

# 陕西红脂大小蠹天敌种类调查<sup>\*</sup>

王培新<sup>1</sup> 贺虹<sup>2</sup> 李健康<sup>1</sup> 邢建宏<sup>2</sup> 李孟楼<sup>2\*\*</sup>

(1 陕西省森林病虫害防治检疫总站 西安 710082; 2 西北农林科技大学林学院 陕西杨凌 712100)

**The investigation of natural enemies of *Dendroctonus valens* in Shaanxi.** WANG Pei-Xin<sup>1</sup>, HE Hong<sup>2</sup>, LI Jian-Kang<sup>1</sup>, XING Jian-Hong<sup>2</sup>, LI Meng-Lou<sup>2\*\*</sup> (1. Shaanxi General Station of Forest Pest Control and Quarantine, Xi'an, Shaanxi 710082, China; 2. College of Forestry, North-West Science & Technology University of Agricultural and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract** The natural enemies of *Dendroctonus valens* LeConte in Shaanxi Province were investigated and the results revealed that are 5 species of pathogenic bacteria species including *Beauveria bassiana*, *Acremonium* sp., *Cephalosporium* sp., *Ovulariopsis* sp., *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp. and *Rhizopus* sp. which *B. bassiana* and *A. sp.* demonstrated a more effective control to adults and larva. There are several predators such as *Agulla xiyue*, *Camponotus japonicus*, *Formica sinensis*, *Thanasimus formicarius*, *Platysoma attenuate* with some degree of effectiveness in regulating *D. valens*. There are 2 parasitism species including parasitical flies and braconid wasps.

**Key words** *Dendroctonus valens*, natural enemy, predator, parasite, pathogenic

**摘要** 对陕西红脂大小蠹 *Dendroctonus valens* LeConte 危害区的天敌种类调查表明, 寄生于红脂大小蠹的病原真菌共有 5 种, 其中幼虫期有头孢霉 *Cephalosporium* sp.、球孢白僵菌 *Beauveria bassiana* 和拟卵孢霉 *Ovulariopsis* sp., 成虫期有球孢白僵菌 *Beauveria bassiana*、枝顶孢霉 *Acremonium* sp.、头孢霉 *Cephalosporium* sp.、木霉 *Trichoderma* sp. 4 种, 其中以球孢白僵菌和枝顶孢霉 *Acremonium* sp. 的致病能力最为显著。捕食性天敌昆虫主要有西岳蛇蛉 *Agulla xiyue* Yang et Chou、日本弓背蚁 *Camponotus japonicus* Mayr、中华红林蚁 *Formica sinensis* Wheeler、蚁形郭公甲 *Thanasimus formicarius* (L.) 及纤细圆甲 *Platysoma attenuata* (LeConte), 它们对红脂大小蠹均有较明显的控制作用。寄生性天敌主要有 1 种寄生蝇和 1 种茧蜂。

**关键词** 红脂大小蠹, 天敌, 捕食性, 寄生性, 病原菌

1998 年在我国山西省发现红脂大小蠹 *Dendroctonus valens* LeConte 后, 国内对该虫的生物学、发生规律、防治方法等进行了不少研究; 该虫在我国危害区的天敌虽有报道, 但除白僵菌均外, 其他种类均未见确定种名<sup>[1-5]</sup>。鉴于此, 对陕西红脂大小蠹发生区的天敌种类进行了调查研究。

## 1 研究方法

### 1.1 红脂大小蠹病原真菌的研究

于 2003~2004 年 4 月至 8 月, 分别在韩城市雷寺庄林场、及黄龙、洛川、宜川林区, 选取油松受害立木解剖红脂大小蠹坑道, 收集感病及死亡的幼虫、成虫, 装入已消毒的指形管中带回实验室进行分离、培养、分析。

真菌培养参考雪玲的方法<sup>[6]</sup>, 即将采回的感病虫体先用 0.1% 升汞消毒 30 s, 然后用 70% 乙醇浸泡 1 min; 用灭菌水冲洗 3~5 次后在无菌条件下挑取红脂大小蠹部分肢体接入 PDA

平板培养基, 在 26℃ 的培养箱中培养, 定期观察菌落的生长。然后从培养的菌落中挑取孢子或菌丝接入同样的培养基上提纯, 最后根据菌落特征进行种类鉴定。

### 1.2 寄生性、捕食性天敌的调查

于 2002~2004 年的 4~10 月, 在遭受红脂大小蠹危害的林区内, 选取并剖析被害木、全面采集红脂大小蠹坑道内的天敌; 同时结合饵木诱杀, 每 3 d 检查 5 根饵木, 收集其中的天敌。如所采天敌为幼虫或蛹, 则采回在室内采用采用玻片夹持法饲养至成虫, 然后进行种类鉴定。具体方法是: 从树干上切割一块油松树皮, 剥去粗皮, 在树皮内面挖一小洞, 放入采集到的样虫; 再用 2 片比树皮稍大的玻璃片将树皮夹持

<sup>\*</sup> 陕西省林业厅项目(2001-501-18), 国家林业局黄土高原林木培育实开放实验室基金(K02-03)。

<sup>\*\*</sup> 通讯作者, Email: Limengbu@126.com

收稿日期: 2006-07-28, 修回日期: 2007-01-08

于中央,用塑料胶带密封四周,但要留一小口、以利于透气,然后每天定时观察记录试虫的发育及其变化等。使用该方法饲养试虫如避免阳光直接照射,油松树皮可以保持30 d不变质。

## 2 结果分析

### 2.1 红脂大小蠹的病原菌及天敌

**致病菌的培养结果** 红脂大小蠹病原真菌的分离、培养鉴定结果(表1)表明,该虫体上的病原真菌共有5种,其中在幼虫期培养出3种,成虫期培养出4种。头孢霉菌 *Cephalosporium* sp.、球孢白僵菌 *Beauveria bassiana* 同时存在于幼虫期和成虫期,拟卵孢霉 *Ovulariopsis* sp. 仅出现于幼虫期。枝顶孢霉 *Acremonium* sp. 存在于成虫期和死成虫虫体上,是成虫期的优势真菌种类。球孢白僵菌在5月底和7月初感染红脂大小蠹幼虫及成虫,感染严重时整个坑道内充满白色的菌丝,其寄生率达8%~11%。枝顶孢霉的致病性强弱有待进一步研究确定,木霉 *Trichoderma* sp. 仅在活成虫体上存在,可能是一种与成虫共生的真菌,其作用也有待进一步研究确定。

表1 红脂大小蠹病原真菌

虫态	病原菌种类		
幼虫	头孢霉	拟卵孢霉	球孢白僵菌
	<i>Cephalosporium</i> sp.	<i>Ovulariopsis</i> sp.	<i>Beauveria bassiana</i>
成虫	头孢霉	枝顶孢霉	球孢白僵菌
	<i>Cephalosporium</i> sp.	<i>Acremonium</i> sp.	<i>Beauveria bassiana</i>
	木霉 <i>Trichoderma</i> sp.		

**寄生性、捕食性天敌调查结果** 调查表明,红脂大小蠹的捕食性天敌有蚁形郭公甲、西岳蛇蛉、日本弓背蚁、中华红林蚁,及纤细阎甲。寄生性天敌有1种寄生蝇和1种寄生蜂。

以上所有天敌、病原菌的发生期见图1。

### 2.2 重要天敌鉴别特征

(1) 蚁形郭公甲 *Thanasimus formicarius* (L.) 形似蚂蚁;体长7~11 mm,触角线状、9节、黑色、但末端棕红色。头部黑色,嵌合在前胸内,形似蚂蚁头部。前胸背板前缘棕红色,其余部分为黑色。鞘翅黑色,但翅肩部棕红色;翅前半

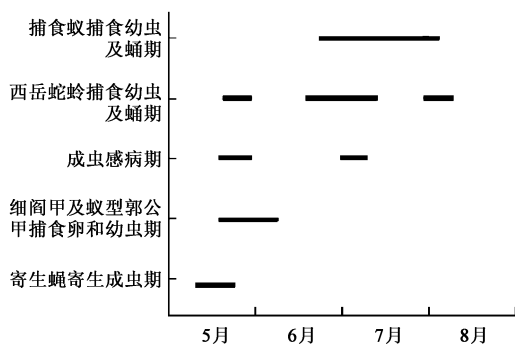


图1 红脂大小蠹天敌的发生期

部和后半部各有2条白色横条纹。足黑色,腹部棕红色。该虫为小蠹虫类的重要天敌,其成虫和幼虫均有较强的猎物搜寻和捕食能力,在陕西林区于5月底和6月初捕食红脂大小蠹的卵和幼虫,日捕食幼虫最多达2头<sup>[7,8]</sup>。

(2) 西岳蛇蛉 *Agulla xiyue* Yang et Chou:

体长10~12 mm,前翅长约10 mm,后翅长约9 mm。头部长卵形、有细颈,黑亮,头顶有不明显的暗褐色纵带,唇基及上唇红色。触角黑色,但2~8、9节黄褐色。前胸密布小刺,前胸背板前部黄褐色,后部红褐色并有略呈“山”字形的黄褐色斑纹。中、后胸黑褐色,前盾片及小盾片黄褐色。足黄褐色,腿节及胫节端部色加深。腹部黑褐色,节间及侧膜色淡。翅透明,脉黄褐色,痣黄褐色;痣内有1条横脉分为内外2个翅室,内室深褐色、其内侧透明,而外室色较淡。雌虫腹部末端的产卵器褐色、细长、长约5 mm<sup>[9]</sup>。

西岳蛇蛉主要生活在松柏类树木上,以幼虫在5月下旬至8月中旬捕食红脂大小蠹幼虫,日捕食量达3~5头。

(3) 日本弓背蚁 *Camponotus japonicus* Mayr:

大型工蚁。体长12.3~13.8 mm。体黑色,腹节后缘浅黄色,个别个体颊前部、唇基、上颚和足褐红色。毛被浅黄色或黄色;头和并腹胸毛稀疏,结节有8~10根立毛,后腹部有十分丰富的倾斜毛或倒伏,柔毛被白色,中等丰富。体光亮,刻点细密;头大,唇基中叶突出,上颚具5粗齿。并腹胸背面为连续的弓形;并胸腹节急

剧侧扁,其背板斜面与基面约等长、基面平滑地进入斜面。结节薄,后端平、前端略凸、顶端圆。后腹部宽卵形至卵形。

中小型工蚁:体长 7.4 ~ 10.8 mm。头较小,长大于宽、侧缘平行,后头缘凸,唇脊明显,结节厚而低。其余同大型工蚁。

该蚁在我国各地均有分布,常见于稀林、林缘、路边及林间空地,地下筑巢<sup>[10]</sup>。工蚁取食红脂大小蠹幼虫、蛹以及其它多种森林害虫。

(4)中华红林蚁 *Formica sinensis* Wheeler; 工蚁体长 4.0 ~ 8.7 mm,体粗壮,稍有光泽,橘红至褐红色,后腹部黑褐至黑色。后腹部柔毛密集;头部立毛较少,主要着生在头前部、后头缘和腹面,体躯其它部位立毛较多。头部上宽下略窄、后头缘几乎平直,上颚具细刻线,唇基前缘圆、中脊略显,额三角区光亮。结节上缘圆形,中央平直或凹陷<sup>[10]</sup>。

该蚁主要分布于北京、河北、山西、陕西、甘肃、青海、云南、四川等地区。

6月中旬至8月初当红脂大小蠹进入大龄幼虫阶段和蛹期时,中华红林蚁和日本弓背蚁可钻入虫道内捕食。上述2种捕食蚁种群数量大,每头蚁日捕量1~2头,对红脂大小蠹的控制作用明显,是可以开发利用的重要天敌资源。

(5)纤细阎甲 *Platysoma attenuata* (LeConte); 体小型黑色,细长,两侧略平行,长约3.1 mm,光滑无毛。头前口式,向后深缩在前胸背板中。上颚发达前突;触角膝状弯曲,11节,末端3节膨大、形成明显的锤状。鞘翅短,末端平截,体后部露出2个腹节,最末1节称为臀板,较发达。成、幼虫均生活在树皮内,捕食蛀干害虫,尤其对小蠹虫具有很好的控制作用<sup>[11,12]</sup>。

该天敌于5~6月捕食红脂大小蠹卵及幼虫,日捕食卵量达6~13粒,捕食幼虫约1头。

### 3 小结

一种害虫在原产地一般不缺乏有效天敌,当侵入新的栖地后因缺乏天敌而成为难以控制的恶性害虫。在其新领地若天敌的控制作用有

效,侵入的初期可能造成较大的危害,但随天敌的跟随效应,其结果就是害虫定居后的种群数量只能维持在一定的甚至不形成危害的水平上,蛀干害虫尤其如此。因此,对外来入侵的红脂大小蠹害虫,研究清楚其侵入我国后在危害区的天敌区系及天敌的控制效果,对制订控制策略和确定治理的措施有重要的意义。

研究表明,在陕西红脂大小蠹发生林区,寄生于红脂大小蠹的病原包括球孢白僵菌、头孢霉、拟卵孢霉、枝顶孢霉;捕食性天敌有日本弓背蚁、中华红林蚁、西岳蛇蛉、蚁形郭公甲、纤细阎甲;5月下旬至8月中旬为红脂大小蠹天敌的主要发生期。其中捕食蚁和西岳蛇蛉为红脂大小蠹虫卵、幼虫及蛹期的重要天敌,捕食蚁在国内虽有多次报道但未确定其种名,西岳蛇蛉虽为小蠹虫的专性捕食天敌,研究也甚少,纤细阎甲为国内新记录。要利用上述天敌,确定其控制效率,还有不少问题有待解决和研究。

红脂大小蠹在陕西林区主要危害长势衰弱的油松立木<sup>[13,14]</sup>,在采取保护森林健康措施的基础上,恰当的保护和利用天敌,该虫就难以继续扩散和危害。

### 参 考 文 献

- 1 刘光生,王俊华,韩惠娟,王建平. 植物保护, 2003, 29(1): 58 ~ 59.
- 2 李计顺,常国彬,宋玉双,王艺伟,常宝山. 中国森林病虫, 2001, 20(4): 41 ~ 44.
- 3 雪玲,王惠丽,王宏虬,王海林,张智涌,等. 云南林业科技, 1997, (2): 107 ~ 111.
- 4 苗振旺,郭保平,张晓波,王晓俪,赵明梅,等. 中国森林病虫, 2002, 21(4): 24 ~ 25.
- 5 苗振旺,张钟宇,王培新,郭玉永,孙江华. 昆虫学报, 2004, 47(3): 360 ~ 364.
- 6 雪玲. 云南林业科技, 1997, (3): 71 ~ 73.
- 7 叶辉,王文. 昆虫知识, 1999, 36(2): 86 ~ 88.
- 8 叶辉. 昆虫知识, 1998, 35(3): 174 ~ 175.
- 9 中国科学院动物所,浙江农业大学. 天敌昆虫图册. 北京: 科学出版社, 1978. 256 ~ 257.
- 10 吴坚,王常禄. 中国蚂蚁. 北京: 中国林业出版社, 1995. 145, 181.
- 11 郑乐怡. 昆虫分类学(下). 南京: 南京师范大学出版社, 1999. 604 ~ 605.
- 12 Amett R. H. Histeridae. In: The Beetles of the United States (A Manual for Identification). The American Entomological Institute, Ann Arbor, 1968. 1112.
- 13 李有忠,王福海,王培新,贺虹,李孟楼. 西北林学院学报, 2006, 21(2): 113 ~ 116.
- 14 贺虹,李孟楼,郭新荣,王培新,李有忠. 西北林学院学报, 2005, 20(1): 140 ~ 143.