

文章编号:1001-7380(2017)03-0041-04

ABT 1 号生根粉对美国红枫 ‘太阳谷’扦插繁殖的影响

洪晓松,郑舒文,王 昊*

(辽宁省盐碱地利用研究所,辽宁 盘锦 124000)

摘要:以美国红枫‘太阳谷’(*Acer rubrum* ‘Sun Valley’)为试验材料,剪取当年生嫩枝为插穗,插穗分成粗、细2种规格。选取1 000 mg/L和2 000 mg/L ABT 1 号生根粉作为生根促进剂,处理时间分别为10,20,30 s。结果表明:2 000 mg/L ABT 1 号生根粉处理10 s的粗插穗生根率达到93.8%,平均根长为3.3 cm,平均根数为16.3条;2 000 mg/L ABT 1 号生根粉处理20 s的细插穗生根率为84.4%,平均根长和平均根数分别为3.4 cm和17.1条,建议使用2 000 mg/L ABT 1 号生根粉对粗插穗处理10 s或使用2 000 mg/L ABT 1 号生根粉对细插穗处理20 s的方式用于美国红枫“太阳谷”的扦插繁殖。

关键词:美国红枫;ABT 1 号生根粉;生根促进剂;扦插繁殖;生根率

中图分类号:S615;S687.9

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2017.03.010

Effect of ABT 1 treatment on *Acer rubrum* ‘Sun Valley’ cutting propagation

HONG Xiao-song, ZHENG Shu-wen, WANG Hao*

(Liaoning Provincial Saline-Alkali Land Utilization And Research Institute, Panjin 124000, China)

Abstract:After the current-year branches (thick and thin) of *Acer rubrum* ‘Sun Valley’ taken as cuttings, and 1 000 and 2 000 mg/L ABT1 used as root-inducing regulator with 10, 20 and 30 s respectively of treating time, the effects of ABT 1 on the cutting propagation were studied. The results showed that the rooting rate of the thick cutting dipped in 2 000 mg/L ABT1 for 10 s could reach 93.8%, with the average root length of 3.3 cm and root number of 16.3, and the rooting rate of the thin cutting dipped in 2 000 mg/L ABT1 for 20 s could reach 84.4%, with the average root length of 3.4 cm and root number of 17.1. So it is recommended that as for *A. rubrum* ‘Sun Valley’ cutting propagation, using 2 000 mg/L ABT1 to treat thick cuttings for 10 s or 2 000 mg/L ABT1 to treat thin cuttings for 10 s should get a better effect.

Key words:*Acer rubrum*; ABT1 rooting powder; Root-inducing regulator; Cutting propagation; Rooting rate

美国红枫‘太阳谷’(*Acer rubrum* ‘Sun Valley’),是槭树科槭树属落叶乔木,原产美国东海岸。因其树体高大,生长速度快,耐寒、耐旱、耐湿性强等优良特性成为美国最受欢迎的绿化树种,是‘夕阳红’和‘秋火焰’杂交的品种,发布于1994年12月^[1]。近年来国内许多地区开始引种栽培,无性繁殖成为美国红枫繁殖的主要方式。

赵庆柱等^[2]通过剪取直径0.5 cm左右的‘夕

阳红’槭插穗,研究不同植物生长调节剂对扦插生根、发芽、生长的影响,结果表明:500 mg/L ABT处理的插穗无论在生根率、苗木生长等方面都优于其他药剂的处理。吴雅琼等^[3]采用正交试验方法,研究了不同植物生长调节剂种类、处理时间、取材部位对美国红枫的扦插影响,结果表明:使用ABT生根粉处理的插穗在生根率和生根状况方面优于吲哚丁酸和萘乙酸的处理。陆秀君等^[4]使用不同质

收稿日期:2017-04-11;修回日期:2017-05-17

基金项目:辽宁省科学事业公益研究基金“滨海盐碱地绿化植物的引种筛选与培育开发”(2015002009)

作者简介:洪晓松(1990-),男,辽宁铁岭人,硕士,研究实习员。研究方向:耐盐碱植物筛选与栽培。E-mail:syhghxs2008@163.com。

*通信作者:王 昊(1979-),男,辽宁盘锦人,硕士,助理研究员。研究方向:耐盐碱植物筛选与栽培。E-mail:13134101956@163.com。

量浓度的 ABT 生根粉、吲哚丁酸和萘乙酸作为生根促进剂进行美国红枫‘秋火焰’的扦插试验,结果显示:经过1 000 mg/L ABT 蘸取 10 s 的处理高于使用其他药剂的处理,生根率达到 87.3%。

为进一步探究 ABT 生根粉与不同规格的插穗、处理时间、质量浓度等因素对美国红枫扦插繁殖的影响,本研究以美国红枫‘太阳谷’(*A. rubrum* ‘Sun Valley’) 为研究对象,单独使用 ABT 1 号生根粉进行处理,通过不同规格插穗、不同质量浓度生根剂和蘸取时间的处理,以便更加细致地筛选出适合美国红枫扦插繁殖的处理方式,提高成活率,加快苗木的繁殖速度,培育出根系粗壮、生根数量较多、根长适中且根系效果指数较优的插穗,获得大量优良植株。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验地设在辽宁省盐碱地利用研究所试验基地(北纬 41°03′,东经 122°18′)。试验插条采自美国红枫‘太阳谷’(*A. rubrum* ‘Sun Valley’) 2 年生母树。2015 年 6 月,选取生长健壮、整齐一致、无病虫害的当年生枝条剪制插穗。插穗分为粗(直径 0.5—0.8 cm、细(直径 0.3—0.5 cm) 2 种,长度为 10—13 cm,上切口平剪,切口距第 1 芽约 1 cm。保留上部 2 片叶,每片叶约保留 1/2。

1.2 试验方法

将插穗 32 支扎成 1 捆,然后用不同质量浓度的 ABT 1 号生根粉处理插条基部,采用穴盘扦插育苗的方式,基质为蛭石和珍珠岩体积比 1:1 的混合基质。生根促进剂 ABT 1 号生根粉质量浓度为 1 000, 2 000 mg/L,对不同规格的插穗处理时间分别为 10, 20, 30 s(如表 1)。试验采用完全随机区组设计,重复 3 次,每个重复扦插插穗 32 个。

在穴盘 2 侧安装全光雾自动喷雾装置,上方放

置遮阳网。扦插后,每 3 d 浇水 1 次,每 5 d 喷洒多菌灵 1 次。基质表面温度保持在 25—29 ℃。

表 1 随机区组试验设计

处理序号	枝条粗细程度	ABT 1 号质量浓度/(mg/L)	处理时间/s
1	粗	1 000	10
2			20
3			30
4	粗	2 000	10
5			20
6			30
7	细	1 000	10
8			20
9			30
10	细	2 000	10
11			20
12			30

1.3 测定指标

扦插后 40 d 调查生根率、平均根长、I 级侧根长度、>1 cm 长的 I 级侧根数(≤1 cm 长的 I 级侧根不做统计),计算根系效果指数^[5](即 I 级侧根长度×>1 cm 长 I 级侧根数/100)。结果数据运用 Excel 2003 和 SPSS 17.0 进行数理统计和方差分析。

2 结果与分析

2.1 ABT 1 号生根剂不同处理时长对美国红枫粗插穗生根的影响

在用 1 000 mg/L ABT 1 号生根粉蘸取粗插穗的处理中,30 s 的插穗生根率达 81.3%,平均根长为 3.7 cm,长大于 1 cm 的生根数量为 9.4 条,根系效果指数为 0.348。其中,平均根长、长大于 1 cm 的生根数量、根系效果指数方面与另外 2 组处理的差异不显著,只有生根率在 0.05 的水平上有显著差异(如表 2)。

表 2 1 000 mg/L ABT 1 号生根粉不同时长处理对美国红枫粗插穗生根的影响

处理	生根率			平均根长			长>1 cm 的平均根数			根系效果指数		
	生根率/%	5% LSD	1% LSD	平均根长/cm	5% LSD	1% LSD	长>1 cm 的平均根数/条	5% LSD	1% LSD	根系效果指数	5% LSD	1% LSD
1	65.6±11.97	b	A	3.8±1.37	a	A	9.6±4.50	ab	A	0.365±0.062	a	A
2	71.9±6.25	ab	A	3.4±0.74	ab	A	10.8±3.26	a	A	0.367±0.024	a	A
3	81.3±7.22	a	A	3.7±1.13	a	A	9.4±2.80	ab	A	0.348±0.032	a	A

数据为平均值±标准差;大、小写字母分别表示在 0.01 及 0.05 水平上存在显著性差异

在粗插穗蘸取2 000 mg/L ABT 1 号生根粉的处理中,蘸取时间最短的 10 s 处理,生根率最高,达到 93.8%,高于 20 s 和 30 s 的处理生根率为 9.4%。平均根长较优的也出现在 10 s 的处理中,为 3.3 cm,但长大于 1 cm 的生根数量为 16.3 条,低于 30 s 的处理 4.2 条。在根系效果指数方面,生根数量最

优的 30 s 处理,明显高于另外 2 组处理(见表 3)。
在粗插穗中,生根率最高的出现在2 000 mg/L ABT 1 号生根粉处理 10 s 的插穗中,达到 93.8%,长大于 1 cm 的平均根数较多;在1 000 mg/L ABT 1 号生根粉的处理中,只有 30 s 的处理插穗生根率高于 80%,但平均根数较少。

表 3 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉不同时长处理对美国红枫粗插穗生根的影响

处理	生根率			平均根长			长>1 cm 的平均根数			根系效果指数		
	生根率 /%	5% LSD	1% LSD	平均根长 /cm	5% LSD	1% LSD	长>1 cm 的平均根数/条	5% LSD	1% LSD	根系效果指数	5% LSD	1% LSD
4	93.8±7.22	a	A	3.3±0.41	a	A	16.3±6.41	ab	AB	0.538±0.026	b	B
5	84.4±11.97	ab	A	3.1±0.50	b	B	15.2±4.73	b	B	0.471±0.024	c	C
6	84.4±6.25	ab	A	3.2±0.83	b	B	20.5±4.40	a	A	0.656±0.037	a	A

数据为平均值±标准差;大、小写字母分别表示在 0.01 及 0.05 水平上存在显著性差异

2.2 ABT 1 号生根粉不同处理时长对美国红枫细插穗生根的影响

在使用1 000 mg/L ABT 1 号生根粉蘸取细插穗的处理中,处理 20 s 的生根率为 93.8%,平均根长为 3.5 cm,平均根数有 9.5 条,但根系效果指数只有 0.333;根系效果指数较优的 30 s 处理中,生根率

只有 65.6%(见表 4)。值得注意的是,随着处理时间的增加,生根率和平均根数都显示出相同的变化趋势,在 20 s 时达到最高值,在 30 s 时呈现下降的趋势;而平均根长方面与其变化相反,呈现出先减少再增加的变化趋势。

表 4 1 000 mg/L ABT 1 号生根粉不同时长处理对美国红枫细插穗生根的影响

处理	生根率			平均根长			长>1 cm 的平均根数			根系效果指数		
	生根率 /%	5% LSD	1% LSD	平均根长 /cm	5% LSD	1% LSD	长>1 cm 的平均根数/条	5% LSD	1% LSD	根系效果指数	5% LSD	1% LSD
7	84.4±6.25	ab	AB	4.2±1.62	b	B	7.6±3.50	b	B	0.319±0.057	ab	A
8	93.8±7.22	a	A	3.5±1.21	C	C	9.5±5.52	a	A	0.333±0.067	ab	A
9	65.6±6.25	b	B	4.7±1.82	a	A	9.0±3.59	a	A	0.423±0.065	a	A

数据为平均值±标准差;大、小写字母分别表示在 0.01 及 0.05 水平上存在显著性差异

在使用 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉蘸取细插穗的处理中,20,30 s 处理后的生根率无差异,都是 84.4%,10 s 处理的生根率略低于 20,30 s 的处理生根率为 78.1%;30 s 的处理中平均根长最长(4.7 cm),20 s 和 10 s 的处理分别为 3.4,3.2 cm,且差异

不显著;长大于 1 cm 的平均根数最多的出现在 10 s 的处理中,多达 19.5 条,20 s 的处理为 17.1 条,与 10 s 的处理差异不显著,处理 30 s 的平均根数为 10.3 条;根系效果指数方面,10 s 的处理最优(0.624),20 s 的次之(0.581),30 s 的处理最差(0.484)(见表 5)。

表 5 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉不同时长处理对美国红枫细插穗生根的影响

处理	生根率			平均根长			长>1 cm 的平均根数			根系效果指数		
	生根率 /%	5% LSD	1% LSD	平均根长/cm	5% LSD	1% LSD	长>1 cm 的平均根数/条	5% LSD	1% LSD	根系效果指数	5% LSD	1% LSD
10	78.1±6.25	ab	A	3.2±0.52	b	B	19.5±9.74	a	A	0.624±0.051	a	A
11	84.4±6.25	a	A	3.4±0.90	b	B	17.1±7.80	a	A	0.581±0.070	ab	AB
12	84.4±11.97	a	A	4.7±1.77	a	A	10.3±5.23	b	AB	0.484±0.093	b	B

数据为平均值±标准差;大、小写字母分别表示在 0.01 及 0.05 水平上存在显著性差异

在细插穗中,1 000 mg/L ABT 1 号生根粉处理 20 s 的插穗生根率最高,达到 93.8%;2 000 mg/L ABT 1 号生根粉处理的插穗,蘸取 20,30 s 的生根率较高,其中 20 s 的处理平均根数较多。

用 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉处理 10 s 的粗插穗和 1 000 mg/L ABT 1 号生根粉处理 20 s 的细插穗生根率最高,但用 1 000 mg/L ABT 1 号生根粉处理 20 s 的细插穗上长大于 1 cm 的平均根数较少(见图 1),而 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉处理 20 s 的细插穗根长大于 1 cm 的平均根数较多(见图 2)。



图 1 1 000 mg/L ABT 1 号生根粉蘸取细插穗 20 s 的生根状况
图 2 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉蘸取细插穗 20 s 的生根状况

3 结论与讨论

试验结果表明:使用 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉蘸取粗插穗 10 s 的处理生根率达到 93.8%,平均根长为 3.3 cm,平均根数为 16.3 条;使用 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉蘸取细插穗 20 s 的处理生根率为 84.4%,平均根长和平均根数分别为 3.4 cm 和 17.1 条。虽然 1 000 mg/L ABT 1 号生根粉蘸取细插穗 20 s 的处理的生根率高达 93.8%,但平均根数只有 9.5 条,不利于苗木的后期生长。故建议使用 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉对粗插穗处理 10 s 或使用 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉对细插穗处理 20 s 的方式进行美国红枫的扦插繁殖。

余顺慧等^[6]认为粗插穗的分生能力弱,不利于生根,细插穗中养分较少,亦不利于生根。本试验中,只有 1 000 mg/L ABT 1 号生根粉处理 10 s 的细插穗和 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉处理 30 s 生根数量上明显少于粗插穗,其他处理中粗插穗和细插穗在生根数量方面无明显差异。这可能是因为 ABT 处理促进了生根部位的激素合成,从而增加了粗插穗的分生能力,或者是 ABT 补充了生根所需物质^[7]。本试验中,使用 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉

处理,在平均根数方面明显高于 1 000 mg/L ABT 1 号生根粉的处理,且主根较短的插穗生根数量较多,验证了有研究认为高质量浓度的生长素在生根部位积累会抑制主根的生长^[8],生长素容易诱导乙烯的产生,乙烯在生根部位的大量积累会导致平均根长较短^[9]。细插穗中,经过 2 000 mg/L ABT 1 号生根粉处理随着蘸取时间的增加生根数量呈递减趋势,而在粗插穗中经过 30 s 处理的生根数量达到最高,因此蘸取生长素时间较长适合木质化程度较高的插穗生根,这与谢利锁^[10]的研究结论一致。有研究表明^[11],浸泡时间的增加对生根率具有抑制作用,本试验在细插穗中发现相同的现象。但在粗插穗中,随着蘸取时间的增加,并未发现生根率降低的现象,这可能是因为木质化程度较高的插穗需要更多的生长素在插穗基部积累进而促进生根^[12]。

参考文献:

- [1] SEAGRAVES B L, REDMOND C T, POTTER D A. Relative resistance or susceptibility of maple (*Acer*) species, hybrids and cultivars to six arthropod pests of production nurseries[J]. *Pest Management Science*, 2013, 69(1): 112-119.
- [2] 赵庆柱,张占彪,邱玉宾,等.不同植物生长调节剂对‘夕阳红’槭扦插生根、生长和光合的影响[J]. *中国农学通报*, 2014, 30(10): 52-56.
- [3] 吴雅琼,刘 婧,汪贵斌,等.美国红枫硬枝扦插技术研究[J]. *安徽农业大学学报*, 2016(6): 926-931.
- [4] 陆秀君,洪晓松,刘景强,等.扦插基质及生根促进剂对美国红枫扦插繁殖的影响[J]. *西北林学院学报*, 2015, 30(5): 138-142.
- [5] 朱相渝,王瑞玲,黄东森,等.欧美杨新无性系生根性研究[J]. *林业科学*, 1991, 27(2): 163-167.
- [6] 余顺慧,张 静,董凯馨,等.南川柳扦插繁殖技术研究[J]. *重庆三峡学院学报*, 2016, 32(3): 78-80.
- [7] 贾 娟,姚延寿,史敏华,等.生根剂促进槭树植物扦插繁殖的研究进展[J]. *西北林学院学报*, 2010, 25(4): 107-109.
- [8] 柯存祥.不同处理对四季秋海棠扦插生根的影响研究[J]. *中国农学通报*, 2006, 22(4): 331-334.
- [9] 姜云天,王德礼,顾地周.不同生长调节剂及土壤基质对茉莉花扦插生根的影响[J]. *安徽农业科学*, 2009, 37(32): 15817-15818.
- [10] 谢利锁.野生早樱嫩枝扦插繁殖技术研究[J]. *林业科技开发*, 2002, 16(2): 20-22.
- [11] 王小敏,彭大庆,吴文龙,等.扦插基质和生根剂处理对滨梅嫩枝扦插生根的影响[J]. *西北林学院学报*, 2014, 29(4): 114-118.
- [12] CRISTOFORI V, ROUPHAEL Y, RUGINI E. Collection time, cutting age, IBA and putrescine effects on root formation in *Corylus avellana* L. cuttings[J]. *Scientia Horticulturae*, 2010, 124(2): 189-194.