

昆崙山林场连续11年松林无虫灾的原因*

昆崙山林场位于山东半岛北部,有林面积5万余亩,是山东省最大的林场之一。1953至1974年的21年间,松干蚧和松毛虫连年猖獗危害,有的年份重复防治十几遍。据林场统计,21年累积化学防治面积达1289905亩次,结果是年年治虫,越治越多,致使松林成批枯死,赤松所剩无几。1975年起林场总结了经验教训,采取封山育林、修枝间伐、引进抗虫树种、适地适树不拘形式地营造混交林等综合治理措施,取得了显著效果。11年没有使用化学农药,松干蚧、松毛虫却有虫无灾,松林越长越旺,改变了森林生态环境。作者于1983—1985年,对昆崙山林场的一整套营林技术与“两虫”发生的关系进行了调查研究,现总结如下。

(一) 营造混交林,改善森林生态环境

过去昆崙山林场几乎全部是赤松纯林,1975年起全场林地全面改建,大力营造混交林,强调适地适树。混交林的特点是:株、条、块形状不统一,面积大小不一致,但林分结构合理,各种树木生长旺盛,抗虫性能提高,天敌昆虫数量增加。

1. 赤松纯林与混交林中松毛虫及其天敌的调查 1985年10月调查,赤松纯林5块标准地中的松毛虫虫株率为20%,平均虫口密度为0.43头/株;赤松、黑松混交林5块标准地中的松毛虫虫株率为20%,平均虫口密度则为0.25头/株;赤松、华山松和赤松、落叶松混交林5块标准地中的松毛虫虫株率均为10%,平均虫口密度为0.01头/株。根据我们1983—1985年的定点观察与标本采集,昆崙山混交林中常见的松毛虫昆虫天敌有20种(表1),常见的食松毛虫鸟有9种(表2),而昆崙山周围的赤松纯林带,则不易采集到它们。

2. 赤松纯林与混交林中松干蚧天敌的调查 1984—1985年,松干蚧雌成虫和卵囊发生期间,在赤松纯林和赤松与其它树种混交林的标准地中,随机取样调查了赤松树上的松干蚧天敌种类和数量,尽管松干蚧虫口密度分布不均匀,影响着天敌的种群数量,但总趋势仍然是混交林中的天敌数量大于纯林。天敌种类如表3。

3. 混交林对树木生长的影响 一般地说,树木生长健壮,抗虫性能也强。为了测定混交林对赤松生长的影响,在混交林和赤松纯林中各取4块标准地,5点取样,取0—5cm和15—20cm处的土壤样品,化验测定结果是,混交林地的土壤氮、磷、钾和有机质成份,都比赤松纯林地的养分含量高,尤其是0—5cm土层内的有机质和全氮含量,混交林比纯林分别高出121%和97.2%。

据1985年赤松纯林和混交林对9年生赤松高生长和径生长调查,90株样品实际测量统计,生长在混交林中的赤松比赤松纯林高生长快14.2%,径生长快9.4%。对落叶松、火炬松、杉木、水杉、马褂木、黑松、华山松、楸树、赤杨等9个树种的年生长量进行了测量,其中黑松、楸树较赤松的生长略快,其余树种均比赤松的生长快1.5倍到3倍。可以看出,昆崙

本文于1988年2月26日收到。

* 昆崙山林场各级领导予以大力支持,技术科姜先进、王金刚等同志参加部分工作,一并致谢。

表 1

昆嵛山松毛虫常见天敌

天 敌 名 称	学 名
松毛虫赤眼蜂	<i>Trichogramma dendrolimi</i> Matsumura
松毛虫黑卵蜂	<i>Telenomus dendrolimusi</i> Chu
舞毒蛾平腹小蜂	<i>Anastatus disparis</i> (Ruschka)
舞毒蛾黑瘤姬蜂	<i>Coccygomimus disparis</i> (Viereck)
松毛虫脊茧蜂	<i>Rogas dendrolimi</i> (Matsumura)
广大腿蜂	<i>Brachymeria lasus</i> (Walker)
桑螵蛸聚瘤姬蜂	<i>Gregopimpla kuwane</i> (Viereck)
松毛虫黑卵蜂	<i>Telenomus dendrolimusi</i> Chu
齿腿长尾小蜂	<i>Monodontomerus minor</i> Ratz
黄星长脚马蜂	<i>Polistes mandarinus</i> Saussure
金环胡蜂	<i>Vespa mandrina</i> Smith
赤松毛虫麻蝇	<i>Parasarcophaga hapax</i> (Pand)
松毛虫狭颊寄蝇	<i>Carcelia matsukaehae</i> Shima
伞裙追寄蝇	<i>Exorista civilis</i> Rondani
广腹螳螂	<i>Hierodula patellifera</i> Serville
中华大刀螂	<i>Tenodera sinensis</i> Saussure
螳	<i>Arma chinensis</i> Faussure
褐菱猎蝽	<i>Isyndus obsurus</i> (Dallas)
薄翅螳螂	<i>Mantis religiosa</i> L.
一种螽斯	Tettigoniidae

表 2

昆嵛山捕食松毛虫鸟类

鸟 类 名 称	学 名	捕 食 虫 态
大 杜 鹃	<i>Cuculus canorus</i>	幼 虫
四 声 杜 鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	幼 虫
黑 枕 黄 鹂	<i>Oriolus chinensis</i>	幼虫、成虫、蛹
大 山 雀	<i>Parus major</i>	幼虫、成虫、蛹
三 道 眉 草 鹀	<i>Emberiza cioides</i>	成 虫
红 尾 伯 劳	<i>Lanius cristatus</i>	成 虫
普 通 夜 鹰	<i>Caprimulgus indicus</i>	成 虫
喜 鹊	<i>Pica pica</i>	成虫、幼虫、蛹
戴 胜	<i>Upupa epops</i>	成虫、蛹

山林场林分改造11年来,混交林对提高土壤肥力,增强树势和林分抗虫性等,已经开始产生良性生态循环。

4. 引进树种对松干蚧抗性的测定 据昆嵛山林场的统计,11年来共引进110个优良树种(类型),其中有67个类型(种),适于昆嵛山栽植。我们对其中7个常见的栽植面积较大的树种,以赤松为对照,进行了人工接种日本松干蚧卵囊的试验。结果可以看出,赤松表现最差,为重感虫树种,黑松具有较高的抗虫性。其它如落叶松、华山松等都具有对日本松干蚧的绝对抗性或免疫性(表4)。

表 3

昆嵛山常见松干蚧天敌

天敌名称	学名	捕食虫态
蒙古光瓢虫	<i>Exochomus mongol</i> Barovsky	寄生若虫、雄茧(蛹)、雌虫、卵囊
异色瓢虫	<i>Harmonia axyridis</i> Pallas	雄茧(蛹)、雌虫、卵囊
长斑小毛瓢虫	<i>Scymnus</i> sp.	寄生若虫、雄茧(蛹)、雌虫、卵囊
十二斑和瓢虫	<i>Synharmonia bissexnotata</i> (Mulsant)	寄生若虫、雌虫、卵囊
七星瓢虫	<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus	卵囊、雌虫
日本浅缘瓢虫	<i>Neomysia nipponica</i> Youso	卵囊、雌虫
桔岭草蛉	<i>Chrysopa kulingensis</i> Navas	卵囊、寄生若虫
大草蛉	<i>Chrysopa septempunctata</i> Wesmael	卵囊、寄生若虫
松蚧益蛉	<i>Symphorobius matsucocci phagus</i> Yang	卵囊、寄生若虫
食蚜蝇	<i>Syrphus</i> sp.	卵囊
大赤蜻	<i>Anystis</i> sp.	寄生若虫
松蚧瘿蚊	<i>Oligotrophus</i> sp.	卵囊
松干蚧花螽	<i>Elatophilus nipponensis</i> Hiura	卵囊、寄生若虫
蜘蛛类		雄虫、雌虫、寄生若虫
蚂蚁类		雌虫、雄茧(蛹)、卵囊

表 4

不同树种接种日本松干蚧卵囊的检查结果

(1983.6.15接种)

树种	接虫株数	每株树 接卵囊数	检查日期	检查虫数			
				总虫数	死虫	活虫	死亡率 (%)
落叶松	5	30	7.20	200	200	0	100
红松	2	30	7.20	100	100	0	100
刺杉	3	30	7.20	100	100	0	100
水杉	4	30	7.21	150	150	0	100
华山松	2	30	8.15	200	200	0	100
火炬松	2	30	8.15	200	200	0	100
黑松	5	30	8.6	997	972	25	97.5
赤松	5	30	8.6	815	145	670	17.8

(二) 封山育林, 改善森林生态环境

1975年以来, 昆嵛山林场全面实行封山育林, 取得了明显效益。封山以后, 人为活动减少, 植物的立体结构迅速恢复, 土壤肥力提高, 幼林生长健壮, 森林生态日趋稳定, 提高了生物食物链的相互制约能力。

1. 封山育林对松干蚧发生的影响 根据昆嵛山林场固定标准地4年的观察记录, 封山区松干蚧的虫口密度基本稳定在2头/10 cm²左右, 非封山区的虫口密度接近4头/10 cm², 可以看出对松干蚧的抑制作用是显著的(表5)。

2. 封山育林对松毛虫发生的影响 根据昆嵛山林场固定标准地的4年观察记录, 封山区松毛虫的虫口密度: 1982年平均为1.68头/株, 1983年为0.03—0.37头/株, 1984年为0.45—0.55头/株, 1985年为0.53—2.37头/株。而非封山区, 1985年的平均虫口密度为7.25头/株, 邻近昆嵛山林场的群众非封山松林, 1985年部分松林松毛虫大发生, 吃光了松针。

表5 松干蚧虫口密度调查

年 份	林分类型	标 地 号	调查面积 (cm^2)	活 虫 数 (头)	虫口密度(头/ 10cm^2)		
					最 大	最 小	平 均
1982	封 山 区	1	1322.2	59	2	0.1	0.4
		2	1425.1	93	1.8	0.2	0.7
	非封山区	—	—	—	—	—	—
1983	封 山 区	1	1519	101	3.2	0.3	0.7
		2	1646	99	2.6	0.1	0.6
	非封山区	—	549	43	3.2	0.2	0.8
1984	封 山 区	1	1191	95	3.6	0.3	0.8
		2	1823	457	5.0	0.8	2.5
	非封山区	—	553	184	6.0	0.9	3.3
1985	封 山 区	1	3104	367	3.5	0.4	1.2
		2	1638	302	3.8	0.3	1.8
	非封山区	—	661	230	7.2	0.8	3.8

3. 封山育林后天敌资源丰富 封山区松干蚧和松毛虫的虫口密度为什么低于非封山区? 根据我们调查, 关键是生物种类丰富, 各种天敌增加, 提高了相互抑制作用。如昆嵛山松毛虫蛹寄生和卵寄生调查, 其寄生率封山区要比非封山区高出51—159%(表6)。

表6 松毛虫天敌寄生率调查 (1984年)

林分类型	松 毛 虫 蛹 寄 生			松 毛 虫 卵 寄 生		
	调查蛹数 ^① (个)	被寄生数(个)	寄生率(%)	调查卵数(粒)	被寄生数(粒)	寄生率(%)
封 山 区	54	19	35.2	3419	1889	55.3
非封山区	66	9	13.6	1244	456	36.7

① 2000亩松林所能采集到的数量。

(三) 合理修枝间伐

昆嵛山林场在赤松幼龄期, 利用幼龄林对松干蚧危害忍受力的个体差异, 把随时表现的垂枝、濒死木及时予以修枝间伐。从幼林开始, 3年修枝1遍, 10年修枝间伐3次。根据松干蚧寄生若虫喜湿忌干的特性, 重点修剪虫量较大的下层枝, 间伐虫量大、长势弱的病虫株, 保留优良抗虫单株, 降低了虫源, 使林地通风透光, 促进幼林健壮生长。

为了进一步了解修枝间伐对松干蚧的影响, 1984—1985年对修枝间伐后的林分按不同密度与松干蚧卵孵化和寄生若虫自然死亡率进行了观察统计(表7)。

表7 不同林分密度对松干蚧的影响 (单位: 粒、个)

项 目	200株/亩		300株/亩		400株/亩	
	检查数	%	检查数	%	检查数	%
卵 孵 化	6529	85.9	10171	89.1	14515	91.1
若 虫 死 亡	251	46.3	398	34.2	507	23.8

由表7看出，林分密度大时，有利于松干蚧卵的孵化；尤其在寄生若虫阶段，林分密度大，自然死亡率则低。根据我们在昆嵛山连续3年在修枝间伐标准地上的试验观察，修枝间伐后的前两年效果明显，松干蚧虫口下降率为66.7—98.2%，第三年开始回升，所以3年修枝一遍是适宜的。

(中国林业科学研究院林业研究所 李广武)
(山东省烟台市林业科学研究所 霍玉林)

敬告读者

《林业文摘》从1989年第一期起更名为《国外林业文摘》。本刊目前收录国外有关林业方面的期刊和特种文献400余种。为更好地为林业生产及城市绿化建设服务，除原有报道内容外，还将增加园林设计、草本花卉、自然资源保护、蘑菇、木耳和中草药的栽培生产技术以及森林动物等方面内容。欢迎广大林业工作者及园艺工作者订阅。

本刊为双月刊，每期24万字，16开，128页，单月23日出版。单价3.50元，全年定价21.00元。公开发行。邮局代号：82-128。

《林业文摘》编辑部

农用林业研究动态

农用林业是林业的一个分支，也是把农、林、牧三者结为一体的一种耕作制度或人工生态系统。由于它对于改善生态环境、恢复地力、提高单位面积产量、缓和人口膨胀的压力具有重大意义，特别符合发展中国家的需要，因此受到人们的关注，已成为农区林业发展的方向。1986年9月，经林业部批准，我国加入了国际树作物研究所(ITCI)，其中我国办事处设在中国林业科学研究院林业研究所内。ITCI是一个旨在促进各国发展农用林业的国际民间组织，总部设在英国。中国加入该组织后，与澳大利亚、新西兰、美国等国多次交流了信息、人员互访和科技合作事宜。为了加强联系和交流，中国办事处于1988年7月10日至11日在北京召开了首届全体成员会议。参加会议的成员分别来自中央及省、市、自治区的业务行政、科研、教学、出版和生产单位。中国林学会理事长、ITCI中国办事处技术顾问吴中伦研究员出席了会议，并做了指导性发言。中国办事处主席王世绩同志和执行主任竺肇华同志分别介绍了两年来的国际交流情况和今后工作的意见。与会成员一致认为这次会议开得及时，开得生动活泼，决心在不同地区深入开展研究工作，把我国农用林业的水平推向世界的前列。会议决定1988年10月在北京召开全国农用林业学术讨论会。加拿大国际发展研究中心已同意给予经费资助，会议将以中文和英文两种形式出版论文集，促进国内外同行的互相交流。

(林 声)