

濒危植物云南梧桐(*Firmiana major*)人工繁育研究余志祥¹ 杨永琼¹ 莫旭¹ 谢大军² 郭晓祥¹ 范曙义¹
龚丽莉¹ 郝云庆² 马绍东³(1. 四川攀枝花苏铁国家级自然保护区管理局 四川 攀枝花 617000; 2. 四川省林业科学研究院 四川 成都 610081;
3. 冕宁县蚕桑事业管理局 四川 冕宁 615600)**摘要:**通过对濒危植物云南梧桐进行人工繁育表明:云南梧桐枝条扦插,生根率可达20%,种子育苗成苗率可达31.9%。种子育苗可成为云南梧桐大量繁殖、扩大云南梧桐种质资源的可行方法。**关键词:**云南梧桐;扦插育苗;种子育苗**中图分类号:**S723.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5508(2013)02-0062-04A Study of Artificial Breeding of an Endangered Plant
(*Firmiana major*)YU Zhi-xiang¹ YANG Yong-qiong¹ MO Xu¹ XIE Da-jun² GUO Xiao-xiang¹
FAN Shu-yi¹ GONG Li-li¹ HAO Yun-qing² MA Shao-dong³(1. Administration of National Nature Reserve for Cayaca in Panzhihua Municipality, Panzhihua 617000, Sichuan;
2. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, Sichuan; 3. Administration of silkworm in Mianning County, Mianning 615600, Sichuan)**Abstract:** Studies were made of artificial breeding of *Firmiana major* in this paper. The results showed that the rooting percentage by the cutting propagation could reach 20% and the survival percentage could reach 31.9% by the seminal propagation. Seedling raising by *Firmiana major* seeds could become a feasible method to propagate and expand its germplasm resources.**Key words:** *Firmiana major*, Cutting propagation, Seedling raising by seeding

云南梧桐为中国特有的珍稀树种,是梧桐科梧桐属落叶乔木,具有较高的科研和实用价值。在1984年公布的“第一批中国珍稀濒危保护植物名录”中,云南梧桐被定为二级重点保护植物。在其后几年出版的《中国植物红皮书》(第一卷)中称:“由于云南中部地区开发早,自然植被破坏大,故云南梧桐的野生植株已难找到,野生植株几乎绝迹”。1998年世界保护联盟(IUCN)公布的1997年度世界受威胁的树木名录中,将云南梧桐列为野外绝灭的3种中国特有植物之一。因此,1999年8月,在国务院批准公布的《国家重点保护野生植物名录(第一批)》中,没有将云南梧桐列入。然而,四川攀枝花苏铁国家级自然保护区(下称保护区)在近年

攀枝花苏铁群落研究中发现,保护区内有百余株云南梧桐野生分布,是攀枝花苏铁的重要伴生树种之一。前期研究结果证明,开展对云南梧桐的深入研究意义重大。

本文选择保护区内生长健壮的云南梧桐作为试验材料,初步研究其种子繁殖、扦插繁殖技术。其意义一是抢救国家珍稀濒危保护物种的需要,根据《LY/T 1683-2006 中国野生植物受威胁等级划分标准》原被认为野外绝灭的物种一旦重新发现,立即撤消其灭绝等级并重新进行确定。二是研究干热河谷造林的需要。经过普查发现,云南梧桐散生于自然保护区内。由于保护区地处金沙江干热河谷,区内生态环境较恶劣,立地条件差。云南梧桐的长

收稿日期:2012-12-20

基金项目:攀枝花市市级应用技术与开发资金。

作者简介:余志祥(1973-),男,四川仁寿人,高级工程师,主要从事珍稀濒危植物研究。Email: pzhyzx@163.com

期保存下来,并以呈丛生状或灌木状形态适应恶劣生境,对其开展研究,将丰富攀枝花市干热河谷造林特殊树种的选择。同时,该物种喜光,为阳性树种,树冠伞状、枝叶茂盛、叶大形美,寿命较长,对多种有毒气体有较强抗性,是优良的行道树和园林风景树。又因其耐旱、耐土壤贫瘠,还可作为我国干热河谷绿化造林的先锋树种,有巨大的开发利用潜力。其三,还可促进攀枝花苏铁群落演化研究。云南梧桐作为高大乔木,在攀枝花苏铁保护区内表现为呈丛生状或灌木状,多数高仅为 3 m~6 m,不少植株栖身于岩石缝隙中,成为攀枝花苏铁的伴生物种之一,对其进行生态环境研究,对研究攀枝花苏铁群落演化具有促进作用。

1 实验地概况

试验地位于攀枝花苏铁保护区珍稀植物苗圃,地处金沙江下游河谷挂扁,河谷深切,地势低洼,呈封闭状,焚风作用显著,气候干燥炎热,干湿季分明,雨季为 6 月~10 月,其余为旱季,全年无冬季,年降雨量 800.0 mm,雨量集中于 6 月~9 月,占全年降雨量的 92.0%,年蒸发量为年降雨量的 3 倍以上。云南梧桐主要生长在保护区内海拔 1 300 m~1 800 m 区域,因此试验地的选择地点海拔约 1 490 m。土壤为石灰土,试验采取粘土、河沙与腐殖土按照 3:1:1 进行配比。

2 材料与方法

试验材料选自保护区内自然生长的 50 余棵云南梧桐,采集种子进行种子繁殖试验;剪取枝条进行扦插试验。

对选择的云南梧桐植株于种子成熟期 9 月(2010 年)、休眠结束期 3 月(2011 年)、生长旺盛期 6 月(2011 年)进行剪取枝条进行扦插试验。

2.1 种子繁殖试验

云南梧桐种子采集工作在 2010 年的 9 月 14 日和 2011 年 3 月 2 日初进行。采集的种子一部分随采随播,另一部分阴干保存,至第 2 年开春播种。播种前整理苗圃,对苗圃土壤用多菌灵 800 倍进行土壤消毒,土壤消毒后晾晒 3 d;在苗圃内挖沟 15 cm 深,形成高 15 cm、宽 150 cm、长 200 cm 的苗床组。种子播种前用多菌灵 800 倍浸泡消毒。共使用 3 个苗床,每个苗床按照 300 颗种子进行播种。

2.2 扦插试验

时间安排在 2010 年 9 月、2011 年 3 月和 2011 年 6 月分 3 次进行。云南梧桐在保护区内表现为乔木状至灌木状丛生,高 3 m~6 m,小枝粗壮。扦插条剪取于 1 a~3 a 生分枝,长约 15 cm,上端切口平,距芽眼上约 1 cm;下端切口斜 45 度,距芽眼下约 1 cm。

根据资料查询,选择了吲哚乙酸(IAA)、吲哚丁酸(IBA)、 α -萘乙酸(α -NAA,以下简称奈乙酸)、6-苄基腺嘌呤(6-BA)等 4 种植物生长调节剂进行试验。试验先用少许酒精溶解,再用纯净水稀释至相应浓度,配制浓度见表 1。

表 1 不同植物生长调节剂对比浓度

植物生长调节剂	吲哚乙酸	吲哚丁酸	奈乙酸	6-苄基腺嘌呤	空白对照
浓度 (ppm)	200	400	100	100	0
	100	200	50	50	
	50	100	25	25	

对现有苗圃土壤进行处理,按 3 粘土:1 沙:1 腐质土进行处理,用多菌灵 800 倍进行土壤消毒。土壤消毒后晾晒 3 d。扦插前整理苗圃,在苗圃内挖沟 20 cm 深,形成高 15 cm、宽 150 cm 的苗床。在扦插区搭建遮荫网。新剪取的枝条按 50 枝 1 组捆成 13 组,分别直立放在设定的调节剂溶液及对比纯净水中,浸泡枝条下部 5 cm 左右 2 h 后进行扦插,直立扦插至枝条 2/3 左右,即枝条扦插入土中约 10 cm,插条间隔约 10 cm。扦插完成后,对苗床浇足水,此后每 2 d~3 d 浇水 1 次,保持苗床湿润。

3 结果分析

3.1 扦插繁殖统计分析

扦插后,分别在 30 d、60 d、90 d 时对插条进行调查统计,主要调查插条基部形成层,以及是否生根、发叶、干枯等。具体插条生长情况见表 2~表 4。

3.1.1 植物生长调节剂能促进云南梧桐插条生根

3 月份扦插的云南梧桐枝条,处理 90 d 后,吲哚乙酸处理组生根率 11.3%,吲哚丁酸处理组生根率 10.7%,奈乙酸处理组生根率 15.3%,6-苄基腺嘌呤处理组生根率 10%;6 月份扦插的云南梧桐枝条,处理 90 d 后,吲哚乙酸处理组生根率 10%,吲哚丁酸处理组生根率 9.3%,奈乙酸处理组生根率 14.7%,6-苄基腺嘌呤处理组生根率 8.7%;9 月份扦插的云

南梧桐枝条,处理 90 d 后,吲哚乙酸处理组生根率 2%,吲哚丁酸处理组生根率 2%,奈乙酸处理组生根率 5.3%,6-苄基腺嘌呤处理组生根率 1.3%,都高于对照组(没有生根),说明植物生长调节剂能促进云南梧桐生根。

表 2 2010 年 9 月 2 日扦插繁殖统计表

生根粉剂	处理浓度 (ppm)	形成愈伤组织 (%)	30 d			60 d			90 d		
			生根 (%)	发叶 (%)	干枯 (%)	生根 (%)	发叶 (%)	干枯 (%)	生根 (%)	发叶 (%)	干枯 (%)
吲哚乙酸	200	42	2	32	32	2	0	42	2	0	
	100	36	4	32	34	4	0	44	4	0	
	50	28	0	28	34	0	0	42	0	0	
	平均	35.3	2	30.7	33.3	2	0	42.7	2	0	
吲哚丁酸	400	38	2	28	36	2	0	46	2	0	
	200	32	4	28	32	4	0	42	4	0	
	100	26	0	26	34	0	0	44	0	0	
	平均	32	2	27.3	34	2	0	44	2	0	
奈乙酸	100	46	4	24	40	6	0	50	6	0	
	50	36	6	34	34	8	0	44	8	0	
	25	30	2	32	36	2	0	46	2	0	
	平均	37.3	4	30	36.7	5.3	0	46.7	5.3	0	
6-苄基腺嘌呤	100	42	0	30	34	2	0	44	2	0	
	50	36	2	38	32	2	0	42	2	0	
	25	20	0	26	36	0	0	46	0	0	
	平均	32.7	0.7	31.3	34	1.3	0	44	1.3	0	
总平	34.3	2.2	29.8	34.5	2.7	0	44.3	2.7	0		
对照	4	0	26	50	0	0	60	0	0		

表 3 2011 年 3 月 9 日扦插繁殖数据统计表

生根粉剂	处理浓度 (ppm)	形成愈伤组织 (%)	30 d			60 d			90 d		
			生根 (%)	发叶 (%)	干枯 (%)	生根 (%)	发叶 (%)	干枯 (%)	生根 (%)	发叶 (%)	干枯 (%)
吲哚乙酸	200	52	10	40	28	10	36	36	10	16	
	100	46	14	40	30	14	36	34	14	20	
	50	38	8	38	30	10	34	34	10	14	
	平均	45.33	10.7	39.3	29.3	11.3	35.3	34.7	11.3	16.7	
吲哚丁酸	400	48	10	38	32	10	32	42	10	14	
	200	42	12	36	28	12	34	34	12	18	
	100	36	8	36	30	10	30	36	10	14	
	平均	42	10	36.7	30	10.7	32	37.3	10.7	15.3	
奈乙酸	100	56	14	34	36	16	32	40	16	18	
	50	46	18	46	30	18	40	36	20	24	
	25	40	10	42	32	10	38	38	10	16	
	平均	47.3	14	40.7	32.7	14.7	36.7	38	15.3	19.3	
6-苄基腺嘌呤	100	52	8	40	30	10	34	38	10	14	
	50	46	10	48	28	12	42	34	12	18	
	25	30	8	36	32	8	32	36	8	14	
	平均	42.7	8.7	41.3	30	10	36	36	10	15.3	
总平	44.3	10.8	39.5	30.5	11.7	35	36.5	11.8	16.7		
对照	4	0	34	46	0	28	62	0	6		

3.1.2 奈乙酸对云南梧桐扦插生根促进作用最大

通过扦插数据统计对照分析,奈乙酸处理的云南梧桐枝条 3 月份扦插的生根率 15.3%,6 月份扦插的生根率 14.7%,9 月份扦插的生根率 5.3%,均为同组中的最高。同时,从扦插数据统计对照分析可以看出,100 ppm 吲哚乙酸、200 ppm 吲哚丁酸、50 ppm 奈乙酸、50 ppm 6-苄基腺嘌呤为对照组同组中

生根率最高的,即对云南梧桐生根的促进作用是最好的。

表 4 2011 年 6 月 8 日扦插繁殖数据统计表

生根粉剂	处理浓度 (ppm)	形成愈伤组织 (%)	30 d			60 d			90 d		
			生根 (%)	发叶 (%)	干枯 (%)	生根 (%)	发叶 (%)	干枯 (%)	生根 (%)	发叶 (%)	干枯 (%)
吲哚乙酸	200	46	8	36	22	8	32	30	8	20	
	100	40	12	36	24	14	32	28	14	26	
	50	32	6	34	24	8	30	26	8	20	
	平均	39.3	8.7	35.3	23.3	10	31.3	28	10	22	
吲哚丁酸	400	42	8	34	26	8	28	34	8	18	
	200	36	10	34	22	12	30	28	12	24	
	100	32	6	32	24	8	26	30	8	18	
	平均	36.7	8	33.3	24	9.3	28	30.7	9.3	20	
奈乙酸	100	48	12	30	28	14	28	34	14	24	
	50	42	16	42	24	18	36	30	18	28	
	25	34	8	38	26	12	34	32	12	22	
	平均	41.3	12	36.7	26	14.7	32.7	32	14.7	24.7	
6-苄基腺嘌呤	100	44	6	36	24	6	30	32	6	20	
	50	42	8	44	22	12	36	28	12	22	
	25	32	6	32	26	8	28	30	8	18	
	平均	39.3	6.7	37.3	24	8.7	31.3	30	8.7	20	
总平	39.2	8.8	35.7	24.3	10.7	30.8	30.2	10.7	21.7		
对照	4	0	30	40	0	24	56	0	12		

3.1.3 调节剂处理插条生根期集中在 30 d 内

通过扦插数据统计对照分析,云南梧桐扦插生根期集中在 30 d 内。3 月份处理的云南梧桐枝条,处理 30 d 后,生根率 10.8%,处理 60 d 后,生根率 11.7%,处理 90 d 后,生根率 11.8%;6 月份处理的云南梧桐枝条,处理 30 d 后,生根率 8.8%,处理 60 d 后,生根率 10.7%,处理 90 d 后,生根率 10.7%;9 月份处理的云南梧桐枝条,处理 30 d 后,生根率 2.2%,处理 60 d 后,生根率 2.7%,处理 90 d 后,生根率 2.7%。

3.1.4 插条自身营养能供应其发叶

从扦插数据统计表可以看出,即使扦插 90 d 后,部份未生根的枝条还能继续发叶。说明云南梧桐小枝粗壮,自身营养丰富,在扦插棚遮荫、满足水湿条件下,能维持较长的生长状态。在实际观测中,一些插条在扦插后不久,还未生根就能开花,这种现象在 3 月份处理的云南梧桐枝条中最多。

3.2 种子繁殖统计分析

育苗后调查了不同时期云南梧桐的成苗率、苗高、根长、根部是否膨大等。

3.2.1 随采随播种子发芽率较高

2010 年 9 月 14 日进行了种子随采随播育苗,1 个半月后成苗率能达 31.9%;种子阴干保存至 2011 年 3 月 2 日进行的春季育苗,1 个半月后成苗率能达 27.3%(见表 5)。

表 5 2010 年 9 月 14 日种子繁殖数据统计表

苗床	播种数	2010 年 10 月 29 日调查					2011 年 7 月 15 日调查				
		苗数 (株)	苗高 (cm)	根长 (cm)	根基部	叶数 (片)	苗数 (株)	苗高 (cm)	根长 (cm)	根基部	叶数 (片)
1	300	98	7.5	11.8	膨大	6.2	82	48.4	38.7	膨大	18.3
2	300	106	7.0	10.9	膨大	5.3	89	52.8	42.6	膨大	19.5
3	300	83	7.6	11.5	膨大	5.6	70	49.3	41.3	膨大	17.6
平均	300	96	7.4	11.4	膨大	5.7	80	50.2	40.9	膨大	18.5

注:苗高、根长、叶数为每苗床随机挖取 10 株幼苗进行测定的平均值,苗高包含叶片在内。

3.2.2 随采随播幼苗保存难于第 2 年开春播种幼苗

根据试验数据可以看出,种子采集完成后,随采随播育苗,到第 2 年雨季幼苗保存率从 31.9% 下降至 26.7%,下降 5.2%;种子阴干保存至第 2 年春季育,到第 2 年雨季幼苗保存率从 27.3% 下降至 26.5%,仅下降 0.8%。

3.2.3 进入雨季时随采随播幼苗比第二年开春播种幼苗生长健壮

从种子繁殖数据统计表可以看出,随采随播育苗幼苗到第 2 年雨季苗高平均能达到 50.2 cm,种子阴干保存至第 2 年春季育幼苗到雨季苗高平均仅 31.8 cm(见表 6)。

表 6 2011 年 3 月 2 日种子繁殖数据统计表

苗床	播种数	2010 年 10 月 29 日调查					2011 年 7 月 15 日调查				
		苗数 (株)	苗高 (cm)	根长 (cm)	根基部	叶数 (片)	苗数 (株)	苗高 (cm)	根长 (cm)	根基部	叶数 (片)
1	300	89	6.5	10.8	膨大	4.2	84	31.4	31.7	膨大	9.3
2	300	79	6.8	10.9	膨大	4.3	79	33.8	32.6	膨大	9.5
3	300	78	6.6	10.5	膨大	4.6	76	30.3	31.3	膨大	8.6
平均	300	82	6.6	10.7	膨大	4.4	80	31.8	31.9	膨大	9.1

注:苗高、根长、叶数为每苗床随机挖取 10 株幼苗进行测定的平均值,苗高包含叶片在内。

4 结论分析

4.1 目前扦插不适合云南梧桐繁殖

云南梧桐枝条扦插,即使在适宜季节 3 月份,选择奈乙酸最佳浓度 50ppm 处理后,生根率也仅 20%,大量扦插,将造成扦插枝条极大浪费。同时,云南梧桐于 1998 年就被列为野外绝灭,保护区内现有云南梧桐也仅百余株,扦插不仅对现有资源造成极大破坏,也没有足够资源进行大量扦插。

4.2 云南梧桐繁殖宜采用播种育苗

受保护区气候干燥炎热、生态环境较恶劣、立地条件较差等影响,云南梧桐结实呈现明显的大小年现象。进行适当的改土、施肥、除草、浇水等管护措施,云南梧桐生长、结实必将得到提高。以现有单株结实高的达千粒计,每年可采十余万棵种子甚至更多。

进行种子繁殖时,随采随播育苗幼苗成苗率虽只有 31.9%,但在对种子检查时发现,受恶劣环境影响,自然采集种子饱满度较低,这也是为什么随采随播育苗幼苗成苗率高于种子保存至第 2 年春季育苗幼苗成苗率的原因之一。随着对云南梧桐的管

护,其种子质量必将得到提高,育苗成苗率也将得到提高。

云南梧桐为落叶树种。进入到 11 月即开始落叶进入休眠。随采随播幼苗此时虽有 7 cm ~ 8 cm 高,但落叶后,干高仅 1 cm ~ 2 cm,管护难度较大。加大幼苗管护措施,幼苗保存率会有所提高。

参考文献:

- [1] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会. 中国植物志第四十九卷二分册[M]. 北京: 科学出版社, 1984: 136.
- [2] 《四川植物志》编辑委员会. 四川植物志第一卷[M]. 成都: 四川人民出版社, 1981: 257 ~ 259.
- [3] 傅立国. 中国植物红皮书[M]. 北京: 科学出版社, 1991: 620 ~ 621.
- [4] 傅立国, 陈潭清, 郎楷永, 等. 中国高等植物第五卷[M]. 青岛: 青岛出版社, 2003: 42.
- [5] 国家环境保护局, 中国科学院植物研究所. 中国珍稀濒危保护植物名录[M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [6] 郑万钧. 中国树木志[M]. 北京: 中国林业出版社, 1997.
- [7] 国家林业局. LY/T 1683 - 2006 中国野生植物受威胁等级划分标准[M]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [8] 张远兵, 刘爱荣, 蔡为青, 等. 几种不同基质对三角梅扦插生长的影响[J]. 中国林副特产, 2003, 64(1): 35 ~ 37.
- [9] 简荣林. 三角梅扦插繁殖技术研究[J]. 防护林科技, 2008, 82(1): 11 ~ 13.