

松毛虫发生规律 及预测预报方法

中国林业出版社



松毛虫发生规律及预测预报方法

湖南省林业科学研究所

(研究人員 彭建文)

中国林业出版社

1959年·北京

松毛虫发生规律及预测预报方法

湖南省林业科学研究所

*

中国林业出版社出版

(北京安定门外和平里)

北京市书刊出版营业许可证出字第007号

崇文印刷厂印刷 新华书店发行

*

31"×43"/32 · 1 $\frac{1}{8}$ 印张 · 43,000 字

1959年2月第一版

1959年2月第一次印刷

印数: 0001--4,000 册 定价: (9)0.22元

统一书号: 16046 · 550

目 录

前 言.....	(1)
研究方法.....	(1)
湖南松毛虫发生情况概述.....	(3)
形 态.....	(5)
生活史.....	(8)
习 性.....	(10)
松毛虫发生与外界环境的关系.....	(18)
松毛虫的发生规律.....	(35)
松毛虫预测预报的方法.....	(40)
总 结.....	(50)
附 松毛虫利用研究初步报告.....	(55)

前 言

松毛虫为松树的大害虫，在国内已定名的有三种，即馬尾松毛虫 (*D. Punctatus* Walker)、油松毛虫 (*D. Spectabilis* Butli) 和落叶松毛虫 (*D. Sibiricus* Tschetv)。唯馬尾松毛虫分布广，为害性大，遍及江南十余省，湖南松毛虫即为此种。松毛虫为害后，不仅影响松树的生长，且会使其大片死亡。为了摸清湖南松毛虫的发生情况，我们从1954年开始到1957年底开展了一系列的研究工作，现将所获材料，整理于后，以供参考。

研 究 方 法

1. 生活史的飼育

在生活史飼育方面，为了减少人为因子的影响，尽量让其自然生长，使虫子随时都能吃到新鲜食料，本工作除一、二龄幼虫在室内飼育外，二龄后完全采用室外飼育。

幼虫孵化后，采取同天孵化的幼虫 100 头，分别放于 35 × 120 毫米的玻璃管中，管口罩以白竹布，用橡皮圈套紧。至第二次脱皮后，移入 140 × 200 毫米的 16 目圆形铁纱笼中，在笼子的上端用蓝布缝上 5 寸高的袖口，口边穿一纱带，在笼子下端，缝上一块白纱布，将虫按号放入笼中后，至林野将松枝由袖口处套入笼内，再将袖口上的纱带栓紧松枝上，每日按时观察記載一次。

2. 习性的观察

在松毛虫羽化、交尾、产卵、孵化、脱皮等盛期，每小时观察一次，记载羽化、交尾、产卵、孵化等时刻，统计羽化、孵化率；交尾产卵脱皮所需的时间及次数，描述其方法。另象结茧的部位、场所，幼虫取食情况等有关习性的观察，系在发生地区调查、观察得来。

3. 定温试验

用 440×620 毫米的定温箱二个，分两期将 32°C 、 30°C 、 28°C 、 25°C 四种定温试验做完。试验时，将温箱外门下掉，仅留内页玻璃门，将玻璃朝着向光的一面，让光线能充分的射进去，再控制所需温度。温箱内放 9×12 厘米的小铁纱笼18个（一、二龄同样放于 35×120 毫米的指形管中饲养），每笼内放虫一条，每日按时换食记载。

4. 变温定湿试验

本试验用 50×150 毫米的大型培养皿，内放 ZuCl_2 、 MgCl_2 、 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 、 NaCl 、 KCl 、 KNO_3 六种不同盐种和 H_2O ，用以造成11%、33%、52%、75%、84%、92%、100%七种不同相对湿度。先将各种不同盐类，分放于培养皿内，在培养皿的上面，隔一层铜纱，将虫子与饲料放于铜纱上，再将另一玻璃皿盖于铜纱上。每日按时换食、观察记载其发育情况。

5. 光照试验

为了了解松毛虫生长发育与光的关系，从第一代开始进行了加光、避光，与对照饲养，加光饲养，白天利用自然光照，夜晚加以一盏六十支光的电灯，让虫子生长在光度充足的条件下。避光饲养是将与加光同天孵化之幼虫，养于用黑布做成高一尺、长两尺、宽一尺五寸的暗室中，始终不使它见光，以观察其生长发育。另在室内养以同数量的幼虫，作为

对照。

6. 预测预报

本预测以短期预测预报为主，即在松毛虫将近结茧时，由林业厅发出通知，要求各地林业部门派专人赴松毛虫发生严重地区采茧500—100枚，采茧时并详细填写采茧地区调查表格，表格随同茧一道寄来，以供预测。茧收到后即将茧壳剪去，再统计寄生蛹数与活蛹数，统计活蛹的雌雄性比，称其雌蛹重量，找出不同蛹重的产卵系数，再结合寄来的调查表格，进行分析，便可大致得知某地害虫发生的消长。

湖南松毛虫发生情况概述

一、历史发生情况

湖南松毛虫为害历史甚久，据各县县志记载，早于一七二〇年（清康熙五十九年）即有发生，距今有二百三十七年之久。现将各县县志记载情况及有关资料记载，摘录于后。

清康熙五十九年（1720年）澧县五月虫食松叶，至秋方解。

乾隆六年（1741年）湘阴松毛虫卢舍皆满。

嘉庆十二年（1807年）宁乡虫食松叶殆尽，越五、六年，虫始除。

道光二十七年（1849年）浏阳松毛虫，多萎者。

咸丰三年（1853年）宁乡毛虫巢松山阶檐无空隙。

咸丰三年（1853年）安化毛虫食松叶，树仅存者。

同治五年（1866年）邵阳虫食松，松多萎，虫赤首身黄黑有毛。

同治六年（1867年）湘阴虫伤松，有鸟食之。

同治十二年（1873年）湘阴虫伤松。

民国四年（1915年）长沙、常德、邵阳、衡山、湘阴、益阳

等县，松树被害至烈，而其他各县亦有发生。

民国二十四年（1935年）长沙近郊松毛虫发现甚多，蔓延甚广，年可繁殖二代。

民国十七年十八年（1928—1929年）长沙修文乡，松毛虫食害松林损失殆尽。

民国十九年（1930年）长沙澧义乡松毛虫为害甚烈，遍地松林被食净尽，损失甚巨。

民国二十一年二十二年（1932—1933年）长沙扶风乡松毛虫为害最烈，从前天然繁殖的松林，多被食害。

由上记载情况来看可知历年松毛虫的猖獗，如“卢舍皆满”，“集松山”，“阶檐无空隙”，“树仅存者”，“松多萎”之句，足以可见发生和为害的惊人。另同治五年记载，虫赤首身黄黑有毛，定为现在湖南松毛虫之种无疑。并且也有益鸟捕食之记载。

历年发生情况记载颇多，但关于防治情况毫无论述。

民国二十四年在章恭松同志所写的长沙近郊松毛虫为害状况的报告中始提出，用除虫菊2克和加水20克洒杀幼虫，未及五分钟即死。由于反动统治根本不注意防治，致湖南虫灾至解放后仍趋严重。

二、近年来湖南松毛虫发生情况

解放以来湖南松毛虫首起于零陵、祁阳、祁东、东安、宁乡、道县。据1952年，零陵专区（现并衡阳专区）森林害虫防治计划草案中指出：祁阳、祁东、零陵、道县、东安松毛虫为害最烈，据五县统计，为害面积达150余亩。1953年全省发展到23个县，为害面积达4,221,500亩，象东安、零陵、宁乡、长沙等地的很多松林，被吃得如同火烧。1954年是解放后发生最严重的一年，据当时省林业厅的统计有47个县发生，占全省

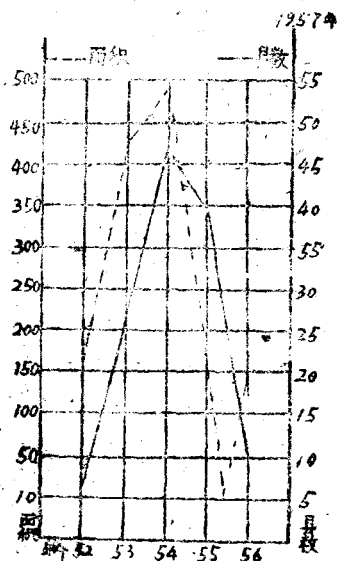
县数的一半还强，被害面积达4,934,067亩，损失甚巨。据当年湘潭县的统计，当年被松毛虫吃死松树数字超过当年造林数字的一倍半（当年造林4,200万亩）。双峯犁头乡、湘水乡松毛虫大发生时只见松毛虫不见石板。桃江县月潭乡就有500多亩松林被害全部枯死。新宁长冲乡过去每年要收2,000—3,000担松脂。因松毛虫食害以后，当年采脂还不到1,000担，很多地区由于松毛虫的食害连松种都采不到，1955年由于政府大力协助群众进行防治，加以天敌的增长，致使松毛虫下降到152,933亩，同时发生县数也只有39县了，1956年由于干旱，松毛虫在发生面积上又增加了100多亩，并集中在常德、邵阳两专区的十余县猖獗为害。

现将1952—1956年以来湖南松毛虫发生情况作图表明（图一，图二）。

形 态

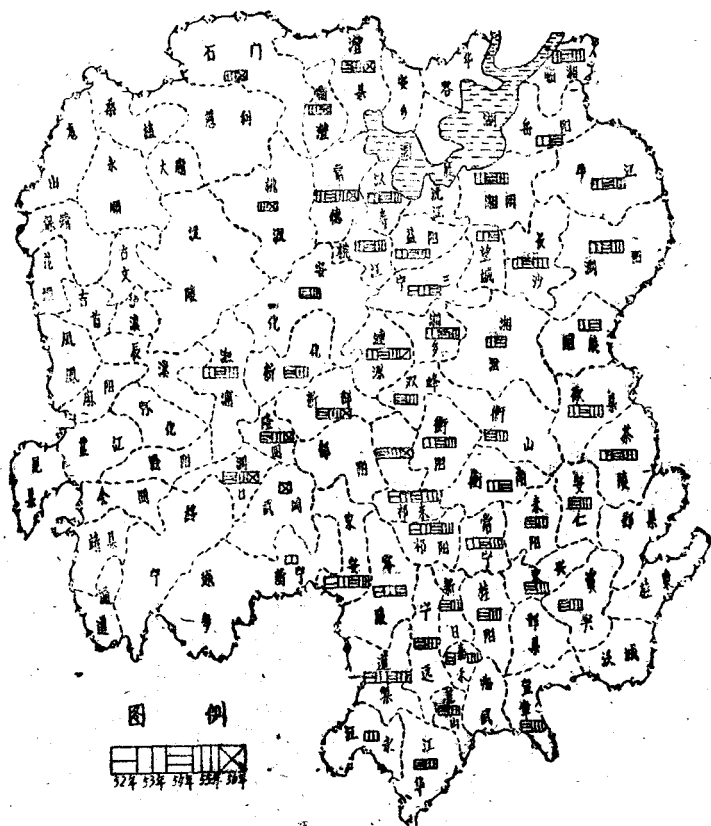
（一）成虫：马尾松毛虫成虫大小色采变化极大，在湖南有灰白、灰褐、黄褐、茶褐等色，以茶褐色最多。

雌蛾体长25—35毫米，翅展开50—70毫米，雄蛾略小，体长20—25毫米，翅展开40—50毫米，雌蛾颜色较雄蛾浅，前翅中央处由前缘至后缘有颜色略深的S形横



图一 1952—1956年
湖南松毛虫发生情况

图二 一九五二年至一九五六年湖南松毛虫发生及分佈图 1957年



帶，沿着黃帶外緣有灰白色波狀紋，此灰白色波狀紋與前翅近外緣處，由前緣至後緣，并排列着9個較明顯的黑褐色斑點，呈3字形，前翅中央靠近翅中部的內側三分之一處，有一小點，

由翅基部至翅側緣可見四、五條顏色略深的波狀紋，靠近翅外緣一條，為9個斑點組成的，後翅顏色比前翅略深，除看到翅脈外，並沒有任何斑點和花紋，蛾全身有黃褐色鱗片，雌蛾觸角呈櫛齒狀，腹部肥大，雄蛾觸角呈羽毛狀，腹部瘦小，雌雄區別除此以外，在靜止時，雄蛾翅腹蓋在背面而能露出腹部末端尾巴，雌蛾腹部則全被復蓋翅下，呈屋脊形，因此雌雄極易區別。

(二) 卵：卵橢圓形，長約1.5毫米，寬約1.1毫米，重約0.00184克，一半淺紅或黃紅色，一半紅白或黃白色，產卵絕大部于松針上。在被害嚴重地區也有在松枝上的，無保護物，排列也無定形，往往在卵堆中常見部分卵排列非常整齊，成念珠狀。

(三) 幼蟲：幼蟲的顏色變化頗多，大小差異也很大，各齡又沒有明顯的特徵，因之齡期甚難區別，茲將各齡的大小及形態簡單述之。

一齡幼蟲：體長3—8.9毫米，頭寬0.6—0.9毫米。

剛孵化之幼蟲體3.4毫米左右，頭大身小，呈杆棒形，兩側為灰黑色，體上有不明顯的細毛，經取食後兩三天有顯著的增長，呈黃色或綠色，兩側變淺灰色，兩側五、六、七、八四櫛上可見顯明的深褐色小點四個。一齡幼蟲能吐絲懸挂身體，隨風飄蕩，遷移覓食。

二齡幼蟲：體長8—12.6毫米，頭寬1.0—1.3毫米。全體呈棕褐色，混有白色小點，七八節間有蝶形灰白斑紋，各節着生有黑色剛毛。

三齡幼蟲：體長11—20毫米，頭寬1.5—1.7毫米，頭壳黑色，全體黑褐或棕黑色，混有白色小點，胸部背面出現兩帶橫生黑毛，兩帶黑毛之間丛生黃毛，腹背第三、四、五、六、

八节上，每节着生两丛毛束，以第八节者较长。

四龄幼虫：体长17—32毫米；头宽1.9—2.4毫米，头壳及体躯黑褐色，胸背黑毛加宽，腹背第一、二、七节的毛束也已出现。

五龄幼虫：体长27—50毫米，头宽2.6—3.1毫米，胸部黑毛常为白色毛丛所遮盖，腹背各节也着生有白毛，形成一纵带，此龄毛色有黑白型、黄褐型、灰白型、黑褐型等不同色采出现，腹面棕黄色。

六龄幼虫：体长38—65毫米，头宽3.4—3.7毫米，此龄幼虫除体躯显著增长增胖外，与前龄少有区别。

(四) 茧：茧长30—46毫米，平均39毫米，茧长椭圆形，灰白色，一端略大，一端略小，茧表面附有毒毛。

(五) 蛹：蛹长22—29毫米，平均27.09毫米，蛹为纺锤形，栗色或棕褐色，生有黄色绒毛，以头尾部较多，表面光滑。

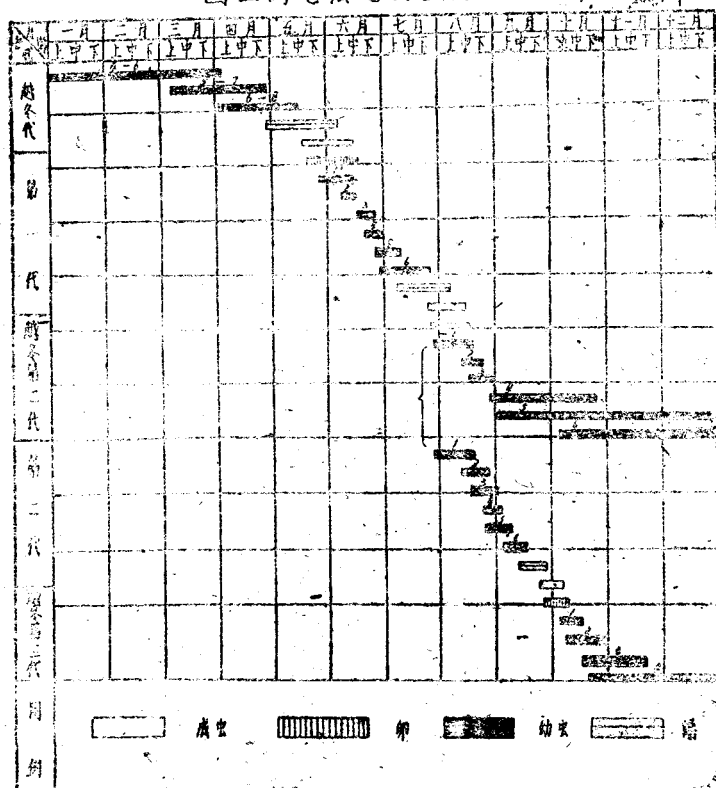
生 活 史

1. 世 代

—松毛虫在湖南一年发生两代和三代，以第二代为最多。先年越冬幼虫于二月中、下旬至三月上旬开始出来取食，三月中旬左右开始脱皮，一般脱两次皮以后，于四月下旬结茧化蛹，五月中旬羽化产卵，至五月下旬孵化出第一代松毛虫幼虫，七月中旬第一代松毛虫幼虫开始结茧化蛹，七月下旬化蛾产卵，卵孵化后即第二代幼虫，第二代松毛虫幼虫，大部分脱三次皮后，于十一月上旬开始越冬。但有部份第二代松毛虫幼虫进入四龄后生长较快，于九月上旬又开始结茧化蛹，九月下旬化蛾产卵，于十月上旬孵出第三代松毛虫幼虫，经脱皮二—三次后，同样在十一月上旬停食越冬。现就湖南松毛虫发育，制生活史图如后（见图三）。

图三馬尾松毛虫生活史图

1957年



2. 松毛虫各代各虫期所需天数

松毛虫各代各虫期所需天数，据1955年（东安）与1957年（长沙）的饲养结果看来，由于地区不同，年分不同，各虫期所需天数有所差异，1955年东安饲养比1957年长沙饲养，在完成各虫期所需时间均来得早。另外，由于世代不同，每代完成的时间，差别较大，一般说来以第二代完成时间较短，60天左右即能完成，越冬第二代和越冬第三代所需时间较长，据

1955年飼育結果来看，越冬第二代需 340 多天才能完成其生活史，越冬第三代需 260 多天才能完成其生活史。現就 1955 年（东安）与1957年（长沙）飼育結果列表于后。

表 1 松毛虫各代各虫期所需天数 1957年

世代 年 别		第 一 代		第 二 代		越冬第二代		越冬第三代	
		55	57	55	57	55	57	55	57
虫 期									
卵 期		11	11	6	7	6	7	7	9
幼 虫 期	第一齡	6.5	6.21	5	6.8	5	6.3	7.5	8
	第二齡	5	5.25	4	4.5	4	4.5	12	10.5
	第三齡	5.5	5.23	5	5	7.5	8.2	15	16
	第四齡	6	8.7	6	5.7	32	36.1	153	
	第五齡	7.5	13	6.5	6.3	27		16.5	
	第六齡	14.5	11	7.5	7.1	179		10	
	第七齡					13		15	
	第八齡					16			
	第九齡					18.5			
合 計		45	49.44	34	35.4	308		230	
蛹 期		15	16	13	13	21		21	
成 虫 期		5.25	7.07	7.25	7.80	7.5		7.5	
統 計		76.25	83.51	60.25	63.20	342.5		265.5	

习 性

（一）成虫

（1）羽化：松毛虫蛹到快羽化的时候，外壳呈棕褐色或栗褐色，較前坚硬，各节伸长，茧壳容易破裂，这种现象出現，預計在一兩日內定要羽化，羽化时蛹壳头部与胸部背面节間处呈丫字形縱裂，成虫头部外露，徐徐向外鑽出，初鑽出时身体湿润，四翅卷縮，眼睛呈金黄色，閃閃有光，站在茧壳上不动，

半小時後身體漸干，翅也伸直而擴大，即行飛翔。

1.羽化至交尾時間：羽化及交尾的時間多在夜間，中間經歷的時間並不整齊，經越冬代（1954年5月）和第一代（1954年7月）兩次的觀察，一般羽化至交尾經歷五、六小時，最長為29個小時，最短為1小時29分鐘。

2.羽化時刻：據越冬代（1954年5月25日至6月30日）500枚莢及第一代（1954年7月29日至8月12日）1000枚莢兩次的結果來看，越冬代各單位時間內除7至8點鐘沒有羽化的外，其餘各單位時刻內多少皆有羽化的，以17至24時7個小時內羽化的最多，羽化盛期是17至19點，占總羽化的24.68%，羽化雌蛾占59.68%，雄蛾占40.37%，羽化率為44.68%，死亡率為55.32%。

第一代的結果除10至14小時未有羽化的外，其餘各單位時間內都有羽化的，以18至24點6個小時內羽化的最多。羽化盛期是19與20兩個小時，占羽化的31.07%，羽化的雌蛾占42.6%，雄蛾占57.4%，羽化率為63.8%，死亡率為6.2%。

（1）交尾：成蟲日中不動，隱伏在松枝下或松枝背光的地方，夜間開始活動，羽化後約一小時即能飛翔，而行交配，交配前雄蛾在籠內兩翅上下扇動，腹部也不斷地搖擺引誘雌蛾，雌蛾如腹部上舉，雌雄很快相互接合，呈倒挂式交尾，雌蛾緊抓松針，腹部向下，雄蛾腹部向上，垂直倒懸在空中，觸角均向後披，雄蛾前翅覆蓋于雌蛾前翅上，靜止不動，交尾時間最長不超過24小時之久。在交尾時稍有震動易双双落下，分離時雄蛾將翅展開下落，經幾分鐘後開始爬動，找一適當場所休息，雌蛾仍留原處不動，一小時後即能產卵。

交尾所需的時間長短不一，但交配時間的長短與開始交配的時間有關，如在19點鐘前後交尾的至次19點鐘左右一定分離，

在2点鐘前后交配的也在19点鐘左右分离。总之虽然交配時間的长短不一，有长有短，而分离的时间一致在19点鐘較多，还較整齐，雄蛾能交尾两三次，雌蛾也能交尾两次，一般雌蛾交尾一次，不愿再行交尾了。

(3) 产卵：雌蛾产卵也是多在夜間，产卵前雌蛾先在籠内飞翔，后即立穩不动，翅向后半展，触角前伸与交配的姿態相反，产卵时尾部沿着松針上下左右慢慢移动，起初产的卵排列成行，呈念珠状，非常整齐，随后产的卵无一定規則，产成一堆，在产卵时产一粒尾部稍微上举，最多一分鐘可产12粒，一般一分鐘产四、五粒，有的产一粒。每次产卵的多少与休息時間成正比，产卵时稍受惊动立即停止或飞迁他处再产，每代的蛾产卵数量均不相同，詳見2表

1954年

松毛虫成虫产卵圖表

表

世代	蛾号	时 間																			平均
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
越冬代	产卵数	511	782	112	754	522	646	758	562	718	466	756	633	810	320	630	834	881	641	792	701
	遺卵数	21	14	54			16	64		7	1			12	5	15	14	63	8	5	9
第一代	产卵数	125	483	231	245	281	402	382	231	316	237	418	256	471	330	150	348	149	326	448	367
	遺卵数	31		5	6	11	12	15	21	2	21		4	15	8	42	14	16	7	3	26

从表 2 結果可知，越冬代成虫产卵量最多者达 881 粒，最少产 412 粒，平均 681.45 粒。第一代成虫产卵量最高多达 483 粒，最少产 125 粒，平均 301.8 粒。由于季节及气候的不同，松毛虫生长期的长短不同，所以不同两代产卵粒差数頗大。

雌蛾一生以第一次产卵数最多，其后一次比一次少。不交尾的雌蛾羽化后一两日内也能产卵，产卵期延續很长，每晚均零星星星的产下数粒、数十粒。死后剖其腹内遺卵也較多，而所产卵均不能孵化。

(4) 壽命：成虫寿命的长短与溫度有很大的关系，在炎热的夏天气溫很高，成虫的寿命就短，在涼爽的秋天气溫較低，成虫的寿命較长。詳見表 3。

松毛虫成虫壽命統計表

表 3

世 代	眼 數	雌 蛾	雄 蛾	雌雄蛾平均	備 注
越 冬 代	28	10.72	8.8	9.82	
第 一 代	29	7.33	6.88	7.07	
第 二 代	1.5	8.75	7.45	7.8	

1954年