

文章编号: 1001-1498(2003)02-0153-06

久树开花结实习性及其繁殖技术研究

李昆¹, 孙永玉¹, 杨成源¹, 韦宏游²

(1. 中国林业科学研究院资源昆虫研究所, 云南 昆明 650216;

2. 广西壮族自治区大化县扶贫开发办公室, 广西 南宁 530800)

摘要: 久树引种到云南干热河谷区能正常生长和开花结实, 其植株开花率约 30%, 19.2% 开雄花, 10.8% 开杂性花; 风媒为主; 花期主要集中在每年 3 月中旬至 4 月上旬; 结果率为开花数的 39.9%, 存果率仅为开花数的 6.3%, 大量落花落果的主要原因是 3—4 月的河谷大风和雨季初期的大风降雨; 在元江河谷区于 7 月下旬至 8 月初可采种, 其它地方稍晚。久树种子育苗需对种皮进行处理, 机械破壳是目前最简便、经济和有效的方法, 育苗地要选择光照和通风好的地方。

关键词: 紫胶虫; 久树; 开花结实; 育苗技术

中图分类号: S723.1 文献标识码: A

久树(*Schleichera oleosa* (Lour.) Oken) 是紫胶蚧(*Kerria lacca* (Kerr.)) 优良的寄主树, 所产原胶及产品的颜色浅、增色慢、粘接力强、性能稳定。以 30% 的比例与国产紫胶掺合加工, 可提高产品质量 1~2 个等级, 大大提高了国产紫胶在国内外市场的竞争力^[1~3]。但久树在我国无自然分布, 1985 年我国从印度引进紫胶蚧, 并分别从柬埔寨和印度引进了该紫胶虫的优良寄主——久树。为大力培育寄主树资源, 加速优质紫胶的发展, 笔者对久树的开花结实习性进行了十多年长期的观察研究。本文系统总结了久树开花结实、种子育苗等方面的观察和试验研究结果, 为久树种子园建设和经营管理, 提高久树种子产量及培育有性苗木等提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

观察研究地点位于云南省元江县城东侧, 23°36'11" N, 102°00'46" E 的资源昆虫所元江试验站进行。林地为 1985 年引种造林的柬埔寨种源久树, 面积 1.4 hm², 林地平均密度 50~60 株·hm⁻², 平均株高 5.5 m, 平均胸径 14 cm。试验区海拔约 420 m, 年平均气温 23.7 °C, 年平均降水量 780 mm, 年平均相对湿度 69%, 土壤类型为燥红土, 典型植被以坡柳(*Dodonaea angustifolia* L.)、扭黄茅(*Heteropogon contortus* (L.) Beauv.)、孔颖草(*Bothriochloa pertusa* L.) 为主的稀树灌草丛。

收稿日期: 2002-06-12

基金项目: 国家林业局重点项目“久树良种快速繁育及优质紫胶生产技术研究”(99-16)及云南省“九五”课题“优质紫胶规模生产配套技术试验示范研究”(95A5-7)的部分内容

作者简介: 李昆(1958—), 男, 云南墨江人, 研究员。

1.2 观察时间、内容及方法

1.2.1 观测时间 为每年2月下旬至5月底。

1.2.2 观测项目 植株生长、抽梢展叶、开花植株、花期、花类型、花序数、花朵数、坐果量等。

1.2.3 观测方法 选择大小和生长状况中等的5~6棵久树成年植株各5枝花序,在清晨观察昆虫访问情况,并观察10~15个套硫酸纸袋、40目尼龙纱袋和不套袋花序的传媒及授粉坐果情况^[4~7]。尼龙纱袋和硫酸纸袋长宽35 cm,三边粘接或缝合,开口一端套进尚未开花的花序,然后拴住开口于枝条上。坐果与否以花瓣和花丝枯萎,子房直径 ≥ 3 mm为标准,按东、南、西、北4个方向,选择树冠中部树枝观测幼果生长^[8,9]。

1.3 种子处理及育苗试验

1999—2000年3月在元江试验站采用柬埔寨种源久树,用30%的河沙与70%的肥土混合作基质,于盆内进行破种壳与否、不同光照强度、不同采种地的种子发芽试验。每处理60粒种子,设3个重复^[10]。

2 结果与分析

2.1 开花习性研究

2.1.1 植株开花观察 观测林地约1500株久树中开花植株仅30%,其中19.2%开雄花,10.8%开杂性花(两性花与雄花混生)。久树花性状基本如汪云^[11]有关描述记载,但两性花开放时先出现柱头,1~2 d后花瓣开放,过1~2 d始出现雄蕊。对柱头已露和未露的花朵解剖观察,均没有发现雄蕊,说明雄蕊是在小花开放之后才发育生长,此时柱头已受粉。

久树开花过程可从3月一直延续到6月,以3月中旬至5月初最为集中(表1)。久树花序生于叶腋,落叶后15~20 d花序开始生长、现蕾和开花,植株从小花开放至所有花朵凋萎,大约历时25 d。

表1 久树开花情况调查

调查株数	初花期(月-日)	盛花期(月-日)	末花期(月-日)
	02 10~ 03 10	03 11~ 04 10	04 11~ 05 11
104 棵	5 棵	89 棵	10 棵

18年生开杂性花植株的母树平均每株分枝132条,花序10587枝,平均每枝花序有两性小花41.4朵,合计438302朵,具备大量结实的可能性(表2)。

表2 单株母树的花序数量及两性花数量

样树编号	枝条数	花序总数/枝	抽样花序平均数/(朵·枝 ⁻¹)	小花总数/朵
1	141	11 703	40.5	473 971.5
2	123	9 471	42.3	400 623.3
平均	132	10 587	41.4	438 301.8

2.1.2 授粉媒介及受粉效果观察 访问久树花最多的昆虫是蜜蜂(*Apis cerana* Fabr.),访问时间集中在清晨6:00~7:00。6:00~6:30每枝雄花序平均有175.5只蜜蜂访问,6:30~7:00有33只(表3),6:00~6:30平均每枝杂性花序有9.6只蜜蜂访问,6:30~7:00有5.4只,但两个时段访问杂性花序的蜜蜂数量明显少于雄花序(表4)。无论那种花序,7点以后访问的昆虫数

量较少, 且多为蚂蚁等爬行昆虫。

表 3 访问雄花花序蜜蜂平均数

样树编号	1										2									
	6:00~ 6:30					6:30~ 7:00					6:00~ 6:30					6:30~ 7:00				
时间	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
花序编号	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
每花序访问蜜蜂数/只	156	141	177	117	144	33	27	45	24	36	219	195	207	189	210	42	33	9	51	30

注: 停留最长时间约 1 min, 最短时间不足 10 s。

表 4 访问两性花花序蜜蜂平均数

样树编号	1										2									
	6:00~ 6:30					6:30~ 7:00					6:00~ 6:30					6:30~ 7:00				
时间	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
花序编号	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
每花序访问蜜蜂数/只	12	6	6	18	12	6	12	0	6	6	12	6	6	12	6	6	6	0	0	12

注: 停留最长时间约 5 min, 最短时间 1 s。

另外, 用细尼龙网袋、硫酸纸袋套装的花序与自然状态下的花序受粉效果对比, 12 d 后套硫酸纸袋的 18 枝花序, 有两枝枯死, 3 枝花蕾全部掉落, 其余出现花蕾未开放即萎蔫现象; 套细尼龙纱袋的花序生长发育正常, 每枝花序平均坐果 5~ 7 个, 不断有花朵开放; 自然状态下的花序平均每枝坐果 15~ 18 个, 花朵在不断开放。试验表明, 久树是异花授粉植物, 风力传粉是久树两性花受粉坐果的主要途径。

2.1.3 久树结实及果实生长 试验林久树落花落果率较大。平均每枝花序坐果率 39.9% (落花率 60.1%), 存果率为坐果数的 38.18%, 开花数的 15.22% (表 5)。所以, 虽然久树两性花数量相当大, 但种子收获却不多。3 月中、下旬是大量落花期, 5 月下旬至 6 月上旬则是落果高峰期。造成这一结果的主要原因是分别受强烈的河谷风、雨季初期的大风降雨影响。

表 5 久树开花、坐果及存果情况

花序编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均数	落花落果率/%
两性花数/朵	36	38	43	48	37	41	56	48	36	36	44	34	41.4	
坐果数/个	15	13	17	17	13	17	22	15	17	18	25	9	16.5	60.15
存果数/个	5	3	5	9	4	8	6	7	9	6	9	5	6.3	61.82

两性花柱头受粉后, 子房直径迅速膨胀, 约 3 mm 时雄蕊枯死, 子房柱头由浅黄绿色变为棕褐色。经 40 d 生长发育, 果实直径已接近或达到成熟果实大小。4 个方向果实直径的平均生长量为 $0.285 \text{ mm} \cdot \text{d}^{-1}$, 但东、西向果实直径生长发育速度比南、北向大 (表 6), 果实呈卵形或近球形, 直径 1.5~ 1.8 cm, 果皮光滑, 成熟时浅黄色。种子为白色肉质假种皮包裹, 内果皮棕色或棕褐色。果期 5~ 7 个月, 元江流域 7 月下旬至 8 月上旬即可采种, 处理后的种子切忌暴晒, 并用通气性良好的容器盛装贮存于阴凉、干燥的屋内。

表 6 久树果实直径发育情况对比

方 向	东		南		西		北		
	日期(月 日)	04 10	05 21	04 10	05 21	04 10	05 21	04 10	05 21
平均直径/mm		1.9	14.6	1.6	13.0	1.5	13.6	1.6	12.2
生长速度/ $(\text{mm} \cdot \text{d}^{-1})$		0.310		0.278		0.295		0.259	

2.2 久树有性繁殖技术试验

2.2.1 种子处理 久树种子致密坚硬的种皮严重阻碍了种子吸水,在很大程度上对胚的生长有机械束缚作用,使胚根不容易穿破坚硬的种皮,造成许多播种育苗的种子变腐霉烂。从表7可以看出,破壳处理的种子各项指标都大大好于对照。久树种子育苗一定要对种皮进行处理,使胚容易吸水膨胀,胚根易生长。目前的各种处理,还是机械破壳最为简便、经济和有效。

表7 不同处理对久树种子发芽的影响

处 理	种子数/粒	平均发芽数/粒	平均发芽率/%	平均发芽势/%	平均发芽时间/d	平均发芽速率系数
破壳+ 100%光照	180	24.0	40.0	23.3	15.3	8.8
未破壳+ 100%光照	180	4.3	7.8	6.7	9.3	6.5

2.2.2 不同产地的种子育苗 用元江、勐仑(1999年7月中旬采收)和景东(1999年8月下旬采收)产久树种子所做的发芽试验表明,光照对不同产地的久树种子发芽存在显著影响,全日照对发芽最有利,遮荫愈多,种子发芽率愈低。全日照条件下苗木生长旺盛,生长量大(表8,9),说明久树是一种喜光、喜热的阳性树种^[12]。由于产地不同,采收期不一致,使各产地的种子发芽出苗情况差别较大。在3种试验光照条件下,元江产的种子出苗率最高,后依次为景东、勐仑。另外,元江产种子播种后12d即见子叶出土,勐仑为15d,景东为16d,种子发芽持续时间(以连续3d未见有新苗出现为止)亦分别为33、37、42d,3地大量出苗时间是18、21、23d。从苗高和地径指标看,元江产种子的苗木比另外两地好(表9)。

表8 不同光照条件下久树种子发芽率/%

光照	元江	景东	勐仑
100%	81.3	63.7	48.6
75%	53.7	41.2	34.9
30%	37.2	29.7	31.1

表9 不同产地久树苗木生长情况

指标	cm		
	元江	景东	勐仑
株高	16.9	15.2	14.6
地径	0.34	0.32	0.30

注:试验材料为元江试验站1999年8月所采种子。

造成这一结果的原因可能是不同种子产地的气候条件有差异,尤其是温度水平不一,影响了种子的成熟度(表10)。尤其是勐仑,其降水量和年均相对湿度大,但年均温和 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温都不及元江,而采种又同时进行,所以,导致两地间种子发芽率和苗木生长状况的差异;景东的各项温度指标不及元江和勐仑,但采种时间比两地延迟了30~40d,提高了种子的成熟度,使发芽率及苗木生长状况均好于勐仑种子。另外,试验还说明久树比较适应元江干热河谷气候环境条件,目前,种子是发展久树资源的主要繁殖材料,应于元江干热河谷区选择合适地段建立种子园^[13]。

表10 元江、景东和勐仑三地有关自然条件比较

采种地	纬度 ($^{\circ}$)N	经度 ($^{\circ}$)E	海拔/ m	年均温/ $^{\circ}\text{C}$	年降水 量/mm	年均相对 湿度/%	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温/ $^{\circ}\text{C}$	采种母树 造林时间
元江	23 36	102 00	420	23.7	780	69	8 700	1985年
景东	23 36	102 00	1 160	18.2	1 040	71	6 500	1979年
勐仑	23 36	102 00	610	21.6	1 600	84	7 560	20世纪60年代末

3 结论与建议

(1) 久树是南亚和东南亚干湿季比较明显地区的典型分布树种,引种到云南元江干热河谷区能正常生长和开花结实。其中有仅开雄花的植株和开杂性花的植株,开花率约30%,其中19.2%开雄花,10.8%开杂性花。

(2) 每年开春老叶掉落,花芽始分化生长,随后才抽枝现叶。云南元江试验站开花期主要集中在每年3月中旬至4月上旬。据观察,久树主要是异花授粉,且主要以风媒为主。

(3) 久树结果率为开花数的39.9%,造成大量落花的主要原因是每年3月中、下旬的元江河谷大风;存果率仅为开花数的6.3%,造成幼果大量掉落的主要原因是每年雨季初期的大风降雨。至5月下旬后,果实可长到与成熟果实一般大小,落果量减少。

(4) 不同地区的久树采种应根据各地果实成熟度决定,热量高的地方(如元江)采种期一般在7月下旬至8月初。

(5) 久树种子育苗一定要对种皮进行处理,目前最简便、经济和有效的方法是机械破壳,可加速种子发芽和提高种子发芽率。育苗要选择光照通风好的地方,若破壳后的种子再用ABT生根粉等激素液浸泡效果更好。

(6) 云南干热河谷区营造久树采种园或紫胶寄主林,应选择土壤肥厚,排水良好的山坡下部,若是采种园还应考虑背风向阳的小环境,而且要用嫁接苗木,以解决久树开杂性花植株偏少的问题,既可缩短采种母树的培育时间,而且可大大提高久树种子产量。

参考文献:

- [1] Glover, P.M. Lac Cultivation in India(The use of *Schleichera oleosa* (Lour.) as a lac host), Indian Lac Research Institute, Ranchi, Ranchi 1937
- [2] 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
- [3] 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. 23~45
- [4] 火树华. 树木学(南方本)[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992
- [5] 蔡永立. “青皮”石榴开花和座果习性观察研究[J]. 安徽农业科学, 1994, 4(2): 97~101
- [6] 贾桂霞, 沈熙环. 华北落叶松传粉生物学研究[J]. 林业科学, 2001, 37(3): 40~45
- [7] 汪小凡, 陈家宽. 小慈姑的开花状态、传粉机制与交配系统[J]. 植物生态学报, 2001, 25(2): 155~160
- [8] 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
- [9] 曹慧娟. 植物学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992
- [10] 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
- [11] 汪云. 久树开花习性研究[J]. 林业科学研究, 1995, 8(4): 106~108
- [12] 杨成源, 李昆. 紫胶虫优良寄主——久树标准化育苗技术研究[A]. 见: 中国林业科学研究院资源昆虫研究所. 资源昆虫学研究进展[M]. 昆明: 云南科技出版社, 1999. 114~119
- [13] 程必强, 喻学俭. 锡兰肉桂的引种及其精含量成份的比较研究[J]. 热带植物研究, 1981(17): 17~24

Study on Blooming, Fruiting and Breeding Technicque of *Schleichera oleosa*

LI Kun¹, SUN Yong-Yu¹, YANG Cheng-yuan², WEI Hong-You²

(1. Research Institute of Resources Insects, CAF, Kunming 650216, Yunnan, China;

2. Office of Support and Foster and Exploitation of Dahua County, Guangxi zhuang
Nationality Autonomous Region, Dahua 530800, Guangxi, China)

Abstract: *Schleichera oleosa* is the best host tree species of *Kerria lacca*. The trees can grow, flower and fruit normally in hot and dry valley area of Yunnan Province. It begins to bud in early March, and most of which blooms from the middle of March to the middle of April. The flower rate is about 30%, in which 19.2% is male flower and 10.8% is perfect flower (both staminate flower and monoclinous flower). Anemophilous pollination exists between different flowers. One flower cluster of perfect plant has 41 flowers, 60% of which drops, the rate of fruiting at last is 39.9% and the last fruit holding rate is 6.3% of the perfect flower and 38.2% of the beginning fruit. The shattering rates of flower and fruit are very high mainly for strong wind in March and rainwater in May. The seeds take to mature from the end of July to middle of August at Ynanjiang. The shell of seed should be broken that can makes germination rate high. It is highly important to locate a nursery where is full of light and airing.

Key words: lac insect; *Schleichera oleosa*; bloom and fruit; breeding technique