

降雨量对广西地区白蜡虫死亡及其 种虫白蜡产量的影响*

岑 明 计鸿贤 林发源

摘要 在广西四县一市, 比较了五个不同年降雨量和年平均气温对白蜡虫死亡及其种虫、白蜡产量的影响。结果表明, 年平均气温对白蜡虫种虫的死亡影响不大; 年降雨量则是引起白蜡虫种虫大批死亡的主要原因, 每次大雨过后, 即出现一个雌虫死亡高峰。雌虫比雄虫敏感, 其上限为1552.5 mm左右。在这个上限以下, 雌、雄蜡虫均生长发育良好, 死亡率低产蜡量高; 反之, 雌虫大批死亡, 其死亡百分率随着年降雨量的增加而显著增加。雄虫虽不及雌虫敏感, 但是, 在雨量过多的情况下, 蜡花也常常长霉变黑, 间接致使雄蜡虫死亡, 产蜡量很少。

关键词 白蜡虫、年降雨量、年平均气温、死亡百分率

广西西南部和北部分别与我国白蜡产区云南、贵州和湖南毗邻, 地处亚热带季风区, 气候温和, 雨量充沛, 寄主植物资源丰富, 适宜白蜡虫(*Ericerus pela* Chavannes) 生长和繁殖。在桂北山区有零星分布, 群众也有放养白蜡虫的习惯。1973~1977年, 全国合作总社曾投资11万余元扶持广西发展白蜡生产。但是, 人们认为白蜡虫在广西不能越冬, 雌虫在越冬前已经大批死亡。因此, 不能自繁自育种虫, 每年都要到云南、贵州购买种虫, 不仅耗费大量人力、物力于途中, 还难以赶上挂蜡时间; 其次, 广西不是白蜡主产区, 种虫供应不能保障, 故放养了几年就终止了生产。从此, 广西的白蜡生产一直停滞不前。

白蜡生产的先决条件是年降雨量, 在国内尚属首次报道。广西发展白蜡生产是有基础、有潜力的。本研究对恢复和发展广西的白蜡生产将起到重要的推动作用。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 种虫 本试验用虫, 系采用广西过去发展白蜡生产时, 引种到灌阳县挂蜡, 残留下来的少量雌虫, 经过选育和扩大繁殖后作种虫。

1.1.2 寄主树 定植后3~5a的大叶女贞 *Ligustrum lucidum* Ait.。

1.2 方 法

1.2.1 试验地点的选择 为了使试验地点的气候条件能代表广西的气候, 分别选择在桂东的

1992-05-12收稿。

岑明副研究员, 计鸿贤, 林发源(广西科学院生物研究所 广西南宁 530003)。

*本文是广西林业厅资助项目“白蜡虫与白蜡生产技术的研究”一部分。毛子沟高级工程师给予大力支持, 贺县农业局韦能先农艺师协助部分工作, 谨致谢忱。

贺县、桂北的灌阳县和临桂县、桂中的融水县、桂南的南宁市等五个不同气候条件的试验地点, 分布在 $25^{\circ}30' \sim 22^{\circ}49' N$, 海拔为110~270 m的浅山丘陵, 其年降雨量和年平均气温分别为1 535.5、1 552.5、2 239.9、2 194.6、1 588.6 mm和19.9、17.9、19.0、19.3、21.7 $^{\circ}C$ 。每一试验点的面积为0.2~0.7 hm^2 , 每公顷种大叶女贞900~1 050株。

1.2.2 白蜡虫雌虫死亡率及种虫产量的测定 用9 cm×3 cm的60目乙纶布袋包虫, 每袋装种虫2~3粒, 于5月上、中旬, 待雌卵开始孵化时, 选择晴天的上午, 将虫包挂在大叶女贞枝条上, 拇指粗、1 m长的枝条, 每枝挂1包。虫卵孵化完毕, 收回虫包。雌虫定杆后, 随机取10株定枝统计雌虫数作为基数。6~8月, 是广西降雨量最多、最集中的时期, 故到9月上旬统计原枝条上的存活虫数, 并计算其死亡百分率; 到次年4月, 采收种虫, 计算种虫产量及其测定质量。

1.2.3 大雨对雌虫死亡的影响 选择在上述五个试验点中年降雨量为2 194.6 mm的融水县四荣乡进行观测。雌虫于5月底定杆后, 到6月1日即随机取10株定枝计数雌虫数作为基数, 然后每隔5天观测1次死亡虫数, 连续观测一个月, 尤其注意大雨过后雌虫的死亡情况。

1.2.4 白蜡虫雄幼虫死亡率及白蜡产量的测定 用12 cm×6 cm的60目乙纶布袋包虫, 每袋装种虫40~50粒。待雌卵已经孵化且大部分雌若虫逃逸后, 部分雄卵开始孵化时, 选择晴天的上午, 将蜡包挂在2~3年生的大叶女贞枝条上, 每枝挂1包。虫卵孵化完毕, 收回蜡袋因为雄虫从8月下旬至9月上旬开始羽化, 故在8月中旬测定幼虫死亡率, 随机取5株, 每株取样1 cm^2 蜡花, 统计其中活虫数、死亡虫数(寄生蜂寄生死亡的除外)和死亡百分率; 到9月上旬, 蜡花成熟, 采收蜡花提炼白蜡, 然后计算白蜡产量并进行理化性质测定。

2 结果与分析

2.1 白蜡虫雌虫死亡与雨量、气温的关系

5月上旬挂虫后, 不久雌虫便定杆, 由于该月各地的降雨量较少, 未见雌虫死亡。但是, 从6月起, 降雨量逐渐增加, 雌虫陆续开始死亡。降雨量多的地方, 死亡率也随之显著上升。9月以后, 降雨量减少, 各试验点同时统计雌虫的死亡情况, 结果见表1。

表1 不同降雨量和气温对雌虫死亡的影响

(1988年)

地 点	北纬 ($^{\circ}'$)	海拔 (m)	年降雨量 (mm)	5~9月 降雨量 (mm)	年平均 气温 ($^{\circ}C$)	5~9月 平均气温 ($^{\circ}C$)	检 查 总虫数	死亡虫数	死亡率 (%)	相关系数
贺县鹅塘乡	24 25	270	1 535.5	614.6	19.9	27.2	500	136	27.2	
灌阳县县城	25 30	180	1 552.5	614.5	17.9	25.6	500	134	26.8	
南宁市大岭	22 49	110	1 588.6	786.4	21.7	27.7	550	381	69.3	
融水县四荣乡	25 05	262	2 194.6	837.5	19.3	26.4	500	439	87.8	
临桂县宛田乡	25 14	220	2 239.9	1 195.0	19.0	26.4	400	395	98.8	$r = 0.8856$

从表1可见, 雌虫死亡率与年降雨量之间的相关系数是, $r = 0.8856$, $r_{0.05} = 0.8822$, $r > r_{0.05}$, 所以, 雌虫死亡率与年降雨量显著相关。年降雨量上限是1 552.5 mm, 在该上限以下地区, 雌虫死亡率低; 反之, 雌虫死亡率显著上升, 它与年降雨量的增加呈正比, 甚至有的到了9月上旬, 雌虫死亡率已经高达98.8%。

从气温看,五个试验点的年平均气温和5~9月的月平均气温都是比较接近的,只有年降雨量相差比较大。可见气温对雌虫的死亡影响不大,而年降雨量则起了重要的致死作用。

2.2 大雨对雌虫死亡的影响

在融水县四荣乡的一个月观测中,先后降了两次小雨和两次大雨,每次大雨过后,均出现一个雌虫死亡高峰,该月累计死亡率达到48.1%,可见大雨对雌虫的死亡影响是十分显著的,详见图1。

雌虫定杆后,一直到死亡为止,不再爬动,故雌虫不会被大雨冲走;其次,5月挂虫时,随着种虫卵粒的孵化而同时羽化出来的第一代寄生蜂,在6月仅寄生于雄蜡虫,尚未发现寄生于雌蜡虫。故上述雌虫的死亡,显然是由于雨量过多所致。

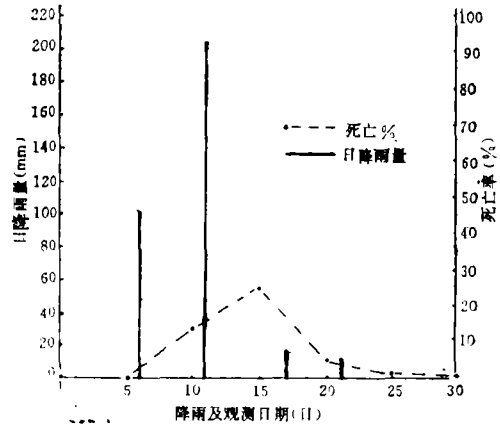


图1 大雨对雌蜡虫死亡的影响

2.3 白蜡虫雄幼虫死亡与雨量、气温的关系

在雄幼虫化蛹前,各试验点同时取样检查幼虫死亡情况,结果见表2。

表2 不同降雨量和气温对雄幼虫死亡的影响

(1988年)

地点	北纬 (° ')	海拔 (m)	年降雨量 (mm)	5~9月 降雨量 (mm)	5~9月 平均气温 (°C)	检查 总虫数	死亡虫数	死亡率 (%)	相关系数
贺县鹅塘乡	24 25	270	1535.5	614.6	27.2	531	66	12.4	
灌阳县县城	25 30	180	1552.5	614.5	25.6	508	61	12.0	
南宁市大岭	22 49	110	1588.6	786.4	27.7	521	83	15.9	
融水县四荣乡	25 05	262	2194.6	837.5	26.4	515	81	15.7	
临桂县宛田乡	25 14	220	2239.9	1195.0	26.4	525	81	15.4	$r=0.7135$

从表2可见,在雄幼虫生长发育期间,各试验点5~9月降雨量相差是比较大的,但雄幼虫死亡率并不高,差别也不大。雄幼虫死亡率与5~9月降雨量的相关系数是, $r=0.7135$, $r_{0.05}=0.8114$, $r < r_{0.05}$,所以,雄幼虫死亡与雨量相关不显著,即雨量对雄幼虫死亡影响不大,因为它被一层厚的蜡花保护着。但是,雨量过多,又遇高温,蜡花常被霉菌寄生,发黑变质,间接致使雄幼虫死亡。五个试验点5~9月的月平均气温相差不大,而死亡率差异不大的结果表明,气温对雄幼虫的死亡影响不大。

2.4 不同年降雨量对种虫产量的影响

据表1的试验结果,选择在该年降雨量上限1552.5 mm以下的贺县鹅塘乡及该上限以上的南宁市大岭、融水县四荣乡和临桂县宛田乡四个点,进一步做了挂虫试验,以证实该上限的准确性及其对种虫产量的影响。结果表明,种虫产量(挂1 kg种虫,到次年春所获得的种虫数量)高低与年降雨量呈负相关,它对种虫产量和雌虫死亡的制约是一致的,详见表3。

从表3可见,各试验点的海拔高度都比较接近,均属浅山丘陵;年平均气温也很相近;仅年降雨量相差比较大。在该年降雨量上限1552.5 mm以上的地区,由于雨量过多,雌虫生长发育不好,死亡率高(从表1可知),所以,种虫产量很低,甚至没有生产价值;而在该上

表3 不同年降雨量对种虫产量的影响

(1989~1990年)

地 点	北 纬 (° ')	海 拔 (m)	年降雨量 (mm)	年平均 气温 (°C)	挂虫量 (kg)	种虫产量 (kg)	显著性测定
贺县鹅塘乡	24 25	270	1 535.5	19.9	2.0	51.5	
南宁市大岭	22 49	110	1 588.6	21.7	1.7	1.94	
融水县四荣乡	25 05	262	2 194.6	19.3	3.0	0.16	
临桂县宛田乡	25 14	220	2 239.9	19.0	2.1	0.05	$t=9.273$

限以下的地区, 由于雨量较少, 雌虫生长发育良好, 死亡率低, 种虫产量高达 51.5 kg, 超过了我国产虫区的生产水平, 这些地区适宜发展种虫生产。种虫产量与年降雨量的显著性测定表明, $t=9.273$, $t_{0.05}=2.776$, $t>t_{0.05}$, 故种虫产量与年降雨量显著相关。表3的试验结果与表1是一致的, 可见该年降雨量上限是准确的。

在该年降雨量上限以下的贺县鹅塘乡生产的种虫进行了质量测定, 结果表明, 该种虫质量略优于产虫区的良种质量, 符合生产要求, 详见表4。

表4 贺县鹅塘乡种虫质量测定结果

(1990年)

产 地	含 卵 量 (粒)	孵 化 率 (%)	雌 雄 比	泌蜡厚度 (mm)	产 量 (kg)
广西贺县	5 781~15 272 (9 102)	98.2	1:1.3~6.9 (1:4.3)	5.16±0.46	51.5
云南永善	5 428~11 618 (8 127)	—	1:1.65~3.84 (1:2.9)	5.04±0.36	—

注: 括号内的数字为平均数。

2.5 不同年降雨量对白蜡产量的影响

根据表1~2的试验结果, 选择在该年降雨量上限1 552.5 mm 以下的贺县鹅塘乡及该上限以上的南宁市大岭、融水县四荣乡和临桂县宛田乡进一步做挂蜡试验, 以便证实不同年降雨量对白蜡产量的影响。结果表明, 白蜡产量(挂 1 kg 种虫所获得的白蜡数量) 高低与年降雨量呈负相关。它对白蜡产量和种虫产量的制约是一致的, 详见表5。

表5 不同年降雨量对白蜡产量的影响

(1989年)

地 点	北 纬 (° ')	海 拔 (m)	年降雨量 (mm)	5~9月 降雨量 (mm)	5~9月 平均气温 (°C)	挂蜡虫量 (kg)	白蜡产量 (kg)	显 著 性 测 定	备 注
贺县鹅塘乡	24 25	270	1 535.5	614.6	27.2	3.0	2.42		
南宁市大岭	22 49	110	1 588.6	786.4	27.7	3.0	0.52		部分蜡花变黑
融水县四荣乡	25 05	262	2 194.6	837.5	26.4	3.5	0.09		大部分蜡花变黑
临桂县宛田乡	25 14	220	2 239.9	1 195.0	26.4	5.0	0	$t=9.959$	全部蜡花变黑

从表5可见, 四个试验地点均属低海拔的浅山丘陵, 5~9月的月平均气温相近, 仅年降雨量和5~9月的降雨量相差较大。在年降雨量上限1 552.5 mm 以下的贺县鹅塘乡, 由于雨量较少, 蜡花不易长霉变黑, 产蜡量高于我国产蜡区的生产水平; 而在该年降雨量上限以上的其余三个试验点, 不仅白蜡产量低, 而且蜡花被霉菌寄生, 发黑变质, 不能提炼白蜡; 雨量过多, 蜡花容易板结, 影响雄幼虫正常泌蜡, 不宜生产白蜡。白蜡产量与5~9月降雨量显著

性测定表明, $t = 9.959$, $t_{0.05} = 2.477$, $t > t_{0.05}$, 所以, 白蜡产量与年降雨量显著相关。

在贺县鹅塘乡生产的白蜡, 经广西标准局化工产品检测中心站分析表明, 产品质量符合部颁标准, 详见表 6。

表 6 白蜡的理化性质测定结果

(1989年)

产 地	熔 点 ($^{\circ}\text{C}$)	酸 值 (mg)	皂化值 (mg)	碘 值 (g)	苯不溶物 (%)
贺县鹅塘乡	85	0.32	73.05	0.52	0.09
部颁标准	82~85	≤ 1.20	65~85	≤ 3.0	≤ 0.2

年平均气温对白蜡虫的死亡影响不大; 主要是由于年降雨量过多而引起白蜡虫大批死亡, 每次大雨过后, 均出现雌虫死亡高峰, 雌虫比雄虫敏感。年降雨量在 1 552.5 mm 以下的地区, 雌、雄蜡虫均生长发育良好, 适宜发展种虫和白蜡生产。这与我国白蜡虫分布范围在年降雨量 741.6~1 593.8 mm 地区和虫、蜡主产区的年降雨量为 857.3~1 489.7 mm 相符。年降雨量在 1 552.5 mm 以上的地区, 不宜发展虫、蜡生产。

3 讨论

(1) 过去, 人们认为白蜡虫在广西不能越冬, 其原因是气温低所致, 故不能发展白蜡生产。我们的试验结果表明, 白蜡虫能否越冬的制约因素并非低温。例如, 临桂县宛田乡, 在月平均气温高达 25.6°C 的 9 月上旬, 雌蜡虫死亡率已达 98.8%; 又如, 据张长海报道, 东北鞍山地区, 年平均气温为 8.8°C , 极限低温为 -30°C , 白蜡虫的自然种群仍能安全越冬。而广西近 30 年来气温最低的资源县(白蜡虫自然分布区), 极限低温仅为 -8.4°C , 比鞍山地区的极限低温高出近 2.6 倍。可见, 白蜡虫在广西可以安全越冬, 实地考察也证实了这一点。

(2) 白蜡生产的先决条件是年降雨量, 其上限为 1 552.5 mm 左右, 在国内尚属首次报道。虫、蜡生产地点必须选择在该上限以下的地区才能获得成功。否则遭受失败或产量很低, 没有生产价值。

(3) 广西的白蜡生产长期发展不起来的主要原因是所选择的生产基地年降雨量几乎都在 1 552.5 mm 以上; 其次是对白蜡虫寄生蜂等主要病虫害未进行防治, 病虫害危害猖獗。

(4) 广西属于多种气候带地区, 既有适宜白蜡虫生长发育的气候条件, 又有大量的宜林山地和丰富的寄主植物资源, 群众也有一定的挂蜡基础, 广西发展白蜡生产是有潜力的, 可以逐步发展成为一个虫、蜡新产区。

参 考 文 献

- 1 岑明, 计鸿贤. 广西白蜡虫考察初报. 昆虫知识, 1988, 25(4):230~232.
- 2 岑明. 白蜡虫与白蜡生产技术. 南宁, 广西民族出版社, 1988, 7~9.
- 3 王辅. 白蜡虫的养殖与利用. 成都, 四川人民出版社, 1978, 67~69.
- 4 柯治国. 白蜡虫的分布与生态因素的分析. 昆虫知识, 1981, 18(6):257~259.
- 5 张长海. 在北纬 $41^{\circ}10'$ 的东北鞍山地区发现白蜡虫自然种群. 动物学研究, 1986, 7(1):46.

*Study on the Mortality of the White Wax Scale
Insect with Relation to Rainfall in Guangxi*

Cen Ming Ji Hongxian Lin Fayuan

Abstract A comparison investigation on the mortality of white wax scale insect in relation to rainfall and annual temperature in different years at four counties and one municipality in Guangxi Province has been carried out. The results show that the average annual temperature is a negligible factor on the insect's mortality, but the annual rainfall has been proved to be a causative factor. High mortality usually appears after every heavy rain, and the female insects are more susceptible to it than the males. The upper limit of annual rainfall is about 1 552.5 mm, under the level of which the insects of both sexes develop normally with low mortality. Under unfavorable conditions a high mortality would follow, the percentages of which varies with the annual rainfall of the year. The results also show that in excessive rainy days the male, though not so susceptible as the female to rain, and yet its wax encrustation will be mildewed and blackened, causing the final death of the insect.

Key words white wax scale, annual rainfall, average annual temperature, mortality percentage

Cen Ming, Associate professor, Ji Hongxian, Lin Fayuan (Institute of Biology, Guangxi Academy of Sciences Nanning 530003).