生长。这与用根系效果指数比较的结果相一致。

参考文献

[1] 邱延昌,张秀省,黄勇.国槐新品种'聊红'槐[J].林业科学,2008,44(5):10.

[2] 邱延昌,段祖安.聊红槐离体快繁技术[J].林业实用技术,2007,7(2):20-22.

[3] 曹兴,张秀省.观花树木新品种聊红槐嫁接繁殖技术及园林应用[J].林业实用技术,2008,7(4):40-41.

[4] 邱延昌,段祖安,张金芳,等.影响聊红槐离体叶片再生因子的研究[J].林业科学研究,2007,20(6):854-858.

[5] 石进朝.国槐扦插繁殖试验研究[J].林业科技开发,2001,15(2):21-23.

[7] 刘荟.国槐嫩枝扦插技术研究[J].防护林科技,2004,60(3):12-13.

[8] 贾棚,贾稊,贾频,等.国槐绿枝扦插育苗实验[J].山西林业科技,1986(1):18-19.

[9] 杨学武.国槐扦插育苗技术研究[J].甘肃林业科技,1996(2):34-35,48.

[10] 张鹏,张新华.聊城市气候变化特征及趋势分析[J].安徽农业科学,2008,36(17):7358-7359.

[11] 许晓岗.垂丝海棠、袱子的扦插生根机理研究[D].南京:南京林业大学,2006.

[12] 季孔庶,王章荣.马尾松插穗生根能力变异的研究[J].南京林业大学学报,1998,22(3):66-70.

Influences of Different Matrix on Cuttage Rooting of *Sophora japonica* 'Liaohong'

GAO Xiang-bin, XING Zhu-dong, ZHANG Xiu-sheng, CAO Xing
(College of Agriculture, Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252059)

Abstract: Taking fine sand, peat, perlite to peat = 1:1 as the cutting matrix, with IBA 400 mg/L and NAA 400 mg/L treatment cuttings of *Sophora japonica* 'Liaohong' were hardwood cuttings in spring to measured roots indicators, selected matrix for rooting cuttings. The results showed that taking the river sand as the matrix, rooting rate of IBA processing be superior to the NAA processing; Taking the peat as the matrix, NAA processing be superior to the IBA processing; Taking the peat and the pearlite mix as the matrix, IBA processing be superior to the NAA processing; And hormone processing cutting, soaks time 3 h each target to surpass the 1 h processing, the root system effect was good and taking root leads was high. Processes regarding these two kind of hormones of cutting taking root leads was best in the peat.

Key words: *Sophora japonica* 'Liaohong'; hard cuttage; matrix; rooting rate

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net