

银杏大蚕蛾的生物学和防治技术研究*

孙琼华

(湖北省林业学校)

罗昌文 邓锡枝

(湖北省林业厅)

孟强

(湖北省竹溪县林业局)

摘要 银杏大蚕蛾在湖北一年发生一代。幼虫5龄；4、5龄幼虫有绿色型和黑色型。幼虫取食38种植物，天敌有53种。本文还叙述了该虫发生与环境的关系。防治试验表明：喷洒2.5%溴氰菊酯5000倍液、 2×10^8 孢子/ml白僵菌液、25%苏脉一号500倍液、 1×10^8 PIB/ml DjNPV虫尸液效果均很好。

关键词 银杏大蚕蛾；生物学；防治技术

银杏大蚕蛾(*Dictyoploca japonica* Moore)属鳞翅目大蚕蛾科，危害核桃、漆树、枫杨、银杏、杨、桦、栎等20科、30属、38种植物。主要分布于我国辽、冀、陕、鄂、桂、台等省和日本。近十年来，湖北省巴东、兴山、长阳、神农架、竹山、房县、竹溪、郧县、鄂西、丹江口、通山、武汉等地都有不同程度危害，尤以竹溪县最严重。1985年竹溪县发生31万亩，严重影响了群众生活和生产。同年郧阳地区核桃、漆树受损严重，当年产量分别为1984年的55.6%和87.0%。为此，1987~1989年在竹溪县泉溪林区对银杏大蚕蛾进行系统研究。

1 形态特征

成虫 体长雄24~40 mm，雌30~55 mm，翅展雄106~130 mm，雌111~143 mm；触角雄羽毛状，雌双栉齿状。体翅灰褐色或橙黄色，前翅内横线紫褐色，外横线暗褐色，近后缘处两线相接近，中间有较宽的淡灰色区，中室端部有半月形透明斑，翅反面的透明斑成黑色眼珠形，周围有白色及暗褐色轮纹；后翅从基部到外横线间有较宽的紫红色区，内横线及外横线紫褐色，中室端部有一大圆形眼斑，中间黑色，翅反面无眼珠形^[1~3](图1-1)。

卵 圆柱形，灰褐色，长径2.1~2.5 mm，短径1.2~1.5 mm，一端有圆形黑斑，表面有一层黑褐色胶质(图1-2)。

幼虫 各龄虫特征见表1，图1-3、4。

茧和蛹 茧长50~70 mm，宽25~30 mm，椭圆形网目状。第一天茧呈乳白色，第二天黄褐色，以后渐为褐色。蛹黄褐色，雌蛹长45~50 mm，雄蛹长35~42 mm(图1-5)。

本文于1990年12月21日收到。

*本文写作过程中，得到中国林科院萧刚柔研究员指导和审阅，特此致谢。

表1 幼虫各虫龄主要特征

虫龄	体色	体长 (mm)	气门与体毛	毛瘤颜色及刺毛数
1	黑	4~10	气门黄白色, 气门下线灰白色	毛瘤黑色, 有6根黑褐色短刺毛
2	黑	11~16	气门淡黄绿色, 气门下线淡绿色	毛瘤黑褐色, 中央出现1~2根白色长毛
3	黑	16~55	气门蓝色, 围气门黑色, 气门下线黄绿色, 体上出现散生白色长毛	毛瘤黑褐色, 上有黑色和黑褐色二种刺毛, 后者比前者长3~4倍
4	绿色型: 气门上线至腹中线二侧为淡绿色 黑色型: 气门上线至腹中线二侧为黑色, 其余为淡绿色	35~55	气门蓝色, 围气门黑色, 体上密生白色长毛	绿色型: 毛瘤上有1~2根黑色长刺毛, 其余为白色刺毛 黑色型: 毛瘤上有3~5根黑色长刺毛, 其余为褐色短刺毛
5	同4龄	55~80	气门蓝色, 围气门淡黄色, 体上白色长毛疏短	同4龄

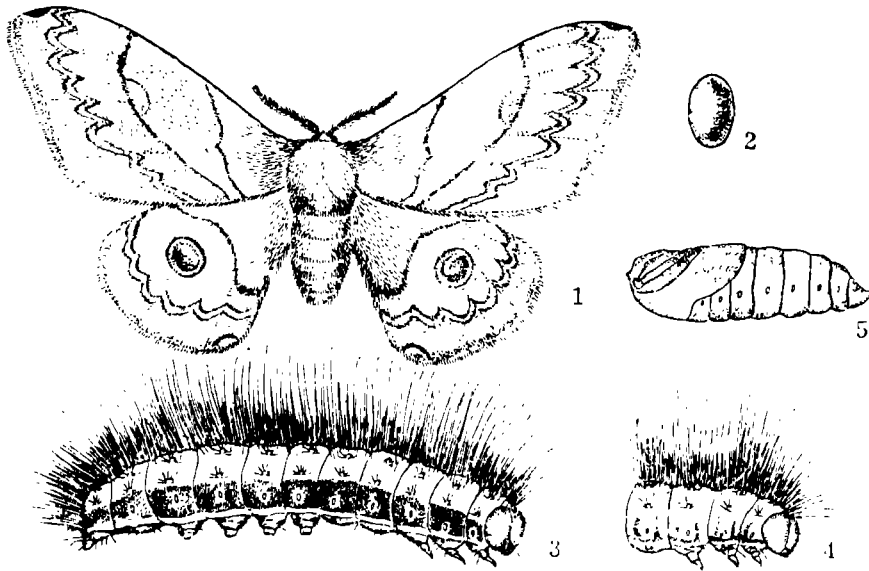


图1 银杏大蚕蛾形态示意

1. 成虫(♀); 2. 卵; 3. 幼虫(黑色型); 4. 幼虫(绿色型); 5. 蛹

2 生活史和生活习性

银杏大蚕蛾在湖北一年发生一代, 其生活史见表2。

卵 于6时40分~15时孵化, 10~12时最多。孵化期2~8天, 如遇天气突变, 暂停1~2天。自然平均孵化率为86.9%, 最高可达97.8%。

幼虫 孵化幼虫于树皮缝隙间静伏约10~24h后, 常群集取食叶缘。3龄开始分散取食, 多在9~10时和16~19时。采用室外套笼分龄饲养测定幼虫取食数量, 结果看出1~2龄和5龄幼虫对树木危害最严重(表3)。

表2 银杏大蚕蛾年生活史

月旬	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
卵	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
幼虫										-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
蛹												⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
成虫																		△	△	△	△	△	△	△
卵																		○	○	○	○	○	○	○

注：○ 卵；- 幼虫；⊕ 蛹；△ 成虫。

表3 银杏大蚕蛾各龄幼虫取食核桃叶数量 (1988年)

幼虫 (龄)	出现时间 (月·日)	取食叶面积 (cm ² /条)	小叶面积 (cm ² /小叶)	取食折合小叶 (片/条)	取食 (%)
1~2	4·25~5·15	100.80	4.03	25.0	63.7
3~4	5·13~6·5	174.73	44.46	3.9	10.0
5	5·31~6·15	458.64	44.48	10.3	26.3
总计	-	734.47	-	39.2	100.0

幼虫脱皮多在24~4时，在叶背面不食不动约两天，脱皮约需2.5 h，刚脱皮的幼虫连续翻动十余次，静伏10多小时后再上新叶取食。

4龄末期幼虫，持续2~3天每天13~16时下树到草丛、水边歇阴饮水，进入5龄即终止。

茧和蛹 大多数在低矮植物上结茧(表4)。结茧时间约从18时至3时30分，每结一茧约需9 h。预蛹历11~17天后化蛹，每个蛹重2.1~7.7 g。

表4 银杏大蚕蛾幼虫结茧空间部位与数量

结茧主要植物	结茧空间部位与数量	
	离地面高度 (m)	结茧% (占1450条)
野腊梅、葛藤、胡秃子、李、卫茅、金银花、艾蒿	0.5~1	82.5
玉米、高粱、小麦、向日葵、豌豆	0.2~1.5	10.5
核桃、漆、栎、枫杨、桑、构、四照花、杨、棕榈	1.5~3	7.0

成虫 雌蛹羽化集中在18~23时，高峰时为19~21时；雄蛹羽化高峰是16时~16时30分和22时~22时30分。羽化率雌性室内达93.2%，林间为61.5%；雄性室内外均为100%。羽化历期雌蛹林间42天，室内71天；雄蛹室内外相差19天。1988年林间羽化高峰期出现在9月14日和9月20日。羽化后第三天约7时开始交尾，历时约12 h。产卵均在白天，卵期2~3天，3~5次产完，一般300多粒。成虫羽化期在核桃林灯光诱蛾

115个，其中雄蛾占88.7%，雌蛾占11.3%，一半以上都已产卵。晨5~7时诱到的蛾占75%。雄成虫每次飞行约500 m，雌性50~80 m，平均寿命雌蛾9.8天，最长21天，最短4天；雄蛾7.5天，最长13天，最短4天。检查1887个茧，雌雄性比为1:1.1。

3 发生与环境因子的关系

3.1 发育与温湿度关系

林间日均气温21.5℃时开始孵化。各虫态发育温、湿度条件见表5。

3.2 猖獗发生与温度和降水量的关系

以竹溪县1985年即猖獗发生年的成虫和卵发生期的月平均温度(14.5~26.4℃)和月总

降雨量(78.2~261.4 mm) 作为最适范围, 制成银杏大蚕蛾生物气候图, 再分别以1984年和1986~1988年的作比较, 从中分析出该虫的发生与温度和降水量的关系(见图2)。①1984年的温度和降水量基本上都在成虫和卵发生期的最适范围内, 给该虫繁殖提供了条件, 为1985年的大发生起了增殖的准备。②1986~1988年的组合均部分落入四边形内, 说明这时期的温度和降水量不完全是成虫和卵发生期的最适范围, 甚至是限制因素, 所以这三年没有连续大发生。③1988年与1986、1987年相比, 虫口密度呈上升趋势, 这三年8、9月的月均温差异不大, 仅1988年降水量高于前两年。故认为这两月的降水量是影响该虫发生的主导因子。

表5 林间各虫态发育的温度和相对湿度

虫态	历期 (d)	温度(℃)			相对湿度(%)		
		平均	最高	最低	平均	最高	最低
卵	222	7.5	25.7	-8	73.1	100	33.0
幼虫	52	19.5	25.8	10.6	69.4	98.0	32.0
蛹	102	22.9	28.8	16.7	78.3	96.3	46.3
成虫	42	18.9	22.6	12.0	80.3	96.0	69.3

3.3 发育与营养的关系

不同的营养食料对银杏大蚕蛾幼虫生长发育影响很大。据林间观察, 同期孵化的幼虫进入2龄, 生活在枫杨叶上的经7天, 榆叶上的要经12天。4~5龄前的幼虫不食银杏叶。一直在漆树和核桃树上取食的4~5龄幼虫, 黑色型虫体的分别占85%和10%; 在加杨上取食的, 全部为绿色型。

幼虫营养对后代繁殖关系密切, 在被害严重、中等和轻微的林分中(分别为树叶被食100%、50%和20%), 该虫的性比、蛹重和产卵量都有很大的不同(表6)。

蛹的重量和大小直接影响产卵量多少, 据林间采集的493个雌蛹产卵材料, 蛹重与产卵量的相关关系, 经计算: 相关系数 $r_{xy} = 0.986$ 。回归公式 $\hat{y} = -72.93 + 87.86x$, 以 $(P \leq 0.01)$ 、自由度 $n-2$ 查表: $r_{0.01} = 0.708$, 相关极显著。

4 天 敌

银杏大蚕蛾天敌种类较多, 初步发现了53种(表7)。其中卵的天敌最少, 寄生率仅12.7%, 幼虫的最多, 致死率达86.5%; 蛹的天敌 DjNPV 致死率最高, 占蛹期死亡率的29.6%。

为了解银杏大蚕蛾种群数量变动基本特征, 在10株标准树上系统观察了各虫期生存及死亡数量和原因, 结果见表8。从表8得知, 在一个世代中种群最后生存率仅为0.98%, 大部被各种天敌或其它原因致死。可见, 优良的自然环境对银杏大蚕蛾有重要抑制作用。

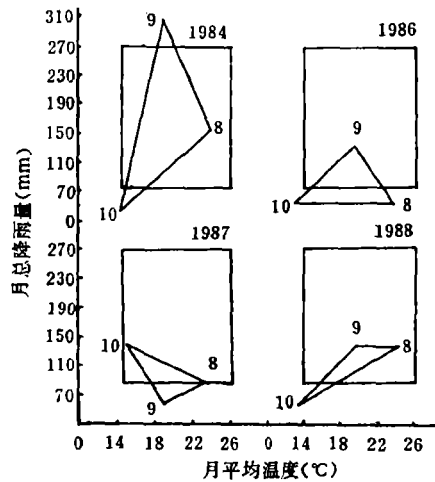


图2 银杏大蚕蛾8~10月成虫、卵发生期生物气候

表6 林分不同被害程度与性比及产卵量关系

项 目	严 重	中 等	轻 微
调查茧数(个)	274	247	115
雌/雄(个)	119/155	130/117	68/47
性 比	1:1.3	1:0.9	1:0.7
平均雌蛹重(g)	4.1	4.3	4.4
平均产卵量(粒)	296	305	350

($P \leq 0.01$)、自由度 $n-2$ 查表: $r_{0.01} = 0.708$, 相关极显著。

表 7 银杏大蚕蛾天敌种类及寄主虫态

天 敌 种 类	寄主虫态	天 敌 种 类	寄生虫态
1. 大 杜 鹃 <i>Cuculus canorus</i> Linnaeus	幼虫	29. 暗绿锈眼鸟 <i>Zosterops japonica</i> Temminck et schlegel	幼虫, 成虫
2. 蓝翅八色鸫 <i>Pitta brachyura</i> L.	幼虫	30. [树]麻雀 <i>Passer montanus</i> (L.)	幼虫, 成虫
3. 金 腰 燕 <i>Hirunde daurica</i> L.	幼虫	31. 山 麻 雀 <i>P. rutilans</i> (Temminck)	幼虫, 成虫
4. 白脸鹡鸰 <i>Motucilla alba</i> L.	幼虫, 成虫	32. 家 麻 雀 <i>P. domesticus</i> (L.)	幼虫, 成虫
5. 灰 鹡 鸰 <i>M. cinerea</i> Tunstall	幼虫	33. 金翅[雀] <i>Carduelis sinica</i> (L.)	幼虫
6. 黄 鹡 鸰 <i>M. flave</i> L.	幼虫	34. 黑 大 蚁 <i>Camponotus herculeanus</i> L.	蛹
7. 绿鹳咀鹳 <i>Spizitos semitovgues</i> Swinhoe	幼虫	35. 日本弓背蚁 <i>C. japonicus</i> Mayr.	蛹
8. 白头鹎 <i>Pycuonotus sinensis</i> (Gmelin)	幼虫	36. 日本黑褐蚁 <i>Formica japonica</i> Motschulsky	蛹
9. 黑[短脚]鹎 <i>Hypsiopes madayasca-riensis</i> (Müller)	幼虫	37. 黑头酸臭蚁 <i>Tapinoma melanocephalum</i> Fabr.	蛹
10. 棕背白劳 <i>Lanius schach</i> L.	幼虫	38. 针毛收获蚁 <i>Messor aciculatus</i> (Smith)	蛹
11. 黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i> L.	幼虫	39. 棘 蚁 <i>Polyrhachis lamellidens</i> S.	蛹
12. 黑 卷 尾 <i>Dicrurus macroceras</i> Viellot	幼虫	40. 赤胸大蚁 <i>Camp herculeanus</i> L.	蛹
13. 灰 卷 尾 <i>D. leucophaeus</i> V.	幼虫	41. 白带猎蝽 <i>Acanthaspis cincticrus</i> S.	幼虫
14. 八 哥 <i>Acridothers cristatellus</i> (L.)	幼虫, 成虫	42. 黑色蝇虎 <i>Plexippus payhulli</i> (Audouin)	幼虫
15. 红嘴蓝鹳 <i>Cissa erythrorhyncha</i> (Boddaert)	幼虫	43. 斜纹花蟹蛛 <i>Xysticus saganus</i> Boes et Str.	幼虫
16. 喜 鹊 <i>Pica pica</i> L.	幼虫, 蛹	44. 棒 姬 蜂 <i>Acanthostoma insidiator</i> Sm.	幼虫
17. 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrohynchus</i> Wagler	幼虫, 蛹	45. 银杏大蚕蛾茧茧蜂 <i>Apanteles dictyoplocae</i> Walanale	幼虫
18. 蓝额红尾鹟 <i>Phoenicurus frontalis</i> Vigors	幼虫, 蛹	46. 平腹小蜂 <i>Anastatus</i> sp.	卵
19. 红尾水螅 <i>Rhyacornis fuliginosus</i> (V.)	幼虫, 成虫	47. 白附平腹小蜂 <i>Anastatus albitarsis</i> Ashmead	卵
20. 小 燕 尾 <i>Enicurus scouleri</i> (Hodgson)	幼虫, 成虫	48. 柞蚕饰腹寄蝇 <i>Crossocosmia tibialis</i> Chao	蛹
21. 灰背燕尾 <i>E. schistaceus</i> (H.)	幼虫, 成虫	49. 大足蚤蝇 <i>Megascelia spiracularis</i> Schmitz	蛹
22. 画 眉 <i>Garrulax canorus</i> L.	幼虫, 蛹, 成虫	50. 麻蝇科之一 <i>Sarcophagidae</i>	蛹
23. 白颊噪鹛 <i>G. sannio</i> Swinhoe	幼虫, 蛹, 成虫	51. 麻蝇科之二 <i>Sarcophagidae</i>	蛹
24. 灰头鸦雀 <i>Paradoxornis gularis</i> (G. R. Gray)	幼虫, 成虫	52. 白 僵 菌 <i>Beauveria bassiana</i> Vuill	幼虫, 蛹
25. 棕头鸦雀 <i>P. webbianus</i> G.	幼虫, 成虫	53. 银杏大蚕蛾核型多角体病毒 DjNPV	幼虫, 蛹
26. 柳 莺 <i>Phylloscopu</i> sp.	幼虫		
27. 大 山 雀 <i>Parus major</i> L.	幼虫, 成虫		
28. 黄腹山雀 <i>P. venustulus</i> Swinhoe	成虫		

5 药剂杀虫试验及防治意见

在室内毒力测定的基础上, 选用几种药剂进行林间防治试验(表 9)。从表 9 可知, 供试药剂都有效果, 以单用 2.5% 溴氰菊酯 5 000 倍液致死最快, 第五天死亡率 100%。白僵菌液剂持续效果最长, 杀虫效力从幼虫至蛹共 104 天。DjNPV 不论单用或与白僵菌液混用效果都

表8 银杏大蚕蛾死亡情况系统调查

(1988年)

虫 期	起始虫数 (条)	死 亡 原 因	死 亡		累计死亡率 (%)	存活率 (%)
			数量(条)	(%)		
卵	2 656	寄生蜂	338	12.7	12.7	87.3
幼 1~3龄	2 318	鸟类捕食	1 424	61.4	53.6	33.7
		寄生蜂	7	0.3	0.3	33.4
		其 他	28	1.2	1.1	32.4
虫 4~5龄	859	鸟类捕食	505	58.8	19.0	13.3
		寄生蜂	6	0.7	0.2	13.1
		病 毒	29	3.4	1.1	12.0
		其 他	5	0.6	0.2	11.8
蛹	314	鸟类捕食	56	17.8	2.1	9.7
		蚁类捕食	34	10.8	1.3	8.4
		寄生蝇	3	1.0	0.1	8.3
		白僵菌	4	1.3	0.2	8.2
		病 毒	93	29.6	3.5	4.7
		淹死、散失及其他	98	31.2	3.7	1.0
成 虫	26	♀:♂ = 1:1.1		平均每雌产卵306.4粒		

很好,喷药后第七天,死亡率均达100%。

防治意见:①药剂防治参照表9;②刮摘卵茧。当年11月至次年4月中旬,搜刮寄主植物上卵块;8月底至9月上旬,采摘茧蛹,减少第二年虫源;③保护天敌。用木盒或竹筒制成简易保护器,使被刮摘的卵蛹中原有的寄生蜂、寄生蝇飞回林中。

表9 几种药剂对银杏大蚕蛾防治试验效果

药 剂 名 称	施 药 浓 度	施药日期 (年·月·日)	检查 虫数 (条)	虫 龄	死亡率 (%)
2.5%敌杀死	5 000 ×	1988·5·31	180	幼4~5	100
对照(清水)		1988·5·31	180	幼4~5	0
青虫菌G号液剂	1 000 ×	1988·5·31	180	幼4	73.3
25%苏脉一号	500 ×	1988·5·31	180	幼4	93.3
对照(清水)		1988·5·31	180	幼4	2.8
白僵菌液剂	2 × 10 ⁸ 孢子/ml	1988·5·29	210	幼4~蛹	96.7
对照(清水)		1988·5·29	210	幼4~蛹	0
银杏大蚕蛾NPV	1 × 10 ⁸ PIB/ml	1989·5·24	500	幼2~3	100
对照(清水)		1989·5·24	180	幼2~3	2.2
白僵菌液剂+2.5%敌杀死	1 × 10 ⁸ 孢子/ml + 10 000 ×	1988·5·29	180	幼4~5	100
对照(清水)		1988·5·29	180	幼4~5	0
银杏大蚕蛾NPV+白僵菌液剂	1 × 10 ⁸ PIB/ml + 1.6 × 10 ⁸ 孢子/ml	1989·5·17	93	幼2~3	100
对照(清水)		1989·5·17	100	幼2~3	2.0

参 考 文 献

- [1] 中国林业科学研究院, 1980, 中国森林昆虫, 中国林业出版社, 752~754。
[2] 江崎等, 昭和59, 原色日本蛾类图鉴(下册), 保育社。
[3] 中国科学院动物研究所, 1983, 中国蛾类图鉴Ⅳ, 科学出版社, 412。

Biology and Control of Dictyoploca japonica

Sun Qionghua

(Forestry School of Hubei Province)

Luo Changwen Deng Xizhi

Meng Qiang

(Forestry Department of Hubei Province) (Forestry Bureau of Zhuxi County, Hubei Province)

Abstract *Dictyoploca japonica* Moore has one generation a year in Hubei Province. There are 5 instars in the larval stage. The 4th and 5th instar larvae have 2 types with either green or black color. The larvae feed on 38 species of plants and have 53 kinds of natural enemies. The relationship between the occurrence and environment of this insect is discussed. Control experiments showed that spray with various dilutions of 2.5 % deltamethrin (Decis) 5 000×, 2×10^8 spore of *Beauveria bassiana*, 25 % Benzoylphenol urea No.1 500× and the dead body of 1×10^8 PIB *D. japonica* infected by NPV were very effective.

Key words *Dictyoploca japonica*; biology; control technology