

几种园林绿化树种嫩枝扦插技术研究

崔向东, 郭国友, 史素霞, 刘建敏

(河北政法职业学院 园林系, 河北 石家庄 050061)

摘要:以郁李、金钟花和鸡树条荚蒾的嫩枝为插穗,研究了不同浓度萘乙酸、吲哚乙酸和吲哚丁酸对3种园林绿化树种插穗成活率和生根量的影响。结果表明:不同浓度3种生长激素对3种植物插穗的生根均起到了明显的促进作用,插穗生根率和生根数量都有了明显提高。萘乙酸3 000 mg/L处理金钟花,吲哚乙酸5 000 mg/L、吲哚丁酸1 000 mg/L处理郁李,萘乙酸1 000 mg/L、吲哚乙酸3 000 mg/L、吲哚丁酸1 000 mg/L处理鸡树条荚蒾,插穗生根率均达到100%,与对照相比,生根量差异极显著。

关键词:金钟花;郁李;鸡树条荚蒾;生长激素;嫩枝扦插

中图分类号:S 723.1⁺32.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)05-0056-04

植物的插条能够生根是插条内源生长素及生根促进物质等一系列因素共同作用的结果^[1]。在生产实践中,为提高植物插条生根率,常用植物生长激素作为生根促进物质处理插条,萘乙酸($C_{12}H_{10}O_2$)、吲哚乙酸($C_{10}H_9NO_2$)和吲哚丁酸($C_{12}H_{13}NO_2$)是生产中常用的3种植物生长激素。为了解萘乙酸、吲哚乙酸和吲哚丁酸等植物生长激素对植物生根的影响,现采用3种植物生长激素对金钟花(*Forsythia viridissima* Lindl.)、郁李(*Prunus japonica* Thunb.)和鸡树条荚蒾(*Viburnum*

sargentii Koehne)的嫩枝处理后进行扦插试验,研究促进郁李、金钟花和鸡树条荚蒾嫩枝扦插生根适宜的植物生长激素及浓度,以期为园林绿化树种的快速繁殖奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验插床设在石家庄市河北政法职业学院园林系苗圃。该地区属温带季风大陆性气候,年平均气温12.9℃,极端最低气温-26.5℃,极端最高气温42.7℃,年日照时数2 200 h。苗圃地势平坦,靠近水源,排灌方便。扦插床东西走向,采用河沙为扦插基质,土壤呈弱碱性。扦插前用5%的高锰酸钾溶液消毒处理。

第一作者简介:崔向东(1967-),男,河北张家口人,硕士,教授,现主要从事植物分类和应用等研究工作。

基金项目:河北政法职业学院课题资助项目(20121011)。

收稿日期:2012-11-02

Influence of Different Cover Means on Soil Temperature and Humidity and the Production of Lanzhou Lily Bulb

XU Xue-jun¹, JIN Xiao-jun², WEI Gui-qin¹, ZHANG Xin-yang²

(1. The Promotion of Agricultural Science and Technology Center of Lanzhou, Lanzhou, Gansu 730010; 2. Department of Agronomy, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract: Under the dry land condition, four cultivation methods of the straw+plastic film mulch, the plastic film mulch, the straw mulch and non membrane cover were used to study the effect of different cover means on soil temperature and humidity and the production of bulb of Lanzhou lily. The results showed that the soil average temperature and soil water content were straw and plastic mulching cultivation>plastic film mulch>the straw mulch>non membrane cover in the early stage of lily growth. And straw and plastic mulching cultivation stem diameter, plant height, leaf number of lily was more, seeding stage than the traditional non membrane cover less than 10 d, bulb production increased by 12.15%.

Key words: approaches of plastic-film mulching; Lanzhou lily; bulb production; soil temperature; soil humidity

1.2 试验材料

供试材料为金钟花 (*Forsythia viridissima* Lindl.)、郁李 (*Prunus japonica* Thunb.) 和鸡树条荚蒾 (*Viburnum sargentii* Koehne)。

1.3 试验方法

1.3.1 插穗采集 金钟花插穗采集:2011年7月下旬,采自石家庄市植物园内生长健壮的5 a生金钟花。剪取插穗时,选择生长健壮无病虫害、节间较短的枝条,枝条粗度0.5~0.7 cm。插穗上端切成平口,端口距芽1~1.5 cm,下端为斜口,端口距芽0.5~1 cm,每个插穗保留2~3对芽、2~3片叶,将剪好的插穗浸入清水中保湿待插。郁李插穗采集:2011年7月下旬,从河北政法职业学院园林系苗圃选取生长健壮、无病虫害的郁李成年母树,剪取当年萌发半木质化嫩枝,截成长15 cm的插穗,留4~5个芽,去掉下部叶片,保留上部1~2片叶。将插穗下切口剪成斜口,上切口剪成平口,上下切口距芽约0.5 cm。鸡树条荚蒾插穗采集:2011年7月下旬,采自石家庄市秀水公园人工栽培的鸡树条荚蒾。剪取1 a生长健壮无病虫害半木质化的枝条,插穗保留2对芽、1~2片叶,下剪口在芽下0.5~1 cm处,剪口倾斜,上剪口为平口。

1.3.2 试验设计 选用萘乙酸($C_{12}H_{10}NO_2$)、吲哚乙酸($C_{10}H_9NO_2$)、吲哚丁酸($C_{12}H_{13}NO_2$)3种生长激素,每种药剂设3个浓度,各种生长激素浓度及编号见表1,以浸清水为对照(CK);各处理采用完全随机区组排列,3次重复,记录各处理在插床的位置。试验在2011年7月中旬至2011年9月初进行。

1.3.3 药液配制 将萘乙酸、吲哚乙酸、吲哚丁酸3种药剂,用电子天平称取各浓度的使用量,先用少量酒精将药剂充分溶解,然后按照试验设计加入一定量的蒸馏水稀释到不同的浓度,并搅拌均匀。

表1 不同生长激素处理和浓度

Table 1 Effect of different growth hormone treatments and concentrations mg/L

因素	水平		
	1	2	3
A 萘乙酸 NAA	1 000	3 000	5 000
B 吲哚乙酸 IAA	1 000	3 000	5 000
C 吲哚丁酸 IBA	1 000	3 000	5 000

1.3.4 扦插处理 采用速蘸法,将准备好的插穗基部浸入不同浓度溶液中1~2 cm左右,浸泡10 s。然后将插穗按照设计的位置插入扦插床中,插入深度为插穗的1/3~1/2。插后立即浇水1次,用竹竿搭建拱棚,上面覆盖塑料薄膜。

1.3.5 插后管理 扦插后插床内要注意保湿和遮荫。光照强烈时,使用遮阳网进行遮荫;每隔3 d喷水1次,喷水时间为上午,保持基质湿润,拱棚内湿度保持在

85%以上,30 d后改为5 d喷1次水;及时清理插床上的杂草和腐烂的叶片,记录棚内的温度和湿度。

1.3.6 生根调查 扦插试验50 d后,调查插穗的生根情况,并记录相关数据,调查内容包括愈伤组织形成情况、生根的数量、根的长度和生根质量等。统计不同浓度药剂的扦插成活率和生根量,并进行差异显著性分析。生根率指生根的插穗数量占插穗总数的百分率;愈伤率指伤口产生愈伤组织而没有生根的插穗数量占插穗总数的百分率;腐烂率指扦插腐烂的插穗数量占插穗总数的百分率。

2 结果与分析

2.1 不同生长激素处理对插穗生根率的影响

2.1.1 萘乙酸处理对插穗生根率的影响 从表2可以看出,3种浓度萘乙酸处理对金钟花、郁李和鸡树条荚蒾插穗的生根均起到了明显的促进作用。在金钟花插穗试验中,处理后插穗的生根率都大于清水对照的生根率,分别比对照提高了36.8、46.7和45个百分点,并且各处理均没有出现腐烂的插穗。从浓度变化来看,过高浓度的萘乙酸处理不利于金钟花插穗的生根。在郁李插穗试验中,处理后插穗的生根率也均大于清水对照的生根率,分别比对照提高了80.2、70.3和10.9个百分点;从浓度变化来看,插穗的生根率随萘乙酸试验浓度的增加而降低,插穗的腐烂率随试验浓度的增加而增加;说明萘乙酸低浓度处理对郁李生根有积极的促进作用,但高浓度处理可能使郁李插穗产生药害,不利于郁李插穗的生根。在鸡树条荚蒾插穗试验中,处理后插穗的生根率分别比对照提高了28、23.5和28个百分点,同时各处理均没有出现腐烂的插穗;从浓度变化来看,插穗的生根率没有随着试验浓度的增加而发生大的变化,说明萘乙酸各种浓度处理均对鸡树条荚蒾插穗生根有积极的促进作用。

表2 不同处理插穗的生根情况

Table 2 Rooting condition of different treatments

药剂 Medicaments	处理 Treatments	生根率 Rooting rate/%			愈伤率 Callus rate/%			腐烂率 Decay rate/%		
		金钟花	郁李	荚蒾	金钟花	郁李	荚蒾	金钟花	郁李	荚蒾
对照(CK)	0	53.3	10.5	72.0	26.7	39.8	12.1	20.0	49.7	15.9
萘乙酸 NAA	A1	90.1	90.7	100.0	9.9	6.6	0.0	0.0	2.7	0.0
	A2	100.0	80.8	95.5	0.0	13.6	4.5	0.0	5.6	0.0
	A3	98.3	29.8	100.0	1.7	30.1	0.0	0.0	40.1	0.0
吲哚乙酸 IAA	B1	80.5	70.5	90.9	12.8	19.4	7.0	6.7	10.1	2.1
	B2	85.2	80.2	77.3	14.8	9.9	20.0	0.0	9.9	2.7
	B3	96.3	100.0	100.0	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
吲哚丁酸 IBA	C1	70.0	100.0	100.0	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0
	C2	82.7	75.3	95.5	2.3	14.8	4.5	15.0	9.9	0.0
	C3	67.2	65.2	68.2	2.7	24.9	5.8	30.1	9.9	26.0

2.1.2 吲哚乙酸处理对插穗生根率的影响 由表2分析可知,除了吲哚乙酸B2处理对鸡树条荚蒾插穗的生根影

响不显著外,吲哚乙酸各浓度对金钟花、郁李的处理,对鸡树条荚蒾 B1、B3 的处理均起到了明显的作用。这说明吲哚乙酸对植物有显著促进细胞的伸长作用,使细胞壁的可塑性、细胞膜的通透性、细胞的吸水力、原生质的流动速度、呼吸以及发酵量、二氧化碳的暗固定等显著增加,也可促进形成愈伤组织,促进愈伤组织形成侧根^[2]。在金钟花插穗试验中,吲哚乙酸处理显著提高了插穗的生根率,分别比对照提高了 27.2、31.9、43 个百分点,B2、B3 2 个处理没有出现腐烂的插穗。从浓度变化来看,插穗的生根率随吲哚乙酸试验浓度的增加而增加,说明高浓度的吲哚乙酸处理有利于金钟花插穗的生根。在郁李插穗试验中,处理后插穗的生根率显著大于清水对照的生根率,分别比对照提高了 60、69.7、89.5 个百分点;同时,插穗的生根率随试验浓度的增加而增加,说明吲哚乙酸不同浓度处理对郁李生根均有积极的促进作用,而高浓度的 B3 处理效果最为显著。在鸡树条荚蒾插穗试验中,B1 和 B3 处理的插穗的生根率分别比对照提高了 18.9、28 个百分点,同时腐烂率显著降低,说明萘乙酸 B1 和 B3 处理对鸡树条荚蒾插穗生根有积极的促进作用。B2 处理插穗的生根率提高虽然不显著,但愈伤率却显著提高。

2.1.3 吲哚丁酸处理对插穗生根率的影响 吲哚丁酸可诱导根原体的形成,促进细胞分化和分裂,有利于新根生成和维管束系统的分化,促进插穗不定根的形成^[3]。由表 2 可知,吲哚丁酸 C1、C2 浓度处理对金钟花、郁李、鸡树条荚蒾插穗生根影响显著,吲哚丁酸 C3 浓度处理对金钟花、郁李插穗生根影响显著,但对鸡树条荚蒾插穗生根影响不显著。在金钟花插穗试验中,吲哚丁酸各处理对插穗的生根率都有一定的提高,各处理的生根率与对照生根率相比,分别提高了 16.7、29.4、13.9 个百分点;吲哚丁酸各处理对愈伤率的影响呈现随着浓度的增加而降低的趋势,对腐烂率的影响则呈现随着浓度的增加而增加,C3 浓度处理插穗的腐烂率比对照高出 10.1 个百分点。这可能是由于根部的生长素最适浓度较低,高浓度的生长素反而对根原基形成和根细胞的生长具有抑制作用。在郁李插穗试验中,处理后插穗的生根率显著大于清水对照的生根率,分别比对照提高了 89.5、64.8、54.7 个百分点,插穗的生根率随试验浓度的增加而降低,说明吲哚丁酸不同浓度处理对郁李生根均有积极的促进作用,而低浓度的 C1 处理效果最为显著。在对鸡树条荚蒾插穗试验中,C1 和 C2 处理的插穗生根率分别比对照提高了 28 个百分点和 23.5 个百分点;C3 处理插穗的生根率比对照降低了 3.8 个百分点,而腐烂率却显著提升。这与金钟花相似,高浓度的吲哚丁酸处理,可能对鸡树条荚蒾插穗产生药害。

2.2 不同生长激素处理对插穗生根数量的影响

对各种生长激素不同浓度处理的插穗生根数量进

行统计,然后与清水对照 CK 的生根量进行比较,进行方差齐性检验,进行差异显著性检验,确定各处理与对照 CK 间是否具有显著的差异。

2.2.1 萘乙酸处理对插穗生根数量的影响 由表 3 可以看出,经过萘乙酸不同浓度处理后,金钟花、郁李和鸡树条荚蒾的插穗平均生根数量都有了明显提高,与清水对照都达到了差异极显著水平。在试验中还观察到,A2 和 A3 处理金钟花的生根量较多,根分布均匀,也比较粗壮(图 1)。

2.2.2 吲哚乙酸处理对插穗生根数量的影响 由表 3 可以看出,吲哚乙酸 B2 处理郁李,吲哚乙酸 B3 处理金钟花、郁李和鸡树条荚蒾生根数量都有了明显提高,与清水对照间差异极显著;吲哚乙酸 B1 处理金钟花和郁李,吲哚乙酸 B2 处理金钟花生根数量与清水对照间差异显著;吲哚乙酸 B1 和 B2 处理鸡树条荚蒾生根数量与清水对照间差异不显著。试验中观察到 B3 处理郁李插穗生根量明显较多,且生根质量较好(图 2)。

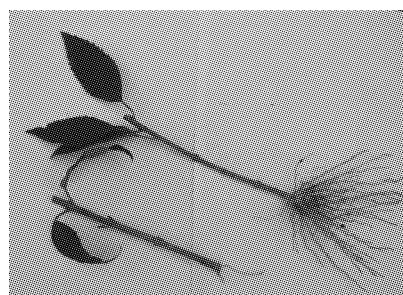


图 1 萘乙酸处理金钟花与对照间生根数量比较

Fig. 1 Comparison between NAA and compared rooting numbers

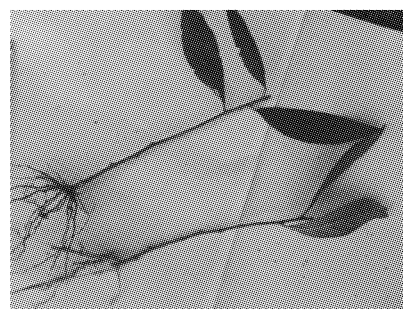


图 2 吲哚乙酸处理郁李与对照间生根数量对比

Fig. 2 Comparison between IAA and compared rooting numbers

2.2.3 吲哚丁酸处理对插穗生根数量的影响 由表 3 可以看出,吲哚丁酸 C1 处理郁李和鸡树条荚蒾,吲哚丁酸 C2、C3 分别处理金钟花和郁李,插穗生根数量都有了明显提高,与清水对照间差异极显著;吲哚丁酸 C1 处理金钟花与 C2 处理鸡树条荚蒾生根数量与清水对照间差异显著;吲哚丁酸 C3 处理鸡树条荚蒾生根数量与清水对照间差异不显著。

表 3 不同生长激素处理与对照间差异性分析

Table 3 Significance analysis of different plant growth hormones and CK

药剂 Medicament	处理 Treatments	金钟花				郁李				鸡树条荚蒾			
		平均生	与 CK 对比	Compare with the CK	结果 Result	平均生	与 CK 对比	Compare with the CK	结果 Result	平均生	与 CK 对比	Compare with the CK	结果 Result
		根量	差值	显著水平		根量	差值	显著水平		根量	差值	显著水平	
		Average rooting numbers	Difference	Significance level		Average rooting numbers	Difference	Significance level		Average rooting numbers	Difference	Significance level	
对照(CK)	0	4.7077	—	—	—	1.50000	—	—	—	10.5000	—	—	—
萘乙酸 NAA	A1	14.7725	10.0648	0.0001	差异极显著	15.7222	14.2222	0.0000	差异极显著	27.8636	17.3636	0.0001	差异极显著
	A2	27.0783	22.3706	0.0000	差异极显著	14.3750	12.8750	0.0000	差异极显著	30.7142	20.2142	0.0000	差异极显著
	A3	24.0840	19.3763	0.0000	差异极显著	13.0000	11.5000	0.0001	差异极显著	36.5000	26.0000	0.0000	差异极显著
吲哚乙酸 IAA	B1	6.5784	1.8707	0.0198	差异显著	3.7857	2.2857	0.0194	差异显著	16.3500	5.8500	0.0928	不显著
	B2	8.8137	4.1060	0.0192	差异显著	24.2500	22.7500	0.0000	差异极显著	10.4118	-0.0882	0.2116	不显著
	B3	12.9504	8.2427	0.0002	差异极显著	25.7500	24.2500	0.0000	差异极显著	27.4091	16.9091	0.0001	差异极显著
吲哚丁酸 IBA	C1	8.4272	3.7195	0.0195	差异显著	10.9000	9.4000	0.0003	差异极显著	23.3182	12.8182	0.0019	差异极显著
	C2	12.4914	7.7837	0.0002	差异极显著	15.0667	13.5667	0.0000	差异极显著	20.5238	10.0238	0.0413	差异显著
	C3	10.7190	6.0113	0.0002	差异极显著	8.6923	7.1923	0.0002	差异极显著	19.1429	8.0429	0.0817	不显著

注:差异显著($P<0.05$),差异极显著($P<0.01$)。
Note:Difference is significant ($P<0.05$),difference is extremely significant ($P<0.01$).

3 结论与讨论

不同生长激素的不同浓度处理中,以萘乙酸 3 000 mg/L处理金钟花插穗对生根影响效果最好,是现金钟花无性繁殖的有效方法。试验结果表明,郁李属于嫩枝扦插难生根的植物,其枝条再生不定根的能力非常弱,在不经任何生长激素处理的情况下,郁李嫩枝扦插的生根率极低。郁李嫩枝扦插,经过生长激素处理,显著提高了生根率及生根的数量和质量。其中,吲哚乙酸 3 000 mg/L 处理,吲哚丁酸 1 000 mg/L 处理,使郁李插穗生根率达到 100%,同时生根数量和质量也显著提高,具有一定的推广应用价值。鸡树条荚蒾在不经生长激素处理的情况下,其枝条再生不定根的能力较强。经过一定的生长激素处理,可显著提高鸡树条荚蒾插穗的生根数量和质量。其中,萘乙酸 1 000 mg/L 处理,吲哚乙酸 5 000 mg/L 处理,吲哚丁酸 1 000 mg/L 处理使插穗生根率达到 100%,生根数量和质量也显著提高,是提高鸡树条荚蒾无性繁殖的有效方法。

吲哚乙酸各浓度处理金钟花,成活率变化趋势为随浓度的增加而增加,由于该试验只采用了 3 个浓度进行处理,为了获得最佳是处理效果,如果适当提高吲哚乙酸的浓度,可能提高插穗的成活率。吲哚乙酸 B2 处理鸡树条荚蒾插穗,生根率按照随浓度增加而增加的趋势,其生根率应高于 B1 处理,有待进一步实验证实。

参考文献

[1] 哈特曼 H T. 植物繁殖原理与技术. 郑刑文,译[M]. 北京:中国林业出版社,1985.
[2] 韦三立. 花卉化学控制[M]. 北京:中国林业出版社,2000.
[3] 崔向东. 野生酸枣嫩枝扦插技术研究[J]. 安徽农业科学,2009,37(28):13563-13565.
[4] 罗敬东,唐雪辉,刘兴乐,等. 吲哚丁酸和萘乙酸对黄槐嫩枝扦插的影响[J]. 安徽农业科学,2009,37(6):2495-2496.
[5] 毛龙生. 观赏树木学[M]. 南京:东南大学出版社,2003.
[6] 王兴安. 金钟花的组织培养和快速繁殖[J]. 国土与自然资源研究,2006(6):90-91.
[7] 徐兴友,张凤娟,王华芳,等. 锦带花硬枝扦插研究[J]. 福建林学院学报,2004,24(1):41-44.

Research on Shoot Cutting Technology of Several Greening Tree Species

CUI Xiang-dong, GUO Guo-you, SHI Su-xia, LIU Jian-min

(School of Landscape Architecture, Hebei Professional College of Political Sciences and Law, Shijiazhuang, Hebei 050061)

Abstract: Taking the young branches of *Forsythia viridissima*, *Prunus japonica* and *Viburnum sargentii* as the test materials, the effect of different concentrations of NAA, IAA and IBA on the cuttage rooting rate and the survival rate of the three landscaping tree species were studied. The results showed that three kinds of hormones in different concentrations played a significant role in the cuttage rooting rate and the survival rate. After *Forsythia viridissima* was treated with NAA 3 000 mg/L, *Forsythia viridissima* with IAA 5 000 mg/L and IBA 1 000 mg/L, *Viburnum sargentii* with NAA 1 000 mg/L, IAA 3 000 mg/L and IBA 1 000 mg/L, their survival rates reached up to 100%. Their cuttage rooting rates were extremely different.

Key words: *Forsythia viridissima*; *Forsythia viridissima*; *Viburnum sargentii*; plant growth hormone; shoot cutting