

# 紫胶蚧优良寄主植物久树的繁殖栽培 与利用技术研究

杨品周<sup>1</sup>, 李昆<sup>\*2</sup>, 孙永玉<sup>2</sup>, 陈又清<sup>2</sup>

(1. 云南省红河州林业局, 云南 红河 654400; 2. 中国林业科学研究院资源昆虫研究所, 云南 昆明 650224)

**摘要:** 以紫胶蚧优良寄主植物久树为研究对象, 采用比较研究法研究了其种子育苗技术、造林技术、枝条利用及紫胶蚧在寄主植物上生物学特性。研究结果: 破壳处理可极大提高种子发芽率, 一般在开春(3月)采用容器育苗, 雨季初期(6—7月上旬)造林; 造林地应选择土层深厚、土壤通透性好的山坡中、下部, 阳坡效果更好; 雨季前松土除草和追施氮肥相结合, 可明显促进幼树生长; 久树是紫胶蚧最优良寄主植物, 冬、夏代放养结果稳定, 既适于保种又适宜产胶, 寄主植物每年可利用1次。

**关键词:** 久树; 造林; 利用

中图分类号: S 723.1 S 899.2 文献标识码: A

## A Study on Afforestation and Utilization of Kusum as a Lac Host

YANG Pirzhou<sup>1</sup>, LI Kun<sup>2</sup>, SUN Yongyu<sup>2</sup>, CHEN Youqing<sup>2</sup>

(1. Honghe Forestry Bureau of Yunnan Province, Honghe 654400, Yunnan, China;

2. Research Institute of Resource Insects, CAF, Kunming 650224, Yunnan, China)

**Abstract:** Comparison research trial was conducted on *Schleichera oleosa* as lac host, including technology of seeding, afforestation, branch utilization and biological characteristics of *Kerria lacca*. The results showed that seed germination rate could be increased with the way getting rid of the capsule. Seedlings were raised in March and plant at the beginning of monsoon( It is about June and the first ten days of July in Yunnan province). The land suitable for the tree should be deep and loose soil and right drainage condition such as mid and low area of hillside. Afforestation effect could be better if the tree was planted at the south side of the hill. Young sapling could grow better with scarification and weeding and fertilizer superaddition. *Schleichera oleosa* was the best host tree for *Kerria lacca* and the output of lac was stable at winter and summer generations. It was also a favorable tree species for both keeping brood lac and for producing lac and it could be utilized by *Kerria lacca* once a year.

**Key words:** *Schleichera oleosa*; afforestation; utilization

久树(*Schleichera oleosa*(Lour.) Oken)属无患子科(Sapindaceae)常绿乔木, 原产南亚和东南亚地区, 我国无自然分布。久树是紫胶蚧(*Kerria lacca*(Kerr.))最优良的寄主植物, 紫胶蚧库斯米(Kusim)品系放养于久树上所分泌的紫胶, 不仅产量高, 质量亦好, 原

胶及其产品的颜色浅、增色慢、粘接力强、性能稳定<sup>[1]</sup>。1985年中国林业科学研究院资源昆虫所从印度引进紫胶蚧库斯米品系, 同时分别引种柬埔寨和印度种源久树。20多年来, 从加速久树资源培育, 建立我国优质紫胶规模生产基地的角度, 对久树的

收稿日期: 2004-09-24

基金项目: 国家林业局重点项目(9916), 区域性中间试验课题[1998]2号, 云南省攻关课题(95A5-7)和科技部社会公益性项目(2000DIB50164)的部分内容

作者简介: 杨品周(1964—), 男, 云南红河人, 工程师。

\* 通讯作者: 李昆, 研究员, 硕士生导师。

引种繁殖、开花习性、种子发芽、苗木培育、叶片及枝皮结构解剖、放虫与未放虫枝皮的营养成分、产胶性能等方面进行了全面系统的研究<sup>[2~10]</sup>。

紫胶蚧是目前分泌紫胶质量最好的紫胶虫种,经济价值极高,但是紫胶蚧在云南省适生区域狭窄,如何在有限的地域内,尽快形成优质紫胶规模化生产能力是一项富有挑战意义的课题,而研究总结优质紫胶寄主林营建和经营利用等一系列科学合理的技术体系,是实现这一目标的最佳途径之一。本文在前人研究的基础上,对久树在云南干热河谷区的繁殖栽培和寄主树高效利用技术等方面进行研究,旨在加速久树规模化科学栽培,推动我国优质紫胶生产的更大发展。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

久树繁殖技术研究的种子采自元江、勐仑、景东等第1代引种的久树植株(柬埔寨种源);造林技术研究的种子采自元江试验站久树;紫胶蚧生物学特性研究的寄主植物为久树、滇刺枣(*Zizyphus mauritiana* Lam.)、苏门答腊金合欢(*Acacia Montana* Benth.)、聚果榕(*Ficus racemosa* L.)、大叶千斤拔(*Flemingia macrophylla*(Willd.) Oltze),紫胶虫种为紫胶蚧。

### 1.2 试验地点和时间

久树繁殖技术研究分别在采种当地进行,久树造林技术研究分别在红河、绿春、墨江、元谋、云县、孟连和鹤庆进行,久树枝条利用和紫胶蚧生物学特性研究在元江进行。试验时间为1998—2002年。

### 1.3 方 法

1.3.1 繁殖技术研究 利用元江、勐仑、景东等第1代引种久树植株(柬埔寨种源)生产的种子,进行室内外种子破壳与否、不同光照强度(冷光源,照度750~1250 lx)、不同采种地的种子发芽及育苗对比试

验。试验选择籽粒饱满、种皮颜色正常、无霉烂种子,用0.3%的高锰酸钾溶液浸泡2 h,冲洗干净后阴干备用;于3月中、下旬播种育苗。

1.3.2 造林技术研究 采自元江试验站的久树种子育苗,先后在云南省的红河、金沙江、澜沧江等流域,选择红河、绿春、墨江、元谋、云县等县(市)安排区域性引种栽培试验和一系列造林对比试验。试验用苗为容器百日苗,平均苗高20 cm,地径0.3 cm。

1.3.3 久树枝条利用研究 在紫胶蚧夏季世代结束时,收胶与寄主植物抚育管理工作结合进行,研究紫胶蚧寄主植物最短轮歇时间。具体方法见陈又清等<sup>[11]</sup>研究方法。

1.3.4 紫胶蚧生物学特性研究 在久树、滇刺枣、苏门答腊金合欢、聚果榕、大叶千斤拔等寄主植物上进行放虫效果比较。在不同时期分别调查紫胶蚧的固虫密度、性比、死亡率、泌胶量、胶被厚、怀卵量等指标。具体方法见陈又清等<sup>[11~13]</sup>的研究方法。

1.3.5 数据分析方法 用SAS软件对数据进行分析<sup>[14]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 久树苗木培育技术

2.1.1 不同产地的种子成熟度差异 久树是一种喜光、喜热不耐水渍的阳性树种,种植于各地的久树植株由于温度、湿度、光照等气候条件差异(表1),种子成熟期稍有不同,早采或晚采都会影响种子发芽率。元江、景东、勐仑三地于7月下旬至8月初采集的种子,在相同条件下育苗,元江产生的种子出苗率最高,后依次为景东、勐仑(表2);元江产生的种子播种后12 d即见子叶出土,勐仑为15 d,景东为16 d;三地大量出苗时间分别是18、21、23 d,种子发芽持续时间(以连续3 d未见有新苗出现为止)亦分别为33、37、42 d。另外,从苗高和地径指标看,用元江产种子培育的苗木比另外两地好。

表1 元江、景东和勐仑三地气候差异比较

种植地	纬度 (° ' )N	经度 (° ' )E	海拔/ m	年均气温 ℃	年均降水量 mm	年均相对 湿度/%	≥10℃ 年积温/℃	采种母树 造林年份
元江	23 36	101 59	420	23.7	780	69	8 700	1985
景东	24 28	101 05	1 164	18.2	1 045	71	6 500	1979
勐仑	21 54	101 18	614	21.6	1 600	84	7 500	1968

表 2 不同产地、不同光照对久树种子发芽与生长效果的影响

种源	不同光照强度下的发芽率 %			100% 光照( 苗龄 100 d)	
	100%	75%	30%	平均苗高 cm	平均地径/cm
元江	81.3	53.7	37.2	16.9	0.34
景东	63.7	41.2	29.7	15.2	0.32
勐仑	48.6	34.9	31.1	14.6	0.30

从三地的有关气候指标看(表 1),元江点气温高、湿度低、降雨少,有利于果实和种子的成熟;勐仑点气温高、湿度更大,植株营养生长期相对更长,降水量是元江的 2 倍,且高出景东 1/3,种子成熟期有可能稍有延迟;景东点虽然年均温低,但久树开花结果期并不晚,而且相对勐仑更显干燥,所以种子成熟期相对更早,成熟度亦较高。

2.1.2 种子处理试验 通过人工破壳处理和全日照与遮荫处理,比较种子发芽的各项指标,所得结果与前人结果相似,即破壳能有效促进种子吸水膨胀,大幅度提高发芽率和发芽速度,光照对久树种子发芽有显著影响,对发芽最有利,苗木生长旺<sup>[7]</sup>。

2.1.3 播种育苗技术 1998 年以前,久树多为每年 7—8 月采种和制种后立即播种育苗,但育苗时间长,培育成本高,苗木根系容易穿袋,影响造林成活率。该研究从育苗地块选择、营养土配比、营养袋规格、播种时间等方面作了比较研究,具体措施如下:久树育苗应选择靠近造林地,光照条件好的地块。用过筛细肥土 70%,腐熟晒干的农家肥 25%,N 肥、P 肥、杀虫剂、杀菌剂等 5% 配制营养土。播种深度以 2.5 cm 为宜,播种后浇透水并迅速铺上覆盖物,20 d 左右揭去。在红河干热河谷区,久树播种育苗在 3 月上、中旬前完成,可保证 6 月中、下旬造林时的苗木需求。

该方法既缩短了造林周期,又对苗木质量不产生影响。对 50 000 余株久树苗采用分层抽样方法,以 2% 抽样强度抽取 1 000 株进行苗高和地径生长

的分析,结果为平均苗高 28.07 cm,最大株高为 48.90 cm,最小为 16.00 cm,苗高分布为偏正态分布,峰形较尖;地径平均为 0.375,最大为 0.620,最小为 0.120,分布为偏正态分布,峰形较尖。以苗高 15、20、25、30 cm 为接受区间,97.78% 的苗木高度 > 15 cm,80% 的苗木置信区间为:25 和 31,即 80% 的苗木为 25~31 cm;以地径 0.30、0.35、0.40、0.45 cm 为接收区间,0.35~0.50 间苗木为 66.22%,80% 的地径置信区间为:0.35 和 0.45,即 80% 的苗木地径为 0.35~0.45 cm。所以,久树 3 月初育苗,6 月下旬出圃造林,以 25~31 cm 为优良苗木的苗高标准,以 0.35~0.45 cm 为优良苗木的地径标准较为适宜,按此标准有 90% 以上的苗木都可出圃造林,并保证当年造林成活率不低于 95%,造林后苗木生长与当年采种育苗,第 2 年出圃造林的苗木无异。

## 2.2 久树寄主林营造技术

2.2.1 久树区域性引种造林试验 造林试验结果表明:株行距 2 m×3 m、3 m×4 m 和 4 m×4 m 对植株生长影响不大,但从培育紫胶寄主林,放养紫胶虫的试验结果看,以后 2 种株行距较为适宜。多试验点大区域引种造林的结果表明,该树种的生态适应幅度比较大。从 22°20'N 澜沧江流域的孟连县勐阿镇到 26°19'N 金沙江流域的鹤庆县中江乡,从海拔 400 m 的元江县澧江镇到海拔 1 200 m 的鹤庆朵美乡,久树在云南广阔的不同海拔带都能正常生长发育(表 3、4),相比较而言,在湿热地区生长更好。在云南的澜沧江中上游地区(思茅与临沧交界地区),海拔 800~1 100 m 地带,由于昼夜温差大,植株受冻死亡明显,造林 5 a 后植株保存率仅 30%,成活植株生长缓慢,树皮较厚,萌发枝呈丛生状,枝条短小、纤细、直立,无法作为紫胶蚧寄主植物利用。另据报道,从云南引种到广东(湛江)和广西(百色、合浦等)南部地区也取得了成功<sup>[5]</sup>,在湛江和合浦两地进行了紫胶蚧的引种试放,但冬代紫胶蚧死亡率较高。

表 3 各试验点气候条件比较

试验点	经度 (°′)E	纬度 (°′)N	海拔/ m	年平均 气温/°C	年平均相 对湿度/%	年平均 降水量/mm	≥10 °C 年 积温/°C
元江	102 00	23 36	420	23.7	69	780	8 700
红河	102 24	23 20	560	23.4	63	867	8 400
墨江	101 29	23 22	650	21.8	75	1 154	7 900
绿春	101 56	22 53	638	21.3	78	1 719	7 800
云县	100 08	24 27	1 060	19.5	74	874	6 679
孟连	99 10	22 10	506	22.2	82	1 300	8 120
元谋	101 52	25 44	1 120	21.8	54	637	7 996
鹤庆	100 24	26 19	1 200	21.4	69	683	6 931

表 4 各试验点久树植株生长状况比较<sup>1)</sup>

试验点	保存率 / %	平均分枝 情况/支	平均分枝 角度/°
红河	85.7	2.9	26.7
绿春	86.9	19.4	16.9
墨江	70.5	3.5	25.6
云县	30.0	3.3	15.2
孟连	70.4	多级分枝 大枝	> 30.0
元谋	87.5	分枝多 枝粗	25.0
鹤庆	80.0	4.0	25.2

注: 1) 造林时间: 孟连、元谋点 1992 年; 绿春、红河 1999 年; 墨江、云县点 1998 年; 鹤庆 2001 年, 2002 年

表 5 红河、绿春点不同地形和土壤厚度对久树生长影响比较

坡向	坡位(海拔/m)	土层厚度/cm	树高/cm	地径/cm	冠幅直径/cm	
绿春	阳坡	坡上(≥800)	≥50	133±43	2.74±1.10	33±13
		坡中(750~800)	≥50	198±58	3.70±0.99	82±32
		坡下(≤750)	≥50	309±85	4.30±1.00	112±37
红河	阴坡	坡上(≥650)	≤50	122±30	3.41±0.50	50±12
		坡中(600~650)	≥50	177±32	4.56±0.96	74±17
		坡下(≤600)	≥50	205±24	4.65±1.04	90±19
	阴坡	坡上(≥650)	≤50	100±22	2.27±0.29	47±10
		坡中(600~650)	≥50	149±43	2.75±0.57	72±32
		坡下(≤600)	≥50	170±53	4.39±1.48	75±25

注: 1998 年 7 月造林, 调查日期: 2002 年 11 月

2.2.3 久树寄主林抚育管理 造林后 3 a 是久树与杂灌草竞争最为激烈的时期, 2~ 3 a 植株高度达 2.0 m 以上超过杂灌草层, 是造林成功的关键。试验证明, 雨季前清除林内压抑幼苗生长的杂灌草, 科学合理地调控林分密度, 改善林分结构, 对促进久树植株生长和林分稳定具有重要作用。砍除杂灌草与追施 N、P 肥为主, 除草和施肥措施相结合效果更好。与对照相比, 植株高生长或径生长差异显著, 说明久树生长空间受限制, 光照不足, 将严重影响植株的正常生长。另外, 追肥对 3 a 以前的幼树有明显促长作用, 以氮素为主的复合肥或尿素加磷酸钙在雨季初期(6月上、中旬) 施肥效果最好, 植株高、径生长有随施肥量增加而增长的趋势。

2.2.4 寄主植物枝条利用技术 紫胶蚧在不同枝龄枝条上的固定部位以及固虫枝条长度总和占整个植

2.2.2 不同立地条件下的久树造林效果比较 调查时以接受阳光照射时间长的山坡为阳坡, 相对为阴坡, 以 50 m 高度对山坡分级, 数据采用平均值和标准误差统计。试验结果表明(表 5): 无论是阴坡还是阳坡, 种植于排水良好的山坡中、下部的植株生长更好; 种植于阴坡和阳坡的植株比较, 则是阳坡植株生长较好。另外, 在湿热(绿春点)和干热(红河点)两个不同气候区引种的植株高、径生长量有明显差异。干热地区的植株高生长较小, 径生长更小; 湿热地区则是高生长大, 径生长相对较小。虽然两地温度条件基本相当, 但湿热区降雨多, 湿度大, 光照相对较少, 干热区则相反, 可能对久树的高、径生长产生了不同的影响。

株枝条总长度的比例存在差异<sup>[11]</sup>。在元江干热河谷培育久树放养紫胶蚧生产优质紫胶, 其生产周期与用钝叶黄檀(*Dalbergia obtusifolia* Prain) 等培育中华紫胶虫有较大差异, 前者只需休养 0.5~ 1.0 a, 后者需要休养 1.5~ 2.0 a, 大大提高了寄主树的利用效率, 可利用相同单位面积寄主林生产更多的紫胶。

### 2.3 紫胶蚧在不同寄主植物上生物学特性比较

从紫胶蚧区域性放养试验的结果来看, 在云南的久树适宜引种造林区, 红河流域干热河谷是该紫胶虫的最适生区域, 久树是最优良的寄主植物, 放养紫胶蚧的综合效果最好(表 6)。与其它几种寄主植物相比, 久树上放养的紫胶蚧个体泌胶量、胶被厚度、怀卵量、收放比、紫胶颜色指数等各项指标都较好, 而且冬、夏代放养效果稳定, 既适于保种又适宜产胶。

表 6 久树与其它树种放养库斯米胶虫的生物学指标比较(2000—2002 年)

寄主植物	固虫密度/ (头·cm <sup>-2</sup> )	胶被厚/ cm	个体泌胶量 (mg·头 <sup>-1</sup> )	性比/ (雄·群体 <sup>-1</sup> )	怀卵量/ (粒·头 <sup>-1</sup> )	死亡率 %	放收比	紫胶颜色 指数号
久树	121	0.47	17.00	0.32	660	92.50	1: 7.50	4
苏门答腊金合欢	128	0.40	11.00	0.28	891	94.70	1: 4.40	4
聚果榕	143	0.50	8.00	0.32	400	92.30	1: 1.80	6
滇刺枣	135	0.41	9.00	0.36	613	91.80	1: 4.50	5
大叶千斤拔	126	0.41	10.00	0.31	545	92.80	1: 1.30	4

### 3 结论与讨论

久树种子经人为破壳处理后可极大提高其发芽率,而光照对久树种子发芽亦有明显影响。育苗地应光照充足,一般采用容器苗造林成活率高,开春(3月)育苗容易,成本低,造林成活率有充分保证。久树的适宜种植区多为干热河谷,雨季初期(6—7月上旬)造林效果更好。久树造林地应选择土层深厚、排水良好、土壤通透性好的山坡中、下部地块,阳坡造林效果更好。造林后前3a的抚育管理对久树幼树生长极为重要,每年于雨季前清除林内杂灌草,并与松土、追施N、P肥相结合对促进幼树的生长和林分稳定具有重要作用。

久树在云南的最佳栽培区集中于金沙江、红河、澜沧江、怒江、南盘江及其支流的河谷地区,在金沙江流域海拔低于1300m,其它流域在800m以内,亦可在广东、广西南部的部分地区引种栽培。不过,在澜沧江中游及以上地区受冬春低温霜冻影响较大,有些地区(如绿春的李仙江流域)由于空气湿度大,光照不足,植株也表现出分枝细小、枝条直立,干皮表面具有灰白色斑块或有地衣着生,这些地区即使植株生长良好,也很难放养紫胶蚧。

久树是紫胶蚧最优良的寄主植物,其个体泌胶量、胶被厚度、怀卵量、收放比、紫胶颜色指数等各项生物学指标都较好,冬、夏代放养效果稳定,既适于保种又适宜产胶。久树在红河干热河谷生长迅速,紫胶蚧适宜在1年生及以下枝条上固定取食,根据这些特点可改变传统的中华紫胶生产制度,即从每年利用1/3寄主树,紫胶虫3个世代(18个月)为一个生产周期的“三三”轮放制度,紫胶蚧的放养可调整为每年利用1/2寄主树,两个世代(12个月)为一个生产周期的“二二”轮放制度。该生产制度的调整,能高效利用紫胶寄主林及其放虫枝条,加之相应

紫胶生产技术的改进与配套,对提高单位面积产量,在短期内推动优质紫胶的大规模生产,改造我国传统紫胶产业,提升产品的质量与效益具有重大意义。

#### 参考文献:

- [1] 中国农林科学院科技情报所. 国外紫胶技术[M]. 北京: 科学出版社, 1976: 4~ 23
- [2] 李昆, 孙永玉, 韦宏游. 久树开花习性及其繁殖技术研究[J]. 林业科学研究, 2003, 16(2): 153~ 158
- [3] Glover P M. Lac Cultivation in India(The Use of *Schleichera oleosa* (Lour.) as a Lac Host) [M]. Indian Lac Research Insititute, Ranchi, 1937: 37~ 120
- [4] Jonh Lindley. A botanical account of all the more important plants used in medicine [A]. Flora Medica of India[M]. Indian Reprinted, 1981: 123 ~ 124
- [5] 陈国臣. 久树和4号紫胶虫引种研究[J]. 广西林业科技, 1998, 27(1): 19~ 24
- [6] 杨成源, 李昆, 崔永忠, 等. 紫胶虫优良寄主——久树标准化育苗技术研究[C]. 见: 陈晓鸣, 资源昆虫学研究进展[M]. 昆明: 云南科技出版社, 1999: 114~ 119
- [7] 孙永玉, 李昆. 不同处理对久树种子发芽的影响[J]. 林业科学研究, 2002, 15(2): 225~ 228
- [8] 吕福基. 久树的生物学特性和产胶性能的初步研究[J]. 热带林业科技, 1984(1): 15~ 20
- [9] 陈又清, 陈晓鸣, 李昆. 紫胶蚧7种寄主植物“树皮”比较解剖[J]. 林业科学研究, 2003, 16(4): 411~ 417
- [10] 陈又清, 陈晓鸣, 李昆, 等. 紫胶蚧与寄主植物氨基酸含量关系初步研究[J]. 林业科学研究, 2004, 17(3): 362~ 367
- [11] 陈又清, 陈晓鸣, 李昆. 紫胶蚧觅食时对寄主植物枝条的选择[J]. 林业科学研究, 2004, 17(2): 159~ 166
- [12] 陈又清, 陈晓鸣, 李昆. 紫胶虫经济评价指标及评价方法探讨[J]. 林业科学研究, 2002, 15(5): 531~ 536
- [13] 陈又清, 陈晓鸣, 李昆. 紫胶虫种群死亡率与计算方法改进[J]. 林业科学研究, 2003, 16(2): 135~ 140
- [14] 洪楠, 侯军. SAS for Windows 统计分析系统教程[M]. 北京: 电子工业出版社, 2001