

5763.42
6

5

5763.42
6

马尾松毛虫

天敌保护利用技术的研究

湖南省林业科学研究所

彭建文 童新旺 劳先闵

一九八五年十月

目 录

一、前 言	1
二、研究内容和方法	2
1. 标准地概况	2
2. 研究内容	2
3. 研究材料及方法	3
三、研究结果	6
1. 封山育林保护天敌	6
2. 人工补充寄主卵	12
3. 益鸟保护与招引	20
4. 保护蜜源植物	24
5. 合理使用化学农药	25
四、体会与建议	29

附 件:

1. 影响马尾松毛虫天敌变动原因探讨
2. 补充林间寄主对提高天敌种群密度及防治松毛虫效果的研究
3. 马尾松毛虫主要天敌——大山雀

马尾松毛虫天敌保护利用技术

措施的研究

一、前言

森林生态系统本来是长期自然选择形成的一个较为稳定的生态系统，各种生物在这样的系统中，相互制约、相互依存，不存在某种生物的聚然大暴发或灭绝。后来由于人类的生产活动，特别是随着森林的砍伐和破坏，使原来较为稳定的生态系统，发生了巨大的变化，从而使稳定的、自我调节的森林生物群落失去了平衡，这就是导致当前森林中某些害虫猖獗，发生严重为害的主要原因。

另外在害虫防治中的失策，也是造成害虫频繁发生的原因之一。例如不讲究防治策略，大量使用化学农药，既杀死了害虫也杀死了害虫天敌。

如何保护和利用害虫天敌，充分发挥它们对害虫的抑制作用，是当前生物防治中的一项重要内容。根据大量的调查材料表明：森林中害虫天敌资源是极其丰富的，就马尾松毛虫而言，仅我们手头掌握的标本就有80余种，这些天敌对松毛虫的发生、发展起了有效的抑制作用。为了探索保护和利用害虫天敌的有效方法，1982年本研究列进了国家重点攻关项目“松毛虫综合防治”中的一

项内容进行研究，现将研究成果报告如下：

二、研究内容和方法

1. 标准地概况：

标准地设置在浏阳县松毛虫综合防治基地上，根据自然条件，选择了三种不同生态型的马尾松林即：A类型：树龄5—10年生，郁闭度0.2—0.5，下木稀少，地表裸露，属未封山的马尾松疏残林林区；B类型：树龄10—20年生、郁闭度0.5—0.8，下木以竹类为主，渗杂有白栎、杨桐、乌饭、杜鹃花、木槠等十多种植物，已有3—5年的封山史，属下木生长较好的纯马尾松林区；C类型：树龄10——20年生，郁闭度0.7——0.9，混生树种有：白栎、樟、木荷、杨桐、冬青、石栎、苦槠、枫香等，下木丰富，主要有乌饭、乌药、细齿栎、毛栗、黄枝子、杜鹃花等20余种植物，已有3——5年的封山史，属初步形成的混交林地。

2. 研究内容：

(1)、封山育林、保护天敌；

(2)、人工补充寄主卵；

(3)、益鸟的保护与招引；

7月1日、7月10日、9月1日、9月10日。方法和数量同前。

(4)、保护蜜源植物；

(5)、合理使用化学农药。

3. 研究材料及方法：

马尾松毛虫天敌种类及其作用的调查，采用野外实地观察和室内饲养相结合。松毛虫不同虫态寄生率的调查方法是：1983年1——2代松毛虫卵期，在每一标准地内，随机采集松毛虫卵10——15块，拿回室内分装指形管，让其自然出虫、出蜂，逐管统计出虫数和各种卵蜂寄生数。最后计算出总寄生率；从1983年第三代松毛虫卵期起至1985年，由于林内松毛虫卵极少，因而均采用人工挂卵，每一标准地内悬挂10——30块，第一代挂出后10天收回，第二、三代挂出后7天收回。检查方法同前。蛹期寄生率调查是在松毛虫的羽化后期，随机采集松毛虫茧200——500个，拿回室内逐个解剖检查，分别记载鸟捕食数、松毛虫羽化数，根据羽化孔和寄生状，查出各种天敌寄生数。

人工补充寄主是采用柞蚕卵作为人工补充寄主材料，在每一生态类型的松林中，从4月——10月，分长年补充、阶段补充和对照三个类型。长年补充：每月补充柞蚕卵三次，每亩林地每次补充5片，每片粘有柞蚕卵200余粒，用棉线悬挂于林间树枝上；阶段补充：在松毛虫产卵前一个月补充二次——4月20日、5月1日、

7月1日、7月10日、9月1日、9月10日。方法和数量同前。

为了考查林间卵蜂种群密度，在每一标准地内，另外悬挂10片柞蚕卵卡，从4月至10月每月更换三次，将收回的卵卡分别装入（ 2×7.5 cm）指形管内，待寄生蜂羽化后，逐管检查各种卵寄生蜂数量，并采用卵蜂寄生的卵粒数作为林间各种卵蜂种群密度的比较。

不同生态条件下，鸟类密度的调查，是从三月份起，每月中旬调查一次，调查面积 500×30 米²，每次调查分早（6时）、中（12时）、晚（18时）三次进行。鸟对松毛虫捕食率的考查是采取人工释放松毛虫于林间，并分1——3龄幼虫和4——6龄幼虫二个阶段进行。每一阶段重复三次；放虫量1——3龄期，每株松树放虫10条，共放120条；4——6龄期每株松树10条虫三棵，30条虫三棵，50条虫三棵，70条虫三棵。对照用 $2 \times 2 \times 2.5$ 米大养虫笼，每笼罩松树一株，并分二个类型即：每区大铁笼（孔径 2×2 cm²）二个，这种铁笼除鸟而外，其它天敌均可进入，另外还设有尼龙纱网大笼二个，笼外撒有甲基666混合粉，防治任何天敌进入笼内。1——3龄期每笼内放幼虫10条，4——6龄期每笼内放幼虫30条；另每区还设有单独观察树一株，放幼虫50条。放虫后专人整天守候观察各种天敌捕虫数量和寄生情况，

直至每天下午6时后再全面进行一次检查登记。

招引箱系杉木板制成，杉木板厚度1——1.5 cm。鸟箱大小为 $10 \times 14 \times 24$ cm，出入口直径3.5—4.5 cm。鸟箱挂出时间为每年2月底至3月初，鸟箱密度每亩林地1—2箱，出入口一般面向东南方，鸟箱悬挂高度一般在2.5米以上。进箱率和产卵量的检查在6月份以前每半月调查一次，6月份以后每月调查一次。

密源植物保护区设有4块标准地，对照区设二块，全部放在B类型林地中进行。在保护区内密源植物稀少的地方，进行了人工补植。在每一标准地内，每天检查各种植物开花起止时间，各种花上寄生蜂种类，另外还用直径20 cm的手网随机在密源植物上网捕50——100网，统计其中寄生蜂数量，以作寄生蜂栖息密度比较。

化学农药对天敌的影响，是利用湖南益阳农药厂生产的1.5%甲基1605——3%666混合粉，用手摇喷粉器喷撒。每一试验区以自然山头为界，面积50——100亩，每亩用药量2公斤。喷药时间分3月24日和5月12日，喷药方法分带状喷撒即中间间隔30米不喷药和全面喷撒。林间寄生蜂种群密度调查仍以柞蚕卵作为诱集材料，每块标准地内悬挂柞蚕卵10片，每片粘有柞蚕卵

200余粒，每月更换三次，以柞蚕卵被寄生的卵粒数，作为林间卵蜂种群密度比较。

三、研究结果

1. 封山育林保护天敌。

森林生态环境是一切生物生存、繁衍的基础。由于封山育林，丰富了森林生物群落，植物种类的增加，导致以植物为食的害虫种类增加，而以害虫为生的天敌，因为有了丰富的转主，天敌的种类和密度也随之增大，据调查在封山多年的松林中，马尾松毛虫天敌达31科67种，其中寄生性天敌35种，捕食性天敌32种；而未封山的松林中只有26科39种，其中寄生性天敌17种，捕食性天敌22种（见附表1、附表2）。

尤其是有些寄生蜂种类，在未封山的马尾松疏残林中多年来均未发现。例如：短翅平腹小蜂 *Anastatus gastropachae* Ashmead, 松毛虫大腿蜂 *Euclyptus* sp, 松毛虫恶姬蜂 *Echthromorpha agrestoria notulatoria* Fabricius, 横带沟姬蜂 *Goryphus basilaria* Holmgren, 松毛虫曲姬蜂 *Scambus* sp, 红岭虫金小蜂 *Dibrachys cavus* walker, 松毛虫瘦姬蜂 *Enicospilus* sp 等，而在封山多年

植被密茂的松林中收到了，有些还是寄主首次记录。即使是最为常见的松毛虫内茧蜂 *Rogas dendrolimi* (Mats.)，

1983年松毛虫大发生年里，在未封山的松林中几乎找不到，而在封山较好的松林中还较为普遍。

生态条件不仅影响天敌的种类分布，同时也影响天敌种群密度。

1984年用柞蚕卵作为诱集材料，在三种不同生态类型的林地中进行诱集测定，结果见表1。

表1 不同生态条件卵寄生蜂诱集种类及数量 (浏阳1984)

生态类型	天敌诱集数量 (粒)							备 注
	赤眼蜂	平腹小蜂	白角小蜂	宽缘金小蜂	跳小蜂	毛小蜂	合 计	
A	91	216	1	0	0	0	308	未封山林
B	60	1352	125	0	3	7	1547	封山林
C	86	1951	218	2	0	17	2274	封山林

注：天敌诱集量为4——10月累计数量。

从表1看出：林中松毛虫卵寄生蜂种群密度，随着生态条件的变化而变化。从全年总诱集量来看：C类型林地卵蜂种群密度相当于B类型林地的1.47倍，相当于A类型林地7.38倍。

不同生态条件鸟类密度调查

(浏阳1984)

表2

		调查结果 (只)																		合计								
调查地点	调查面积 (m ²)	3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			大山雀	其它	合计
		大山雀	其它	合计	大山雀	其它	合计	大山雀	其它	合计	大山雀	其它	合计	大山雀	其它	合计	大山雀	其它	合计	大山雀	其它	合计	大山雀	其它	合计			
A	1500	4	3	7	6	2	8	4	5	9	6	6	12	5	9	14	5	6	11	5	4	9	2	3	5	38	37	75
B	1500						47			97	26	51	77	37	66	103	16	67	83	16	53	74	16	34	80			561
C	1500	19	30	49	24	56	80	29	56	85	20	42	62	25	72	97	29	79	108	27	54	81	19	42	61	192	43	1623

注：A为未封山纯松林 B为封山松林 C为封山松林

6672

表2是不同生态条件下鸟类密度的分布情况。从表2看出：森林鸟类的密度分布与林相有密切关系。林相愈好，鸟的密度愈大，就A类型与C类型相比，C类型林地鸟类密度相当于A类型林地的8.31倍。

由于生态条件对松毛虫天敌的种类和密度的影响，导致松毛虫天敌在不同生态条件下，对控制松毛虫效果的不同，1983年是浏阳松毛虫大发生年，在部分封山林地和未封山林地均有不同程度的发生，松毛虫各个虫态自然寄生率均较高，但森林生态条件不同，其自然寄生率也有显著差异（见表3、表4）

死亡数	死亡率 (%)	注
128	17.90	未封山松林
103	68.20	封山松林
173	32.40	未封山松林
76	44.85	封山松林

表3 不同生态条件松毛虫蛹寄生(捕食)率调查 (浏阳1983)

调查代次	调查日期	调查总茧数(个)	天敌寄生(捕食)情况																		备注				
			广大腿蜂		松点痣蜂		毛虫姬蜂		花姬蜂		寄生蝇		白僵菌		鸟捕食		死亡不明		合计						
			寄生数(个)	寄生率(%)	寄生数(个)	寄生率(%)	寄生数(个)	寄生率(%)	寄生数(个)	寄生率(%)	寄生数(个)	寄生率(%)	寄生数(个)	寄生率(%)	捕食数(个)	捕食率(%)	死亡数(个)	死亡率(%)	死亡数(个)	死亡率(%)		寄生数(个)	寄生率(%)	总死亡数(个)	总死亡率(%)
越冬代	5.25	715	23	3.22	2	0.28	/	/	/	36	5.03	18	2.52	49	6.85	/	/	/	/	79	11.05	128	17.90	未封山松林	
越冬代	6.5	208	10	4.93	4	1.97	/	/	/	14	6.90	47	23.15	33	16.28	/	/	/	/	75	36.94	108	53.20	封山松林	
第一代	7.21	534	8	1.50	22	4.12	/	/	/	126	23.59	7	1.31	49	9.18	10	1.87	10	1.87	168	30.52	173	32.40	未封山松林	
第一代	7.21	214	9	4.21	29	13.55	2	0.93	2	0.93	38	17.75	12	5.61	4	1.87	2	0.93	2	0.93	90	42.05	16	44.85	封山松林

不同生态条件松毛虫卵自然寄生率调查 (浏阳 1983)

表4

调查代次	调查地点	调查时间	调查总卵数(粒)	寄生情况												备注					
				寄生						情况											
				赤眼蜂		平腹小蜂		白角小蜂		黑卵蜂		宽缘金小蜂		跳小蜂			啮小蜂		广肩小蜂		
				寄生数粒	寄生率%	寄生数粒	寄生率%	寄生数粒	寄生率%	寄生数粒	寄生率%	寄生数粒	寄生率%	寄生数粒	寄生率%		寄生数粒	寄生率%	寄生数粒	寄生率%	寄生数粒
一代	沙市	6.7	6063	837	14.62	287	4.73	905	14.91	25	0.41	320	5.27	/	/	/	6	0.1	2430	40.05	未封山松林
一代	中山	6.7	7096	869	12.25	449	6.33	1111	15.66	191	2.69	629	8.86	20	0.3	130	/	/	3264	45.99	封山松林
二代	沙市	8.2	3686	25	0.68	4	0.11	/	/	103	2.79	6	0.16	/	/	/	/	/	138	3.74	未封山松林
二代	春田	8.5	2336	59	2.52	252	10.79	/	/	1070	45.80	210	8.99	/	/	/	/	/	1591	68.11	封山松林
三代	沙市	10.7	2613	15	0.57	350	13.39	/	/	60	2.30	192	7.35	/	/	/	/	/	617	23.61	未封山松林
三代	中家	10.7	1873	785	41.91	/	/	22	1.17	27	1.44	242	12.92	/	/	/	/	/	1076	57.44	封山松林

从表3看出：松毛虫蛹期自然寄生率在不同的生态条件下，未封山松林中越冬代平均寄生率为 11.05% ，而封山松林中高达 36.94% ；第一代未封山松林中平均寄生率为 30.52% ，而封山松林中达 42.05% 。单从松毛虫黑点瘤姬蜂 *Xanthopimpla pedator kriegel* 寄生率来看：越冬代在未封山松林中寄生率只有 0.28% ，而封山松林中为 1.97% ；到第一代未封山松林中寄生率上升到 4.12% ，而封山松林中寄生率上升到 13.55% 。

从表4看出：第一代未封山的松林中松毛虫卵平均寄生率 40.05% ，而封山松林中为 45.99% ；第二代松毛虫卵在封山松林中寄生率高达 68.11% ，而未封山松林中只有 3.74% ；第三代松毛虫卵期在未封山的松林中寄生率为 23.61% ，而封山松林中高达 57.44% 。

综上所述：无论是松毛虫天敌种类的分布，天敌在林间生存的密度。还是这些天敌对松毛虫控制的效果，都充分说明，封山育林是保护天敌，控制虫灾最好措施之一。

2 人工补充寄主卵

天敌 种群密度常随寄主害虫密度变化而变化。因此在寄主害虫稀少或在寄主害虫大发生之前，进行人工补充寄主，是保持天敌

不同生态条件阶段补充效果

表5

(浏阳1984)

生态类型	逐月诱集量 (粒)										其										中															
	4		5		6		7		8		9		10		合计		对					照					补					充				
	对	补	对	补	对	补	对	补	对	补	对	补	对	补	对	补	赤眼蜂	平腹小蜂	白角小蜂	宽缘金小蜂	啮小蜂	赤眼蜂	平腹小蜂	白角小蜂	宽缘金小蜂	啮小蜂	赤眼蜂	平腹小蜂	白角小蜂	宽缘金小蜂	啮小蜂					
A	22	39	125	496	559	809	6	436	0	202	95	111	197	174	1004	2267	132	372	0	0	0	221	2006	40	0	0	0	0	0	0	0	0				
B	10	52	834	163	535	1286	414	981	278	1075	117	552	91	207	1779	4321	60	1719	0	0	0	88	4189	39	0	0	5	0	0	0	0	0				

注: A 为未封山松林, B 为封山松林

种群密度相对稳定或有所增加，达到提高防治效果的有效途径。我们根据柞蚕卵能被多种松毛虫卵寄生蜂寄生的特点，以柞蚕卵作为林间补充寄主的材料，进行了人工补充寄主试验，其结果见表5、表6。

从表5看出：不论那种生态条件，人为补充寄主均能大大提高林间天敌种群密度。如未封山的A类型林地中，补充寄主后天敌种群密度较对照提高1.25倍；已封山的B类型林地中，补充寄主后较对照提高1.43倍。但是森林生态条件不同，补充寄主效果也有显著差异。如封山的B类型林地中补充寄主后，天敌种群绝对增长率比未封山的A类型林地提高1.01倍。这就是说，森林生态条件好，补充寄主效果也明显。

表6 不同补充方法天敌种群增长效果 (浏阳1984)

补充方法	逐月诱集量 (粒)								备注
	4	5	6	7	8	9	10	合计	
全年补充	11	168	925	429	277	865	423	3103	
阶段补充	39	496	809	436	202	111	174	2267	
对照	38	225	638	183	91	248	124	1547	

注：该试验均在A类型林地中进行。

从表6看出：在相同生态条件下，全年补充寄主对天敌种群增长效果相当于阶段补充寄主效果的1.37倍，相当于对照区的2倍。就是说补充寄主的次数增加，天敌种群密度也随之加大。这就更进一步说明人工补充寄主卵，是提高林间卵蜂种群密度。

补充寄主后不仅提高了林间卵蜂种群密度，而且较明显地提高了对马尾松毛虫的防治效果。据1983——1984年二年间的补充寄主林地进行了马尾松毛虫卵期自然寄生率的调查，其结果见表7、表8、表9。（见16、17、18页）

从表7看出：在未封山松林中，补充寄主区，林间卵蜂总密度比对照区提高1.51——2.32倍，而松毛虫卵自然寄生率提高16.62——24.81%，在封山松林中，补充寄主区，林间卵蜂总密度比对照区提高0.49——1.08倍，松毛虫卵自然寄生率提高5.16——28.96%，另外从卵蜂种类来看，补充寄主后主要提高了平腹小蜂和白角小蜂种群密度：在未封山松林中平腹小蜂种群密度较对照提高4.63——6.97倍，白角小蜂提高0.64——0.95倍，松毛虫卵自然寄生率也反应了这一规律，在对照区内平腹小蜂寄生率为零，补充寄主区寄生率达4.14——11.29%，白角小蜂寄生率补充寄主区较对照区