

成都平原珙桐驯化繁育及栽培研究

陈太燕¹ 杨诗金² 张可³ 刘柿良^{4,*} 任波⁵ 陶建军^{6,*}

(1. 四川省阿坝藏族羌族自治州林业局, 四川 马尔康 624000;

2. 四川省阿坝藏族羌族自治州观音桥林业局, 四川 金川 624100;

3. 四川农大风景园林设计研究有限责任公司, 四川 成都 611130;

4. 四川农业大学风景园林学院, 四川 成都 611130;

5. 西南科技大学生命科学与工程学院, 四川 绵阳 621010;

6. 四川农业大学建筑与城乡规划学院, 四川 都江堰 611800)

摘要:珙桐为我国特有的单型属树种,被列为我国I级重点保护植物,具有极高的观赏、经济和生态价值。但以珙桐为主的阔叶林群落逐渐衰退,局域种群的稳定性不尽相同。本研究根据“近区采种”的原则,对成都平原珙桐生物学特性、繁育、栽培及驯化等方面进行初步探讨。研究表明,1)嫩枝插条在 $50\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 吲哚丁酸处理下,树龄为5~6年的珙桐生根率分别约为70%;树龄在11年~15年的珙桐生根率却在50%以下。不同激素(IBA、NAA、IAA)对嫩枝生根率比较发现,以IBA和NAA处理生根效果较明显,生根率在65%~97%间。与嫩枝扦插比较,硬枝扦插明显生根率低,其生根率最高的基部萌生条下段也仅达5.5%。2)嫁接苗株高比实生苗低,地径比实生苗大;嫁接珙桐愈合好,植株健壮。3)不同时期沙藏方式对种子出苗率影响不明显。不同温度条件下沙藏的珙桐种子出苗率除低温沙藏出苗率较低外,其余处理对出苗率无促进作用。4)高压育苗繁殖成活率高达87.6%,尤其在珙桐林区,短期内可提供早开花的珙桐苗木。同时,对珙桐人工种植管理栽培技术从低海拔引种栽培、播种繁育、扦插繁育和嫁接繁育等方面进行了总结,为珙桐的引种繁育及自然资源保护提供科学借鉴。

关键词:珙桐;物候期;驯化繁育;栽培管理;成都

中图分类号:S722.3

文献标识码:A

文章编号:1003-5508(2015)03-0018-07

A Study of Domesticated Breeding and Cultivation and Management of *Davidia involucrata* in Chengdu Plain

CHEN Tai-yan¹ YANG Shi-jin² ZHANG Ke³ LIU Shi-liang^{4,*}
REN Bo⁵ TAO Jian-jun^{6,*}

(1. Forestry Bureau of Aba Tibetan and Qiang Autonomous Prefecture, Maerkang 624000, Sichuan, China;

2. Guyinqiao Forestry Bureau of Aba Tibetan and Qiang Autonomous Prefecture, Jinchuan 624100, Sichuan, China;

3. Landscape Architecture Design and research of SCAU Limited Liability Company, Chengdu 611130, China;

4. College of Landscape Architecture, University of Sichuan Agricultural, Chengdu 611130, China; 5. College of Life

Sciences and Engineering, Southwest University of Science and Technology, Mianyang 621010, China;

6. Urban and rural development College of Sichuan Agricultural University, Dujiangyan 611800, Sichuan, China)

Abstract: *Davidia involucrata* Baillon as a unique monotypic species is listed as Class I at the national key protected plants, which has highly ornamental, economic and ecological value. In this paper, based on the principle of "Seed Collecting in Near Zone", investigations were made on the biologic characteristics, breeding, cultivation and domestication of *D. involucrata* in Chengdu Plain. The results showed that 1) when shoots cuttings were treated by $50\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ indole butyric acid, the rooting rate of 5 to 6 years

收稿日期:2015-03-20

* 通讯作者。Email: liushiliang9@163.com(刘柿良); 2216802154@qq.com(陶建军)

old dove trees was approximately 70%; the rooting rate of 11 to 15 years old dove trees was 50% or less. Different hormones(IBA ,NAA ,IAA) were compared on softwood rooting rate. Treatments with IBA and NAA exhibited an obvious rooting rate ,their rooting rate was between 65% to 97% . Compared with softwood cuttings ,hardwood cuttings' rooting rate was significantly low ,at the highest its rate base rooting initiation under paragraph was only 5.5% . 2) The plant height of the grafted seedlings was lower than the seedlings from seeds ,and larger in diameter. Overall ,grafting seedlings were healed well ,and plants were robust. 3) Different sand methods had no obvious effect on seed germination rate. 4) The survival rate of high-pressure nursery was about 87.6% ,especially in *D. involucrata* forest ,providing early flowering seedlings in the short term. Meanwhile ,the management of *D. involucrata* cultivation techniques was summarized from a low altitude introduction and cultivation ,sowing breeding ,breeding and grafting cuttings breeding etc. It would provide scientific reference for the introduction ,breeding and conservation of natural resources of *D. involucrata*.

Key words: *Davidia involucrata* Baillon ,Phenology ,Domesticated breeding ,Cultivation ,Chengdu

珙桐(*Davidia involucrata* Baillon)亦称鸽子树,为珙桐科珙桐属植物^[1]。作为我国特有的单型属树种,被列为我国 I 级重点保护植物^[2-4]。珙桐首先由法国博物学家 David 于 1869 年在四川省宝兴县首次发现并命名。我国经过多年的研究工作,对珙桐的研究已经深入到对其种群分布、分类学地位、解剖结构、生理特性、休眠原因及化学成份进行探讨^[1,3-6]。但近年来由于人们挖掘野生苗到市场上销售或栽植以及森林的非法砍伐破坏,再加上其天然成活率较低等原因,目前珙桐数量日益减少,分布范围日益缩小,部分地区的珙桐种群有被其他树种代替的危险^[7]。张清华等(2000)预测,单就气候变化的影响因素来看,到 2030 年珙桐的分布面积将减少 20%,分布区的破碎化程度也会增加^[6]。因此,对该珍稀濒危物种进行保护性应用研究已是当务之急。

研究表明,珙桐对生长环境要求苛刻,喜欢生长在气候温凉、湿润、多雨、多雾的山地环境,不能忍受 38℃ 以上的气温^[8]。从果实结构来看,珙桐果核壁厚而坚硬,种子在果核中所占体积和重量均很小^[5,7-9]。败育现象严重导致珙桐种子发芽率低。由于珙桐种子繁殖比较困难,无性繁殖是珙桐人工繁殖的重要途径^[10]。20 世纪 90 年代有学者进行过多次大规模的扦插试验,试验表明珙桐扦插繁殖时有 30%~40% 的插条可形成愈伤组织,但此后就大部分相继发黑枯死^[7,11]。因此,珙桐的驯化繁育困难是人工引种的难点之一。

珙桐生存环境对外界环境变化非常敏感,环境变化易造成珙桐天然更新困难^[5,9,12]。调查发现,珙桐的天然分布区较广,以四川盆地西部,大小梁山和

武陵山区分布最为集中;其次是云南西北部的高黎贡山,以贡山和维西为中心^[13-16]。但总的说来,以珙桐为主的阔叶林群落逐渐衰退,局域种群的稳定性不尽相同^[17]。四川成都都江堰龙池地区珙桐种群就为衰退性种群。因此,根据“近区采种”的原则,对成都平原珙桐生物学特性、繁育、栽培及驯化繁殖等方面进行初步研究,有助于提高其生存、繁育能力,为珙桐资源的保护提供科学依据。

1 研究材料与方法

1.1 试验地概况

该研究课题的引种驯化珙桐采集自都江堰市龙池地区的成年植株,定植在都江堰市天马镇绿凤村珙桐驯化繁育基地进行(31°01'N,103°35'E)。该基地海拔 400 m~1 600 m,年均温 15.2℃,≥10℃ 年积温 4 677.1℃,年降水量 1 300 mm~1 800 mm。土壤类型为黄壤,pH 4.5~5.5,土层厚度在 80 cm 左右。采种地与引种地之间的生态条件差异不大。在采种地选取 5 块采集地(不同海拔和坡向),每块地采集优良植株 10 株以上,株高 1.5 m~2.0 m、地径 2.0 cm~2.5 cm。定植引种驯化珙桐幼苗前,将土壤深翻,翻晒后每公顷施入 30 t~35 t 腐熟的农家肥作基肥。

1.2 试验设计及方法

1.2.1 物候期观察

2011 年~2013 年期间,在都江堰市天马镇绿凤村珙桐驯化繁育基地内,对引种驯化的珙桐成年植株选取 10 株进行连续 3 年的观察,记录物候期、花色、花型、果色等性状。同时,选取大小规格一致的

野生珙桐和引种驯化栽培后的珙桐各 10 株,观测对比其物候期。

1.2.2 珙桐的引种繁育

(1) 扦插繁殖

插条的选择和处理。嫩枝:选用当年萌发的健壮枝条,剪成长 7 cm~15 cm 2 节~3 节的插条,每插条带叶 1 片~3 片。插前用 25 mg·kg⁻¹、50 mg·kg⁻¹、100 mg·kg⁻¹ 的吲哚丁酸(IBA)、 α -萘乙酸(NAA)、吲哚乙酸(IAA) 溶液分别浸泡 24 h。硬枝:以都江堰地区野生珙桐为母树,10 月采条。插条长 10 cm~15 cm,100 枝为 1 束,用湿沙分层埋藏,上覆细沙 1 cm。插前用不同浓度的药剂分别浸泡 24 h。

插床及扦插方法。荫棚插床:插床置于高 120 m 的荫棚内。插床长 5 m,宽 1 m。床内填充物为 3 层:下层为 10 cm 黄土,中层为 20 cm 细土,上层为 5 cm 珍珠岩。插床用固定的有聚乙烯薄膜木罩覆盖保湿。土壤用 0.5% 的高锰酸钾水溶液消毒。扦插深度为插条的 2/3,株行距为 10 cm × 10 cm。插后立即淋水,盖好薄膜。待珙桐生根后,逐步揭去薄膜。

(2) 嫁接繁育

采用了木砧嫁接。以繁育基地 4 a~5 a 生的珙桐为砧木,都江堰野生开花珙桐的两年生枝条为接穗,穗长 8 cm~10 cm,带芽 2 个~3 个。3 月中旬珙桐萌动初期,用腹接法嫁接。30 d 后去掉塑料薄膜,结合扦插采条,逐步去掉砧木萌发的枝条和接口上部砧木。由于珙桐花芽是混合芽,故接穗选择时营养芽或花芽都可作接穗用。

(3) 种子育苗

进行不同时期、不同温度的沙藏处理。由于珙桐种壳坚硬,透水性差,为使水分直接进入核内,观察能否使种子提前出苗,对部分种核进行了去尖处理。

(4) 驯化珙桐幼苗生长

在都江堰市天马镇绿凤村珙桐驯化繁育基地的珙桐幼林中,选择 10 株正常生长的幼树,每隔 30 d 对其进行一次高度测量和地径测量,到珙桐停止生长为止。用后面测量的数据减去前 30 d 测量的数据,计算出珙桐幼树的净生长量,观察珙桐幼树生长的规律。在测量高、径生长的同时,每株固定 5 片叶子做相应长度和宽度测量,分析叶片的生长特点。

1.2.3 珙桐幼苗高压育苗

采用高压育苗法,可在珙桐分布内充分利用当

地资源迅速育成壮苗。具体方法是以珙桐树冠中上部粗 0.5 cm~1.5 cm 的枝条作为压条,经过处理后用专用药液浸泡过的纸条包裹伤口,然后套入塑料薄膜套筒中待其生根。该法母枝取材方便,处理方法简便,15 d~20 d 生根以后即可定植出苗。

1.2.4 珙桐人工驯化促花

珙桐在分布区以外的引种地不易开花结实主要是两大制约因子,一是珙桐自身是长寿晚育型树种,实生苗在原产地须 20 a 以上才能开花结实,在引种地可能需要更长时间;二是珙桐虽然引种历史长,但系统的引种驯化研究较少,也未形成品系或品种,在非原生地往往存在营养生长或生殖生长不适。针对这种现象,采取从天然开花植株上部选取短枝和芽就地嫁接的方法解决开花结实晚及提高嫁接成活率。珙桐的就地嫁接培育加梯度引种法,即为从天然开花植株上部选取短枝、芽就地嫁接的方法解决开花结实晚及提高嫁接成活率;采取在嫁接后就地培养直至开花并选择多个过渡引种办法解决珙桐的驯化问题,使之不断适应分布区以外的新环境,直至适应更广泛范围;最后在各种类型的引种地创造适合珙桐生物生态特性的环境,使之旺盛生长并顺利地实现较长时间的开花结实。

在珙桐原生地附近的都江堰市天马镇绿凤村珙桐驯化繁育基地按常规育苗方法培育地径 1 cm 以上的 3 a 生珙桐苗作砧木,在 2010 年 3 月 15 日左右,从天然分布的成年珙桐大树上部有开花历史的短枝上取饱满健壮的枝顶芽进行嫁接,嫁接方法以切接为好,嫁接前把珙桐砧木从圃地取出,嫁接后栽植到引种繁育基地苗圃内。然后进行常规的苗木培育管理直至开花,开花 1 a 后进行第 1 次驯化移植,移至海拔和生长环境与原生地差异较大的苗圃驯化 2 a,观察生长发育及开花情况。然后再从中选取生长发育良好、开花结实正常的植株移栽到都江堰低丘区和城区。

2 结果与讨论

2.1 珙桐物候期观察

野生珙桐物候期观测结果(表 1)显示,珙桐先叶后花,3 月中下旬叶芽膨大,4 月初叶芽开始伸长生,新梢红色艳丽,具观赏性。4 月~5 月初花始现,花期长达 1 个月。果实于 5 月上旬开始形成,至

当年 10 月中旬成熟。

表 1 野生珙桐物候期观测

Table 1 The observation of phenology in wild *Davidia involucrata* plants

物候期	2011 年	2012 年	2013 年
春梢萌动期	03-18	03-16	03-13
春梢停止期	04-25	04-28	04-22
始花期	05-05	05-01	05-05
盛花期	05-16	05-17	05-12
末花期	05-23	05-21	05-26
种子形成期	05-09	05-11	05-04
种子成熟期	10-18	10-14	10-19

2.2 珙桐引种繁育关键技术

2.2.1 扦插繁育结果分析

(1) 嫩枝插条的性状及生根率

试验表明,嫩枝插条在 $50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 吲哚丁酸 (IBA) 处理下,异龄母株插条外部性状表现良好,枝、叶均正常生长;异龄母株嫩枝插条的生根率随着母株年龄增大,生根率越小。树龄为 5~6 a 的珙桐生根率分别为 68.8% 和 66.0%;树龄在 11~15 a 的珙桐生根率却在 50% 以下(表 2)。

表 2 不同树龄珙桐生根率比较

Table 2 Comparison of rooting rate in different ages *Davidia involucrata* plants

母株编号	树龄 (a)	插条数 (条)	生根插条数 (条)	生根率 (%)
1	5~6	125	86	68.8
	7~10	150	80	53.3
	11~15	200	78	39.0
2	5~6	250	165	66.0
	7~10	250	114	45.6
	11~15	250	55	22.0

(2) 激素处理与嫩枝插条的生根

嫩枝插条采用 $25 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、 $50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、 $100 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的 IBA、NAA、IAA 3 种激素水溶液分别浸泡 24 h。研究表明,嫩枝插条一般在 7 d~10 d 长出愈伤组织,20 d~35 d 长出新根。不同激素对嫩枝生根率比较发现,以 IBA 和 NAA 处理的生根效果较为明显,生根率在 65%~97% 间,对照组 (CK) 生根率在 8%~12% 间。IAA 仅仅在 $25 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 处理时达到 45%, $100 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 处理时嫩枝则没有生根插条。从根的长势来看,以 $50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的 IBA 处理的为最好, $100 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 次之, $25 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 再次之。NAA 处理插条生根率在 $25 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 时达到 97%, $100 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 时为 86%,较 IAA 和 IBA 表现良好(表 3)。

表 3 不同激素对珙桐嫩枝生根率的影响

Table 3 Effect of different hormones on rooting rate of softwood *Davidia involucrata* plants

激素	处理 ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	插条数 (条)	生根率 (%)
吲哚乙酸 (IAA)	对照 (CK)	50	12
	25	50	45
	50	50	24
	100	50	0
α -萘乙酸 (NAA)	对照 (CK)	50	8
	25	50	97
	50	50	95
	100	50	86
吲哚丁酸 (IBA)	对照 (CK)	50	10
	25	50	65
	50	50	95
	100	50	78

(3) 硬枝扦插插条的生根

对硬枝插条进行了不同温度沙埋,不同插境,不同药剂处理 [$25 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、 $50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、 $100 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的 IBA、NAA、IAA 水溶液和 0.5% 高锰酸钾 (KMnO_4)、0.1% 硝酸银 (AgNO_3) 水溶液分别浸泡 24 h]。试验结果证明,珙桐硬枝插条在 15°C ~ 30°C 沙埋,经过 20 d 剪口处膨大,长成发达乳白色愈伤组织,插条愈伤率在 80%~90% 间。珙桐硬枝插条不论上述何种处理,扦插后的 3 月下旬后均能萌发、展叶,但是 4 月~6 月插条陆续死亡。与嫩枝扦插比较,硬枝扦插明显生根率低,其生根率最高的基部萌生条下段也仅达 5.5%。但由于硬枝插条有便于运输、保存等优点,解决生根问题仍有进一步解决的必要。

2.2.2 嫁接繁育结果分析

从表 4 可知,嫁接苗株高比实生苗低,地径比实生苗大。叶片暗绿色,幼叶叶背有不明显的绒毛,老叶叶背光滑无毛;顶芽、侧芽形成芽,肥大、饱满、短圆、锥形;当年枝上段半木质化,下段木质化。整体上表现为嫁接的珙桐,愈合好,植株健壮。与实生苗比较,具有早熟特性。

表 4 本砧嫁接珙桐与实生珙桐比较

Table 4 Comparison of grafting seedlings and seedlings from seed in *Davidia involucrata* plants

项目	嫁接苗	实生苗
株高 (cm)	95~155	125~156
地径 (cm)	3	2.5
叶片	暗绿色,幼叶叶背有不明显的绒毛,老叶叶背光滑无毛	黄绿色,幼叶、老叶叶背光滑无毛
芽	顶芽、侧芽形成芽,肥大、饱满、短圆、锥形	顶梢继续生长,侧芽形成,芽瘦小,长圆锥形
枝条	当年枝上段半木质化,下段木质化	当年枝上段半幼嫩,下段半木质化

2.2.3 播种繁育结果分析

播种繁育试验表明,不同时期沙藏方式对种子出苗率影响不明显。同时,不同温度条件下沙藏的珙桐种子出苗率除低温沙藏出苗率较低外,其余处理对珙桐出苗率无促进作用。其次,去尖珙桐种子,完全丧失发芽力,种仁发霉腐烂。珙桐播种或沙藏后,12月种壳开始爆裂,伸出白色胚根,来年3月下旬到5月上旬子叶出土,7d~10d后真叶出现,4月下旬至7月中旬抽稍,7月中旬到8月上旬顶芽形成。10月中旬至10月下旬叶变黄。10月下旬至11月中旬叶片脱落。当年平均株高27.8cm,地径0.6cm。第2年6月统计,平均株高55.9cm,地径1.21cm。

2.2.4 珙桐幼树生长特性分析

(1) 高、径生长特性

通过对10株珙桐幼树高生长观测量数据分析来看,珙桐的高生长主要在5月~7月,其中6月上旬高净生长量最大,达到7.0cm,而后净生长量逐渐减小,至8月停止生长。地径生长主要集中在7月上中旬,而后也逐渐减小,但地径生长可以持续到8月中旬。从珙桐全年生长来看,珙桐生长具有前期生长快,后期生长减缓,停止生长明显早于其他树种。

(2) 叶片生长特性

研究表明,3月中、下旬叶芽开始萌动膨大,4月初幼叶萌出,初为浅黄色,随着叶片不断增大,叶片的颜色也逐渐加深,成为浅绿色或绿色。4月中旬叶片大小已经达到成形叶片的80%以上,叶片颜色也从前绿色变为深绿色。展开叶片单叶互生,心形或阔卵形,长10cm~15cm,宽5cm~10cm,顶端短尖尾状,基部近心形,叶缘锯齿形,有毛刺状尖突,背面密生丝状白绒毛。叶柄5cm~8cm,紫红色。夏末秋初时叶片逐渐发红,秋季叶片红色,而后脱落。对比野生珙桐表明,引种珙桐幼树的形态有差异,如珙桐幼树期的时候叶柄为红色,而大树的叶柄则为绿色。

(3) 根的发育特性

引种驯化的珙桐幼树与野生苗相比,其需要很长时间才能萌生新的幼根,一般为3至5个月。引种驯化的珙桐苗当年生长缓慢,第2年幼树根才有明显的主次分化。

(4) 引种珙桐存活情况分析

在都江堰繁育基地内培育珙桐面积达18亩,繁育珙桐6000株,成活率高达92%。苗木年龄多为11a,苗木平均胸径5cm~6cm,平均高度4m~

5m,苗木长势良好,已进入苗木生长的速生期。从适应性来看,繁育苗木成活率达90%以上,表明珙桐已适应区域气候土壤条件,树种生态稳定。

2.2.5 高压育苗繁殖

经过3a对珙桐的引种驯化试验,已将原野生状态的珙桐引入较低海拔苗圃栽培。珙桐喜阴凉潮湿,除气候异常年份外,一般能安全越冬越夏。夏季干旱少雨,可使珙桐叶片灼烧,甚至死亡。扦插繁殖以嫩枝较为成功,初步弄清插条性状、插期、激素处理等因素对插条生根的影响。由于嫩枝扦插要求阴凉、高湿环境,切忌阳光直射,空气干燥,否则叶片极易失水干枯。如图1,高压育苗繁殖操作简便,成活率高,达到87.6%,是值得采用的繁殖方法,尤其在珙桐林区,短期内可提供早开花的珙桐苗木。



图1 珙桐高压育苗繁殖

Fig. 1 High-pressure seedling-raising propagation of *Davidia involucrata* plants

2.2.6 珙桐人工引种驯化促花

(1) 研究表明,在都江堰市天马镇绿凤村珙桐驯化繁育基地嫁接培育的苗木成活率可达85%以上。从嫁接时间算起,第4年有少量植株开花,约10%;第5年有60%植株开花,约40%的植株大量开花;第6年有90%以上的植株开花,并有30%~40%植株结实。在试验中发现,嫁接培育的植株生长都比较旺盛,为出现重大异情。

(2) 2011年从都江堰市天马镇绿凤村珙桐驯化繁育基地嫁接培育地苗圃共移植了200株已开花结实并生长健壮的植株到海拔和气候差异较大的苗

圃 移植时间为 2011 年 3 月上旬, 当年约有 20 株 (10%) 开花, 未见结实者。2012 年 ~ 2013 年约有 80% 以上开花, 并有少量植株结实。

(3) 嫁接未成活的珙桐主要因为植株幼苗地径小于 1 cm 或砧木根部被金龟子等害虫损坏。同时, 珙桐的比较粗大, 因此砧木必须选取地径 1 cm 以上的粗壮植株。在嫁接时应该采取离土嫁接, 即把砧木从土中取出进行嫁接。这样既便于操作, 又可剔除有病或被损伤的植株, 保证较高的成活率。

(4) 为促进生长和开花, 冬季结合深翻、增施有机肥。春季萌芽前, 可施芽前肥, 根据植株大小, 每株施复合肥 0.2 kg ~ 0.4 kg 以保证苗木健壮生长。

3 珙桐人工栽培要点

3.1 低海拔引种栽培技术

(1) 珙桐幼树较耐庇荫, 造林应选择土层深厚、质地疏松、排水良好的砂壤土或壤土, 有适当蔽荫的环境下栽种。山地宜在东北坡或山谷两侧中下部比较湿润的地块种植。在移植地, 不必全垦整地, 保留灌木和草类, 按株行距挖窝种植, 待苗木成活长大后, 再分次清除杂灌。

(2) 珙桐苗木移植应在落叶后或翌年芽苞萌动前进行, 但以 11 月至次年 3 月为最佳移植时间。1 a ~ 2 a 的幼苗移植可不必带土球, 裸根打泥浆栽植, 在起苗时要尽量保护好根系和顶芽, 对过长的侧根、侧枝可适当进行短截、疏枝修剪。为保证成活率, 对 3 a 以上的珙桐大苗要带土球移植, 一般土球的直径约为根径的 6 倍 ~ 10 倍, 土球的高度约为土球直径的 2/3 左右, 起苗前应先铲除土球表面的浮土 3 cm ~ 5 cm, 减少土球的负重, 土球用草绳包扎好, 以免搬运破裂。

(3) 引种珙桐到低海拔地带栽植, 成败的关键是苗木过夏^[18]。处理办法是: 将移植珙桐苗木的土块划分成 115 m 左右宽条块, 在每块之间挖 50 cm 的深沟, 每到傍晚将沟内灌满水, 让其自然渗透。同时, 在苗木上方搭建遮阳网或在地上铺上适量稻草, 以达到增大空气湿度、降低地表温度, 增强苗木光合作用的目的。通过这种办法处理的苗木, 便可顺利度夏。

(4) 珙桐引种驯化成功经验一是抓好“三水”。春季萌动水要保证灌足灌透, 提倡早浇, 尤其是春旱、风大时, 适时补充水分, 忌土壤干旱; 夏季高温少

雨时要勤灌溉, 严禁中午浇水, 应早晚进行; 注意越冬时水分要充足, 如气温回暖或上冻晚, 应补浇或反复浇, 使苗木安全越冬。二是小苗要培土防寒, 土堆高 25 cm ~ 30 cm, 并密封塑料棚保暖。三是小苗混植生长好, 如果不混植则可搭设荫棚, 防止叶片蒸腾过大, 夏季苗区周围喷水降温, 严禁高温时叶片喷水或浇水, 混植可不搭遮阴设施。四是养护过程中, 应做好土壤保墒、合理施肥、中耕除草、汛期排涝等。五是大树要逐渐进行抗逆性试验, 让它能完全适应低海拔的各种气候条件。

3.2 播种繁育技术

(1) 种子处理

珙桐种子果核厚硬, 种子发芽困难, 未经处理的种子播后第二年约有 30% 的种子发芽出土, 苗床须妥善保管 2 a ~ 3 a。为了促进种子早发芽, 操作包含以下步骤:

① 沙子预处理: 将沙子洗净使用消毒液消毒;

② 贮藏: 将珙桐种子放入沙子中, 在珙桐种子上盖沙子;

③ 控温: 将贮藏温度控制在 4℃ 以上;

④ 控湿: 控制贮藏珙桐种子的沙层为湿润状, 无积水;

⑤ 控时: 控制贮藏时间为 14 个月 ~ 16 个月。

(2) 苗圃地选择和整理

育苗地宜选在靠近水源、背阴背风的地方, 土壤以疏松肥沃的沙壤土为好, 粘性土不宜做苗圃。播种前要施足底肥, 每 0.067 hm² 施农家肥 5 000 kg, 将土地深耕、细耙、整平, 做成平畦或高畦。长江流域因降水量较多, 苗床应建成高畦以利排水。畦宽以 1.2 m 为好, 畦面应保证平整。育苗前要进行土壤消毒, 杀灭地下害虫。

(3) 播种处理

播种时间以每年 3 月为宜。采用开沟点播法。行距 50 cm, 株距 10 ~ 15 cm, 播种前在苗床开沟深 8 cm ~ 12 cm, 宽 5 cm ~ 8 cm。开沟后用水先润沟, 渗水后播种, 播种后用细土覆盖, 覆土厚度为种子直径 3 倍为宜。然后覆盖地膜, 以保持土壤水分和增加床面温度, 促进发芽。一般播种后 60 d 左右出苗率在 95% 以上。

(4) 育苗和苗期管理

珙桐种子一般要经过两年后熟, 否则出苗率极低, 育苗一定要采用经过湿沙贮藏过的种子^[19]。同

一粒种子内各室后熟需要的时间不同,一粒种子可陆续发芽几年。最适育苗期在头年12月至翌年2月下旬,过迟芽子长得过长,育苗时容易折断。育苗最好采用开沟条播,沟深5 cm,开沟后把种子平放在沟内,用碎土或细沙土覆盖,浇透水,盖上塑料薄膜。30 d后,会有部分幼苗出土。幼苗比较细弱,应加强管理。

遮荫。出土后的珙桐幼苗极怕太阳光直射,直射4 h就会有被晒死的可能。荫棚搭设的高低应视遮荫材料而定,最低不能低于50 cm。

浇水。幼苗期应根据地区、土质等自然条件适当浇水。出苗期和幼苗期都要经常保持潮湿,以利出苗和幼苗生长。强光直射下的中午,严禁浇水,以免温度急剧下降,损害幼苗生长。10月份以后为防止幼苗徒长,要减少浇水次数,以利提高幼苗的木质化程度,增强对严寒的抵抗能力。

追肥。生长期不宜中耕松土,以免伤根。锄草时要做到除早、除小、除净,避免过深伤根。施肥应以基肥为主,常用的是厩肥、炕土和充分发酵的猪羊粪、人粪尿、绿肥等。幼苗生长高峰在4月~6月,为促使苗木迅速生长,应分期追施肥料。3月下旬每0.067 hm²按10 kg或过磷酸钙20 kg施用,施后及时浇水;4月下旬追肥一次;进入7月后,由于气温升高,苗木基本停止生,这时不应再施肥。

(5) 定植

珙桐幼苗期需上方遮荫,故整地时不能采用“剃光头”的大面积翻地法^[20 21],要有意识地在种植珙桐的南或西南方向留一些高大的树木或杂草,用以遮荫。以穴状整地为好,拣净杂草和树根。有条件的地方应在穴里施一些有机肥。珙桐的根系较嫩,含水分较高,应随起随栽。苗木长途运输时,可将根系沾泥浆或带土球,用塑料布包严实。在土温达到30℃时珙桐的根系开始萌动,定植宜在根系萌动前进行。同时3~4月移栽苗木成活率较差。栽植时要把根系伸展开,填土要碎,用力要轻,栽植时“易浅不易深”。

3.3 扦插繁育技术

珙桐扦插育苗宜用硬枝做插穗,以春插为主^[22]。春插宜早,在土壤刚解冻,芽萌动前扦插。扦插前应细致整地,施足基肥,使土壤疏松,水分充足。插后立即灌足水。在扦插前,用ABT对插穗进行处理,成活率可提高10%~20%。

3.4 嫁接繁育技术

珙桐的嫁接宜选用2 a~3 a生实生苗做砧苗,在对穗条的选择上,要选取已开花的树木的树冠中部、外围、向阳、无病虫害、健壮的枝条,一般在落叶后即可采集,最迟在树枝萌发前2~3周。嫁接的方法主要采取枝接和T字形芽接。

参考文献:

- [1] 范川,李贤伟.珙桐的研究现状及展望[J].林业科技,2004,29(6):55~58.
- [2] 唐晓军.珙桐的特性与价值[J].西南园艺,2002,30(3):54~55.
- [3] 朱利君,苏智先,胡进耀,等.珙桐群落种间关系的研究[J].广西植物,2006,26(1):32~37.
- [4] 沈泽昊,林洁,陈伟烈,等.四川卧龙地区珙桐群落的结构与更新研究[J].植物生态学报,1999,23(6):562~567.
- [5] 唐晓军.珙桐的繁育及引种栽培技术[J].四川林勘设计,2002,1:50~52.
- [6] 张清华,郭泉水,徐德应,等.气候变化对我国珍稀濒危树种——珙桐地理分布的影响研究[J].林业科学,2000,36(2):47~52.
- [7] 沈泽昊,林洁,金义兴,等.四川都江堰龙池地区珙桐群落生态初步研究[J].武汉植物学研究,1998,16(1):54~64.
- [8] 陶金川,宗世贤,杨志斌.珙桐的地理分布与引种[J].浙江林学院学报,1986,3(1):25~33.
- [9] 张征云,苏智先,申爱英.中国特有植物珙桐的生物学特性、濒危原因及保护[J].淮阴师范学院学报,2003,2(1):66~69.
- [10] 唐晓军.珙桐的引种繁育技术[J].林业科技开发,2002,16(3):51~53.
- [11] 张家勋,李俊清,周宝顺.珙桐的天然分布和人工引种分析[J].北京林业大学学报,1995,17(1):25~27.
- [12] 陈坤荣.珙桐繁殖的生物学特性,西南林学院学报,1988,18(2):68~73.
- [13] 胡进耀,苏智先,黎云祥.珙桐生物学研究进展[J].中国野生植物资源,2003,22(4):15~19.
- [14] 钟章成,秦自生,史建慧.四川卧龙地区珙桐群落特征的初步研究[J].植物生态学与地植物学丛刊,1984,8(4):253~263.
- [15] 宋丛文,包满珠.珙桐种质资源保存样本策略的研究,2005,29(3):422~428.
- [16] 张清华,郭泉水,徐德应.气候变化对我国珍稀濒危树种——珙桐地理分布的影响研究[J].林业科学,2000,36(2):47~52.
- [17] 陈树青,陈俊文,刘建军,等.濒危珍稀植物珙桐在庐山开发利用的价值[J].江西林业科技,2012,1:62~64.
- [18] 杨一川,李体俊.四川峨眉山珙桐群落的初步研究[J].植物生态学与地植物学学报,1989,13(3):270~271.
- [19] 陈昌笃,庄平,胡锦鑫.都江堰生物多样性研究与保护[M].四川科学技术出版社,2000.
- [20] 汪正祥,刘胜祥.湖北后河国家级自然保护区光叶珙桐群落物种多样性特征.华中师范大学学报(自然科学版),2000,34(1):84~87.
- [21] 华西亚高山植物园(华西野生植物保护实验中心),都江堰市林业局[M].中国都江堰市植物名录,1991.
- [22] 冯春联,张家来.我国特有珍稀树种珙桐的保护现状及对策[J].林业科技开发,2007,21(3):8~11.