

# The Occurrence Characteristics and Control Strategies of Intermediate Pests

Jihua Hu<sup>1\*</sup>, Jing Li<sup>2</sup>, Shumei Zhang<sup>2</sup>, Liqiang Meng<sup>2</sup>, Xu Cao<sup>2</sup>, Wei Jiang<sup>2</sup>, Jingyu Chen<sup>1</sup>, Yushuai Liu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Microbiology, Heilongjiang Academy of Sciences, Harbin

<sup>2</sup>Institute of Advanced Technology, Heilongjiang Academy of Sciences, Harbin

Email: [\\*jihuahu\\_hrb@sina.com](mailto:jihuahu_hrb@sina.com)

Received: Aug. 9<sup>th</sup>, 2014; revised: Aug. 25<sup>th</sup>, 2014; accepted: Sep. 7<sup>th</sup>, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

There were big happens every a few years because of the living habits of the intermediate type of pests, which cause serious damage to forestry production. The paper analyzes the characteristics of the pest, discusses the prevention of the types of pests from several aspects of the biological control, physical control and chemical control, and strives to find a good way to achieve pollution prevention and control purposes.

## Keywords

*Dendrolimus punctatus* Walker, *Dendrolimus superans*, Insect Predators

---

# 中间类型害虫发生特点及防治对策

胡基华<sup>1\*</sup>, 李晶<sup>2</sup>, 张淑梅<sup>2</sup>, 孟利强<sup>2</sup>, 曹旭<sup>2</sup>, 姜威<sup>2</sup>, 陈静宇<sup>1</sup>, 刘宇帅<sup>2</sup>

<sup>1</sup>黑龙江省科学院微生物研究所, 哈尔滨

<sup>2</sup>黑龙江省科学院高技术研究所, 哈尔滨

Email: [\\*jihuahu\\_hrb@sina.com](mailto:jihuahu_hrb@sina.com)

收稿日期: 2014年8月9日; 修回日期: 2014年8月25日; 录用日期: 2014年9月7日

---

\*通讯作者。

## 摘要

中间类型害虫因其生活习性，每隔几年就要大发生一次，对林业生产造成严重损失，本文通过对害虫发生特点进行分析，从生物防治、物理防治和化学防治几种方面，对防治该类型害虫进行了讨论，力求能找到一种好的方法来达到无公害防治目的。

## 关键词

马尾松毛虫，落叶松毛虫，天敌昆虫

## 1. 引言

森林主要病虫害的频繁发生是制约林业生产与发展的重要因素，近年来，随着人工林面积的大幅度增加，森林病虫害发生面积不断扩大、危害频率增加、灾害程度加重，呈逐年上升趋势 [1]。自然界中昆虫种群数量、生活方式各种各样，有的种群数量极不稳定，如形态较小的蚜虫，数量多，但死亡率高。而形态大的如光肩星天牛数量少，但死亡率低，种群数量稳定[2]。近年从气候因素 [3]-[5]、景观生态学 [6] [7]、寄主-害虫-天敌的3重营养关系[8]和分子生态学[9] [10]等多角度研究害虫的暴发机制，力求找到对人畜安全、对生态环境影响小的方法，达到控制种群数量的目的。

## 2. 中间类型害虫发生规律及特点

中间类型害虫具有发生面积广、传播速率快、周期性和突发性相结合的特点。我国共有松毛虫 27 种，其中有 6 个种群周期性暴发，每隔 3~5a 暴发一次[11] [12]。马尾松毛虫 (*Dendrolimus punctatus* Walker) 危害程度排列第 1，其他种类的顺序为落叶松毛虫 (*Dendrolimus superans*)、油松毛虫、赤松毛虫、云南松毛虫、思茅松毛虫[13]。马尾松毛虫是南方松林的重大害虫，各代间存在时间延迟效应，当代的种群大小与前一代的种群大小有关[14]。不同环境条件下，即不同的发生区，发生类型不一样，常灾区是典型的暴发发生类型，偶灾区和无灾区一般为渐进发生型、扩散发生型和低密度稳定发生型[15]。落叶松毛虫是我国东北林区的重要害虫，危害落叶松 (*Larix spp.*)、油松 (*P. tabulaeformis*)、红松 (*Pirus koraiensis*)、樟子松 (*P. sylvestris var. mongolica*) 等北方地区主要针叶树种。该虫暴发时吃光针叶，使枝干暴露形同火烧，严重时使松树成片大面积死亡，给林业生产带来严重危害[16]。据不完全统计，我国落叶松毛虫每年发生面积大约达 200~280 万  $\text{hm}^2$ ，发生周期大约为 14a[17]。同种昆虫在不同地区生活史不一样，如落叶松毛虫，在大部分地区 1 年 1 代，在内蒙古、大兴安岭以北地区，因为气温低 2 年 1 代[18]。另外中间类型害虫食性是会变化的，一般取食食物比较稳定，首先取食最喜欢的，如果食物资源贫乏，则取食其它食物，可以吃上百种的食物，马尾松毛虫取食单一，主要取食马尾松，也取食湿地松，还有从国外引进“洪都拉斯加勒比松”，取食的不同，对其生长发育产卵有影响(见表 1)。

## 3. 中间类型害虫防治对策

根据中间类型害虫的食性和发生特点，目前主要采取营林措施、生物防治、物理防治和化学防治等方法进行预防和控制。营造针阔混交林，加强林间经营管理，创造不利于害虫生存的环境条件，是抑制其蔓延的最经济有效的途径。例如松毛虫的生长发育要有良好的通风透光环境，因此，合理密植，加强抚育管理，保护灌木及地被植物，促进林木速生、郁闭，避免一次性强度间伐，形成复杂的生物群落环

**Table 1.** Fecundity fed different foods unit of *Dendrolimus punctatus*  
**表 1.** 马尾松毛虫取食不同食物的产卵量单位

取食植物名称	平均产卵量
马尾松	286.4 粒/♀
湿地松	203 粒/♀
洪都拉斯加勒比松	149.9 粒/♀

**Table 2.** The name predators and parasitic rates in each period of insects  
**表 2.** 各虫期天敌名称及寄生率

虫态	天敌名称	寄生率
卵期	松毛虫黑卵蜂	寄生率达 30%~75% (实际调查数据)
	松毛虫赤眼蜂	
	松毛虫宽缘金小蜂	
	松毛虫跳小蜂	
	平腹小蜂等	
	松毛虫绒茧蜂	
幼虫期寄生性天敌	松毛虫脊茧蜂	
	病毒	
	白僵菌	
	苏云金杆菌	
蛹期	松毛虫狭颊寄蝇	寄生率每年都在 80%以上
	条纹追寄蝇	
捕食性天敌	各种鸟类	对害虫控制明显

注：幼龄虫寄生性天敌少，老龄虫天敌多，4龄幼虫寄生性天敌 20%，而 6龄虫达 60%。

境，这些都能有效地提高林木抗虫能力[19]。但在松毛虫猖獗发生的年份，如果不采取其他防治措施，松毛虫仍能蔓延成灾，因此，营林措施必须与其它防治措施相结合。

中间类型害虫各虫期都有大量天敌，利用天敌昆虫可以有效地防治中间害虫，达到以虫治虫的目的。天敌昆虫有捕食性天敌，还有寄食性天敌(表 2)。捕食松毛虫的鸟类很多，如四声杜鹃、麻雀、喜鹊等；寄食性天敌昆虫可以将卵产于其他昆虫的体内或体外，并借助寄主的营养来完成其后代的发育，这些天敌的寄生物学特性在控制害虫的种群数量中发挥了重要作用[20]。例如松毛虫的寄食性天敌松毛虫平腹小蜂和松毛虫赤眼蜂；幼虫期天敌松毛虫绒茧蜂、马蜂、黑蚂蚁；蛹期天敌松毛虫狭颊寄蝇。以菌治虫是目前比较热门的研究，利用病原微生物、真菌、细菌、病毒、线虫等，更具有针对性，而且对环境无污染，对天敌也无杀伤力，大兴安岭地区目前主要使用苏云金杆菌防治松毛虫[21]。

物理方法有：1) 灯光诱杀。应用灯光诱杀松毛虫可以降低虫口密度，也是松毛虫成虫期预测预报的较好方法。可采用黑光灯、高压汞灯等做光源诱杀松毛虫；2) 人工捕杀。对面积小、林木较矮，虫口密度大的林区，可采取人工捕杀；3) 性外激素诱捕方法，松毛虫雌蛾分泌的性外激素对雄蛾有很强的引诱能力，以雌性性外激素为诱饵的水盆型诱捕器与灯光诱杀结合使用，能显著提高灯光诱杀雄蛾的能力；4) 利用“塑料环”防治落叶松毛虫，使用质地较好的塑料薄膜剪成宽 5 cm 的塑料布条，将其绑于树干胸

高部位处,此方法可以有效地阻止落叶松毛虫上树为害,具有省工省力、经济、无污染的特点。

在害虫大发生时期,化学防治是最有效的方法,但是也要遵循以下几个原则:1)不杀伤天敌,不污染环境;2)选择高效低毒无公害药剂;3)防治时期的确定上,既能大规模杀死害虫,又能保护天敌,如落叶松毛虫的3龄以前幼虫期为最佳时期。幼龄幼虫抗药性差,自然死亡率也高,天敌数量少一些,天敌寄生率只在20%以上,所以在此前防治,效果显著。

#### 4. 结语

在中间害虫的防治上应该遵循尊重自然,爱护自然的认识上来进行科学的防治。深入研究要防治害虫的动态发生规律和暴发机制,加强持续控制技术的研究,着重监测,准确掌握害虫的上升期,确定生态管理指标,在上升期采取有效的防治手段进行防治,避免灾害的发生。

#### 参考文献 (References)

- [1] 陈学新,任顺祥,张帆,彩万志,曾凡荣,张文庆 (2013) 天敌昆虫控害机制与可持续利用. *应用昆虫学报*, **5**, 9-18.
- [2] 吕世艳 (2004) 落叶松毛虫对林木的危害及治理对策. *中国林业企业*, **66**, 53-54.
- [3] Zhang, Z. and Li, D.M. (1999) A possible relationship between outbreaks of oriental migratory locust (*Locusta migratoria manilensis* Meyen) in China. *Ecological Research*, **14**, 267-270.
- [4] Allan, D.W. and John, B.W. (2002) Herbivory in global climate change research: Direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biology*, **8**, 1-16.
- [5] Battisti, A., Stastny, M.I., Buffo, E., et al. (2006) A rapid altitudinal range expansion in the pine processionary moth produced by the 2003 climatic anomaly global change. *Biology*, **12**, 662-671.
- [6] Cappuccino, N., Lavertu, D., Bergeron, Y., et al. (1998) Spruce budworm impact, abundance and parasitism rate in a patchy landscape. *Oecologia*, **114**, 236-242.
- [7] Johnson, D.M., Bjornstad, O.N. and Liebhold, A.M. (2004) Landscape geometry and traveling waves in the larch budmoth. *Ecology Letters*, **7**, 967-974.
- [8] Denno, R.F., Gratton, C., Peterson, M.A., et al. (2002) Bottom up forces mediate natural impact in phytophagous community. *Ecology*, **83**, 1443-1458.
- [9] Hanski, I. and Sacchelli, I. (2006) Molecular-level variation affects population growth in a butterfly metapopulation. *PLoS Biology*, **4**, e129.
- [10] Wheat, C.W., Watt, W.B., Pollock, D.D., et al. (2006) From DNA to fitness differences: Sequences and structures of adaptive variants of *Colias phosphoglucose* isomerase (PGI). *Molecular Biology and Evolution*, **23**, 499-512.
- [11] 古德祥,张古忍,张润杰,庞义 (2000) 中国南方害虫生物防治50周年回顾. *昆虫学报*, **3**, 327-335.
- [12] Cai, X.M. and Wu, Z.D. (1991) A study on the characteristics of *Dendroctonus punctatus*. *Journal of North East Forestry University*, **19**, 7-11.
- [13] 张真,李典谟 (2008) 马尾松毛虫暴发机制分析. *林业科学*, **1**, 140-150.
- [14] 张真,李典谟,查光济 (2002) 马尾松毛虫种群动态的时间序列分析及复杂性动态研究. *生态学报*, **7**, 1006-1012.
- [15] 张旭东 (2001) 黑龙江大兴安岭林区森林昆虫. 东北林业大学出版社, 哈尔滨, 18-35.
- [16] 萧刚柔 (1992) 中国森林昆虫. 27.
- [17] 马顺,杨玉玲,张荣华 (2005) 谈落叶松毛虫的综合防治. *林业勘查设计*, **3**, 46-47.
- [18] 赵秀成,宋清霞,来永余,杨秀文 (2005) 浅谈落叶松毛虫综合治理对策. *黑龙江环境通报*, **1**, 22-23.
- [19] 于海英 (2014) 我国林业有害生物防治标准体系三维框架. *中国森林病虫*, **4**, 40-44.
- [20] 叶恭银 (2010) 我国植物害虫生物防治的研究现状及发展策略. *植物保护*, **3**, 1-5.
- [21] 熊惠龙,陈国发,舒朝然,王志国,路常宽,段佩山等 (2002) 20%灭阿·可湿性粉剂防治落叶松毛虫试验. *辽宁林业科技*, **4**, 8-9.