

文章编号:1001-7380(2017)04-0018-03

苏杨7号扦插繁殖技术研究

王 昊,谭 军*,金 倩,阮倩倩,蔡卫佳

(宿迁市农业科学研究院,江苏 宿迁 223800)

摘要:以苏杨7号1年生枝条为材料,对影响生根的因素进行了试验研究。结果表明:基质种类对扦插生根率和生根效果指数均有极显著影响,植物生长调节剂种类、处理时间和穗条部位对生根效果指数有显著性影响,植物生长调节剂质量浓度影响均不显著。对生根率的影响由大到小依次为基质种类>植物生长调节剂种类>植物生长调节剂质量浓度>穗条部位>处理时间,对生根效果指数的影响由大到小依次为植物生长调节剂种类>基质种类>处理时间>穗条部位>植物生长调节剂质量浓度。以壤土为基质,用200 mg/L的萘乙酸处理1 h的外部枝条,可获得最大生根效果。

关键词:苏杨7号;生根率;生根效果指数;基质;植物生长调节剂;穗条部位

中图分类号:S 792.11.05

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2017.04.004

Study on the actting propagation of *Populus deltoides* ‘Suyang 7’

WANG Hao, TAN Jun*, JIN Qian, RUAN Qian-qian, CAI Wei-jia

(Suqian Agriculture Sciences Institute, Suqian 223800, China)

Abstract: The factors which could affect the rooting of cuttage from annual branches of *Populus deltoides* March. ‘SuYang7’ were systematically studied. The results showed that different substrates had a highly significant effect on the rooting rate and index of root system. Different hormone-like chemicals, treating time and branch positions from which the cuttage was got could affect index of root system significantly. Only hormone-like chemical concentration had no significant difference on either index. Sorted by effect on rooting rate, such a descending order was got as substrate, hormone-like chemical, chemical concentration, branch position from which the cuttage was got, and treating time. Sorted by effect on index of root system, such a descending order was got as hormone-like chemical, substrate, treating time, branch position, and chemical concentration. The upper branche soaked in 200 mg/L NAA for one hour could get the maximum rooting benefits with the garden soil as substrate.

Key words: *Populus deltoides* ‘Suyang 7’; Rooting rate; Index of root system; Substrate; Hormone-like chemical; Branch position from which the cuttage was got

苏杨7号(*Populus deltoides* March. ‘Suyang7’)为杨柳科杨属黑杨派雄株杨树,1986年江苏省林业科学研究所69杨(I-69)自由授粉子代中选育的无性系,2009年被江苏省林木品种审定委员会认定为良种,2015年被审定为良种。其生长速度快,树干通直、圆满,分枝均匀,无粗大的侧枝。喜光,耐水淹,耐轻

度盐碱(土壤pH<8.0,含盐量<0.2%),耐干旱瘠薄,抗病虫害,是营建大径级工业用材林的优良品种。董德友、王保松、陈庆生等^[1-3]通过苏杨7号与其他主栽杨树品种的区域化试验发现,在逆境胁迫下苏杨7号具有最优的丰产性和生态效益。

繁育推广苏杨7号是减轻杨树种毛污染的有效

收稿日期:2017-06-13;修回日期:2017-07-04

基金项目:2016年宿迁市科技支撑计划项目“杨树优良品种苏杨7号引进繁育与示范”(L201617)

作者简介:王 昊(1986-),男,江苏南京人,助理研究员,硕士研究生。主要从事林木育种与繁殖技术研究。Tel:18351063786; E-mail: 411527860@qq.com。

* 通信作者:谭 军(1971-),男,江苏宿迁人,高级工程师,大学专科毕业。主要从事林木示范推广技术研究。Tel:13812405518。

措施,该品种正在苏北地区推广。但目前尚未见针对苏杨 7 号扦插繁殖技术的研究报道。扦插繁殖是杨树的主要繁育方式,繁殖系数高成本低且又能保持亲本的优良种性^[4],因此研究苏杨 7 号高效扦插繁殖技术十分必要。

适宜的扦插环境能够促进扦插生根,反之则产生抑制效果^[5]。不同基质透气保水性不同,影响插穗的生根效果。不同枝条部位中营养以及激素的含量存在一定的差异,也对插穗生根能力以及根系质量产生显著影响^[6]。植物扦插成活的关键因素在于插穗基部不定根的产生,植物生长调节剂对根原始体的诱导以及营养物质的调配有利,为不定根的形成具有促进作用^[7-8],过量的调节剂处理又会带来一定的毒害作用。因此,本试验旨在通过正交试验观测基质、枝条部位和植物生长调节剂在苏杨 7 号扦插生根中的作用,从而为种苗标准化繁育提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料由江苏省林业科学研究院 2017 年 3 月初提供。从 5 年生苏杨 7 号健壮苗木上采集木质化良好、无病虫害、干型通直且具饱满侧芽的 1 年生(长 2—2.5 m)枝条作为插穗条。采条后,上切口平剪,下切口斜削 45°,长度 15—20 cm,直径 10—12 mm,端部枝条最小不应细于 8 mm,3—4 个芽,上下切口附近各 1 个,尤其保证顶芽完整,勿劈裂、伤皮。按穗条部位不同将穗条归于端部、中部、近基部、基部 4 类,每 10 段捆成 1 捆,装进编织袋,放入清水中浸泡 3—5 d,浸泡时加入适量 1 000 倍多菌灵进行消毒。

1.2 试验方法

采用 5 因素 4 水平的正交设计。正交试验套用 4⁵(16)的正交表,设计方案见表 1。扦插前采用植物生长调节剂处理,每个处理插穗 10 根,重复 3 次。扦插时先用粗度合适的插签在扦插位置预先打孔,然后把插穗下端向下垂直插入并压实基质,插完浇透水。扦插后以基质湿润作为浇水标准,保证勤浇少浇,14 d 后喷多菌灵 1 次。

1.3 数据调查与处理

扦插后 60 d 起苗统计生根率、生根数量和平均根长,并计算根系效果指数。根系效果指数=平均根长×平均生根数/扦插插穗总数^[9-10]。采用 Excel

和 SAS 9.2^[11]对生根率和根系效果指数进行数据处理。

表 1 正交设计因素和水平

因素	水平			
	1	2	3	4
基质种类(A)	壤土	蛭石	泥炭土	河沙
植物生长调节剂种类(B)	吲哚丁酸	吲哚乙酸	萘乙酸	N6-异戊烯基腺嘌呤
植物生长调节剂质量浓度(C)/(mg/L)	200	400	600	800
处理时间(D)	10 min	30 min	1 h	2 h
穗条部位(E)	端部	中部	近基部	基部

2 结果与分析

2.1 各处理生根率和生根效果指数的多重比较

试验结果(见表 2)表明,16 个处理中以壤土为基质、用 400 mg/L 的吲哚乙酸浸泡 30 min 的中部枝条具有最高的生根率,但和其他处理相比,差异不显著;以壤土为基质、用 600 mg/L 的萘乙酸处理 1 h 的近基部枝条和以河沙为基质、用 400 mg/L 的萘乙酸处理 2 h 的端部枝条具有最高的生根效果指数,且和其他处理相比,差异显著,但是否为最优处理还需对正交试验开展极差和方差分析。

表 2 各处理 DUNCAN 多重比较

处理号	生根率/%	处理号	生根效果指数
2	93.33 A	3	3.023 9 A
1	80 AB	15	2.496 7 A
15	80 AB	2	1.873 4 B
14	76.67 ABC	16	1.825 4 B
3	76.67 ABC	1	1.683 6 B
16	73.33 ABC	11	1.558 7 B
4	63.33 ABCD	10	1.537 7 B
11	56.67 ABCD	7	1.404 9 BC
13	50 ABCD	14	1.376 6 BC
7	50 ABCD	13	1.284 4 BCD
10	43.33 BCD	6	1.173 BCD
12	43.33 BCD	5	0.844 4 CD
6	43.33 BCD	12	0.694 4 D
9	33.33 CD	8	0.641 7 D
8	33.33 CD	4	0.626 8 D
5	26.67 D	9	0.596 4 D

同列数据后的不同大写字母表示在 0.01 水平下比较差异极显著

2.2 不同因素对苏杨 7 号生根率的影响

试验表明,影响苏杨 7 号扦插生根率的主要因素依次为基质种类>植物生长调节剂种类>植物生长调节剂质量浓度>穗条部位>处理时间。根据生根率评定,最优组合为 A1B3C1D1E2(见表 3)。

表 3 生根率极差分析 %					
水平	因素				
	A	B	C	D	E
1	78.33	47.5	63.33	62.5	59.17
2	38.33	64.17	60.83	58.33	62.5
3	44.17	65.84	55	55	53.33
4	70	53.33	51.67	55	55.84
极差	40	18.34	11.66	7.5	9.17
主次	A>B>C>E>D				
优水平	A1	B3	C1	D1	E2

生根率方差分析见表 4。由表 4 所示,基质种类对扦插生根率的影响达到了极显著水平($p<0.01$),极差分析的结果同样表明基质种类是影响生根率最显著的因素;激素种类、激素质量浓度、穗条部位和处理时间对该指标的影响均不显著($p>0.05$)。因而对于苏杨 7 号来说,基质种类是影响其扦插生根率最重要的因素。

表 4 生根率方差分析					
变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著水平
A	1.362 29	3	0.454 1	8.65	0.000 2
B	0.277 29	3	0.092 43	1.76	0.174 5
C	0.102 29	3	0.034 1	0.65	0.589 1
D	0.045 63	3	0.015 21	0.29	0.832 5
E	0.057 29	3	0.019 1	0.36	0.779 6

2.3 不同因素对苏杨 7 号生根效果指数的影响

生根效果指数是综合评价扦插生根质量的重要依据,和扦插生根率具有同等的意义。

由表 5 可以看出,影响苏杨 7 号扦插生根效果指数的主要因素依次为激素种类>基质种类>处理时间>穗条部位>激素质量浓度。根据生根效果指数评定,最优组合为 A1B3C1D3E1。

生根效果指数方差分析见表 6。由表 6 所示,基质种类、激素种类和处理时间均对扦插生根率的影响达到了极显著水平($p<0.01$),穗条部位对扦插

生根率的影响达到了显著水平($0.01<p<0.05$),激素质量浓度对该指标的影响不显著($p>0.05$)。极差分析同样表明,其余 4 个因素对于生根效果指数的影响显著性要高于激素质量浓度。对于苏杨 7 号来说,基质种类、激素种类、处理时间和穗条部位均是影响其扦插生根效果指数的重要因素。

表 5 生根效果指数极差分析					
水平	因素				
	A	B	C	D	E
1	1.807	1.088	1.558	1.227	1.577
2	1.009	1.48	1.418	1.331	1.423
3	1.032	2.124	1.404	1.803	1.472
4	1.738	0.896	1.208	1.226	1.115
极差	0.798	1.228	0.35	0.577	0.462
主次	B>A>D>E>C				
优水平	A1	B3	C1	D3	E1

表 6 生根效果指数方差分析					
变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著水平
A	6.235 19	3	2.078 4	15.69	<0.000 1
B	9.851 43	3	3.283 81	24.79	<0.000 1
C	0.787 13	3	0.262 38	1.98	0.136 7
D	2.549 74	3	0.849 83	6.41	0.001 6
E	1.746 39	3	0.582 13	4.39	0.010 7

本试验生根率最优组合与生根效果指数最优组合不完全一致,表现在处理时间和穗条部位 2 个因素上,它们对生根率的影响均不显著,而对生根效果指数的影响均达显著水平,因此取 A1B3C1D3E1 作为苏杨 7 号扦插繁殖的最优组合,即以壤土为基质、用 200 mg/L 的萘乙酸处理 1 h 的外部枝条可以获得最大的生根效果。

3 结论与讨论

本试验中,只有基质种类在扦插生根率和生根效果指数均有极显著的影响,说明基质是苏杨 7 号扦插最重要的影响因素。河沙和蛭石缺乏营养和保水性,而泥炭土会板结从而影响透气性,只有壤土保水透气性兼顾,又富含营养,因此获得了最好的扦插结果。植物生长调节剂种类和处理时间对生根效果指数的影响达到极显著水平,说明外源植

(下转第 25 页)

参考文献:

- [1] 黄建.温州野生宿根植物资源调查和园林应用[D].南京:南京农业大学,2012.
- [2] 刘永金,叶自慧,李许文,等.深圳市野生观赏地被植物资源调查与评价[J].中国园林,2013(11):115-119.
- [3] 戴启培.牯牛降野生观赏植物资源调查与评价研究[D].南京:南京林业大学,2010.
- [4] 周海峰.广西九万山国家级自然保护区野生观赏植物资源调查研究[D].南宁:广西大学,2014.
- [5] 张佳平.云台山野生草本植物资源的园林开发利用评价[J].南京林业大学学报(自然科学版),2013,37(1):37-43.
- [6] 张利,丁彦芬,谌金芳,等.宁波梅山岛观赏植物应用价值综合评价[J].南京林业大学学报(自然科学版),2014,38(z1):93-98.
- [7] 薛辉.西藏米拉山野生观赏植物资源调查研究[D].北京:北京林业大学,2012.
- [8] 郭聪聪,芦建国,纪凯婷.延胡索种子的生物学特性研究[J].种子,2014,33(12):44-48.
- [9] 王正宽,刘圆,周茆,等.中试规模下 Box-Behnken 法优化延胡索微波提取工艺[J].中草药,2015,46(16):2394-2399.

- [10] 任学敏,李思锋,黎斌,等.秦岭山地主要野生木本观赏植物资源评价[J].西北林学院学报,2013,28(5):71-78.
- [11] 胡静,张延龙.陕西省主要观赏草资源及其评价[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2008(6):105-112.
- [12] 王健文.福建野生观赏植物资源评价及多样性研究[D].福州:福建农林大学,2005.
- [13] 王庆海,袁小环,武菊英,等.观赏草景观效果评价指标体系及其模糊综合评判[J].应用生态学报,2008,19(2):381-386.
- [14] 邢震.西藏色季拉山野生观赏植物资源调查研究[D].北京:北京林业大学,2007.
- [15] 陈碧珍.广西大瑶山国家级自然保护区野生观赏植物资源调查与评价[D].南宁:广西大学,2010.
- [16] 李玉珍.江苏大阳山国家森林公园野生观赏植物资源调查研究[D].南京:南京林业大学,2014.
- [17] 芦建国,杜毅.层次分析法在高速公路缀花草地评价中的应用[J].南京林业大学学报(自然科学版),2010,34(3):161-164.
- [18] 丁彦芬,张佳平.云台山野生乔灌木资源园林开发利用综合评价[J].浙江农林大学学报,2012,29(4):558-565.
- [19] 朱纯,代色平.广东野生观赏植物资源开发利用的综合评价[J].广东园林,2008,30(4):9-13.

(上接第20页)

物生长调节剂影响苏杨7号插穗的生根质量。枝条部位也对插穗生根有一定的影响,本试验由于生长抑制物质多积累在基部和近基部枝条中,对其生根过程产生了严重的抑制作用,因此表现不佳。

生根质量在很大程度上影响苗木后期的生长势,本试验中大多数因素均对苏杨7号生根效果指数产生显著的影响,说明在苏杨7号的生根质量比生根率更易受到环境条件的调控,在标准化育苗中需严格控制扦插的条件,以获得生长势旺盛、规格统一的精品苗木。

本试验只研究单一成分基质对苏杨7号扦插生根的影响,今后还需研究混合成分基质的影响作用,以探索更优的试验组合。激素质量浓度在本试验中的影响均不显著,有可能质量浓度的设计不尽合理,有待再次开展试验。

参考文献:

- [1] 董德友,郭群.35杨等杨树无性系在安徽长江滩地的引种试

验[J].江苏林业科技,2007,34(4):21-23.

- [2] 王保松,韩杰峰,郭群,等.35杨等黑杨派杨树无性系区域化试验[J].江苏林业科技,2010,37(4):1-5.
- [3] 陈庆生,隋德宗.35杨和苏杨7号苗期光合生理特性的比较研究[J].江苏林业科技,2013,40(4):1-4.
- [4] 郝吉刚.黑杨派杨树扦插育苗技术[J].农民致富之友,2013(3):167.
- [5] 赵晓敏,霍常富,沈海龙.影响林木插条生根的内部及环境因子研究综述[J].世界林业研究,2007,20(5):12-16.
- [6] 李焕勇,刘涛,张华新,等.复叶槭扦插繁殖技术[J].东北林业大学学报,2014,42(8):25-29.
- [7] 王述贵,何燕梅,考安都,等.油茶扦插繁殖技术研究[J].中国农学通报,2012,28(19):65-69.
- [8] 胡勐鸿,欧阳芳群,贾子瑞,等.欧洲云杉扦插生根影响因子研究与生根力优良单株选择[J].林业科学,2014,50(2):42-49.
- [9] 李福秀,陈新云,张德国,等.药用植物母猪果扦插生根能力的研究[J].南京林业大学学报(自然科学版),2007,31(4):93-97.
- [10] 陈庆生,周鹏,张敏,等.激素和插穗处理对乌饭树扦插生根的影响[J].东北林业大学学报,2016,44(4):41-43,47.
- [11] 沈其君.SAS统计分析[M].北京:高等教育出版社,2005:84-87.