

周余华,周琴,蒋涛,等. 生长调节剂及基质对圆锥绣球扦插育苗的影响[J]. 江苏农业科学,2016,44(9):204-207.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.09.058

# 生长调节剂及基质对圆锥绣球扦插育苗的影响

周余华,周琴,蒋涛,陈德乐

(江苏农林职业技术学院,江苏句容 212400)

**摘要:**以圆锥绣球石灰灯(的半木质化嫩枝为插条,研究泥炭、蛭石、珍珠岩配成的7种基质组合,以及100、200、300、500、1 000 mg/L 5种浓度水平的5种生根剂 ABT、GGR、IBA、NAA、萘乙酸钠对插条生根的影响。结果发现,不同基质对圆锥绣球扦插生根结果差异显著,蛭石+泥炭基质的扦插生根率最高,达84%,蛭石的生根数量最高,达27.26条,泥炭的新枝高度和分枝数量最高,分别达6.474 cm、1.98条。生长调节剂对圆锥绣球生根影响比较复杂,总体来看 ABT、NAA 是扦插生根的最佳生根剂。

**关键词:**圆锥绣球;生根剂;基质;扦插

**中图分类号:** S685.990.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)09-0204-03

圆锥绣球(*Hydrangea paniculata*)是八仙花科小乔木或灌木,花头硕大,如白雪压枝头,或如粉蝶绕林间,发枝能力强,花期很长,又可做干花;花色为白或粉色,为夏季带来一片秀色和清凉的感觉;并且极为耐寒,又易修剪,病虫害少,所以是园林绿化中一种新兴的观赏价值很高的树种,且可入药,有清热抗虐的功效。东南亚和南北美洲为其主要的分布区域,中国现有40多种,占世界资源的60%以上<sup>[1]</sup>。在欧洲、美洲和日本早已应用于园林绿化中。圆锥绣球花序长20~30 cm,顶生。圆锥绣球花期在7~10月,正是我国大部分地区开花植物较少的时间段,弥补了夏季无花可看的遗憾。圆锥绣球喜温暖湿润的半阴环境,在阳光充足的环境下也能茁壮生长,耐寒,不耐旱,喜肥,需水量较多,但忌水涝,适宜在排水良好的酸性土壤中生长,应用范围很广,可片植、孤植和群植于庭院、公园、街道、广场等绿地,甚至阳台、露台,多个品种混合,做花篱或花墙,延长观赏期<sup>[2-4]</sup>。2013年引进了圆锥绣球石灰灯(*Hydrangea paniculata* 'Limelight')品种,为了进一步推广应用,扩大生产规模,本试验对圆锥绣球进行了多方面的扦插研究,在不同的基质上采用不同生长调节剂种类和浓度,探讨最适宜的扦插育苗技术途径,提高圆锥绣球的育苗技术水平和苗木品质,为圆锥绣球的工厂化生产提供实践及理论依据。

## 1 材料与与方法

### 1.1 试验地概况

繁育地处于江苏省句容市,位于苏南宁镇丘陵地区,平均海拔在10~15 m,边际坡度在2~6℃,全年降水量在800~1 200 mm,年均温度变化在13~16℃,常年日照数2 152 h,无霜期238 d,属北亚热带季风气候区。繁育中心的土壤属层次深厚的下蜀系黄土。土壤以黄棕壤为主,土壤容重1.23~1.42 g/cm<sup>3</sup>,孔隙度46.5%~48.2%,有机含量1.56%~

1.84%,质地为重壤土。在优势的气候和有利的地形等生态条件作用下,形成了很多植物生长良好的自然环境。

### 1.2 试验材料

材料选用江苏农林职业技术学院内采穗圃里4年生圆锥绣球石灰灯(下简称圆石)苗作母本,采集当年生半木质化枝条做插穗,扦插容器为50孔穴盘;基质为泥炭土、珍珠岩、蛭石,生长调节剂采用 ABT 生根粉、双吉尔(GGR)、吲哚丁酸(IBA)、萘乙酸(NAA)、萘乙酸钠(N-Na)。

### 1.3 试验设计

试验实施期为2013年6月中旬。此时枝条已处于半木质化期间。试验过程中各处理均采用随机布置,每处理3个重复,每重复10个插穗,全部剪切粗0.5~0.7 cm、长约6 cm、2~3个节的枝条。

**1.3.1 不同基质对扦插结果的影响** 基质采用7种处理,分别是蛭石、珍珠岩、泥炭、蛭石+珍珠岩(体积比1:1)、蛭石+泥炭(体积比1:1)、珍珠岩+泥炭(体积比1:1)、蛭石+珍珠岩+泥炭(体积比1:1:1)。

**1.3.2 不同生长调节剂对扦插结果的影响** 5种生长调节剂中,每种激素均采用100、200、300、500、1 000 mg/L 浓度进行处理。

### 1.4 测定方法

于扦插4个月后测定不同基质和不同生长调节剂及浓度对扦插结果的影响,具体统计指标有生根率、平均新枝高度、平均新枝数量、平均生根数量。试验数据使用 Excel 2007 软件进行系统分析,并用 Excel 作图。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同基质和不同生长调节剂对扦插结果的影响

**2.1.1 不同基质和生长调节剂对扦插生根率的影响** 不同的基质和不同的生长调节剂对扦插效果不一样,不管是哪种生长调节剂处理后,其扦插成活率最高的都是泥炭+蛭石(1:1)组合(后简称蛭泥组合),而根据方差分析的结果, $P=0.000481<0.05$ ,影响显著。以蛭泥组合的生根率最高,达84%,7种基质的生根率依次是蛭泥组合>蛭石或蛭珍珠

收稿日期:2015-07-23

基金项目:江苏农林职业技术学院2012—2015年创新团队项目。

作者简介:周余华(1964—),男,江苏泰兴人,博士,副教授,主要从事园林植物的教学、生产及研究。E-mail: uua16hot@126.com。

合 > 泥炭 > 珍珠岩 > 蛭石 > 珍珠岩, 珍珠岩的扦插生根率最低, 只有 22% (图 1、表 1、表 2)。

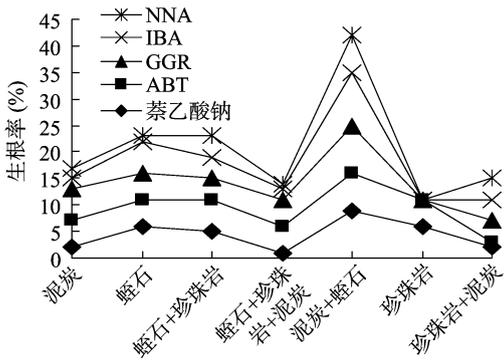


图1 不同基质和生长调节剂对扦插生根率的影响

表 1 不同基质和生长调节剂扦插生根率可重复双因素分析

基质或生长调节剂	观测数	求和	平均	方差
Na	7	31	4.428 571	8.285 714
A	7	34	4.857 143	3.476 190
G	7	33	4.714 286	7.238 095
I	7	28	4.000 000	10.666 670
N	7	19	2.714 286	5.904 762
泥炭	5	17	3.4	3.8
蛭石	5	23	4.6	4.3
蛭+珍	5	23	4.6	0.8
蛭+珍+泥	5	14	2.8	4.2
泥+蛭	5	42	8.4	1.8
珍	5	11	2.2	9.2
珍+泥	5	15	3.0	2.0

表 2 不同基质和生长调节剂扦插生根率方差分析

差异源	SS	df	MS	F	P 值	F 临界值
行	20.857 14	4	5.214 286	1.497 948	0.234 234	2.776 289
列	129.885 7	6	21.647 620	6.218 878	0.000 481	2.508 189
误差	83.542 86	24	3.480 952			
总计	234.285 7	34				

2.1.2 不同基质和生长调节剂对生根数量的影响 根系数量的多少直接影响植物体的构建, 而基质的性质影响着生根的数量, 各处理之间生根数量的变化同样存在明显的差别, 珍珠岩和蛭石 + 珍珠岩 + 泥炭的组合不太理想, 而蛭石的生根量最多, 达到 27.26 条, 珍珠岩最低, 仅有 8.51 条。平均根量由高到低的顺序是蛭石 > 蛭石 + 珍珠岩 > 蛭石 + 泥炭 > 泥炭 > 珍珠岩 + 泥炭 > 3 种基质混合 > 珍珠岩 (图 2)。

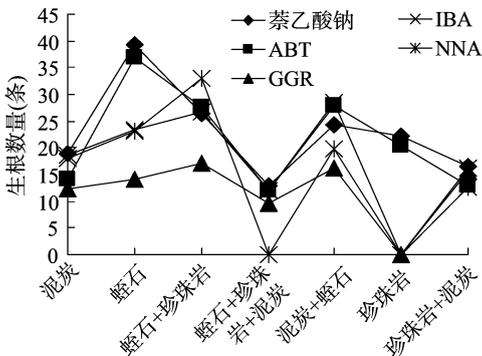


图2 不同扦插基质和生长调节剂对生根数量的影响

2.1.3 不同基质和生长调节剂对新枝长度的影响 新枝长度最直接的原因是由基质的营养条件来决定的。各处理间的新枝平均长呈“W”形, 泥炭及泥炭 + 蛭石 2 种基质上的新枝均长比其他基质组合要高, 最高为泥炭, 达 6.474 cm, 最低是珍珠岩, 为 1.216 cm, 方差分析结果也表明基质对新枝长度的影响显著 ( $P=0.000\ 0178 < 0.05$ ), 而生长调节剂对新枝长度影响不显著 ( $P=0.910\ 697 > 0.05$ )。新枝长度均值依次是泥炭 > 泥炭 + 蛭石 > 珍珠岩 + 泥炭 > 3 种混合 > 蛭石 > 蛭石 + 珍珠岩 > 珍珠岩 (图 3)。

2.1.4 不同基质和生长调节剂对分枝数量的影响 分枝数量是构成植物体很重要的方面, 并且也决定了冠形的形成以及花的数量和质量, 方差分析发现基质的影响显著 ( $P =$

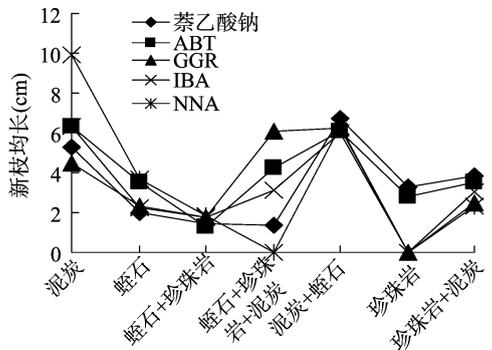


图3 不同扦插基质和生长调节剂对新枝均长的影响

$0.003\ 304 < 0.05$ ), 而生长调节剂的影响不显著, 基质的分枝数量顺序依次是泥炭 > 泥炭 + 蛭石 > 蛭石 > 珍珠岩 + 泥炭 > 蛭石 + 珍珠岩 > 3 种基质混合 > 珍珠岩 (图 4)。

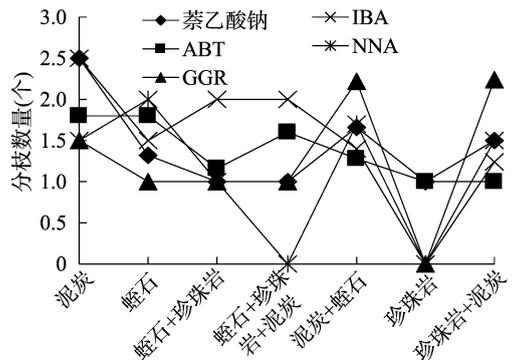


图4 不同扦插基质和生长调节剂对分枝数量的影响

2.2 不同生长调节剂浓度对扦插结果的影响

2.2.1 不同生长调节剂对扦插生根率的影响 不同生长调节剂和不同浓度对扦插生根率的影响差别较大。IBA 处理扦插生根率总体较高, 在浓度为 300 mg/L 时生根率达到 90%, 方差分析发现, 生长调节剂浓度的影响显著 ( $P = 0.000\ 70$ ),

大于不同生长调节剂种类对生根率的影响 ( $P=0.002\ 676$ ), 在不同生长调节剂中平均生根率依次为 IBA > ABT > GGR > NAA > N - Na (图 5、表 3)。

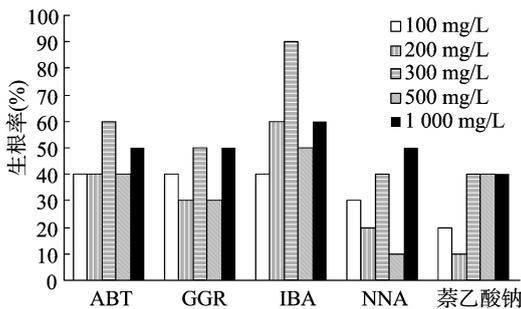


图5 不同生长调节剂浓度对扦插生根率的影响  
表3 生根率的双因素分析

差异源	SS	df	MS	F	P 值	F 临界值
行	2 424	4	606	6.481 283	0.002 676	3.006 917
列	3 144	4	786	8.406 417	0.000 750	3.006 917
误差	1 496	16	93.5			
总计	7 064	24				

2.2.2 不同生根剂及浓度对新枝长度的影响 不同生长调节剂浓度对新枝长度的影响比较复杂,方差分析表明,生长调节剂种类对新枝长度的影响显著性  $P=0.135\ 92$ ,而各种浓度对新枝长度的影响显著性  $P=0.817\ 887$ ,均高于 0.05,所以均不显著。但从均值上看,ABT > IBA > NAA > N - Na > GGR (图 6)。

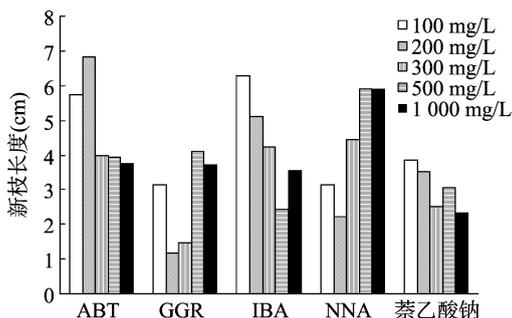


图6 不同生长调节剂浓度对扦插新枝长度的影响

2.2.3 不同生根剂及浓度对生根数量的影响 NAA 不同浓度对生根数量的影响较大些,尤其是 100 mg/L 处理下的生根数量达到 24.67,从方差分析看,生长调节剂对生根数量的影响显著性  $P=0.050\ 421$ ,刚好稍大于 0.05。从具体数值来看,影响顺序依次是 NAA > ABT > N - Na > IBA > GGR (图 7)。

2.2.4 不同生根剂及浓度对分枝数量的影响 对分枝数量的影响,不同的生长调节剂其结果也不相同,似乎直观看比较复杂些,从方差分析来看,也印证了无论是生长调节剂种类还是不同浓度对分枝数量的影响都是很小的,而平均数值的顺序是 ABT > NAA > N - Na > IBA > GGR (图 8)。

### 3 讨论与结论

不同的基质对圆锥绣球生根状况的影响总体来说是比较显著的,如果按综合评比法,7种基质配比的评价结果是蛭泥组合(24分) > 泥炭(22分) > 蛭石(21分) > 蛭珍组合(16

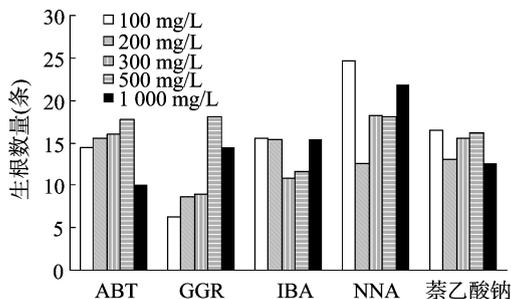


图7 不同生长调节剂浓度对扦插生根数量的影响

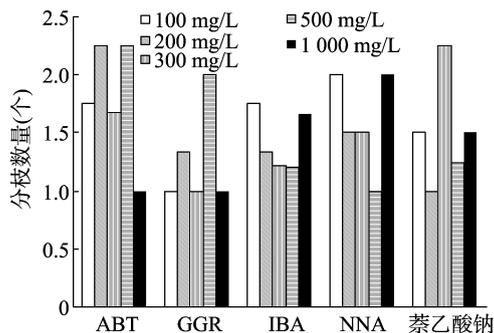


图8 不同生长调节剂浓度对扦插分枝数量的影响

分) > 珍珠岩(14分) > 蛭珍组合(9分) > 珍珠岩(5分),其中蛭石 + 泥炭或者蛭石、泥炭2种单一基质对扦插的效果都是比较理想的,而最差的是珍珠岩。这可能和基质种类的结构有关,蛭石和泥炭的结构虽然疏松透气排水良好,但比珍珠岩的结构要紧实些,比重要大些,空隙度小,所以珍珠岩浇水后很容易失水,保水性不如蛭石和泥炭;泥炭的运用不仅对插穗的生根率和生根数量有促进作用,且对地上部分的构建(如新枝高度、分枝数量)有显著的作用,这和泥炭本身富有腐殖质有关,而蛭石由于腐殖质不高,虽然对地下部分有明显的的作用,但对地上部分的构建缺乏必要的养分。因此,对圆锥绣球来说,扦插基质可以用蛭石和泥炭混合或单一使用泥炭、蛭石较好。

对于生长调节剂对扦插结果的影响比较复杂,对生根率影响明显<sup>[5-6]</sup>,ABT对地下根系的促发、对地上部分的构建具有稳定的影响,而GGR的表现总体不佳,因此对圆锥绣球的扦插就生根率方面IBA具有明显的优势和显著的影响,浓度以300 mg/L浸10 s生根率高,对生根数量、新枝高度、分枝数量等采用ABT、NAA更有利,NAA适宜的浓度为1 000 mg/L蘸3~5 s,ABT适宜的浓度为200 mg/L浸6~15 s。

植物扦插生根受插穗年龄、插穗部位、基质、环境、生长调节剂等多方面的影响<sup>[7-9]</sup>。基质是影响插穗生根的关键因素,在本试验中,基质显著影响插穗生根的每一个指标,蛭石 + 珍珠岩 + 泥炭混合基质对生根状况的影响较差,而珍珠岩成为本试验中对生根影响最差的基质,这与其他研究者的结果<sup>[10-12]</sup>不太吻合。

不同的生长调节剂及配比对插穗生根的影响比较复杂,植物生长调节剂是外源的非营养性化学物质,通常可在植物体内传导至作用部位,以很低的浓度就能促进或抑制其生命过程的某些环节,往往改变浓度就会得到相反的结果,例如在低浓度下有促进作用,而在高浓度下则变成抑制作用<sup>[13-17]</sup>。

吴 华, 苏 倩, 陈金慧, 等. 水杨酸对紫外线胁迫下杉木组培苗的影响[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(9): 207-210.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.09.059

# 水杨酸对紫外线胁迫下杉木组培苗的影响

吴 华<sup>1,2</sup>, 苏 倩<sup>1</sup>, 陈金慧<sup>1,2</sup>, 匡华林<sup>1,2</sup>, 施季森<sup>1,2</sup>, 成铁龙<sup>1</sup>

(1. 南京林业大学林学院/林木遗传与生物技术省部共建教育部重点实验室, 江苏南京 210037;

2. 南京林业大学南方现代林业协同创新中心, 江苏南京 210037)

**摘要:**水杨酸(SA)在植物的抗病、抗逆境胁迫中发挥着重要作用,为研究水杨酸对杉木抗紫外胁迫的影响,以杉木组培苗为试验材料,在培养基中添加不同浓度(0、50、100、150、200 mg/L)SA(以不添加SA作为对照组),用紫外灯模拟自然界UV-B辐射对其进行处理,测定紫外胁迫下杉木组培苗内源SA含量的变化,以及经SA预处理后杉木组培苗在紫外胁迫前后的生理状态及光合作用效率的变化。结果显示:不经SA预处理的杉木组培苗在紫外胁迫下内源SA含量随着照射时间的增加而增加,说明SA参与了紫外胁迫响应;经100、150 mg/L SA预处理后,有效降低杉木组培苗丙二醛含量,缓解紫外胁迫对杉木幼苗的伤害,POD活性、可溶性蛋白含量及叶绿素荧光参数( $F_v/F_m$ 值、 $Y_{II}$ 、 $q_N$ 、 $q_P$ )均升高,显示SA能调节上述物质含量来增强杉木组培苗的抗紫外能力,从而有效保护杉木组培苗免受紫外胁迫的伤害。

**关键词:**杉木;组培苗;水杨酸;紫外胁迫;生理指标;POD活性;可溶性蛋白质含量;叶绿素荧光参数

**中图分类号:** S791.270.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)09-0207-04

杉木 [*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook] 属杉科 (Taxodiaceae) 杉木属 (*Cunninghamia*), 是中国长江流域、秦岭以南地区栽培最广、生长快、经济价值高的用材树种。但是,

杉木在生长过程中常受到各种逆境环境的胁迫。喻方圆等研究发现,杉木不同无性系间抵抗逆境胁迫的能力有所差异<sup>[1]</sup>;吴华等发现,紫外线对杉木体胚苗有胁迫作用<sup>[2]</sup>。

收稿日期:2016-03-31

基金项目:江苏省高校自然科学基金(编号:13KJA220001);江苏高校优势学科建设工程(编号:PAPD);南京林业大学南方现代林业协同创新中心计划。

作者简介:吴 华(1989—),女,河南开封人,硕士研究生,研究方向为林木遗传育种。E-mail:whua55@126.com。

通信作者:成铁龙,博士,高级工程师。E-mail:ctielong@126.com。

水杨酸(salicylic acid, SA)是植物体内普遍存在的一种酚类化合物,是细胞内信号分子,又是一种内源性激素<sup>[3-4]</sup>。当植物受到病原物侵染后,产生过敏反应的部位内SA水平显著升高;当植物再次受到同种病原物或其他病原物侵染时,表现出抗性增强<sup>[5-7]</sup>。近年来,SA在植物抵抗非生物胁迫(紫外辐射<sup>[8-9]</sup>、低温<sup>[10-11]</sup>、高温<sup>[12-13]</sup>、干旱<sup>[14-15]</sup>、盐害<sup>[16]</sup>、重金属<sup>[17-18]</sup>等)方面作用的研究也开始受到广泛关注,但是目前有关SA在重要用材树种杉木逆境胁迫中的作用研究相对较

因此,本试验中每种生长调节剂的试验处理浓度都一样,处理的时间也相同,可能不太符合各种生长调节剂的使用特点,不能最大发挥各生长调节剂的效用,所以在今后的研究中还待进一步研究。

## 参考文献:

- [1] 中国科学院. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社,1995.
- [2] 周凤超,王 云,吕永琴. 圆锥八仙花扦插技术[J]. 吉林林业科技,1994(1):50.
- [3] 钱又宇,薛 隽. 世界著名观赏树木英国冬青·圆锥绣球花[J]. 园林,2010,07(7):68-69.
- [4] 汉梅兰,吴永华. 适宜北方栽植的夏秋季花木[J]. 北方园艺,1993(4):51-52.
- [5] 徐凤树. 圆锥绣球嫩枝扦插试验[J]. 辽宁林业科技,1994(6):15-16.
- [6] 李 阳,严 芳,何卫中,等. 不同生根剂对惠明白茶扦插的影响[J]. 浙江农业学报,2012,24(6):988-991.
- [7] 陈尚平,苏家乐,李 畅,等. 铁红杜鹃扦插基质优选研究[J]. 江苏农业科学,2010(6):271-272.

- [8] 徐永艳,宋 妍,汪 琼. 3种生长调节剂对茶梅扦插生根的影响[J]. 西部林业科学,2012,41(6):37-42.
- [9] 廖世水. 不同处理方式对柳杉扦插成活率的影响[J]. 福建林业科技,1996,23(3):61-64.
- [10] 孙 敏,姚海燕,陈伯清,等. 不同基质对几种花卉扦插生根及生长的影响[J]. 江苏农业科学,2009(1):179-181.
- [11] 彭少兵,孟颖光,何西凤. 不同药剂处理对金叶接骨木扦插生根的影响[J]. 西北林学院学报,2010,25(1):95-96,100.
- [12] 刘林丽,颜 霞,赵亚兰. 水杨酸对脱毒马铃薯扦插苗的生理影响[J]. 西北农业学报,2003(2):48-50.
- [13] 邱 琼,杨德军,王 磊,等. 云南蓝果树嫩枝扦插繁殖试验[J]. 西部林业科学,2013,42(5):105-108.
- [14] 吕 梅,方炎明,尹增芳. 桉木插穗不定根发生与发育的解剖学观察[J]. 西北植物学报,2007,27(5):871-877.
- [15] 蔡燕燕,陈观岩. 柳杉扦插育苗试验[J]. 福建林业科技,2003,30(4):81-83.
- [16] 刘林丽,颜 霞,赵亚兰. 水杨酸对脱毒马铃薯扦插苗的生理影响[J]. 西北农业学报,2003,12(2):48-50.
- [17] 兰贺胜,邱进清,汤亮华,等. 柳杉扦插繁殖试验初报[J]. 福建林业科技,1996,23(增刊1):66-69.