

白蜡虫种虫生产中“三红三黑”原因研究*

张长海 刘化琴 李立 蔡静 石雷 陈玉培

(中国林业科学研究院资源昆虫研究所, 650216, 昆明; 第一作者 62 岁, 男, 研究员)

摘要 长期以来, 在白蜡虫种虫生产上经常出现“三红三黑”现象, 造成白蜡产量极不稳定。作者经近 20 a 的调查研究认为: 白蜡生产出现这一现象, 不是干热风, 9~10 月阴雨、雾淞、寄主树不合理利用等因素造成的, 而是白蜡虫的天敌昆虫, 主要是寄生蜂消长危害结果。白蜡虫的寄生蜂有 5 科 14 种, 可在雌雄白蜡虫体内互相寄生, 9~10 月份寄生蜂危害达高峰期, 致使大量雌虫死亡变黑; 危害轻时, 种虫红润, 获得丰收。

关键词 白蜡虫; 种虫生产; 寄生蜂

分类号 Q969.97

在白蜡生产上分虫区和蜡区, 虫区主要是进行白蜡虫种虫生产; 蜡区主要是用种虫生产白蜡。但是, 在我国种虫主产区的云南昭通、贵州毕节、四川的西昌和凉山等地区, 经常出现“三红三黑”现象(即 3 a 白蜡虫种虫红润而丰收, 3 a 雌蜡虫死亡变黑, 种虫欠收或失收)。这种规律性的变化, 是阻碍白蜡生产发展的关键问题, 对此, 国内专家曾进行一些研究, 各述其见, 发表了不同的观点。但产生这一现象的谜并没有揭开。为了发展白蜡生产, 从 80 年代初就开始对它进行研究, 现将观点报道如下, 供参考。

1 材料与方法

- (1) 引白蜡虫种虫进行放养, 观察白蜡虫雌虫生长发育;
- (2) 对寄主树枝条上的雌蜡虫定枝、定时调查其死亡情况;
- (3) 调查虫、蜡区的气候、寄主、病虫害等生态因子对白蜡虫生长发育的影响^[1];
- (4) 在虫区发生“三红三黑”现象前后调查雌蜡虫的死亡率、死亡原因及“三红三黑”与白蜡生产起伏变化的关系。

2 结果与讨论

2.1 干热风与“三红三黑”现象的关系

干热风又叫干旱风、热风、火风、火南风、南洋风。其特点是持续时间较短(约 3 d), 影响范围较大。每年 3~10 月为活动季节, 在我国东南地区 5~6 月最多, 长江中下游平原和西部地区 7~8 月和 3~10 月最甚。而云贵高原则以 3~5 月或 3~4 月最多。这段时间, 空气干燥、雨少, 气温持续升高, 地面水分蒸发和作物蒸腾加强, 气压很低, 气温上升 30, 相对湿度 30%, 风速 $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 形成一股股又干又热的气流, 即干热风。

据调查, 干热风对正在放养的白蜡虫影响很大。当白蜡虫种虫装入放虫包挂放于寄主树上

* 本研究是林业部 1994~1998 年合同项目“白蜡稳产高产技术研究”的主要内容之一。参加这项工作的还有本所何剑中、罗万忠、陈涛等同志。

时,有的寄主树由于树冠小,树矮,易受地面高温和烈日光照及干热风的危害,使80%以上的虫包内种虫的卵和幼虫被闷死在孵化腔内,因而导致白蜡虫放养失败。

干热风对正在吊糖的雌蜡虫有一定的影响。白蜡虫种虫在没有遮蔽的枝条上,由于干热风的吹袭,把蜜露吹干,堵塞白蜡虫种虫的呼吸孔,因而造成白蜡虫缺氧窒息而死。

在白蜡生产上,产生“三黑”的时间,即白蜡虫大量死亡的时间,是在每年的9~10月间,而干热风产生的时间是在每年的3~5月,说明干热风不是“三红三黑”产生的主要原因。

2.2 阴雨天与“三红三黑”现象的关系

据调查,云、贵、川产虫区,9~10月阴雨天较多,但雨天降温不是急剧降温,因此,对白蜡虫影响不大。昭通县9_a的平均气象资料,9月份平均气温19.8,10月份为15.2;16_a的平均气象资料,9月份平均气温19.9,10月份为14.6。可见,昭通地区多年9~10月气温变化不大,因而说明9~10月份白蜡虫大量死亡不是阴雨天降温造成的,只是阴雨天的时间与白蜡虫大量死亡的时间巧合而已。

2.3 雾淞(凌)与“三红三黑”现象的关系

据气象资料和实地调查,云、贵、川高原产生雾淞(凌)天气多在每年的12月和翌年的1月,并在海拔2000m以上的地区发生,而白蜡虫的分布多在海拔1500~1800m的地区,这些地区,在云贵高原属二半山区,气候温暖,下雾淞的机会很少,即使在海拔1900m以上的虫区,雾淞对白蜡虫影响不大,白蜡虫不同于一般的昆虫,它对不同的气候和不同的生态环境适应性很强,可塑性很大^[2]。白蜡虫在40℃以上的地区能生长发育,在-30℃以下的地区也能生长繁衍。鲁甸县棱山地区老农说:下凌、下雪对白蜡虫不但没有影响,反而使第2年白蜡虫种虫长得更好。说明这样的天气不但有利于消灭白蜡虫病虫害,而且对白蜡虫生长发育有利,并能获得虫、蜡丰收。

2.4 寄主树不合理利用与“三红三黑”现象的关系

寄主树是白蜡生产的物质基础,白蜡虫只有寄生于寄主树上,才能生长发育,产虫,产蜡,繁衍生息。根据白蜡虫的生活习性,雌虫喜固定在1~2年生的枝条上,雄虫喜固定在2~3年生的枝条上,因此,只有满足白蜡虫雌雄虫的生活条件,才能获得虫、蜡丰收。

但是,长期以来,我国虫、蜡区(尤其虫区)连年用一套寄主树进行生产,第1年虫、蜡生产都好,但第2、3年虫、蜡产量大大下降,若再连续利用,致使小树不长或死亡,壮龄树老化严重,白蜡虫无法寄生。因为白蜡虫取食的部位,其口针与口针鞘已残存在树皮的表面和木栓层内,使内部的细胞大量坏死,枝条表面粗糙,韧皮部已丧失固定白蜡虫的功能^[3]。据调查,由于对寄主树不合理利用,造成雌蜡虫不能固定或固定后死亡,多是在其幼虫阶段,而“三黑”发生的时间是在雌蜡虫进入成虫期后产生的。因而说明,对寄主树不合理利用不是导致“三红三黑”的原因,但会影响白蜡稳产高产。

2.5 天敌昆虫与“三红三黑”现象的关系

据多年对虫、蜡区调查,在白蜡生产上除人为的因素外,影响种虫产量的关键因素,主要是白蜡虫寄生蜂:白蜡虫花翅跳小蜂(*Microterys ericeri* Ishii),中华花翅跳小蜂(*M. chinensis* Jiang),黑褐纹翅跳小蜂(*Cerapteroceroides similis* Ishii),日本纹翅跳小蜂(*C. Japonicus* Ashmead),白蜡虫蓝绿跳小蜂(*Blastothrix sericea* Dalmán),日本软蚱蚱小蜂(*Coccophagus japonicus* Compera),蜡蚧阔柄跳小蜂(*Metaphycus tamakatakaigara* Tachikawa),方柄扁角跳小蜂

(*Paraceraptrocerus* sp.), 白蜡虫啣小蜂(*Tetrasticus* sp.), 刷盾长缘跳小蜂(*Cheiloneurus clauiger* Thomson), 宽缘柄腹金小蜂(*Pachyneuron* sp.), 豹纹花翅跳小蜂(*Marietta picta* Andre), 双带花角蚜小蜂(*Azotus perspicuosus* Girault) 等; 白蜡蚧长角象(*Anthribus lajieuorus* Chao); 黑缘红瓢虫(*Chilocorus rubidus* Hope); 黑益蝽(*Picromerus griseus* Dllas), 蜡(*Arma chinensis* Fallou) 等; 在个别地区白蜡虫褐腐病(*Gloesporium* sp.) 对雌雄白蜡虫危害也相当严重。

四川白蜡虫种虫产区, 经常发生“跳虫”现象, 一般9月前雌蜡虫在寄主树枝条上生长很多, 但到10月份后, 树上的雌蜡虫减少了, 虫区农民把这种现象称为“跳虫”。“跳虫”的产生主要是寄生蜂危害雌蜡虫致死干枯, 在寄主树枝条上脱落造成的。据四川大学生物系昆虫组1974~1975年在峨眉白蜡虫实验点观察^[4], 1974年6月上旬至11月中旬观察样枝48个, 枝条上雌蜡虫共4 257头, 至11月中旬观察结束, 小蜂危害雌虫致死2 717头, 占63.8%; 自然死亡1 010头, 占23.7%; 余活雌虫530头, 占17.5%。1975年观察20个样枝, 雌虫4 615头, 11月中旬结束, “跳虫”4 517头, 死亡率为97.9%, 在20个枝条上仅留15头活雌虫, 占0.33%。1944年廖定熹、曾省^[4]调查寄生蜂对雌蜡虫的危害, 西昌虫区寄生率为87%, 金口河、昭通虫区寄生率均为98%。以上说明, “跳虫”相当严重, 已成为种虫生产上迫切需要解决的关键问题。白蜡虫寄生蜂种类多, 有5科14种, 繁殖快, 代数多, 1年达4~7代, 数量大, 危害时间长, 它不但危害雌蜡虫, 而且也危害雄蜡虫, 在雌雄白蜡虫上转主寄生, 严重地制约虫区生产的发展, 造成白蜡虫种虫头年丰收, 2 a 欠收, 3 a 失收的局面。

1979年, 湖南芷江白蜡虫研究所万益锋调查贵州产区威宁中水区, 由于天敌昆虫危害造成种虫颗粒无收。1982年4~5月作者调查贵州威宁高坎子, 昭通水井湾、龙泉, 永善县万和产区, 发现上述产区95%雌蜡虫是进入成虫后死亡的。1987年作者解剖昭通种虫304头, 寄生蜂216头, 蜡象176头, 其中有228头种虫受害, 受害率65.9%~91.8%, 平均为76%。

1994年, 解剖昆明种虫22头, 食卵小蜂寄生达81.8%, 在种虫内寄生10头以上食卵小蜂的有11头, 占50%; 有1头长10.10 mm、宽9.80 mm、高9.00 mm的种虫内有40头食卵小蜂, 几乎把虫卵吃光, 仅剩15粒卵; 吴次彬教授解剖峨眉种虫, 发现1头种虫内有42头食卵小蜂^[4]。湖南芷江县白蜡虫研究所1978~1979年7~12月在该县虫区调查, 从样枝雌蜡虫羽化出寄生蜂有10种, 2 653头, 其中白蜡虫花翅跳小蜂1 061头, 占40%; 蜡蚧阔柄跳小蜂1 099头, 占41.4%, 可见寄生蜂对白蜡虫危害是严重的。

1996年10~12月, 调查了著名产区云南的巧家红山、永善万和、昭通炎山、鲁甸棱山, 贵州威宁高坎子和新区昆明、景东, 以及实验区景洪等地寄生蜂的危害情况(表1)。

表 1 云南、贵州主要虫区和实验区寄生蜂危害情况

1996年

调查时间(月-日)	地 区	海拔/m	样枝数/个	虫/头	死 虫/头	死亡率%
11-5~6	永善万和	1 500	12	95	78	82.1
11-8~10	鲁甸棱山	1 700	3	30	23	76.7
11-11~13	昭通炎山	1 800	5	91	80	87.9
11-14	贵州高坎子	1 850	7	125	64	51.2
11-16~18	巧家红山	1 750	8	104	60	57.7
12-13	云南景洪	550	16	379	320	84.4
12-09	云南景东	1 200	11	519	359	69.2
12-15	云南昆明	1 900	10	435	355	89.6

表 1 所见, 无论是产虫老区还是新区、实验区, 寄生蜂对白蜡虫危害严重。根据食物链的理论, 哪里有白蜡虫存在, 哪里就有天敌昆虫存在。危害程度与食物因子多寡和天敌昆虫的消长有很大关系。

除寄生蜂危害白蜡虫外, 对雌蜡虫危害较严重的还有白蜡蚧长角象(表 2)。

表 2 蜡象对雌白蜡虫危害调查

调查年份	调查地区	调查人	雌虫数/头	寄生种虫数/头	寄生率%
1941	会理	陆纯庠	—	—	54.7
1944	峨眉	廖定熹等	100	96	96.0
1973	芷江	万益锋等	1 020	846	82.9
1973	营山	郑发科	240	205	85.3
1974	峨眉	吴次彬等	420	404	95.2
1978	威宁	万益锋等	68	39	57.4
1978	昭通	万益锋等	169	88	52.1
1982	威宁	张长海等	250	189	75.6
1984	西昌	张长海等	550	470	85.5
1986	西昌	张长海等	345	333	96.5
1996	永善	张长海等	155	132	85.0
1996	昆明	张长海等	22	11	50.0

表 2 可见, 蜡象对白蜡虫危害也是相当严重的。据观察, 在蜡象幼虫期, 1 头蜡象幼虫最低食种虫卵 1 164 粒, 最高 1 789 粒, 平均食卵 1 500 粒, 以白蜡虫怀卵量平均 7 500 粒计, 那么, 20% 的种虫卵被蜡象吃掉。

据调查, 凡是寄生蜂危害的地区, 蜡象危害相对较轻; 蜡象危害严重的地区, 寄生蜂相对减少。但在一个虫区, 两种天敌昆虫同时在雌蜡虫内寄生较少, 只占 5% 左右。

综上所述, 已查明白蜡虫寄生蜂有 5 科 14 种, 多数寄生蜂可在雌、雄白蜡虫体内互相寄生。在虫区 8~9 月份除原雌蜡虫体内的寄生蜂外, 又有大量的寄生蜂从雄蜡虫体内羽化转移到雌蜡虫体上, 因而形成 9~10 月份寄生蜂危害高峰期, 它们取食雌蜡虫体液、组织, 致使大量雌虫死亡变黑, 出现“三黑”现象, 造成种虫产量欠收或失收; 同时, 也使寄生蜂因食物因子减少而减少。当白蜡虫重新放养, 寄生蜂种群数量减少, 危害也轻, 白蜡虫种虫健康红润, 出现红年种虫丰收的景象。因此, 天敌昆虫——寄生蜂消长危害雌蜡虫的结果, 是虫区白蜡虫种虫形成“三红三黑”的主导因素。

寄生蜂是白蜡生产的大敌, 应加强对其防除。由于寄生蜂体小、活跃, 行动迅速, 代数多, 数量大, 因此给防除工作带来很大困难; 我国虫、蜡产区沿用千百年来落后的方法, 用玉米叶包虫放养, 因而使大量的天敌昆虫随之被扩散; 再加上寄主树林地缺乏抚育管理, 因而造成寄生蜂和其它天敌猖獗危害。尽管如此, 只要掌握其活动规律和弱点进行防除, 可以减轻其危害。实行虫、蜡分区, 并设 5 km 以上的隔离带, 防止寄生蜂在雌雄白蜡虫互相寄生; 实行虫、蜡区林地轮放制度, 中断天敌昆虫与其寄主食物链关系, 使其灭亡; 在虫区严禁原株留种并采光树上的蜡花, 断绝天敌昆虫繁殖场所; 采无病虫害种虫放养; 种虫下树后即进行摊晾, 用黑光灯照射, 浆糊粘杀; 用 50~60 目尼龙纱虫包放虫, 囚杀寄生蜂和其它天敌; 在白蜡虫蛹期采收蜡花加工白蜡, 煮杀寄生蜂; 清理寄主树林地, 药物喷杀病虫害。这样层层把关设防, 减少寄主蜂危

害,才能使虫、蜡稳产高产^[5]。

另外,湖南虫区褐腐病(*Gloesporium* sp.)严重,发病率达 85.3%,造成雌蜡虫大量死亡。其原因是湖南春、秋季阴雨、高温高湿生态环境造成的^[6]。今后要选地势开阔、通风向阳,海拔稍高的环境;在造林设计上,加大寄主树株行距并注意修剪,使之通风透光,可减少褐腐病发生。

3 结 语

经过近 20 a 的研究认为:在白蜡虫种虫生产上出现的“三红三黑”现象,不是干热风、9~10 月阴雨、雾凇(凌)及不合理利用寄主树等因素造成的,而是白蜡虫天敌昆虫——寄生蜂消长危害雌蜡虫致死变黑造成的。当寄生蜂猖獗危害时,雌蜡虫死亡变黑;危害轻时,种虫红润,白蜡虫种虫生产上“三红三黑”现象,就这样出现的。为了使白蜡稳产高产,满足国民经济及外贸出口的需要,今后应加强白蜡虫天敌昆虫和病害的防除。

参 考 文 献

- 1 岑明,计鸿贤,林发源.降雨量对广西地区白蜡虫死亡及其种虫白蜡产量的影响.林业科学研究,1993,6(2):194~199.
- 2 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,1997.39~113.
- 3 张振珏,林锦仪,张永田.白蜡虫在女贞树上的取食部位及寄生对寄主组织的影响.植物学报,1993,35(增刊):19~23.
- 4 吴次彬.白蜡虫及白蜡生产.北京:中国林业出版社,1989.30~85.
- 5 廖定熏,曾省.白蜡虫之研究.科学,1944,7(7~8):29~44.
- 6 万益锋.白蜡虫褐腐病的发生及防治研究.资源昆虫,1987,2(3):8~13.

Study on “the Three Reds and Three Blacks” Phenomenon of White Wax Scales in the Production of Its Brood Insects

Zhang Changhai Liu Huaqing Li Li Cai Jing Shi Lei Chen Yuyei

(The Research Institute of Resource Insects, C.A.F., 650216, Kunming, China)

Abstract There has existed “the three reds and three blacks” phenomenon in white wax scales brood insects production for hundreds of years, which brought about an up-and-down of white wax production. After an investigation over 20 years, the authors considered that the reasons were not the results of dry hot wind, drizzle, fog, unreasonable use of host tree, but the result of enemy insect harm——mainly the parasitic wasps growth and decline. 5 families about 14 species of parasitic wasps of white wax scale can be parasitized in female and male white wax insect. At the peak period of destruction between September and October, a lot of female insects die and become black. When the harm is not serious, brood insects are red and the farmer can get a good harvest.

Key words white wax scale; production of brood insects; parasitic wasp