

文章编号: 1001-1498(2002)05-0627-03

防治松墨天牛的新病原——松墨天牛微粒子虫

张永安¹, 张龙², 王玉珠¹, 秦启联³, 蒋平⁴

(1. 中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所, 北京 100091; 2. 中国农业大学植物保护学院, 北京 100094;
3. 中国科学院动物研究所, 北京 100080; 4. 浙江省森林病虫害防治检疫站, 浙江 杭州 310020)

关键词: 松墨天牛; 微粒子虫; 生物防治

中图分类号: S763

文献标识码: A

松材线虫病(*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhner) Nickle)已成为我国森林最为严重的病虫害。很多地区因为松材线虫病的发生导致大量松树(*Pinus* spp.)死亡,对我国现有松树林造成了极大的危害,同时也给我国一些风景名胜的自然景观造成严重破坏。从调查的结果看,松材线虫病的主要媒介昆虫是松墨天牛(*Monochamus alternatus* Hope),1头松墨天牛成虫携带松材线虫量最高可达18 445条^[1]。但因该害虫幼虫生活环境比较隐蔽,成虫羽化期长达3个多月,加上目前还没有行之有效的生物防治方法,所以防治松墨天牛的难度很大。

寻找具有主动攻击该害虫的天敌昆虫,以及可传染或可降低该害虫种群数量的病原微生物等生态控制因子显得尤为重要^[2-6]。本研究通过在害虫发生区采集病死虫发现了一种新的病原——松墨天牛微粒子虫,另一种为从光肩星天牛(*Anoplophora glabripennis* (Motsch))上发现的光肩星天牛微粒子虫,而且该类病原通常具有在天牛种群中传播扩散的能力^[7,8],所以极有可能成为控制松墨天牛的重要生物防治病原。现将该病原的特征和生物测定的初步结果报道如下。

1 松墨天牛微粒子虫病原特征

采集到的松墨天牛微粒子虫初步研究确定为原生动物门(Microspora)、刺孢子纲(Microsporea)、微孢子目(Microsporida)、微粒子虫科(Nosematidae)、微粒子虫属(*Nosema*),该微粒子虫的孢子呈椭圆形,大小为 $3.00\ \mu\text{m} \times 1.35\ \mu\text{m}$ 。孢子结构包括锚状盘(AD);内孢壁(EN);外孢壁(EX);极丝柄状体(M);7圈极丝,极丝体(PF);双核(N)^[7-11]。经张龙鉴定种名为松墨天牛微粒子虫(*Nosema alternatus* Zhang)。光肩星天牛微粒子虫(*Nosema glabripennis* Zhang)的形态与松墨天牛微粒子虫非常近似,孢子椭圆形,大小为 $3.0\ \mu\text{m} \times 1.5\ \mu\text{m}$ (另文报道)。松墨天牛微粒子虫形态见图1、2。

2 松墨天牛在自然条件下被微粒子虫感染情况

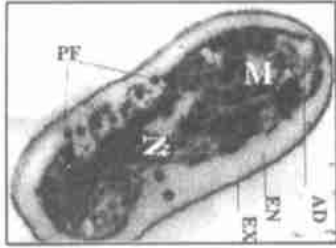
2001年1月从浙江省采集松墨天牛幼虫468头,其中被松墨天牛微粒子虫感染致死的幼

收稿日期: 2002-07-05

基金项目: “十五”国家攻关项目(2001BA509B)中的子课题“环境协调性新药剂的研究”(2001BA509B1201)

作者简介: 张永安(1959-),男,陕西西安人,研究员。

虫有 36 头,微粒子虫自然感染率为 7.7%。



锚状盘(AD);内胞壁(EN);外胞壁(EX);
极丝柄状体(M);极丝体(PF);双核(N)

图1 松墨天牛微粒子虫超微结构
(放大 37 000 倍)

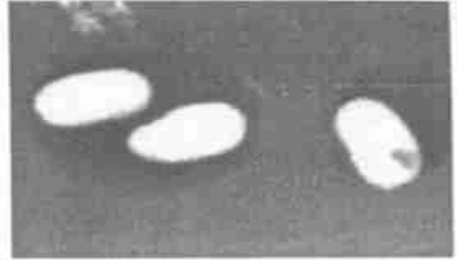


图2 松墨天牛微粒子虫的孢子形态
(放大 4 000 倍)

3 室内生物测定结果

3.1 供试材料

(1) 供试松墨天牛幼虫来自浙江省,幼虫采集自病死马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.),然后在室内用人工饲料饲养 1 个月后再进行接种试验,天牛幼虫大部分为大龄幼虫。

(2) 供试微粒子虫分别为采自浙江的松墨天牛和采自宁夏的光肩星天牛,经鉴定是被微粒子虫感染的病死天牛幼虫,在室内经研磨、过滤、离心提纯后配制成 2.5×10^4 孢子 $\cdot \text{mL}^{-1}$ 孢子液作为接种用病原液备用。

3.2 接种方法

(1) 分别筛选一定数量的虫龄近似的松墨天牛和光肩星天牛幼虫,然后用移液枪分别吸取孢悬液,进行单头幼虫接种试验。接种途径是经口喂入,接种量为 $50 \mu\text{L} \cdot \text{头}^{-1}$ 。对照组用无菌水接种。

(2) 将接种后的幼虫放入盛有人工饲料的养虫瓶中,在 25 ℃ 恒温,15 h 光照的生化培养箱中进行饲养。分别在饲养 10 d 和 20 d 观察统计幼虫死亡率。

3.3 生测结果

经过 20 d 的观察统计,两种微粒子虫对松墨天牛幼虫的致死率测定结果为 44.1% 和 18.4%,结果见表 1。

表1 微粒子虫室内感染松墨天牛的生物测定结果

微粒子虫种类	接种量/ $(\mu\text{L} \cdot \text{头}^{-1})$	试虫种类	试虫数/头	死亡虫数/头	死亡率/%
松墨天牛微粒子虫	50	松墨天牛	59	26	44.1
光肩星天牛微粒子虫	50	松墨天牛	49	9	18.4
对照	无菌水	松墨天牛	35	1	2.9

4 结论与讨论

(1) 松墨天牛微粒子虫是新发现的一种天牛病原生物,该病原属微粒子虫属(*Nosema*),其学名为松墨天牛微粒子虫(*Nosema alternatus* Zhang)。

(2) 该类病原生物对天牛有较强的致病力,不同寄主上分离的微孢子虫对同种天牛的致病力有一定差异。

(3) 微孢子虫具有在天牛种群中垂直传播的功能^[7,8],极有可能成为有效控制天牛的生物。

(4) 微孢子虫对天牛幼虫的感染途径,目前分析主要是经口感染,其对天牛其它虫态的感染力和感染途径需进一步研究。

(5) 表 1 中微孢子虫对天牛的生测结果,幼虫死亡率最高为 44.1%,主要原因可能与天牛幼虫的虫龄较大(5 龄左右)和接种用微孢子虫悬液浓度低有关。

参考文献:

- [1] 徐福元,杨宝君,葛明宏. 松材线虫病媒介昆虫的调查[J]. 森林病虫通讯,1993,(2):20-21
- [2] 葛明宏. 松材线虫病防治试验初报[J]. 森林病虫通讯,1993,(1):11-14
- [3] 张连芹,宋世涵,黄焕华,等. 利用引诱剂和肿腿蜂防治松墨天牛的研究[A]. 见:杨宝君,朱克恭,周元生,等. 中国松材线虫病的流行与治理[M]. 北京:中国林业出版社,1995. 176-181
- [4] 周性恒,朱洪兵,肖文忠. 南京地区松墨天牛病原真菌的调查研究[A]. 见:杨宝君,朱克恭,周元生,等. 中国松材线虫病的流行与治理[M]. 北京:中国林业出版社,1995. 188-191
- [5] 周性恒,林巧娥. 松材线虫天敌——矛线虫的发现[A]. 见:杨宝君,朱克恭,周元生,等. 中国松材线虫病的流行与治理[M]. 北京:中国林业出版社,1995. 185-187
- [6] 徐福元,张培,赵菊林,等. 利用小蠹虫释传白僵菌技术防治松材线虫病的研究[J]. 林业科学研究,2000,13(专刊):63-68
- [7] 蒋金书. 动物原虫病学[M]. 北京:中国农业大学出版社,2000
- [8] 沈韞芬. 原生动物学[M]. 北京:科学出版社,1999
- [9] Fuxa J R, Tanada Y. Epizootiology of insect diseases[M]. John Wiley and Sons Inc, 1987
- [10] Canning E U. An evaluation of protozoal characteristics in relation to biological control of pests[J]. Parasitology, 1982, 84: 119-149
- [11] Brools W M. Entomogenous protozoa CRC handbook of natural pesticides[M]. Ignoffo C M. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, 1988. Vol. 5

A New pathogen to Control Pine Longhorned Beetle *Monochamus alternatus*

ZHANG Yong-an¹, ZHANG Long², WANG Yuzhu¹, QIN Qilian³, JIANG Ping⁴

(1. Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, CAF, Beijing 100091, China;

2. College of Plant Protection, China Agricultural University, Beijing 100094, China;

3. Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China;

4. Forest Pest Control and Quarantine Station of Zhejiang Province, Hangzhou 310020, Zhejiang, China)

Abstract: *Monochamus alternatus* microsporidium is a newly discovered pathogen whose scientific name is *Nosema alternatus*. The pathogen has a strong pathogenicity to the longhorned beetles. According to the field investigation, about 7.7% of the real pathogens for naturally dead longhorned beetles were microsporidiums. The Results of bioassay showed that the mortality of longhorned beetle larvae is 44.1%, at 25 after 20 days. The microsporidium possesses the ability of vertical dissemination and hopefully to be an effective natural organism to control the *M. alternatus* beetles.

Key words: *Monochamus alternatus*; *Nosema alternatus*; biological control