

热带景洪气候环境对白蜡虫影响的研究*

刘化琴 张长海 蔡静 石雷 李立 陈玉培

摘要 为探讨白蜡虫生态适应性和扩大发展白蜡生产及白蜡稳产高产,于1992~1996年,选用不同的寄主树种在热带景洪育苗造林,进行白蜡虫放养试验。结果表明,高温、干旱、强日照对白蜡虫生长发育不利;雌白蜡虫能繁衍后代,性比正常,但子代种虫小,卵量少,热带地区不宜建种虫基地;雄虫泌蜡正常,在环境条件较好的地方可建白蜡基地。

关键词 白蜡虫 热带地区 高温 干旱 强日照

白蜡虫(*Ericerus pela* Chavannes)是具有较高经济价值的林业资源昆虫。为探讨白蜡虫生态适应性和热带气候对白蜡虫的影响及白蜡稳产、高产,在云南热带地区景洪设点,进行寄主树育苗造林,放养白蜡虫试验。本研究对科学发展白蜡生产和扩大白蜡产区具有重要意义。

1 材料和方法

1.1 供试材料

白蜡虫来源于云南景东、昆明、鲁甸。

寄主树女贞(*Ligustrum lucidum* Ait)、华南小蜡(*L. calleryanum* Decne)、白蜡树(*Fraxinus chinensis* Roxb)引自景东。

1.2 研究方法

试验在云南景洪药用植物研究所内设点,于1992年进行女贞、白蜡树、华南小蜡等寄主树树育苗造林,常规抚育管理,观测树的生长发育。放养白蜡虫前,采收优质种虫,摊晾干后,选用50目4 cm × 8 cm的尼龙纱袋装虫挂放,用以囚杀天敌害虫。调查白蜡虫幼虫涌散、固定、生长发育、泌蜡、病虫害等情况;测定白蜡虫种虫大小、怀卵量、性比、蜡花厚度等生物学指标;结合景洪气候特点与我国白蜡产区气候比较,分析白蜡虫生长发育、泌蜡、种虫繁衍与气候环境的关系。

2 结果与讨论

2.1 景洪与我国白蜡主产区的气候差异比较

景洪位于21°55' N, 100°45' E,地处横断山脉南端,热带季风气候,干湿季分明,5~10月为雨季,11月~翌年4月为干季。景洪同昭通、峨眉、芷江等白蜡虫主产区的气象要素比较见表1。

1997—09—13收稿。

刘化琴研究员,张长海、蔡静、石雷、李立、陈玉培(中国林业科学研究院资源昆虫研究所 昆明 650216)。

* 为林业部合同项目“白蜡稳产高产技术研究”(1994~1998年)的部分内容。本所何剑中和云南景洪药用植物研究所冯翎昆参加部分工作。

表1 景洪与我国白蜡主产区气象要素比较

调查地点	纬度 (°N)	经度 (°E)	海拔 (m)	年均气温 (°C)	极端最高气温 (°C)	10 年积温 (°C)	年日照 (h)	年降雨量 (mm)	年相对湿度 (%)
云南景洪	21 55	100 45	552.7	21.6	41.0	7 971.0	2 069.1	1 181.8	83.6
云南昭通	27 21	103 43	1 949.5	11.6	33.5	3 088.4	1 896.6	735.7	75.0
四川西昌	27 53	102 18	1 590.7	16.9	35.9	5 272.4	2 448.6	989.2	62.0
贵州威宁	27 12	103 48	1 850.0	12.5	35.0	3 373.0	1 827.3	720.0	76.0
陕西安康	32 43	109 02	328.8	15.8	41.7	4 901.6	1 829.6	772.3	71.0
四川峨眉	29 35	103 30	447.3	17.2	36.4	5 472.3	1 016.3	1 518.7	80.0
湖南芷江	27 27	103 38	266.5	16.5	38.5	5 282.6	1 499.6	1 375.9	80.0

表1可见, 景洪纬度低, 年均温21.6 °C, 较老虫区昭通高10 °C, 较老蜡区峨眉高4.4 °C; 10 °C的年积温景洪为7 971.0 °C, 较昭通高4 882.6 °C, 较峨眉高2 498.7 °C。为探讨这一特殊气候环境对白蜡虫的影响, 1992~1996年引白蜡虫种虫在景洪点上述3种寄主树上分别放养试验, 并进行了有关指标的测定。

2.2 放养白蜡虫试验

2.2.1 首次放养白蜡虫 选用南亚热带景东早成熟的白蜡虫种虫, 于3月中旬引种150 g到景洪放养, 4月下旬又引北亚热带昆明种虫250 g, 先后分别挂放在女贞、华南小蜡、白蜡树上。试验结果, 雌、雄白蜡虫均未放养成功。原因是3~4月份景洪正是干旱季节, 气候变化大, 极端最高气温41.0 °C, 地面最高温达72.0 °C, 最低月雨量9.8 mm, 下午14时最低相对湿度在12%以下, 由于地面蒸发量大, 寄主树严重缺水, 叶片萎蔫、脱落。加之寄主树小, 地面高温及强日照等不利因素影响, 白蜡虫卵和孵化的幼虫相继死亡, 致使1994年白蜡虫放养未成功。

2.2.2 第2次放养白蜡虫 1995年5月上旬引昆明种虫进行第2次试放, 实验结果, 雄白蜡虫放养获得成功(表2), 但雌白蜡虫仍未放养成功。

表2 景洪不同寄主树上雄白蜡虫泌蜡厚度

(单位: mm)

寄主树	蜡花取样测定													平均	最厚	最薄
女贞	4.90	4.04	6.78	5.56	5.06	3.90	3.74	5.98	3.34	5.85	2.23	6.38	6.44	5.08	6.78	2.23
	5.98	3.92	4.82	6.08	5.58	5.94	4.80	6.12	4.48	6.13	4.08	3.87				
白蜡树	6.28	5.56	5.72	3.28	5.76	5.80	3.74	5.90	4.20	6.90	4.80	4.14	5.82	5.25	6.90	3.28
	6.33	4.42	5.54	6.20	3.64	6.12	5.44	5.82	4.88	4.92	6.14	5.90				
华南小蜡	5.52	5.00	6.38	3.54	6.18	3.94	5.70	2.88	5.92	6.00	3.84	4.74	5.52	4.91	6.38	2.88
	4.22	4.32	5.70	4.22	5.84	3.56	4.80	5.84	4.72	5.37	4.54	4.43				

表2数据可见, 各树种平均蜡花厚4.91~5.25 mm, 最厚6.38~6.90 mm, 最薄2.23~3.28 mm; 蜡花连片度最长为96.7 cm。蜡花厚度指标已达到我国白蜡主产区的中等水平。

白蜡虫雌虫为何没有放养成功? 这与景洪干热气候有很大关系。表3可见, 1995年3~5月日照时间长, 4月份长达269.1 h, 雨量仅5.9 mm, 而蒸发量为240.5 mm, 是雨量的40.8倍, 如此气候环境对雌白蜡虫十分不利。当白蜡虫挂放后, 每天8、10、12、14、16时分别观测林地光照强度, 12~14时太阳光最强, 最高直射光达72 980 lx, 强直射光对固定在叶面上的1龄弱小幼虫具有强烈的杀伤作用, 使叶面上雌幼虫的死亡率达95%以上, 这说明强直射光是白蜡虫1龄幼虫

致死的主导因子。

表3 景洪1995年3~8月气象要素

观测期	气温 ()			日照合计 (h)	平均湿度 (%)	雨量合计 (mm)	蒸发量合 计(mm)	雨量/蒸 发量
	平均	平均最高	极端高温					
年均	22.5	29.5	36.9	2 146.0	80.5	1 171.1	1 734.9	1/1.5
3月	21.6	32.5	36.0	257.2	68.3	14.9	196.0	1/13.2
4月	25.0	35.1	36.9	269.1	64.7	5.9	240.5	1/40.8
5月	25.9	32.8	35.9	205.9	76.7	108.9	209.2	1/1.9
6月	26.1	31.7	34.3	133.9	84.7	286.2	148.7	1/0.5
7月	25.5	30.4	33.8	138.8	85.3	209.5	145.6	1/0.7
8月	25.1	30.1	33.4	119.9	88.3	231.2	108.4	1/0.5

为什么雄虫放养成功?根据白蜡虫的生活习性,白蜡虫的1龄雌幼虫是顺叶脉固定在叶片的正面。雄白蜡虫1龄幼虫喜散射光,群居固定在叶片的背面,而林内12~14时的散射光最高为7 680 lx,这一剂量对雄白蜡虫1龄幼虫无杀伤作用;当雄幼虫进入2龄转移到枝条固定后,分泌蜡花覆盖虫体,减轻不利天气的危害;景洪3年生寄主树高达250 cm以上,能减少地面高温对白蜡虫的影响;雨季来临,寄主树恢复生机,为白蜡虫提供充足的养分,创造良好的生境,使雄白蜡虫正常生长、发育、泌蜡,因而雄白蜡虫放养获得成功。

2.2.3 避开不利天气,推迟放养时间 根据上述放养白蜡虫的经验教训,结合景洪热带气候特点,1996年选用高纬度高海拔、成熟晚的种虫。本试验引昭通鲁甸、海拔1 985 m地区的白蜡虫种虫1 kg,于5月底6月初在景洪试放,结果雌、雄虫放养均获成功(表4)。

表4可见,热带景洪地区避开干季不利天气进行白蜡虫放养,雄虫泌蜡好,7月下旬蜡花成熟,平均蜡花厚度5.13~5.40 mm,最厚7.35~7.50 mm,蜡花连片度最长169 mm,最高单株产蜡花190.7 g。1997年2月中旬种虫成熟,2月下旬虫卵开始孵化,涌散的幼虫定叶转杆,3月中旬子代雄虫已在树枝上分泌蜡花。景洪白蜡虫雄性比高,利于白蜡生产,对白蜡虫杂交有重要意义。

表4 景洪种虫主要指标及蜡花厚度

寄主 树种	种虫测定(平均)									蜡花厚度(mm)		
	长	宽	高	卵量	最高	最少	性比	最高	最低	平均	最厚	最薄
女贞	7.98	6.96	5.16	3 024.6	6 100.0	651.0	1:3.02	1:4.53	1 2.30	5.13	7.35	3.16
白蜡树	8.95	7.50	6.98	2 826.0	5 653.0	750.0	1:3.15	1:3.50	1 2.19	5.40	7.50	3.25
华南小蜡	8.34	7.23	6.85	3 248.8	8 658.0	1 193.0	1:3.09	1:4.48	1 2.26	5.29	7.48	3.00

1996年景洪地区雌、雄白蜡虫放养成功和雨季气候环境有关(表5)。

由表5看出,热带景洪全年气温高,干湿季分明,3~5月日照时间最长,高温干旱,对白蜡虫极为不利。6月开始,雨量明显增多,月日照减到147.7 h,为5月份的67.4%,水分蒸发减少,气候环境转好。选在5月底6月初阴天挂放种虫,对雌、雄白蜡虫幼虫定叶生长十分有利。雨季水湿条件好,寄主树生长旺盛,为2龄幼虫转杆的雌、雄白蜡虫提供了良好的食物营养和栖息环境,致使雄虫泌蜡好,雌虫生长发育和繁衍。但因雌白蜡虫生命期长,经受11月~翌年3月干旱不良环境的影响,导致种虫小,虫卵少。

表5 景洪 1996年1~12月气象要素

观测时期	气温 (°C)			雨量合计 (mm)	日照合计 (mm)	蒸发合计 (mm)	平均湿度 (%)	雨量/蒸 发量
	平均	平均最高	极端最高					
1月	16.2	26.4	29.4	-	231.9	112.1	78	-
2月	18.3	26.5	32.9	9.8	179.3	138.2	72	1/14.1
3月	22.0	32.3	36.9	12.6	260.8	210.9	66	1/16.7
4月	24.0	33.6	38.2	10.1	227.5	225.1	66	1/22.3
5月	25.7	32.9	36.1	30.1	219.1	210.9	77	1/7.0
6月	25.8	31.1	33.8	135.7	147.7	160.9	81	1/1.2
7月	25.1	29.2	32.6	239.9	83.8	111.2	87	1/0.5
8月	25.2	29.5	34.4	211.9	102.1	106.2	88	1/0.5
9月	25.1	31.4	35.7	127.2	180.9	147.7	84	1/1.2
10月	22.8	29.1	31.4	116.5	171.8	119.3	85	1/1.0
11月	21.0	27.5	31.4	24.9	154.3	92.5	85	1/3.7
12月	17.9	24.1	28.3	47.3	149.5	81.9	85	1/1.7
年均	22.4	29.5	38.2	966.0	2108.7	1716.9	79.4	1/1.8

此外,热带景洪天敌昆虫危害严重,树上常见害虫取食白蜡虫后留下的痕迹。主要天敌有:花翅跳小蜂(*Microterys ericeri* Ishii)、黑缘红瓢虫(*Chilocorus rubidus* Hope)、蜡蚧长角象(*Anthribus lajieuorus* Chao)、黑益蝽(*Picromerus griseus* Dallas)、刷盾长缘跳小蜂(*Cheilonurus clariger* Thomsor)等。

试验结果表明:白蜡虫在热带地区能生长发育,分泌白蜡,繁衍后代。但因气温高,白蜡虫生长发育加快,生活周期缩短,雄虫约2个月,雌虫9个多月;白蜡虫雌雄性比正常,但种虫小,卵量少,虫害多,故在热带地区不宜建种虫基地。雄虫生命期短,泌蜡好,在环境条件较好的地区可建种虫基地。

3 结 论

(1) 景洪白蜡虫放养结果表明,在热带持续高温的干季挂放种虫,不利于白蜡虫生长发育;强直射光是白蜡虫雌幼虫致死的主导因子。

(2) 避开不利天气,在景洪雨季初期放养白蜡虫能繁衍后代,但因雌白蜡虫自放养到种虫成熟历期达9个多月,经历11月~翌年3月的干旱季节,不良的气候和营养条件,对雌白蜡虫生长发育极为不利,因而种虫小,卵量少,加之天敌昆虫危害严重,故在热带地区不宜建种虫基地。

(3) 雄白蜡虫1龄幼虫群居叶背,2龄虫转杆后泌蜡保护虫体,减轻不利天气的影响;雄虫生命期短,仅两个月时间,又正是雨季;在雨季,寄主树生长旺盛,为白蜡虫提供良好的食物营养及生活环境,因此雄白蜡虫生长发育、泌蜡正常,故在热带环境条件较好的地区可建白蜡基地。

参 考 文 献

- 1 张长海,刘化琴.中国白蜡虫及白蜡生产技术.北京:中国林业出版社,1997.18~49.
- 2 云南省气象局编.云南气象图册.昆明:云南人民出版社,1982.31~78.
- 3 刘化琴,张长海,蔡静.白蜡虫对不同气候环境适应性研究.西南林学院学报,1994,14(4):242~246.

4 吴次彬. 白蜡虫及白蜡生产. 北京: 中国林业出版社, 1989. 30 ~ 121.

5 张长海, 刘化琴, 蔡静. 生态因子对白蜡虫泌蜡关系的研究. 西南林学院学报, 1997, 10(5): 40 ~ 44.

The Study of Tropical Climate (Jinghong, Yunnan) Influence White Wax Scale

Liu Huaqing Zhang Changhai Cai Jing

Shi Lei Li Li Chen Yupei

Abstract Jinghong City of Yunnan Province belongs to tropical monsoon climate. In order to study the ecological adaptation of white wax insect scales and expand the white wax production, different host trees were chosen to be planted in Jinghong and white wax scales were bred on the tree in 1992 ~ 1996. The result showed that high temperature, dry and intense sunshine were unfavorable to the growth and development of white wax scales. Female white wax scales could be reproduced, sex ratio was normal, but the next generation brood insect was small, the quantity of ovum was few. Tropical region was not suitable for brood insect base. Male insect secrete wax normally. In good environment condition area, white wax base can be built.

Key words white wax scale tropical region high temperature dry intense sunshine

Liu Huaqing, Professor, Zhang Changhai, Cai Jing, Shi Lei, Li Li, Chen Yupei (The Institute of Resources Insects, CAF Kunming 650216).