



舒钰,崔岩.寒地野生茶条槭扦插技术研究[J].黑龙江农业科学,2023(10):47-50,51.

寒地野生茶条槭扦插技术研究

舒钰¹,崔岩²

(1.黑龙江省林业科学研究所,黑龙江 哈尔滨 150081; 2.北京市昌平区园林绿化局,北京 102299)

摘要:为探寻野生茶条槭高效、稳定的快速繁育技术,以寒地野生茶条槭为材料,研究了不同采穗时间、采穗位置、采穗切口、细胞生长素浓度和生长调节剂配比对茶条槭生根率、腐烂率以及愈伤率的影响。结果表明,在夏季采穗、采集母树上部枝条、采用平截切口,采用外源激素组合浓度为 IBA 100 mg·L⁻¹+NAA 100 mg·L⁻¹+6-BA 5 mg·L⁻¹+VB₆ 10 mg·L⁻¹ 的溶液浸泡 1 h,寒地野生茶条槭扦插生根率最高,可达 93.2%。

关键词:茶条槭;寒地;野生;扦插

茶条槭(*Acer ginala*)槭树科槭属^[1],茶条槭叶形清秀,树干笔直,花有清香,树形优美,秋季叶色鲜艳艳丽,翅果在成熟前也红艳可爱极具观赏性^[2]。可塑性强,易整形,耐修剪,可作绿地观赏树种、行道树、绿篱及整形树,也可用于园林护坡绿化或者片植成林。茶条槭具有一定药用价值,鞣质水解获得的没食子酸在食品、药品以及化工等诸多行业和领域都有一定应用。茶条槭叶片总酚含量较高,且抗氧化性优良,拥有作为新型抗氧化剂的良好发展前景。茶条槭果能够起到良好的降血糖作用,对肝脏、肾脏有保健功效。东北地区拥有大量的槭树属资源,茶条槭是槭属 8 个野生种中分布最广的一个种^[3]。如何高效利用野生槭属资源,成为了选育园林彩叶树种新品种的关键。传统的槭属繁殖方法是播种,但后代性状分离、繁殖系数低,同时存在育苗周期长等问题^[4]。推广种植茶条槭,对于改善生态环境,增加秋季彩叶树种观赏性,提升城市整体林业发展水平,具有重要意义。茶条槭的推广种植,离不开拥有秋季变色良好、抗病虫害等优良性状的茶条槭优树,而茶条槭优树优良性状的推广迫切需要一种高效、稳定的快速繁育手段。扦插是传统的无性繁殖法中应用前景最广的一种方法,与嫁接、埋条等相比,它具有简单易行、繁殖速度快、不受树种限制、繁殖系数较高、成本低的优点。本文主要研究采穗时间、采穗位置、采穗切口、细胞生长素浓度、生长调节剂配比对茶条槭生根率、腐烂率以及愈伤率的影响,以期野生茶条槭的快速繁殖、推广和园林

彩叶树种新品种的选育提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验所用的野生茶条槭采自于哈尔滨黑山林场。试验在 2022 年春季开始,冬季结束。选择树龄 8~10 a、生长健壮、主侧枝分布匀称、树头无分权、主干挺直无弯曲和无疤痕的健康茶条槭母树作为试验对象,采取当年生枝条为扦插材料。扦插前做好苗床准备,河沙和珍珠岩体积比为 4:1,用 0.5% 高锰酸钾喷洒进行消毒处理后,晒干备用。在黑龙江省林业科学研究所阳光温室大棚进行,室内温度(24±2)℃,空气相对湿度 85%。

1.2 方法

1.2.1 采穗时间对寒地野生茶条槭生根率的影响

选择在春季 4 月 1 日、夏季 7 月 15 日、秋季 10 月 15 日、冬季 12 月 15 日采集枝条,分别在采集当天开始扦插试验,每个处理扦插 30 株,3 次重复,培育 20 d 后,观察不同树种插穗生长情况,并调查生根率。

1.2.2 采穗位置对寒地野生茶条槭生根率的影响

在夏季晴天,分别在母树上部、中部、下部采集半木质化的枝条,每个处理扦插 30 株,3 次重复,经过 20 d 培育后,观察不同树种插穗生长情况,并调查插穗的生根率进行统计分析。

1.2.3 采穗切口对寒地野生茶条槭生根率的影响

在夏季晴天选择母树上部的枝条采集插穗,插穗下切口的切制方式分别选择单马耳、双马耳、平截,每个处理扦插 30 株,3 次重复,经过 20 d 培育后,观察不同树种插穗生长情况,并调查插穗的生根率进行统计分析。

收稿日期:2023-04-04

基金项目:中央财政推广项目(黑[2022]TG10 号)。

第一作者:舒钰(1982—),女,硕士,副研究员,从事园林植物研究。E-mail:370194057@qq.com。

1.2.4 6-BA 对寒地野生茶条槭生根率的影响
在夏季晴天选择母树上部半木质化的当年生枝条采集插穗,6-BA 浓度选择 5,10 和 20 mg·L⁻¹、另设清水对照,浸泡 1 h,每个处理扦插 30 株,3 次重复,经过 20 d 左右的培育后,观测不同树种插穗生长情况,并调查插穗的生根率进行统计分析。

1.2.5 不同生长素对寒地野生茶条槭生根率的影响
在夏季晴天选择母树上部半木质化的当年生枝条采集插穗,试验采用 L₉(3⁴) 正交试验方案,设 3 因素 3 水平,生长素种类(A): IAA、NAA、IBA,生长素质量浓度(B): 100,200 和 500 mg·L⁻¹,浸泡时间(C): 速蘸、浸泡 1 h、浸泡 2 h。试验因素水平见表 1,正交试验方案见表 2。每个处理扦插 30 株,3 次重复,扦插 20 d 后调查各处理插穗的生根率及平均根数,并进行统计分析(表 1,表 2)。

表 1 生长素对寒地野生茶条槭生根率的影响试验因素与水平			
因素	水平		
	1	2	3
A 生长素种类	IAA	NAA	IBA
B 质量浓度/(mg·L ⁻¹)	100	200	500
C 浸泡时间/h	速蘸	1	2

表 2 正交试验方案			
处理	A	B	C
1	A1	B1	C1
2	A1	B2	C2
3	A1	B3	C3
4	A2	B2	C3
5	A2	B3	C1
6	A2	B1	C2
7	A3	B3	C2
8	A3	B1	C3
9	A3	B2	C1

1.2.6 不同生长调节剂配比对寒地野生茶条槭生根率的影响
在植物生长调节剂配比试验中,以 IBA(50 和 100 mg·L⁻¹)为基本生根剂成分与 NAA(100 和 200 mg·L⁻¹)、6-BA(5 和 10 mg·L⁻¹)和 VB₆(5 和 10 mg·L⁻¹)进行配比(表 3)。试验材料分别选择半木质化的当年生枝条,浸泡 1 h,每个处理扦插 30 株,3 次重复,经过 20 d 左右的培育后,调查插穗的生长及生根率情况(表 3)。

表 3 生长调节剂种类、浓度正交试验方案			
IBA/(mg·L ⁻¹)	NAA/(mg·L ⁻¹)	6-BA/(mg·L ⁻¹)	VB ₆ /(mg·L ⁻¹)
50	100	5	10
50	200	5	10
50	100	10	5
50	200	10	5
100	100	10	10
100	200	10	10
100	100	5	5
100	200	5	5

1.2.7 数据分析
采用 Excel 2010 和 SPSS 18.0 对数据进行统计与分析。

2 结果与分析

2.1 采穗时间对寒地野生茶条槭生根率的影响
由表 4 可知,分别在春季、夏季、秋季、冬季采集了寒地野生茶条槭的枝条,进行了扦插试验,寒地野生茶条槭生根率分别为春季 43.67%、夏季 52.89%、秋季 26.21%,冬季 29.65%;腐烂率分别为春季 33.67%、夏季 39.86%、秋季 26.11%、冬季 28.05%。在春季和夏季采集的茶条槭插穗有相对较高的生根率,但夏季采集的插穗腐烂率较高。

表 4 采穗时间对寒地野生茶条槭生根率的影响		
采穗时间	生根率/%	腐烂率/%
春	43.67±1.45 b	33.67±1.17 b
夏	52.89±2.08 a	39.86±2.27 a
秋	26.21±0.95 c	26.11±1.05 c
冬	29.65±0.78 c	28.05±1.28 c

注:不同字母表示处理间在 P<0.05 水平差异显著。下同。

2.2 采穗位置对寒地野生茶条槭生根率的影响
在茶条槭母树的不同位置采集枝条,其生根率明显不同。在母树下部采穗茶条槭生根率为 44.67%,中部采穗生根率为 52.86%,上部采穗生根率为 59.21%。越靠近母树上部,茶条槭插穗的生根率越高。在母树下部采穗愈伤率为 48.24%,中部采穗愈伤率为 52.35%,上部采穗愈伤率为 57.29%。越靠近母树上部,茶条槭插穗的愈伤率越高(表 5)。可能是因为靠近树冠上部的枝条木质化程度较低,生根能力强。

表 5 采穗位置对寒地野生茶条槭生根率的影响

采穗位置	生根率/%	愈伤率/%
母树下部	44.67±1.25 c	48.24±1.03 c
母树中部	52.86±2.18 b	52.35±2.14 b
母树上部	59.21±0.95 a	57.29±1.24 a

2.3 采穗切口对寒地野生茶条槭生根率的影响

由表 6 可知,不同的切口方式对茶条槭生根有一定的影响,对腐烂率影响显著。单马耳切口生根率为 52.58%,双马耳切口生根率为 50.81%,平截切口腐烂率为 51.18%。单马耳切口腐烂率为 38.25%,双马耳切口腐烂率为 45.19%,平截切口腐烂率为 31.21%。可能是因为平截切口伤口面积小,伤口愈合速度快,腐烂率就小。所以,寒地野生茶条槭扦插应采取平截切口。

表 6 采穗切口对寒地野生茶条槭生根率的影响

不同切口	生根率/%	腐烂率/%
单马耳	52.58±1.12 a	38.25±1.56 b
双马耳	50.81±2.15 a	45.19±1.67 a
平截	51.18±0.94 a	31.21±1.08 c

2.4 细胞分裂素对寒地野生茶条槭生根率的影响

由表 7 可知,6-BA 5 mg·L⁻¹处理后茶条槭生根率最高,为 68.15%,同时有最高的愈伤率,为 58.96%。随着 6-BA 浓度的升高茶条槭的生根率呈显著下降趋势,高浓度的 6-BA(20 mg·L⁻¹)生根率低于清水处理的茶条槭。愈伤率也随着 6-BA 浓度的升高呈下降趋势。

表 7 细胞分裂素对寒地野生茶条槭生根率的影响

6-BA 浓度/ (mg·L ⁻¹)	生根率/%	愈伤率/%
5	68.15±1.25 a	58.96±1.74 a
10	62.19±2.18 b	57.36±2.15 a
20	48.12±1.31 d	42.67±1.39 c
清水(CK)	53.26±1.29 c	49.52±1.59 b

2.5 细胞生长素对寒地野生茶条槭生根率的影响

由表 8 可知,不同细胞生长素的配比以及不同处理时间,茶条槭生根率有显著差异。其中,处理 2(A1B2C2)IAA 200 mg·L⁻¹浸泡 1 h 生根率 71.82%,生根数量为 4.86 条;处理 6(A2B1C2)NAA 100 mg·L⁻¹浸泡 1 h,生根率为 72.36%,生根

数量为 5.13 条;处理 8(A3B1C3)IBA 100 mg·L⁻¹浸泡 2 h,生根率为 70.32%,生根数量为 4.87 条;处理 9(A3B2C1)IBA 200 mg·L⁻¹速蘸生根率最高,为 80.17%,生根数量最多,为 9.91 条。

表 8 细胞生长素对寒地野生茶条槭生根率的影响

处理号	处理	生根率/%	平均根数/条
1	A1B1C1	69.21±1.69 b	4.62±0.25 c
2	A1B2C2	71.82±2.25 b	4.86±0.55 c
3	A1B3C3	60.67±2.12 c	3.51±0.17 e
4	A2B2C2	62.34±1.97 c	4.08±0.56 d
5	A2B3C1	63.15±3.02 c	3.74±0.15 de
6	A2B1C2	72.36±3.12 b	5.13±0.52 b
7	A3B3C2	61.43±2.57 c	4.52±0.76 c
8	A3B1C3	70.32±2.28 b	4.87±0.67 c
9	A3B2C1	80.17±2.47 a	9.91±1.33 a

2.6 外源植物生长调节剂比对寒地野生茶条槭插条生根的影响

由表 9 可知,外源激素对茶条槭生根率有明显的促进作用。细胞分裂素、细胞生长素、维生素 B₆ 组合显著提高了茶条槭的生根率。激素配比 IBA 100 mg·L⁻¹、NAA 100 mg·L⁻¹、6-BA 5 mg·L⁻¹、VB₆ 10 mg·L⁻¹处理下茶条槭生根率达到最高,为 93.2%。激素配比 IBA 100 mg·L⁻¹、NAA 200 mg·L⁻¹、6-BA 5 mg·L⁻¹、VB₆ 5 mg·L⁻¹处理下茶条槭生根率最低,为 78.9%。

表 9 不同激素比对茶条槭生根率的影响

生长调节剂种类及浓度/(mg·L ⁻¹)				生根率/%
IBA	NAA	6-BA	VB ₆	
100	100	5	10	93.2±4.12 a
100	200	5	10	90.3±3.29 b
100	100	10	5	90.5±4.23 b
100	200	10	5	92.4±3.76 a
100	100	10	10	88.3±1.98 c
100	200	10	10	83.6±2.25 d
100	100	5	5	88.2±2.47 c
100	200	5	5	78.9±4.07 e

3 讨论

扦插繁殖的成功与否受多种因素的影响^[5-7],本试验选取了采穗时间、插穗部位、切口方式、激素种类、激素浓度及处理时间 6 个因素进行试验,探究不同处理组合对生根效果的影响。

在不同季节采集茶条槭扦插枝条,生根率有显著差异。在试验中,夏季和春季的插条有较高

的生根率,分别为 52.89%和 43.67%,夏季的生根率最高,但夏季的插条腐烂率也最高,为 39.86%。所以,如果在夏季采集插穗的时候,应注意插穗的消毒处理。

插条生根率不仅与插条木质化程度有关,也和细胞分化能力有关^[7-9]。上部枝条相对木质化程度较低,分生能力强。本研究中发现,茶条槭母树上部采穗,生根率最高,达到 59.21%,愈伤率也最高 57.29%。说明上部枝条细胞的全能性很好^[10],生根能力强,愈伤能力也强^[11-13]。这与涂振伟^[14]对红叶石楠扦插研究结果一致,扦插效果最佳的插穗部位为枝条的上中段。但与孙宜等^[15]对火红紫薇扦插的研究结果相反,火红紫薇扦插效果最佳的插穗部位为枝条的中下段。结果不一致可能因为试验树种不同,其插条不同部位的愈合机理不同。

不同的切口方式对茶条槭生根有一定的有影响,但影响不显著,对腐烂率影响显著。本研究中切口创伤面大,腐烂率就增加,创伤面小,腐烂率就小。平截切口创伤面最小,生根率为 51.18%,腐烂率也最小,为 31.21%。

6-BA 作为一种细胞分裂素^[13,15-16],可以促进细胞分裂,抑制顶端优势,促进芽增殖^[17]。理论上 6-BA 是一种抑制扦插生根的物质^[18],但也有少数研究表明 6-BA 可以促进花椒生根^[19]。从本研究的结果来看,低浓度的 6-BA 确实可以促进茶条槭的生根。随着 6-BA 浓度的升高茶条槭的生根率呈显著下降趋势,高浓度的 6-BA 生根率甚至低于清水处理的茶条槭。愈伤率也随着 6-BA 浓度的升高呈下降趋势。6-BA 5 mg·L⁻¹处理后的茶条槭生根率最高,为 68.15%,愈伤率也最高,为 58.96%。

外源激素在扦插中的作用,不断得到人们的重视,外源激素通过提高植物内的淀粉和蛋白质的合成速度,加快细胞分化和生长,从而促进插条生根^[20]。不同生长调节剂的种类、浓度、处理时间,均对茶条槭生根率有显著的影响。本研究发现,IBA 200 mg·L⁻¹速蘸生根率最高,为 80.17%,生根数量最多,为 9.91 条。在不同外源激素(包括维生素、细胞生长素、细胞分裂素)组合处理中,IBA 100 mg·L⁻¹、NAA 100 mg·L⁻¹、6-BA 5 mg·L⁻¹、VB₆ 10 mg·L⁻¹处理下茶条槭生根率达到最高,为 93.2%。说明细胞生长素、细胞分裂素、维生素均在茶条槭生根过程中起着重要的作用。

4 结论

研究表明,在夏季采穗、采集母树上部枝条、采用平截切口,采用外源激素组合浓度为 IBA 100 mg·L⁻¹+NAA 100 mg·L⁻¹+6-BA 5 mg·L⁻¹+VB₆ 10 mg·L⁻¹的溶液浸泡 1 h,寒地野生茶条槭扦插生根率最高,可达 93.2%。

参考文献:

- [1] 武艳虹,樊泽璐,李佳,等.茶条槭自然种群种子和果实表型多样性研究[J].广西植物,2018,38(6):794-804.
- [2] 张景根,史绍林.槭树科树种引种繁育研究进展[J].防护林科技,2017(9):94-98.
- [3] 李倩中,刘晓宏,苏家乐.我国槭树科植物研究进展[J].江苏农业科学,2008(6):183-186.
- [4] 叶景丰,陈罡,马冬菁,等.二种槭树有效获得无菌试管苗的研究[J].北方园艺,2009(12):117-119.
- [5] 王金盾.扦插季节、基质与外源激素处理对细叶青藤扦插繁殖的影响[J].安徽农业科学,2014(18):5758-5759.
- [6] 邱子文,林永盛,向旭文,等.基质和生根剂处理对千层金扦插繁育的影响[J].森林与环境学报,2020,40(6):648-653.
- [7] 孔雨光,燕丽萍,吴德军,等.基质和生长调节剂对紫椴嫩枝扦插的影响[J].中南林业科技大学学报,2020,40(6):25-33.
- [8] 张琳,程亚男,张欣,等.两种植物生长调节剂对木槿插穗生根的影响[J].南京林业大学学报(自然科学版),2021,45(3):123-129.
- [9] 陈春桦,陈雪梅,杨治华,等.外源激素处理对三峡消落带落叶杉扦插生根的影响[J].生态学报,2021,41(21):8635-8642.
- [10] 张亚男,刘勇,贺国鑫,等.植物生长调节剂对毛桃嫩枝扦插生根及内源激素含量的影响[J].西北林学院学报,2021,36(6):92-99.
- [11] 刘国彬,廖婷,王烨,等.金塔柏扦插不定根形成与内源激素的调控研究[J].植物研究,2022,42(2):278-288.
- [12] 关义军,宁中凯,万燕华,黄玉兰硬枝扦插育苗试验初报[J].现代园艺,2012(5):10-11.
- [13] 付锦雪,黄恒,曹帮华,等.刺槐嫩枝扦插及生根酶活性的变化[J].西部林业科学,2020,49(1):107-113.
- [14] 涂振伟.红叶石楠不同取穗部位对扦插生根的影响[J].绿色科技,2018(13):45-47.
- [15] 孙宜.基质生根剂浓度插穗部位对火红紫薇嫩枝扦插生根的影响[J].贵州农业科学,2022,50(2):78-84.
- [16] 陈来贺,王妍,杨志坚,等.不同植物生长调节剂对闽楠扦插的影响[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2020,48(11):54-62.
- [17] 毕会涛,王言歌,申洁梅,等.IBA 处理对美国木豆树扦插生根及其生理生化影响[J].河南农业大学学报,2020,54(1):44-51.
- [18] 王瑞敏,祝凌云,陈颖,等.金叶银杏硬枝扦插繁殖生根过程及其生根机制研究[J].中南林业科技大学学报,2020,40(5):28-37.
- [19] 韦业,张明忠,吕桂云,等.外源激素处理对花椒插穗生根及其生理生化特性的影响[J].经济林研究,2020,38(3):200-207,224.
- [20] 陈加利,云勇,杨立荣,等.基于正交试验分析不同外源激素对油茶插穗生根的影响[J].分子植物育种,2018,16(10):3430-3440.



范中菡,肖云英,庞攀,等.氨基酸水溶肥对毛桃幼苗氮、磷和钾吸收的影响[J].黑龙江农业科学,2023(10):51-56.

氨基酸水溶肥对毛桃幼苗氮、磷和钾吸收的影响

范中菡¹,肖云英²,庞攀³,廖慧苹⁴,陈庆华¹,陈松¹,林立金²,胡容平⁵

(1.四川省农业科学院植物保护研究所/农业农村部西南作物有害生物综合治理重点实验室,四川成都610066;2.四川农业大学园艺学院,四川成都611130;3.四川国光农化股份有限公司,四川成都610100;4.四川华胜农业股份有限公司,四川绵竹618200;5.四川省农业科学院农业资源与环境研究所,四川成都610066)

摘要:为促进桃树对养分的吸收,通过盆栽试验,研究了喷施不同浓度(600倍液、900倍液、1200倍液和1500倍液)的氨基酸水溶肥对毛桃幼苗氮、磷、钾吸收的影响,以筛选适宜毛桃幼苗养分吸收的氨基酸水溶肥浓度。结果表明,不同浓度的氨基酸水溶肥均较对照提高了毛桃幼苗根系、茎秆、叶片以及地上部分的全磷和全钾含量,其中浓度为1500倍液的氨基酸水溶肥处理效果最佳。与对照相比,浓度为1500倍液的氨基酸水溶肥处理的毛桃幼苗根系、茎秆、叶片及地上部分全磷含量分别增加了81.84%、93.27%、45.79%和58.13%,全钾含量分别增加了43.10%、44.29%、53.96%和48.51%,但氨基酸水溶肥对毛桃幼苗的全氮含量没有提高作用。氨基酸水溶肥的施用使土壤pH和碱解氮含量降低,有效磷和速效钾含量升高。可见,氨基酸水溶肥可以促进毛桃幼苗对磷和钾的吸收。

关键词:氨基酸水溶肥;毛桃幼苗;养分吸收

桃(*Prunus persica* L.)属蔷薇科(Rosaceae)李属(*Prunus* L.),具有较高的观赏价值和食用价值,是我国目前仅次于苹果、梨的第三大落叶果树,在中国的栽培面积广泛^[1]。毛桃,是一种野生

桃,较栽培种相比,毛桃具有更高的抗性^[2]和较高的抗根瘤病的能力^[3]。因此,已有较多的研究将毛桃作为砧木运用到生产实际中以提高果树在逆境下的抵抗能力^[4-6],来达到缩短育种年限、提高适应性和果实品质、产量的目的。砧木是苗木生长的基础,关系到苗木的生长发育、对土壤气候的适应能力,会影响果树的结果时期、坐果率、产量、果实成熟期、色泽、品质、贮藏能力以及树体的寿命^[7]。目前,由于氮肥施用过多,土壤的氮含量过高,影响了桃对土壤中氮的吸收^[8]。为了获得优良的砧木,首先应该思考如何获得优良的苗木。

收稿日期:2023-03-09

基金项目:国家现代农业产业体系四川水果创新团队项目(sccxttd-2023-04);四川省衔接推进乡村振兴、科技专项——丹棱科技特派员(2022ZHXC0042)。

第一作者:范中菡(1988—),女,硕士,助理研究员,从事植物病虫害防治研究。E-mail:332326468@qq.com。

通信作者:胡容平(1979—),男,博士,研究员,从事植物病虫害防治研究。E-mail:44573780@qq.com。

Cutting Propagation Technology of Wild *Acer ginala* in Cold Regions

SHU Yu¹, CUI Yan²

(1. Heilongjiang Forestry Science Research Institute, Harbin 150081, China; 2. Changping District Bureau of Landscaping of Beijing Municipality, Beijing 102299, China)

Abstract: In order to explore the efficient and stable rapid breeding technology of wild *Acer ginala*. In this study, wild tea maple from cold regions was used as the material, the effects of different harvest times, harvest locations, harvest incisions, concentrations of plant growth hormones, and ratios of growth regulators on the rooting rate, rot rate, and callus formation of *Acer ginala* were investigated. The results showed that the highest rooting rate (93.2%) was achieved by collecting the stems in summer, from the upper branches of the female tree, using a flat cutting method, and soaking the stems for one hour in a solution containing 100 mg·L⁻¹ IBA, 100 mg·L⁻¹ NAA, 5 mg·L⁻¹ 6-BA, and 10 mg·L⁻¹ VB₆.

Keywords: *Acer ginala*; cold region; wild; cutting