

文章编号: 1000-5692(2003)03-0249-05

杂种鹅掌楸不同季节扦插特征比较

张晓平, 方炎明

(南京林业大学 森林资源与环境学院, 江苏 南京 210037)

摘要: 在春季和夏季分别进行杂种鹅掌楸 *Liriodendron chinense* X *L. tulipifera* 扦插试验, 对不同季节扦插生根所需时间、顶芽的作用、平均生根数及愈伤组织生长状况等特征做了比较研究。结果表明: 在不同季节扦插, 其生根过程及生物学特性表现不同: 春季扦插生根所需时间 (60~80 d) 较夏季长 (20~30 d); 夏季扦插顶芽的作用较春季明显; 春插时, “假活”现象严重, 而夏插时插条容易出现腐烂现象; 春插时, 不定根数多数稳定在 3~4 条, 较夏插少, 而夏插时不同插条上不定根数变化较大, 常达到 10 条以上; 春插时, 愈伤组织较夏季产生的少, 夏插时, 有部分插条只产生愈伤组织而不生根, 春插时则很少见。因此, 在不同的季节扦插时应采取不同的措施, 提高扦插生根率。图 2 表 1 参 14

关键词: 育苗; 杂种鹅掌楸; 扦插; 生长特性

中图分类号: S723.1 **文献标识码:** A

杂种鹅掌楸 *Liriodendron chinense* (Hemsl.) Sarg. X *L. tulipifera* L. 具有明显的杂种优势: 适应性强, 生长快, 花大。黄敏仁等^[1]的同工酶分析得到进一步证实^[1]。由于多种原因, 鹅掌楸结实率低, 通常只有 5%, 而且种子的出苗率和幼苗的适合度都比较低^[2,3], 杂交育种过程工作量大, 苗木大面积生产有一定困难。近年来, 一些学者已从胚胎学等方面加以研究探讨^[4,5], 开始进行扦插繁殖实验^[7,8], 并从解剖学角度研究了不定根的发生^[9]。但杂种鹅掌楸属扦插难生根类型, 若要取得理想的扦插效果, 还需进一步研究、探讨。本文主要从不同季节扦插着手, 在扦插生根所需的时间、顶芽作用、平均生根状况及愈伤组织生长状况等方面进行了比较, 为进一步提高杂种鹅掌楸扦插成活率提供一定的理论基础。

1 材料与方法

1.1 实验材料

1.1.1 插条的采集 实验材料为杂种鹅掌楸。①选自南京林业大学树木园内 1~3 年生实生苗上 1 年生侧枝, 分为对照、处理 1 和处理 2 进行春季扦插。②以校园内道路两旁 20 年生大树为母株, 并分别编号。母株上 1 年生侧枝进行春插, 当年生侧枝用于夏插。要求枝条无病虫害, 健壮, 芽饱满。插条长 15~20 cm, 原则上每根插条上有 3~4 个芽。插条切口为平切口, 下切口距最近的芽 0.5~1.0 cm, 上切口距最近的芽 3.0 cm。剪插条时要求剪刀锋利, 插条切口要平滑, 不能破裂。春插在芽萌动以前进行; 夏插时, 插条为半木质化嫩枝, 插条上留最顶端 1~2 片叶, 每片叶再去掉 1/2。每个处理和母

收稿日期: 2003-04-21; 修回日期: 2003-05-26

基金项目: “九五”江苏省农业科技攻关项目(BE96350)

作者简介: 张晓平(1972-), 女, 河北易县人, 从事植物解剖学、植物发育生物学等研究。E-mail: xiaoping-zh@hotmail.com

株采插条30株,重复3次,结果取其平均值。春插时间为2000年3月;夏季扦插分别在2000年6月和7月进行。

1.1.2 插床 扦插池为长方形,长10 m,宽1 m,周围用砖和水泥筑成,高为30 cm。扦插池底层铺垫颗粒较大的石块,直径约为5 cm,厚度为15 cm,以增加插床的透气性和透水性,然后在其上铺30~40 cm厚的珍珠岩,并配置自动间歇喷雾装置,每条插床上装6个喷头。插床上方2 m处搭建遮荫网,遮光率为75%,避免强光直射的伤害。在扦插前,用10 g 50%的多菌灵溶于2 L水中,喷洒于珍珠岩上,然后再深翻珍珠岩并搅拌均匀。

1.2 方法

生根性能调查统计:实验调查在插穗生根1个月后进行。调查的插条生根性状指标有:生根的插条数,每根插条上的不定根数和不定根长度。同时计算生根率、平均不定根数、平均不定根长和根系效果指标等性状。根系效果指标=(平均根长×不定根数量×生根率)/生根插条数。

2 结果与分析

2.1 扦插生根所需要的时间

杂种鹅掌楸在不同季节扦插,不定根发生所需要的时间不同。春插在3月5日和3月21日进行,由于初春气温、地温都偏低(20℃以下),且插条木质化,形成层恢复活动较慢,在插后1个月内,插条外部没有发生太大的变化,只有插条上的芽在插后15 d左右开始萌动并有部分展叶。在插后50 d左右,观察到有部分插条基部1 cm内膨大变粗。在插后60 d左右,发现经外源激素处理的个别插条已形成明显的根,根长达2 cm,但在对照中没有发现此时有生根的插条。插后70 d,大部分不定根形成。夏季扦插在6~8月份进行,气温多在25~30℃,较春季气温偏高,非常有利于不定根的发生。因此,夏季扦插生根很快。实验表明:夏季扦插时,在插后24 d时就发现有部分插条有明显的根发生,长度为3~4 cm。30 d后,大部分不定根形成。

2.2 愈伤组织的生长状况

杂种鹅掌楸在春季扦插时,愈伤组织形成较慢而且少。扦插后40~45 d,在插条的下切口处有少量愈伤组织成环状形成,但愈伤组织生长较慢,始终不会形成大块状或球状,也不会把整个切口覆盖,这种现象一直持续在扦插生根的整个过程。绝大多数生根的插条没有明显的愈伤组织,或根本就不长愈伤组织,只长愈伤组织而不生根的插条几乎没有。与春插相比,夏插时,由于温度和湿度均高,形成层细胞非常活跃,杂种鹅掌楸插条上愈伤组织产生得较快。而且多,一般情况下,夏插后1周内就有部分愈伤组织产生,并在2周内迅速增大,而且部分插条上的愈伤组织把整个切口覆盖。除此之外,有相当一部分插条在较长一段时间内或整个扦插生根过程中只长愈伤组织而不生根。这类插条有时会达到插条总数的50%~60%。此类插条虽然没有产生不定根,但插条在插床上不会继续腐烂。少部分基部被愈伤组织覆盖的插条上也产生不定根,但数量较少,一般只有1~2根,而在春插时则很少出现这种情况。

2.3 “假活”与腐烂现象

通过春插与夏插的比较实验,我们发现:春插时,插条的“假活”现象严重,夏插没有或很少,但插条腐烂现象严重。春插时,所有的插条在3月5日至4月18日之间表现良好,插条上全部有新叶展开,但在4月21~25日,气温骤然升高,达到30℃左右,在这几天内,部分插条很快枯萎,甚至1~2个处理在这几天内完全死掉,出现了严重的“假活”现象。夏插一般没有“假活”现象,但插条腐烂现象较为严重,一般在10 d内就有部分插条完全腐烂,木质化程度高、不具顶芽的插条,其腐烂现象更为严重。有些嫩枝虽然在插条基部腐烂(可达4~5 cm,甚至7~8 cm),但在插条较高、未腐烂的部位仍可产生愈伤组织或发生不定根。

2.4 顶芽的作用

从图1可知,春季扦插时,未经外源激素处理且不具顶芽的插条,其生根率和生根效果指标分别为16.0%和6。同样条件下,具有顶芽的插条其生根率达27.5%,比不具顶芽的插条生根率提高了

11.5%，其生根效果指标为 16.25，是不具顶芽插条的 2.8 倍。用激素处理的插条则表现不同，具顶芽并经 2 个不同浓度 NAA 处理的插条，其生根率分别为 23.0% 和 21.5%，较不具顶芽同样激素水平处理的插条生根率低（26.5% 和 32.0%），但比起未经 NAA 处理且不具顶芽的插条生根率（16.0%）要高，分别提高了 7.0% 和 5.5%。

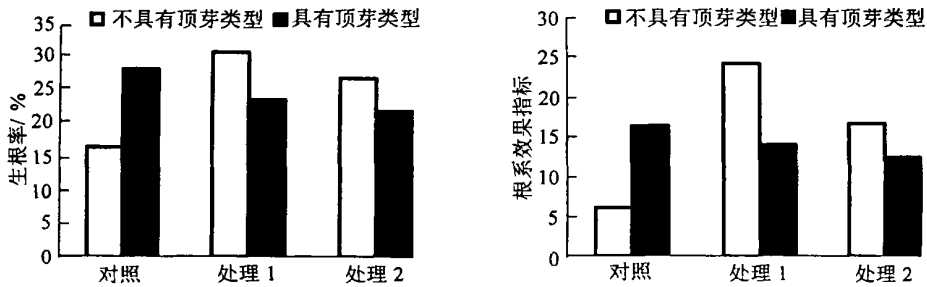


图 1 春插时插条类型对生根率和生根效果指标的影响

Figure 1 Effect of cutting types on rooting rates and rooting index in spring

从 9 株母树上分别采集插穗，进行夏插，结果表明：1~7 号母树上，具顶芽插条的生根率均在 50% 以上，6 号达到 70% 以上，只有 8 号和 9 号的扦插生根率在 50% 以下。不具顶芽插条的生根率均在 30% 以下，1 号和 4 号母树上无顶芽插条的生根率为 0（图 2）。也就是说，在所有生根的插条中，具顶芽的生根插条占全部生根插条的比例相当高；9 株母树多数在 80% 以上，甚至 100%，而最低的也达到 60%。因此，夏季扦插时，顶芽的作用较春插明显。

2.5 不定根特征

春插与夏插相比较，插条上不定根发生的特征具有明显的不同（表 1）：春插时，每根插条上不定根数的平均水平较稳定，多为 3~5 条；夏插相对变异较大，而且平均水平较高，80% 以上的母树上的插条平均生根数在 4 条以上，最多的平均生根数达 10.7 条。只有 4 号母树水平较低，平均生根数为 3.7 条。在个体上，平均生根数的差异更为明显：春插时，个体插条生根数集中在 3~7 条，插条最多生根数为 10 条，而且只有为数不多的几根插条。夏插时，1 根插条上生根最多可达 23 条，而且有相当一定比例的插条的生根数在 10 条以上。春季扦插时，插条上不定根数 ≥ 4 条的比例均在 40% 以下；而夏季扦插时，插条上的不定根数 ≥ 4 条的大部分在 40% 以上，最高的则达到 84.6%。

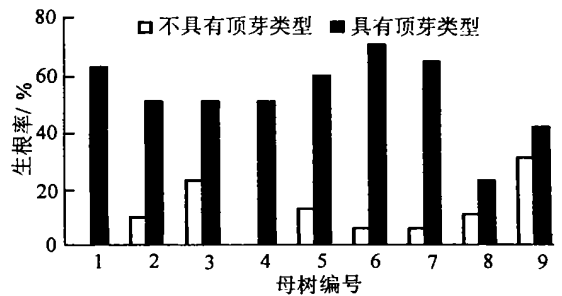


图 2 插条类型对夏插生根率

Figure 2 Effect of cutting types on rooting rates in summer

3 讨论

杂种鹅掌楸在不同季节和时间扦插生根难易不同，其生根所需时间也不一样^[10-11]。杂种鹅掌楸春插与夏插生根时间相差较大：春插生根所需时间较长，一般需要 60~80 d；夏季扦插只需要 25~30 d 插条就可以生根，比春插缩短了 40 d 左右。这主要与插条性质、气温和空气湿度有关。5 月份以前，气温一般低于 25℃，天气少雨多风，空气干燥，且扦插材料是木质化的硬枝；6~8 月间，气温在 25~30℃，是南方的多雨季节，空气湿度大，且扦插材料是半木质化的嫩枝。因此，春插可推迟到 4 月中旬进行，而夏季扦插可进行 2~3 批，以满足市场对苗木的需求。

由于“假活”与腐烂现象的存在，所以杂种鹅掌楸在扦插过程中，水分与气温的协调显得尤为重要。春插时，可以覆盖地膜，提高地温，促使切口愈合和生根。到了春插后期，温度较高时应及时搭建遮荫网，防止插条因迅速失水而出现“假活”。夏季扦插时，因气温很高，所以扦插池内要安装自动

间歇喷雾装置。白天喷雾,控制气温不要超过 30 ℃,晚上关闭,既保证充足的水分,又可尽量避免水分过多而使插条腐烂。

插条是否具有顶芽,对一些树种扦插有很大的影响。洪玲等^[13]研究表明:具有顶芽的茶花插穗的扦插成活率最高,达到 80%,是无顶芽插穗的 2 倍多。杂种鹅掌楸也有同样的现象。春插时,有无顶芽对扦插生根有一定的影响,但经过激素处理后可以得到缓解、补充,使不具顶芽的插条的生根率有一定的提高;夏插

表 1 在不同季节扦插时不定根性状表现

Table 1 The character of the adventitious roots in different seasons cutting

母树 编号	春 季			夏 季		
	插条最多	平均生根	不定根数	插条最多	平均生根	不定根数
	生根数/条	数/条	≥4 条的比例/%	生根数/条	数/条	≥4 条的比例/%
1	6	2.50	25.0	22	4.63	25.0
2	7	2.80	36.4	7	4.20	60.0
3	5	2.46	28.6	23	10.70	84.6
4	7	3.63	40.0	6	3.70	42.8
5	8	2.76	18.1	10	4.13	37.5
6	7	2.99	28.1	13	5.63	50.0

时,无论外源激素处理与否,有无顶芽则对插条生根有明显的作用,具有顶芽的插条生根率明显高于无顶芽插条。夏插时,插条可不经任何外源激素处理,但应选取具顶芽的嫩枝作为插穗。春插时,外源激素的种类和最佳浓度配比有待于进一步探讨。

愈伤组织是植物的根茎受伤后在其伤口处形成的一堆薄壁组织,一般是由韧皮部、皮层或维管射线的薄壁组织细胞经过细胞分裂形成的,但最多的是由形成层形成的^[15]。不同季节扦插时,杂种鹅掌楸愈伤组织的发生情况有很大的差别,尤其是夏插时,愈伤组织产生得较快而且多。而基部被大块愈伤组织包围的插条生根很少或根本不生根,这说明愈伤组织的产生及其迅速发展,对不定根原基细胞的分化有较强的抑制作用,这一结果与林艳对白桦 *Betula platyphylla* 的研究结果一致^[14]。

插条上不定根的发生需要氧气,因此,扦插池应设在通风透气的地方。杂种鹅掌楸插条的采集应该尽量在阴雨天进行,避免高温闷热天气,严防插条失水、发霉、腐烂,这对插条生根成活有一定的促进作用。

参考文献:

- [1] 黄敏仁,陈道明.杂种马褂木的同功酶分析[J].南京林产工业学院学报,1979,1(2):156-158.
- [2] 方炎明,曹航南,尤录祥.鹅掌楸苗期动态生命表[J].应用生态学报,1999,10(1):7-10.
- [3] 方炎明,尤录祥,樊汝汶.中国鹅掌楸天然群体与人工群体的生育力[J].植物资源与环境,1994,3(3):6-13.
- [4] 黄坚钦.鹅掌楸结籽率低的胚胎学研究探讨[J].浙江林学院学报,1998,15(3):269-273.
- [5] 黄坚钦.鹅掌楸雌配子体发育及淀粉动态研究[J].浙江林学院学报,1998,15(2):164-169.
- [6] 郭继善.关于杂种马褂木的扦插繁殖[J].林业科技开发,1995,(2):2-4.
- [7] 杨志成.杂种马褂木扦插试验初报[J].林业科学研究,1994,7(12):697-700.
- [8] 叶金山,季孔庶,王章荣.杂种马褂木无性系插条生根能力的遗传变异[J].南京林业大学学报,1998,22(2):71-74.
- [9] 张晓平,方炎明.杂种鹅掌楸插穗不定根发生发育的解剖学观察[J].植物资源与环境学报,2003,12(1):10-15.
- [10] 陈四维,徐继忠.茎插条中不定根的起源与发育[J].河北农业大学学报,1987,10(3):96-89.
- [11] 王瑞勤,董源.毛白杨 1~2 年生根萌条不定根起源与发育的观察[J].东北林业大学学报,1987,9(3):284-287.
- [12] 洪玲,翁健高.山茶花不同枝条类型冬季扦插繁殖[J].广西林业科学,1999,28(1):43-45.
- [13] 哈特曼 H T,凯斯特 E.植物扦插理论与技术[M].郑开文,译.北京:中国林业出版社,1985.
- [14] 林艳,詹亚光,刘玉喜,等.白桦嫩枝扦插生根的解剖学研究[J].东北林业大学学报,1996,24(3):15-18.

Comparison of cuttage characters of *Liriodendron chinense* × *L. tulipifera* in different seasons

ZHANG Xiao-ping, FANG Yan-ming

(College of Forest Resources and Environment, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, Jiangsu, China)

Abstract: Through the cuttage experiments of *Liriodendron chinense* × *L. tulipifera* conducted in spring and summer, characteristics such as the time of adventitious root formation, the effect of terminal bud and the state of callus are studied in detail. The results show that the cutting in different seasons have different biological characters of root formation. The time of adventitious rooting formation is longer in spring (60~80 d) than in summer (20~30 d); the effect of terminal bud in summer is stronger than that in spring. When cuttage is conducted in spring, there are serious phenomena of pseudo-growth, the number of adventitious roots is 3~4 and smaller than that in summer; when cuttage is conducted in summer, the cutting are likely to rot. When cuttage is conducted in spring, the number of adventitious roots is 3~4; when cuttage is conducted in summer, the number is over 10. When cuttage is conducted in spring, the cuttings have few calluses; when cuttage is conducted in summer, some cuttings have only calluses but no roots. Therefore, different measures of cuttage shall be taken in different seasons to improve rooting rate. [Ch, 2 fig, 1 tab, 14 ref.]

Key words: seedling growing; *Liriodendron chinense* × *L. tulipifera*; cuttage; growth characteristics

科技部、农业部联合表彰星火计划先进个人和先进集体

2003年3月28日, 国家科学技术部、农业部联合发文表彰星火计划先进个人和先进集体, 浙江林学院竹类研究所金爱武副研究员榜上有名, 被授予“星火计划先进个人”荣誉称号。

自1986年以来, 经党中央、国务院批准实施的星火计划作为依靠科技进步振兴农村经济的指导计划, 得到了有关部门、各级政府和社会各界的积极参与及大力支持, 取得了有目共睹、有口皆碑的巨大成就。在星火计划实施过程中也涌现出一大批先进个人和先进集体。为了表彰他们的先进事迹, 弘扬“依靠科技, 开拓创新, 务实奉献, 为民报国”的星火精神, 激励更多的科技人员和企业家投身农村科技工作, 科学技术部和农业部决定授予卢朝义等50位同志“星火标兵”荣誉称号, 授予邓秀泉等1035位同志“星火计划先进个人”荣誉称号, 授予北京锦绣大地农业股份有限公司等51个单位“星火计划先进集体”荣誉称号。

这次受到表彰的先进个人和先进集体, 有的长年深入农业生产第一线传播先进适用技术, 提高农业生产水平; 有的带领企业开展技术创新, 积极开拓市场, 促进地方经济繁荣; 有的在星火计划管理岗位上兢兢业业, 任劳任怨, 为我国农村科技事业发展勤奋工作, 无私奉献。