

白蜡虫泌蜡研究

I. 不同地理种源泌蜡比较*

陈晓鸣 陈勇 周朝鸿 王自力 叶寿德 王绍云

摘要 本文对云南昆明、昭通和四川金口河三个不同地理种源白蜡虫的泌蜡状况进行了研究。结果表明, 昆明虫泌蜡历时最长, 泌蜡量最高, 昭通虫泌蜡历时和泌蜡量次之, 金口河虫泌蜡历时短, 泌蜡量低。在泌蜡周期中, 白蜡虫泌蜡有高峰期, 昆明虫泌蜡高峰期在泌蜡后 50 d, 昭通虫在泌蜡后 30 d, 金口河虫在泌蜡后 20 d。酯酶同工酶和过氧化物酶同工酶测定结果表明, 三个不同地理种源的白蜡虫种群已产生了分化, 昆明种虫与昭通种虫分化较小, 昆明种虫和昭通种虫与金口河种虫的分化较大。

关键词 白蜡虫 地理种源 泌蜡 同工酶

白蜡虫泌蜡研究, 前人作了一些工作, 对云南、贵州、四川、陕西等地的白蜡虫单产、个体泌蜡量、泌蜡周期作了初步研究, 张子有等^[1,2]在陕西对云南、贵州和四川的种虫的个体泌蜡量、泌蜡历时等进行了初步研究, 吴次彬等^[3,4]在研究几个地方种虫的经济性状时涉及到了个体泌蜡量、蜡被厚、泌蜡期等内容, 得出了一些有意义的结果。但对白蜡虫泌蜡期间的泌蜡规律变化, 泌蜡系统分析比较, 不同地方种虫分化证据等方面的研究还不系统, 欠深入。本研究在前人研究的基础上, 研究了白蜡虫不同地理种源的泌蜡特点及变化规律, 并利用生物化学的方法证实了白蜡虫不同地理种源的分化和存在。

1 材料和方法

1.1 材料

白蜡虫(*Ericerus pela* Chavannes) 种虫采自云南昭通、昆明和四川金口河; 寄主为女贞(*Ligustrum laucidum* Ait)。

1.2 方法

白蜡虫不同地理种源泌蜡研究: 将大小相近的、无天敌寄生的白蜡虫不同地理种源的种虫放养在女贞上, 当白蜡虫定杆后(二龄幼虫初期), 从泌蜡开始每 10 d 抽样一次, 测定白蜡虫雄虫个体平均泌蜡量, 收蜡时测每头种虫的产蜡量。

白蜡虫雄虫个体平均泌蜡量测定: 在寄主植物上剪泌蜡枝条带回室内, 取下新鲜蜡块(长 1~2 cm), 测其蜡块重, 挑出雄虫统计数量, 以蜡重和雄虫数换算出白蜡虫雄虫个体平均泌蜡

1997—02—15 收稿。

陈晓鸣副研究员, 陈勇, 周朝鸿, 王自力, 叶寿德, 王绍云(中国林业科学研究院资源昆虫研究所 昆明 650216)。

* 本文系中日国际合作项目“白蜡产业化研究”(日本 CERA RICA NODN 公司资助)的部分内容。研究得到日本农林技术情报协会梅谷献二博士, 东京农业大学河合省三教授, 中国林科院蒋有绪研究员和本所侯开卫研究员的指导和帮助, 特此致谢。参加研究工作的还有本所毛玉芬、惠雅文、惠雅玲同志。

量(单位: mg/δ)。每头种虫的产蜡量是测放养一头种虫所收的总蜡量(单位: $\text{mg}/$)。

每次抽取的样本数量大于 50 个。试验地点昆明晋城白蜡园内。

同工酶分析: 将新鲜蜡块中取出的白蜡虫雄虫置于 -20°C 冰箱中保存一夜, 取冻过的雄虫 0.1 g 与 1 mL 提取液研磨后, 8 000 r/min 离心 20 min, 取上清液采用垂直平块聚丙烯酰胺凝胶电泳法进行电泳, 然后染色固定。

酯酶同工酶: 取 0.1 M 的磷酸氢二钠 26.5 mL 加 0.1 M 的磷酸二氢钠 73.5 mL 混匀成 100 mL 磷酸缓冲液, 称取 50 mg 醋酸- α -萘酯溶于 5 mL 丙酮中, 加入磷酸缓冲液和 50 mg 坚牢蓝 B 盐, 待坚牢蓝完全溶解后置染液于搪瓷盘中, 电泳完毕将平板凝胶剥离, 水洗一次, 立即转移至染液中, 37 $^{\circ}\text{C}$ 避光保温 15~20 min 即呈现棕红色同工酶带。脱色固定: 以水 甲醇 冰醋酸= 5 5 1 溶液脱色固定数天, Gel-1000 凝胶扫描仪扫描, 然后制成干板。

过氧化物酶: 称取 1 g 联苯胺于 9 mL 冰醋酸中, 加热溶解, 加入 36 mL 水制成联苯胺溶液。取 5 mL 联苯胺溶液溶于 97 mL 水中, 再加入新配制的 3% 过氧化氢水溶液 3 mL 将此染液置搪瓷盘中, 电泳完毕将平板凝胶剥离, 水洗, 立即转移至染液中, 室温下染色 15~20 min。水洗后清水中保存数天, Gel-1000 凝胶扫描仪扫描后制成干板。

根据酶谱迁移状况测其迁移率(R_f 值)。

2 结果与分析

2.1 不同地理种源的泌蜡状况

白蜡虫二龄雄幼虫泌蜡。从昆明地区在女贞树上放养云南昆明、昭通和四川金口河三个地方的白蜡虫种虫雄虫的个体泌蜡量和单个种虫泌蜡量(图 1)的试验结果来看, 三种种虫的泌蜡量存在着差异, 昆明种虫的雄虫个体泌蜡量和单个种虫泌蜡量都高于昭通和金口河种虫。昭通种虫的雄虫个体泌蜡量和单个种虫泌蜡量又高于金口河种虫。雄虫个体泌蜡量和单个种虫泌蜡量反映了白蜡虫的基本泌蜡状况, 在云南昆明、昭通和四川金口河三个不同地理种源中, 从泌蜡状况反映出不同地区的种虫质量差异, 昆明种虫的泌蜡量最高, 应作为优良地理种源而加以利用。

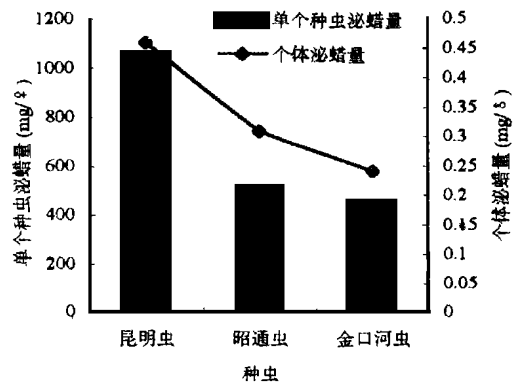


图 1 不同地理种源白蜡虫泌蜡量

2.2 泌蜡历时和泌蜡变化

白蜡虫在夏季泌蜡, 泌蜡期从 5~8 月, 不同地理种源的白蜡虫泌蜡历时存在着差异, 在昆明地区三种不同地理种源的白蜡虫的泌蜡历时和泌蜡速率及变动规律表明, 不同地理种源的白蜡虫的泌蜡历时存在着明显的差异, 昆明种虫泌蜡历时最长达 60 d 左右, 昭通种虫泌蜡历时 40 d 左右, 金口河种虫泌蜡历时最短, 只有 30 d 左右, 产蜡与泌蜡历时长短有密切的关系, 泌蜡历时与泌蜡量成正比(图 2)。

三种不同地理种源的白蜡虫泌蜡历时不同, 泌蜡变化规律也有明显的差异, 三种地理种源都存在泌蜡高峰期, 昆明种虫泌蜡历时长, 泌蜡高峰期在白蜡虫定杆泌蜡后 50 d 左右(图 3),

昭通种虫的泌蜡高峰期在泌蜡后 30 d 左右(图 4),金口河种虫泌蜡高峰期在泌蜡后 20 d 左右(图 5)。

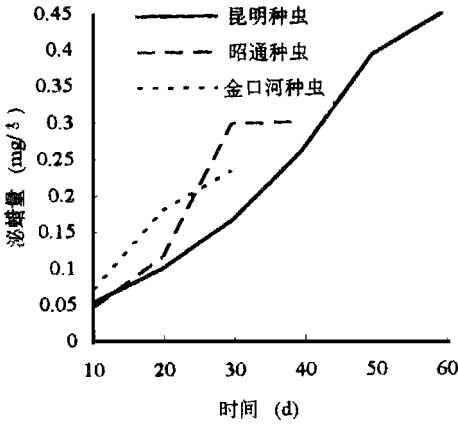


图2 不同种虫在同一寄主上的泌蜡状况(昆明点)

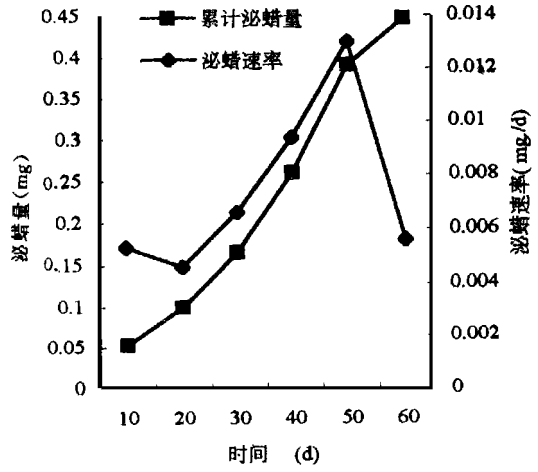


图3 昆明种虫累计泌蜡量和泌蜡速率

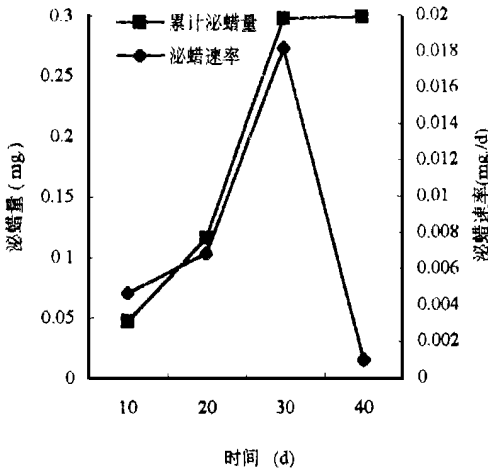


图4 昭通种虫累计泌蜡量和泌蜡速率

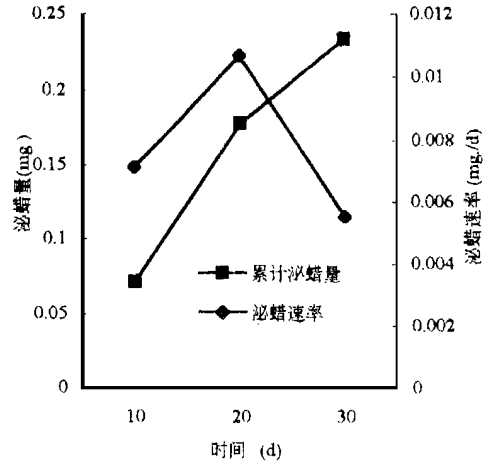


图5 金口河种虫累计泌蜡量和泌蜡速率

这些试验结果与白蜡生产实际相吻合,昆明种虫成熟早,4月中下旬幼虫孵化,泌蜡历时长,8月雄成虫出现;昭通种虫5月上旬孵化,8月雄成虫出现;金口河种虫5月下旬孵化,8月雄成虫出现。显著的特点是昆明种虫成熟早,泌蜡历时长,泌蜡量高,金口河种虫成熟晚,泌蜡历时长,泌蜡量低,昭通种虫是白蜡生产上的传统产虫区,泌蜡量也较高,但稍逊于昆明种虫。

2.3 不同地理种源分化的生物化学证据

白蜡虫生态适应性很广,“大致从 85°08 ~ 121°23 E, 18°~42°N,海拔从 4.7 ~ 3 000 m”均有分布^[5],从温带至亚热带广阔而复杂的生态环境中白蜡虫都能生存和繁衍。在不同的生态环境中,白蜡虫世代生息繁衍,在长期对生态环境的适应过程中,白蜡虫种群是否产生了分化?还没有令人信服的回答。

通过白蜡虫酯酶同工酶和过氧化物酶同工酶实验证实, 不同地理种源的白蜡虫的酯酶同工酶和过氧化物酶同工酶存在着差异, 在三种不同地理种源中, 昆明种虫和昭通种虫的差异较小, 昆明种虫和昭通种虫与金口河种虫差异较大。从酯酶同工酶来分析(图 6, 表 1), 昆明种虫和昭通种虫均有 5 条谱带, 谱带相同, 只是在迁移率上有细微的差异, 金口河种虫则有 6 条谱带, 其迁移率与昆明种虫和昭通种虫有明显的区别。三种白蜡虫种虫的过氧化物酶同工酶实验结果也表现出类似的区别(图 7, 表 2), 昆明种虫和昭通种虫有 3 条过氧化物酶同工酶谱带, 这两种虫在谱带上有着细微的区别, 但差异不大, 金口河种虫只有 2 条过氧化物酶同工酶谱带, 其迁移率与昆明种虫和昭通种虫有明显的差异。以上生物化学分析结果表明, 三种不同地理种源的白蜡虫种群已产生了分化, 昆明种虫和昭通种虫之间的分化不明显, 这两种种虫与金口河种虫之间的分化较大, 这一结果与三种不同地理种源的白蜡虫的生物学及泌蜡方面的差异基本一致。

表 1 三种白蜡虫酯酶同工酶的 Rf 值

酶带	昆明虫	昭通虫	金口河虫
1	0.06	0.07	0.08
2	0.20	0.19	0.23
3	0.23	0.23	0.32
4	0.33	0.34	0.55
5	0.51	0.54	0.74
6			0.80

表 2 三种品系白蜡虫过氧化物酶同工酶的 Rf 值

酶带	昆明虫	昭通虫	金口河虫
1	0.05	0.06	
2	0.28	0.27	0.30
3	0.30	0.29	0.33

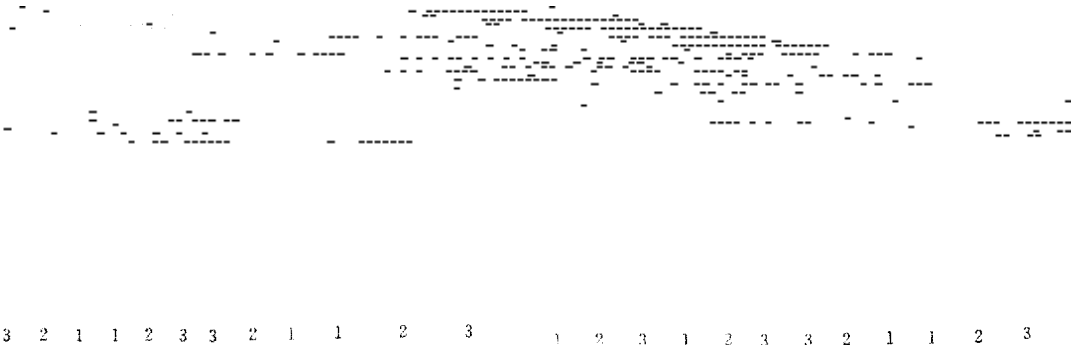


图 6 白蜡虫酯酶同工酶扫描及模式图

1. 昆明虫 2. 昭通虫 3. 金口河虫

图 7 白蜡虫过氧化物酶同工酶扫描及模式图

1. 昆明虫 2. 昭通虫 3. 金口河虫

3 讨论

白蜡虫分布广, 生态适应性强, 在长期对生态环境的适应和进化过程中, 已经形成了种群分化, 从泌蜡及泌蜡历时等方面表现出了各不同地理种源自身的特点, 这种变化形成了不同地理种源白蜡虫产蜡状况的差异, 并通过遗传而积累下来。昆明种虫表现出泌蜡历时长, 泌蜡量高的优良性状, 应在白蜡生产中引起足够的重视, 昭通种虫是我国传统的白蜡虫优良用种, 产区广、产量较高, 是我国白蜡生产的主要用种, 金口河种虫泌蜡历时短, 泌蜡量较低, 加之较严重的天敌危害^[3,4,6], 只能作为生产上的补充用种。

参 考 文 献

- 1 张子有, 邵孟明, 苗光亚, 等. 陕西白蜡虫泌蜡量的研究. 动物学研究, 1982, 3(2): 111 ~ 115.
- 2 张子有, 邵孟明, 齐胜利, 等. 中国白蜡虫泌蜡量研究. 动物学研究, 1988, 9(1): 93 ~ 97.
- 3 吴次彬, 王一丁, 林一中, 等. 白蜡几个地方种虫经济性状的比较研究. 动物学研究, 1987, 8(3): 322 ~ 327.
- 4 吴次彬, 李朝霞, 孙光荣, 等. 川、滇、黔白蜡虫几个代表性地方种虫经济性状的比较研究. 四川大学学报, 1988, 25(2): 231 ~ 235.
- 5 张长海. 白蜡虫在我国的地理分布. 林业科学研究, 1991, 4(2): 192 ~ 196.
- 6 张子有, 邵孟明, 马继明, 等. 在不同生态环境下繁育白蜡虫的研究. 动物世界, 1985, 2(3 ~ 4): 223 ~ 227.

Studies on Wax Secretion of Chinese White Wax Scale (*Ericerus pela* Chavannes) : The Comparison on Wax Secretion of Different Geographic Varieties

Chen Xiaoming Chen Yong Zhou Chaohong
Wang Zili Ye Shoude Wang Shaoyun

Abstract It is reported in this paper that the wax secretion state of three geographic varieties of Chinese white wax scale. The research results have shown that Kunming variation has the longest wax secretion period and the largest wax secretion amount, Zhaotong variation has shorter period and less amount than Kunming variation, Jinkouhe variation has the shortest wax secretion period and the least wax secretion amount among the three varieties. There is a wax secretion peak in whole wax secretion period. Kunming variation peaks on the 50th day after the beginning of wax secretion, Zhaotong variation peaks on the 30th day, Jinkouhe variation peaks on the 20th day. The experimental results of esterase and peroxidase isozymes have demonstrated that there are some degree of differentiation among the three geographic varieties. There is small differentiation between Kunming and Zhaotong variations, but they differ obviously from Jinkouhe variation.

Key words *Ericerus pela* geographic varieties wax secretion isozyme

Chen Xiaoming, Associate Professor, Chen Yong, Zhou Chaohong, Wang Zili, Ye Shoude, Wang Shaoyun (The Research Institute of Insect Resources, CAF Kunming 650216).