

银杉引种栽培的研究

黄正福 李瑞高 石金华 梁木源

(广西植物研究所)

摘要 本文报道我国特有珍贵植物——银杉的生长环境、植物学特性及引种栽培的研究结果, 为保护、发展和利用这一珍贵植物资源提供科学依据和技术措施。

关键词 银杉; 引种栽培

银杉 (*Cathaya argyrophylla* Chun et kuang) 是本世纪五十年代在我国发现的松科新属新种, 为我国特有的珍贵稀有植物。银杉的发现为科学研究和庭园绿化提供了极有价值的材料。

银杉的自然分布范围较狭窄, 残存个体少, 自然更新力弱, 生长缓慢, 且兽害严重, 有趋于灭绝之危。为了保护、发展和利用这一珍贵植物资源, 我们在以往工作的基础上, 于1978年开始进行引种栽培研究, 现将试验结果进行总结。

材料与 方法

于1979年开始在广西花坪自然保护区进行银杉生长环境调查, 并在花坪红滩试验站(海拔960米)及桂林植物园(海拔154米)选择成年树及1—15年生植株进行生物学特性观察。引种栽培试验于1978—1979年10月上旬来自花坪自然保护区成熟的银杉果实, 采后阴干, 待果裂开时, 除去果鳞取出种子, 经选种后袋藏, 播种前根据试验要求进行处理, 分别在花坪红滩试验站及桂林植物园进行盆播, 播种基质为腐殖质土或草皮泥、砂和细土混合。播后盖一层薄细土, 再覆盖苔藓, 置于荫棚下, 按一般管理, 观察种子发芽情况。以一年生苗移植于林地。

结果和 讨论

一、银杉生长环境调查

为了创造适宜于银杉生长所需要的环境条件, 促进植株生长良好, 以达到引种成功的目的。我们于1979年在自然保护区银杉产地进行生长环境条件的调查。

银杉产地在地貌上属中山类型, 海拔1020—1460米, 坡度大, 均在30度以上。属中亚热带山地气候, 据花坪自然保护区红滩试验站(960米)1962—1967年的气象资料: 年平均气温为14.8℃, 7月份平均气温为23.1℃, 1月份平均气温为4.3℃, 绝对高温32.7℃, 绝对低温为-6.2℃。年降雨量为2633.7毫米, 且多集中于3—8月, 其降雨量为1868.7毫米, 占全年降雨量的71%。年平均相对湿度为80%。全年日照为1337.3小时。银杉产地的气温比红滩低2.0℃左右。银杉多分布于山脊的南坡或西坡, 生长在广东五针松为主的针、阔叶混交林或阔叶林中, 土层浅薄, 呈酸性反应的山地黄壤或黄棕壤的岩隙间。

从调查银杉生长情况表明: 银杉是一种喜凉爽潮湿、惧酷暑干燥、喜阳植物, 适宜生长在冬暖夏凉湿润的环境条件。而苗期生长缓慢, 且需要荫蔽条件, 同时病虫害较多。因此在

栽培上应选择好种植地, 培育壮苗, 控制适宜的荫蔽度及加强管理和防治病虫害工作。

二、银杉的生物学特性观察

1. 生长特性: 银杉苗期生长较缓慢, 一年生苗高仅3.65厘米, 直径0.1厘米。10年生以后植株生长较迅速, 如15年生株高达2.68米, 基径8.2厘米, 银杉不同年龄植株生长情况见表1。

在花坪自然保护区银杉的年生长周期, 当4月上中旬气温达15—17℃时开始萌芽。4月中下旬抽梢展叶, 当气温达20℃左右, 植株生长最快, 于10月中旬气温下降到15℃以下时, 4年生以上枝条的老叶脱落, 植株停止生长, 生长期只有6—7个月。而桂林雁山引种的银杉年生长期较长, 为7—8个月。

表1 银杉不同年龄植株生长情况

株龄 (年)	株高 (厘米)	基径 (厘米)	冠幅 (厘米)			
			东	西	南	北
1	3.65	0.10	4.80		4.80	
2	5.72	0.21	6.06		6.05	
3	8.82	0.31	14.70		13.80	
9	124.00	2.00	—		—	
15	268.00	8.20	244.00		234.00	
16	295.00	9.58	242.00		255.00	
18	389.00	12.50	278.00		284.00	
19	410.00	14.00	320.00		320.00	

银杉抽梢与展叶同时进行, 当芽生长点伸长, 叶片同时长大, 当芽鞘膜脱落时新梢和叶迅速生长。银杉以春梢为主, 野生植株无夏梢现象, 而栽培的部分植株于7月下旬抽发夏梢。不同海拔高度和不同个体的春梢萌发时间的迟早有一定的差异, 低海拔的桂林雁山比高海拔的花坪自然保护区早半个月, 个体间相差15天。银杉叶子着生情况和大小与枝条类型有关,

长枝上的叶较稀疏且长, 一般长5厘米左右, 最长可达14厘米, 宽0.3厘米左右, 螺旋状排列, 辐射展开; 短枝上的叶较密集而较短, 一般长3厘米左右, 近轮状簇生。

银杉根系发达, 为直根系。一年生主根长10—15厘米, 侧根短, 且多数植株的主根形成二叉, 侧根多集中于根颈以下4—5厘米的部位, 向水平方向伸长, 在侧根上长短的须根, 使侧根呈须根状。15年生植株, 株高为85.6厘米, 基径1.06厘米, 主根长50厘米, 粗1.5厘米。于25厘米处分成二叉根, 粗达0.6厘米, 在主根15厘米处具4条侧根, 长达13厘米, 粗0.2—0.6厘米, 其余为须根状, 集中生长, 有20多条, 长度一般为25厘米, 最长达50厘米。根系生长期比萌芽约早一个月。

2. 银杉开花结果习性: 银杉为雌雄同株植物, 结实龄较迟, 18年生植株才开始开花。不同植株的雌雄球花的比例不同, 一般雌球花多于雄球花, 据测定一株雄球花较多的植株, 在4条50厘米长的枝条中, 雄球花为16个, 雌球花为8个, 另一株为雌球花较多的植株, 在90厘米长的枝条上有雌球花42个, 雄球花只有6个。统计28株结实母树, 雌球花多的为23株, 占82%。雌雄球花的花期也不一致, 雄球花比雌球花早开半个月左右。

雄球花于4月上中旬出现以后迅速长大, 4月下旬至5月上旬撒粉, 初时淡黄色, 后转为黄褐色。一般上午9时撒粉, 花粉淡黄色。

雌球花当4月中下旬芽迅速膨大时, 花原始体也迅速膨大, 当芽鞘膜脱落抽出新梢后2—3天, 雌球花即开放, 一般于上午8时左右开放, 一个雌球花开放历时5—7天, 单株雌球花约1个月, 林分雌花期约为1个半月。

银杉雌球花开放授粉后, 种鳞闭合形成球果, 变形叶也随着闭合包裹住球果, 当鳞片颜色由紫红色渐退为青绿色时, 停止发育, 至翌年4月中下旬球果迅速长大, 自然座果率为

20%, 球果于10月上旬成熟, 可以采收种子。

银杉萌蘖力弱, 在银杉林分中, 未发现植株因受伤或其它原因而产生的萌蘖条, 一般靠种子繁衍后代, 而自然落籽的发芽率低。

三、银杉的引种栽培试验

1. 种子繁殖: 银杉种子斜倒卵圆形或长倒卵形、浑圆、略扁, 灰褐色或淡褐色, 长0.60—0.80厘米, 宽0.30—0.40厘米。种子多发育不良, 瘪粒多, 饱满种子占62%, 千粒重为22.54克。

(1) 播种期对种子发芽的影响。采用袋藏种子, 每月播1期, 每期播种80粒, 播种基质为腐殖质土和砂混合, 从发芽情况(见表2)看出, 以10—12月间播种发芽率最高, 为75.00

表2 播种期对银杉种子发芽的影响

播 种 期	播 种 数 (粒)	发 芽 始 期	播种至发芽经 历时间(天)	发芽持续时间 (天)	发 芽 数 (粒)	发 芽 率 (%)
1979, 10, 17	40	1980, 4, 26	192	152	30	75.00
1979, 11, 2	80	1980, 4, 20	170	130	61	76.25
1979, 12, 2	80	1980, 4, 6	129	44	69	86.50
1980, 1, 2	80	1980, 4, 12	101	64	46	57.50
1980, 2, 2	80	1980, 5, 1	89	21	3	3.80
1980, 3, 2	80	1980, 4, 22	52	12	3	3.80
1980, 4, 2	80	1980, 5, 21	50	1	1	1.25

—86.50%。而种子袋藏时间越长, 发芽率越低, 如4月2日播种, 发芽率只有1.25%。可见银杉种子的寿命较短, 袋藏只能保持2—3个月。且播种期间的温度与发芽经历时间有关, 当旬平均气温达10℃时, 有个别种子开始发芽, 而旬平均气温达15—17℃时, 大部分种子开始发芽, 因此气温越低, 播种至发芽经历时间越长。

(2) 贮藏法对种子发芽的影响

于1979年11月12日分别采用纸袋、干燥器、低温及湿砂层积等贮藏方法。低温贮藏系置于冰箱内保持2℃, 其余贮藏均置于室温(月平均气温12.1℃, 最高温度为19.0℃, 最低温度3.6℃)条件下。从1979年11月27日开始每15天播种1期, 每期播40粒, 播种基质为草皮泥和细砂混合, 其结果见表3。

从表3看出, 不同贮藏方法对银杉种子的发芽时间和发芽率有一定的影响, 纸袋, 干燥器及低温等贮藏法, 发芽较早, 但较快地丧失发芽能力, 贮藏45天的种子发芽率最高, 达70—75%, 贮藏75天后, 发芽率在35%以下。而湿砂层积, 可较长地保持种子的生活力, 贮藏120天, 仍有40%的发芽率。纸袋、干燥器及低温贮藏法使银杉种子较快地丧失发芽的原因, 可能是银杉种子含油量(据测定达58%)高, 使种子腐烂变质。因此, 采用干藏应及早播种, 而湿砂层积处理, 则可适当延迟播种。

(3) 激素处理对种子发芽的影响

分别采用三种不同浓度的2,4-D、萘乙酸及激动素等九个处理进行浸种24小时, 以不浸种为对照。播种基质为腐殖质土和砂土混合, 其结果见表4。

表3 贮藏法对银杉种子发芽的影响

贮藏时间 (天)	纸 袋			干 燥 器			派 温 (2℃)			湿 砂 层 积		
	播种至发芽 时间(天)	发芽数 (粒)	发芽率 (%)	播种至发芽 时间(天)	发芽数 (粒)	发芽率 (%)	播种至发芽 时间(天)	发芽数 (粒)	发芽率 (%)	播种至发芽 时间(天)	发芽数 (粒)	发芽率 (%)
15	133	27	67.5	132	19	47.5	126	22	55.0	124	15	37.5
30	93	23	57.5	109	24	60.0	114	29	72.5	119	11	37.5
45	91	28	70.0	91	28	70.0	89	30	75.0	100	15	37.5
60	83	6	15.0	95	3	7.5	83	1	2.5	90	17	42.5
75	82	8	20.0	58	8	20.0	51	14	35.5	68	28	70.0
90	52	1	2.5	65	2	5.0	37	1	2.5	44	24	60.0
105	60	1	2.5	0	0	0	39	1	2.5	44	16	40.0
120	52	1	2.5	0	0	0	55	1	2.5	44	16	40.0

表4 激素处理对银杉种子发芽的影响

激素种类及浓度 (ppm)	播 种 期	播种数(粒)	播种至发芽 时间(天)	发芽数(粒)	发芽率(%)	
2, 4-D	10	1979, 10, 27	40	60	23	57.50
	30	1979, 10, 27	40	79	32	80.00
	50	1979, 10, 27	40	178	19	47.50
萘乙酸	50	1979, 10, 27	40	60	30	75.00
	100	1979, 10, 27	40	178	29	72.50
	150	1979, 10, 07	40	181	24	60.00
激动素	1	1979, 10, 27	40	184	25	62.50
	10	1979, 10, 27	40	60	28	70.00
	50	1979, 10, 27	40	181	30	75.00
对 照	1979, 10, 27	40	170	23	57.50	

从表4看出, 银杉种子采用激素处理可以促进提早发芽, 提高发芽率。其中以30ppm, 2, 4-D处理效果最好, 发芽率比对照提高22.50%, 发芽时间提早91天; 其次为50ppm和100ppm萘乙酸和10ppm及50ppm激动素。

(4) 化学药剂处理对种子发芽的影响

银杉种子的种皮较坚硬, 且具有蜡质, 有碍于吸收水分。采用75%酒精、75%乙醚浸种10分钟及0.2%硝酸钾溶液淋湿土壤等处理, 以期提高发芽率, 播种基质为草皮泥和细土混合, 其发芽情况见表5。

表5 药剂处理对银杉种子发芽的影响

药 剂	处 理 法	播 种 日 期	播种数(粒)	播种至发芽时间 (天)	发芽数(粒)	发芽率(%)
75%酒精	浸种10分钟	1979, 11, 2	40	120	19	47.50
75%乙醚	浸种10分钟	1979, 11, 2	40	146	7	17.50
0.2%硝酸钾	淋湿土壤	1979, 11, 2	40	41	30	75.00
对 照	未处理	1979, 11, 2	40	133	27	67.50

表 5 结果表明, 以 0.2% 硝酸钾溶液淋湿土壤对银杉种子的发芽有一定的影响, 比对照组可提早 92 天发芽, 发芽率提高 7.5%, 这可能是硝酸钾有催芽作用。而酒精和乙醚处理, 发芽率均比对照组低, 这可能酒精和乙醚为有机溶剂, 处理银杉种子, 溶解种子的部分脂肪, 致使影响种子发芽能力。

(5) 播种基质与种子发芽的关系

采用腐殖质土、草皮泥、黄泥土、黄泥土和砂混合等播种基质, 探索其对银杉种子发芽的影响。于 1979 年 11 月 14 日进行盆播, 每处理播种 40 粒, 其结果见表 6。

表 6 播种基质与银杉种子发芽的关系

基 质	播 种 期	播种数(粒)	播种至发芽时间 (天)	发芽数(粒)	发芽率(%)
腐殖质土	1979, 11, 14	40	142	36	90.00
草皮泥	1979, 11, 14	40	147	29	72.50
黄泥土	1979, 11, 14	40	139	32	80.00
黄泥土和砂	1979, 11, 14	40	146	26	65.00

从表 6 看出, 以腐殖质土作播种基质效果最好, 发芽率达 90.00%; 黄泥土次之, 而黄泥土和砂混合则最差, 因此, 银杉播种基质应采用腐殖质土为好。

2. 营养繁殖

(1) 扦插繁殖: 1980—1981 年间曾多次采取野生成年树的一年生枝条, 长 6—12 厘米, 带叶作插穗, 经清水浸渍及生长刺激素处理, 以砂为扦插基质, 插后盖一层藓苔, 置于荫棚内, 经常淋水保持湿度, 插后 3 个月检查, 有少量插穗形成愈伤组织, 但没有生根。

(2) 高压繁殖: 于 1981 年 9 月 12 日选用人工栽培 16 年生植株的 2—4 年生枝条, 共 20 条, 进行环状剥皮, 剥口长 1 厘米, 基质采用腐殖质土加 0.2% 硝酸钾液混合, 用塑料薄膜包扎。

压后 128 天观察, 有 7 条形成愈伤组织, 有 2 条生根。于压后 186 天观察, 有 4 条生根, 生根数为 3—6 条, 根长 2.3—6.0 厘米, 将其剪下移植于林地上, 植株生长正常。

(3) 嫁接繁殖: 于 1981 年 2 月 28 日选用 16 年生植株的一年生枝条, 长 3 厘米, 带叶 10 枚作接穗, 以 3 年生湿地松实生苗作砧木, 分别采用切接、腹切接及腹接等嫁接方法, 共嫁接 124 株, 其中切接 58 株, 嫁接后注意摘除砧木上的萌芽及淋水保持湿度, 于 1981 年 5 月 20 日检查结果, 采用切接法的成活 6 株。

3. 移栽

银杉播种育苗一年当苗高 2.50—5.25 厘米, 基径粗 0.10 厘米, 具初生叶 8—14 枚, 可移植于圃地或直接移栽至种植地。

移植圃地可采用整畦, 施用腐殖质土或草皮泥作基肥, 株行距 15×30 厘米。于 1981 年 3 月分别于花坪红滩和桂林雁山两处进行, 共移植 1460 株, 移后覆土, 稍压实, 上面盖一层藓苔, 淋水保持湿度, 搭半荫棚, 防止太阳曝晒, 成活率达 94% 左右, 植株生长良好。

直接移栽至种植地上, 于 1979 年 2 月在花坪红滩, 将一年生苗移栽于梯地上, 地形为缓坡地, 土壤为山地黄壤, 质地较疏松, 属砂壤土。按株行距 2×2 米开穴, 穴宽 15 厘米, 深 10 厘米, 以腐殖质土为基肥, 将带土的银杉苗直立排放, 共移栽 78 株, 搭荫棚, 以防日晒。

移栽后经常注意淋水, 每年除草松土 3—4 次, 施追肥 2—3 次, 每次施尿素一两。

移栽时平均苗高 3.65 厘米, 基径 0.10 厘米, 叶数 13.7 枚, 长势一般。于 1980 年 2 月观察, 成活 71 株, 成活率 91.58%, 植株生长良好。最高植株高达 24 厘米, 基径 0.60 厘米, 平均株高 8.82 厘米, 基径 0.31 厘米, 冠幅 14.20×13.80 厘米, 通过几年的抚育管理, 五年生平均株高 69.20 厘米, 基径 1.26 厘米。

于 1983 年 3 月又直接移栽于种植地, 共移栽 200 多株, 其种植法和管理与上述基本相同, 于 1983 年 12 月观察, 植株生长良好。

另外, 于 1964 年播种, 于 1980 年 3 月定植 6 株, 在 1983 年 12 月观察 19 年生的植株生长情况, 最高植株高达 4.10 米, 基径粗 14 厘米, 冠幅 3.2×3.2 米。平均株高 2.93 米, 基径粗 8.93 厘米, 冠幅 2.05×2.27 米。其中 1 株于 1982 年 5 月开花, 2 株于 1984 年 5 月开花, 可见银杉开始开花结实龄为 18—20 年。

银杉苗期生长较缓慢, 需要阴湿条件, 而且易受病虫及老鼠为害, 应特别注意搭半荫棚防日晒, 并加强除草松土, 水肥管理及防治病虫、老鼠为害, 确保苗木正常生长。

小 结

1. 银杉在广西花坪林区分布于海拔 1020—1460 米, 坡度 30 度以上的山脊南坡或西坡, 生长在以广东五针松为主的针、阔混交林或阔叶林中, 土层较浅薄, 呈酸性反应的山地黄壤或黄棕壤的岩隙间, 植株生长发育良好, 它具有喜光、耐寒、耐瘠薄的特性。

2. 银杉自然更新力弱, 营养生长期长, 进入结实龄较迟, 且雌雄球花比例差异大, 花期不一致, 致使结实少, 种子发育不饱满, 应加强保护种源和开展引种栽培, 增加银杉资源。

3. 银杉种子具有一定的休眠过程, 且种子含油量较高, 易变质丧失生活力, 因此过早过迟播种均影响发芽率, 采用湿砂层积处理, 可延长种子寿命。于当年 11—12 月间播种, 以腐殖质土为基质较为适宜。

4. 银杉种子以激素处理可提高发芽率, 其中以 30ppm 2,4-D、50ppm 萘乙酸及 50ppm 激动素浸种 24 小时效果最好, 发芽率比对照组提高 17.50—22.50%。

5. 银杉营养繁殖, 成活率较低。扦插历时 3 个月时间才形成愈伤组织, 但未见生根。高压繁殖历时 128 天形成愈伤组织并部分枝条开始生根, 成活率 20%。嫁接繁殖, 以湿地松为砧木, 采用切接法, 仅少量成活, 因此, 银杉的营养繁殖尚待进一步研究。

6. 银杉播种育苗一年即可移植于圃地或直接移栽于种植地上, 成活率可达 90% 以上。

7. 银杉苗期生长缓慢, 在野生条件下, 植株随着年龄的增大而加快, 10 年生以后植株生长较迅速, 但加强人工栽培管理, 可促进植株生长, 如三年生银杉植株, 年最高生长可达 17 厘米。

参 考 文 献

- (1) 陈焕镛等, 1962: 银杉—我国特产的松柏类植物, 植物学报, 10(2): 245—250。
- (2) 王必浓等, 1980: 银杉种子繁殖试验成功, 植物杂志, 第 2 期第 13 页。
- (3) 王献涛等, 1964: 广西花坪林区的银杉与广东五针松混交林及其群落学特性的初步研究, 植物生态学与地植物学丛刊, 2(1): 108—110。
- (4) 广西花坪林区管理处红滩站, 1962—1967 年气象资料。

〔5〕 杨一平, 1979: 日本落叶松授粉生物学特性的观察, 林业科学, 15(1): 265—267。

STUDIES ON INTRODUCTION AND CULTIVATION OF CATHAYA ARGYROPHYLLA

Huang Zheng-fu Li Rui-gao Shi Jin-hua and Liang Mu-yuan
(Guangxi Institute of Botany)

Abstract The present paper deals with the studies on the growing environment, the biological characteristics and the introduction of the rare and precious plant, *Cathaya argyrophylla* Chun et Kuang, a species endemic to this country. The scientific basis and the technical measures for the protection, development and utilization of the resources of this peculiar plant were provided.

Key words *Cathaya argyrophylla*; Introduction cultivation