

## 锈色粒肩天牛研究进展

贺春玲, 吴国新, 孙丹萍

(河南科技大学林业职业学院, 河南 洛阳 471002)

**摘要:**从分类地位、生物学特性、影响其消长的因素、预测预报及防治对策等方面综述了锈色粒肩天牛的研究现状,并对进一步的研究趋势进行探讨。

**关键词:**锈色粒肩天牛;防治对策;现状;趋势

**中图分类号:**S763.38

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7461(2004)02-00103-04

### Advances in Research of *Apriona swainsoni*

HE Chun-ling, WU Guo-xin, SUN Dan-ping

(Vocational College of Forestry, Henan University of Science and Technology, Luoyang, Henan 471002, China)

**Abstract:** Researches on classification, biological characteristics, factors affecting the population, forecast and control measures of *Apriona swainsoni* are reviewed and the research tendency is discussed.

**Key words:** *Apriona swainsoni*; countermeasures of control; current condition; tendency

锈色粒肩天牛(*Apriona swainsoni*)是中国森林植物检疫对象中的一种重要害虫<sup>[1]</sup>,有“国槐杀手”,“国槐的毁灭性害虫”之称。主要以幼虫在主干或粗枝内蛀食木质部,危害轻者,树势衰弱,重则枯死。据报道,该虫原发生在云南、贵州、四川、福建等省(区),近年来逐渐向上扩散,目前河南、山东省的国槐以遭受其严重危害<sup>[2~5]</sup>。该虫蔓延速度快、危害重,极大地影响了城市绿化和市容景观。

#### 1 分类与分布

锈色粒肩天牛属鞘翅目叶甲总科天牛科粒肩天牛属<sup>[6]</sup>,该属我国已记载有6种,其中锈色粒肩天牛2个亚种:锈色粒肩天牛指名亚种(*A. swainsoni swainsoni*) (Hope, 1840)和灰绿粒肩天牛(*A. swainsoni basicornis*) (Fairmaire, 1895)<sup>[7]</sup>。1999年,王文凯<sup>[8]</sup>在湖北钟祥又发现了锈色粒肩天牛新亚种—客店粒肩天牛(*A. swainsoni kediana* ssp. nov.)。从形态特征上看,锈色粒肩天牛指名亚种全体密被赤锈色绒毛,触角第四节端半部及以后各节黑褐色,鞘翅上散布许多无定形的小白斑;灰绿粒肩天

牛体被褐绿色绒毛,触角第四节端半部及以后各节赭褐色,鞘翅上散布许多银灰白色细毛斑,排列成纵行;客店粒肩天牛体黑色,触角及足黑色、部分地闪现棕褐色,鞘翅基部具粗大光亮的黑色颗粒<sup>[8,9]</sup>。

锈色粒肩天牛在我国主要分布于安徽、山东、河北、陕西、江苏、福建、河南、湖南、湖北、广西、云南、贵州、四川等地,国外分布于越南、老挝、印度及缅甸;寄主为槐树、柳树、云实、黄檀、三叉蕨等植物<sup>[10~13]</sup>。

#### 2 生物学特性

该虫在山东<sup>[14]</sup>、河南<sup>[4]</sup>、北京<sup>[2]</sup>、安徽<sup>[15]</sup>均2 a 1代,1代跨3 a,以幼虫2次在被害木蛀道内越冬,幼虫共7龄<sup>[15]</sup>。在山东翌年4月上旬开始蛀食危害,5月上旬开始化蛹,中旬为化蛹盛期;成虫出现在6月上旬至9月中旬,羽化后咬破堵塞羽化孔处的愈伤组织,爬至树冠,取食新梢嫩皮补充营养,不善飞翔、受到震动极易落地。雌成虫多在21:00以后在径粗7 cm以上的树干、枝条上产卵,产卵前在树干下部爬行找到适宜的树皮缝后,用口器将树皮缝隙底部咬平,

收稿日期:2003-10-08

基金项目:河南省普通攻关项目(0324080006)

作者简介:贺春玲(1974-),女,河南洛阳人,助教,在读硕士。主要从事病虫鼠害的教学与科研工作。

再向前爬行,将臀部插入刻咬处从副腺排出草绿色糊状粘液作成“产卵槽”,卵产于槽内,一边排出草绿色粪便覆盖卵,一边用腹末左右摇晃分层压紧使卵粒不致脱落;多数是每槽产卵1粒,偶有2~3粒。初孵幼虫自韧皮部垂直蛀入边材,所排出的粪便悬挂于排粪孔处,在蛀入5 mm深时沿枝干最外年轮的春材部分横向蛀食,然后又向内蛀食,第一年蛀入木质部深可达0.5~5.5 cm。越冬幼虫蛀道呈“Z”字形。第3年4月上旬开始排出木丝化蛹,幼虫历时22个月,蛀食危害期长达13个月<sup>[10-12,13,15]</sup>。

### 3 影响锈色粒肩天牛发生的因素

#### 3.1 环境条件

段钰<sup>[13]</sup>、唐燕平<sup>[15]</sup>室内饲养发现,成虫常因干燥而不能脱去蛹皮,触角和足因不能脱皮而弯曲变形等。由此可见,锈色粒肩天牛蛹的发育与湿度有很大关系。

刘远<sup>[10]</sup>通过对锈色粒肩天牛幼虫空间分布及应用研究表明,幼虫的空间分布型属聚集型,其个体间相互吸引,分布的基本成分是个体群,聚集度随密度增加而增加。锈色粒肩天牛幼虫为隐蔽性生活,本身没有扩散能力,成虫的迁飞扩散及产卵习性是形成锈色粒肩天牛幼虫空间分布状况的主要原因之一;其次,寄主树木的基本营养成分、形态结构、组织特征等外部条件是形成该种群空间聚集分布的重要因素。

#### 3.2 对寄主植物的选择

该虫对寄主的粗度选择很严格,幼虫主要钻蛀危害胸径10 cm以上国槐的主干或直径8 cm以上大枝<sup>[11]</sup>;成虫产卵对寄主树种也有严格的选择性,在混栽寄主和天然混交林分中,成虫仅仅或最喜欢产卵于国槐树段(干)上,其次是在刺槐和黄檀上。在天然混交林和室内饲养的情况下(单寄主和混合寄主),迄今尚未发现柳树和云实树干上有锈色粒肩天牛产卵的迹象和事实<sup>[15]</sup>。

刘桂华<sup>[11]</sup>连续3 a的定位观测结果表明,可将几种寄主树种分为4类,即高感树种(国槐)、低感树种(云实、黄檀)、抗虫树种(刺槐)、免疫树种(旱柳);酚酸类物质在旱柳中的含量,显著高于其它树种中的含量,可能是锈色粒肩天牛在旱柳上表现拒食、拒产卵、拒钻蛀的重要原因。氨基酸含量较高、组分相对最全及较高的C/N比,这可能是锈色粒肩天牛嗜食国槐、对其造成严重危害的根本原因。锈色粒肩天牛很少取食危害刺槐,这与刺槐的各部分C/N值过

低,造成营养失调有关;黄檀木材纤维平均长度为0.837 mm,平均宽度为18.90 mm,长宽比为50.96,其韧性是参试树种中最大的,因而可能造成幼虫啃食困难,加上木材中的C/N低,因此具有较强的抗虫性;云实树皮薄而光滑,成虫产卵困难,因此在自然状态下锈色粒肩天牛不易对其产生危害。

#### 4.3 天敌

黄维正<sup>[18]</sup>在锈色粒肩天牛检疫技术研究初报中报道,花绒坚甲(*Dastarcus*)是锈色粒肩天牛的主要天敌,蛹期和成虫期均可被寄生;该天敌在河南1 a1代,以成虫在天牛旧虫道或树皮缝中越冬,次年4~5月份开始活动,成虫交尾后寻找新虫道产卵,一寄主体内可发育7~8头至10多头花绒坚甲幼虫。该天敌资源丰富,在光肩星天牛发生区可用灯光诱集,然后接种到被害国槐上防治天牛幼虫。杨华<sup>[3]</sup>建议用肿腿蜂和啄木鸟来控制锈色粒肩天牛的种群数。刘新<sup>[19]</sup>发现该天牛卵期有黑蚂蚁(学名待定)啃破卵上覆盖物,对卵取食率为10%~20%,幼虫期黑蚂蚁沿排粪孔进入、啃食、拖出刚孵化蛀入韧皮部的小幼虫。翟兴礼<sup>[20]</sup>认为啄木鸟是锈色粒肩天牛的一种重要天敌,对该虫有一定的控制作用。王西南<sup>[21]</sup>用小卷蛾线虫防治锈色粒肩天牛,使其幼虫的侵染死亡率达98.1%,优于对照(40%氧化乐果)80%的防治效果。史威<sup>[22]</sup>等人在1995年尝试用植物杀虫剂——苦楝果实的乙醇、氯仿及增效剂供试液喷洒枝干杀死天牛成虫,死亡率分别为94.5%、96.3%、97.1%,但对幼虫和卵作用不明显。虫孔注入昆虫寄生线虫有较好的防治效果<sup>[2]</sup>。关于天敌的研究,仅仅停留于种类报道上,而缺乏对天敌控制效能、捕食性天敌行为学及机理等方面的深入研究。

### 4 预测预报

#### 4.1 卵期预测预报

唐燕平<sup>[23]</sup>通过恒温、变温饲养测定出卵的发育起点温度为 $12.02^{\circ}\text{C} \pm 1.57^{\circ}\text{C}$ ,有效积温为 $175.52^{\circ}\text{C} \pm 16.30^{\circ}\text{C}$ ,进而建立了卵的发育天数( $N$ )与温度( $T$ )的预测式为

$$N = \frac{175.62 \pm 163.0}{T - (12.02 \pm 1.57)}$$

#### 4.2 物候预测

泡桐始花期是越冬幼虫危害盛期<sup>[24]</sup>,此时幼虫排粪较多、易于发现虫孔,可采取插毒签或注射药剂的方法进行防治。大叶女贞始花期是成虫羽化始期,可组织人工捕捉成虫;大叶女贞花末期成虫达产卵

盛期,可采取人工锤击卵的方法降低树干上卵密度。国槐花盛末期为幼虫孵化盛期,幼虫刚孵化钻入韧皮部,采取人工锤击初孵幼虫和尚未孵化的卵。

#### 4.3 发生期、发生量预测

董爱真<sup>[19]</sup>在定陶县通过野外定点观察及院内活立木套网,室内笼中饲养成虫的方法进行了预测预报研究。

**发生期预测** 利用期距法(历期法),以成虫的羽化期预测幼虫的孵化期,进而利用成虫羽化始期、盛期、末期与幼虫孵化始期、盛期和末期的期距列表,确定了6月中旬(成虫、卵)、7月上旬(成虫、卵、初孵幼虫)的具体防治时间。

**发生量预测** 该天牛雌雄比为13:12,初羽化出孔的成虫死亡率为50%,每头雌虫平均产卵量为81粒。这样可在每年的4月中旬进行老熟幼虫排粪孔的调查,以老熟幼虫排粪孔数作为预测发生量的基础数据预测下一代发生量,其计算公式为: $P = P_0[e(1-M)f/(e+f)]$ 式中: $P$ 为下一代发生量, $P_0$ 为上一代基数, $e$ 为每头雌虫产卵量, $f$ 为雌虫数, $m$ 为雄虫数; $1-M$ 为生存率; $M$ 为各虫态死亡率。

### 5 防治对策

#### 5.1 加强检疫

锈色粒肩天牛的成虫传播扩散能力较弱,在产地调运检疫中,对该虫的寄主植物进行严格检疫,检查有无该虫的卵、蛹、羽化孔、粪便、虫道和活虫体,对有疫情的及时进行处理,是阻止该虫扩展蔓延的最有效方法。

对调运中的带虫木材可采用溴甲烷、硫酰氟或磷化铝片剂熏蒸处理(用药量分别为20~30 g/m<sup>3</sup>和12~15 g/m<sup>3</sup>)24 h。或将原木剥皮后,用50%敌敌畏15倍液浸沾棉球,或用磷化铝片1/8剂量塞孔防治;对带虫苗木可将有虫株检出,用同样方法处理<sup>[18]</sup>。

#### 5.2 营林措施

当国槐树龄达10 a以上、胸径达12 cm以上时,要加强对虫情的监测检查、及时防治,对虫口密度大、受害严重的单株应及早伐除处理,防止虫害传播蔓延造成大的损失。营造混交林,可利用法桐、楸树、垂柳等阔叶树或雪松、侧柏等针叶树,进行带状、块状混交,也可以单株间隔混交<sup>[4,18]</sup>。

#### 5.3 物理机械防治

在成虫盛发期,可利用初羽化成虫在树冠上啃食嫩枝皮层及其假死习性进行人工捕杀,也可利用

成虫晚间在树干产卵的习性,于21:00以后在树干上捕杀。6~7月为成虫产卵期,在树干老皮缝内发现绿色卵块后用小刀等利器刺毁卵块或挖出表皮下的初孵幼虫消灭;也可用铁锤敲击,击破卵粒或初孵幼虫。

#### 5.4 生物防治

锈色粒肩天牛幼龄幼虫期天敌主要为细菌和真菌,大龄幼虫和蛹期天敌有花绒坚甲,在幼虫、蛹、成虫上及蛀坑内还发现有双革螨,天敌鸟类有大斑啄木鸟、棕腹啄木鸟<sup>[14]</sup>。保护和利用啄木鸟常有很好的防治效果,据资料报道<sup>[12]</sup>花绒坚甲在光肩星天牛上的天然寄生率最高达90%,平均40%,可以保护和辅助转移扩散加以利用。

#### 5.5 化学防治

**5.5.1 树干喷药防成虫** 锈色粒肩天牛成虫活动、产卵期较长,取食量大,可在成虫羽化盛期选择持效期长的触毒剂和胃毒剂进行枝干喷药,如50%杀螟松50倍液,杀虫率53.68%,持效期20 d以上<sup>[3]</sup>;绿色威雷8%氯氰菊酯触破式微胶囊剂200~300倍液,防治效果95%以上,持效期40 d左右<sup>[26,27]</sup>;30%高效氯氰菊酯可湿性微胶囊剂4 000~6 000倍液、15.7%吡虫啉可湿性微胶囊剂3 000~4 000倍液,防治效果均在95%以上,对卵的防治效果也可达85%以上<sup>[27]</sup>。

**5.5.2 药剂毒杀幼虫** 先用铁丝将虫孔内的粪屑除净,再用裹有脱脂棉的铁丝蘸80%敌敌畏乳油或40%乐果乳油5~10倍液、或2.5%溴氰菊酯乳油200~300倍液塞入虫孔内,也可用注射器将药液注入虫孔中、用湿泥封堵虫孔,防治效果很好<sup>[28]</sup>。

其它方法 用高压注射器在主干距地面50~100 cm处注射50%甲胺磷原液,每树注药25 mL,杀虫率达93.81%<sup>[3]</sup>;30%树虫一针净,按每厘米胸径注射3.5 mL,防治效果达85.63%<sup>[29]</sup>;在距地面50 cm高处的树干上每株钻孔3个、每孔注50%甲胺磷原液8 mL,杀虫率达86.02%<sup>[3]</sup>;8月中旬将树干枯皮轻轻刮除,喷40%氧化乐果400~500倍液,并用聚乙烯薄膜严密包扎,10~15 d解除包扎,防治效果达90%以上<sup>[30]</sup>。

### 6 讨论

我国对锈色粒肩天牛的研究最早见于蒋书楠(1985)的《中国经济昆虫志》,1988年李群在山东首次对其进行了研究,到目前为止已分别进行了分类地位、形态特征、生物学特性、生态学、预测预报及防

治对策等方面的研究,但仍存在以下几方面问题:

(1)锈色粒肩天牛的分类地位和形态特征已研究的较为清楚,从形态特征上看实为其指名亚种,其生物学特性报道较多,但由于各地环境因子有所不同,害虫的活动时间也有所差异,仍需进一步研究其在各地的生物学及其发生与环境的关系。

(2)该虫的种群结构以及自然种群生命表未见报道,为系统了解其种群在一个世代不同发育阶段的存亡情况及环境因素在影响种群数量消长中的作用,需组建其自然种群的生命表。

(3)寄主对害虫的忌避物质很多,除酚酸类物质外,还有单宁、蛋白质抑制素、纤维素、木质素等。寄主木材的纤维形态特征是寄主树种对害虫的物理性阻碍指标之一,而影响寄主木材硬度的细胞填充物可能是物理性阻碍中更为重要的因素。因此,对锈色粒肩天牛的化学及物理性阻碍因素亦需进一步探究<sup>[17]</sup>。

(4)防治对策和措施应以生物防治为主导,适度开发和应用安全性高、残留低、无公害、生物活性高、使用费用低、选择性高的符合生态要求的新农药。

万方数据

#### 参考文献:

- [1] 高步衡. 森林植物检疫[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1998. 175-177.
- [2] 谢云陆. 京城发现锈色粒肩天牛危害国槐[J]. 植物保护, 2000 (4): 51-52.
- [3] 杨华, 时全昌, 刘志亮等. 星天牛、锈色粒肩天牛危害悬铃木、国槐习性观察及防治技术研究[J]. 河南林业科技, 1997(2): 24-26.
- [4] 郝猛进, 黄维正, 申富勇. 锈色粒肩天牛危害国槐的调查及防治对策[J]. 1994(5): 22-23
- [5] 李群, 党东雨, 安传忠, 等. 我省发现国槐危险性新害虫—锈翅粒肩天牛[J]. 山东林业科技, 1988(3): 38.
- [6] Gilmour E F. Revision of the Genus *Apriona* Chevrolat (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae: Batocerini) [J]. IDEA, 1958, 11(2~3): 35-91; 11(4): 93-131.
- [7] Hua L Z. New records of longicorn Beetles from China with the descriptions of a new subgenus and two new species (Coleoptera: Cerambycidae) [J]. Pan-Paific Ent., 1986, 62 (3): 209-213.
- [8] 王文凯. 湖北锈色粒肩天牛一新亚种记述[J]. 湖北农学院学报, 1999, 19(2): 1
- [9] 蒋书楠. 中国经济昆虫志(第三十五册 鞘翅目 天牛科(三)) [J]. 北京: 科学出版社, 1985. 142.
- [10] 王淑英. 中国森林植物检疫对象[M]. 北京: 中国林业出版社, 1996.
- [11] 李群. 锈色粒肩天牛的初步研究[J]. 山东林业科技, 1988(4): 45-47.
- [12] 萧刚柔. 中国森林昆虫[M]. 第2版. 北京: 中国林业出版社, 1992. 463-464.
- [13] 段钰. 国槐的毁灭性害虫—锈色粒肩天牛的初步调查[J]. 安徽农业科学, 2001, 29(3): 375-377.
- [14] 李龙臣. 锈色粒肩天牛生物学特性与防治[J]. 山东林业科技, 1998(3): 28-31.
- [15] 唐燕平, 刘远, 李晓琳. 锈色粒肩天牛生物学特性的观察[J]. 安徽农业大学学报, 2001, 28(3): 238-241.
- [16] 刘远. 锈色粒肩天牛空间分布及应用研究[J]. 安徽农业大学学报, 2002, 29(30): 233-236.
- [17] 刘桂华, 唐燕平. 锈色粒肩天牛与寄主树种之间关系的初步研究[J]. 林业科学, 2002, 38(3): 106-119.
- [18] 黄维正, 申富勇, 酆广运. 锈色粒肩天牛检疫技术研究初报[J]. 植物检疫, 1998(6): 332-334.
- [19] 刘新, 牛广瀑, 张忠清. 锈色粒肩天牛生物学特性及综合防治技术研究[J]. 江苏林业科技, 2002, 39(3): 21-22.
- [20] 翟兴礼. 锈色粒肩天牛危害国槐习性观察及防治技术研究 [J]. 河南教育学院学报, 2001, 10(3): 50-53.
- [21] 王西南, 李萍, 袁从亮, 等. 小卷蛾线虫防治锈色粒肩天牛简报 [J]. 山东林业科技, 1998(6): 19.
- [22] 史威, 梅长河, 樊建军. 苦楝果实对锈色粒肩天牛的生物活性研究[J]. 河南林业科技, 1995(2): 31-32.
- [23] 唐燕平, 刘桂华. 锈色粒肩天牛卵期预测预报的研究[J]. 林业科学, 2001, 36(6): 86-89.
- [24] 牛广瀑, 张忠清, 顾克锁. 国槐锈色粒肩天牛物候预测方法及防治[J]. 昆虫知识, 2002, 39(1): 65-66.
- [25] 董爱真. 锈色粒肩天牛预测预报研究[J]. 山东林业科技, 1999(6): 22-23.
- [26] 杨志敏, 杨庆兰, 秦志强, 等. 绿色威雷防治光肩天牛和锈色粒肩天牛试验初报[J]. 山东林业科技, 2001(增): 44-45.
- [27] 刘远, 张浪. 锈色粒肩天牛的防治试验[J]. 中国森林病虫害, 2002, 21(2): 32-34.
- [28] 王海明, 牛迎福, 刘保东. 几种农药防治紫薇囊毡蚧和锈色粒肩天牛试验[J]. 中国森林病虫害, 2003, 22(2): 27-30.
- [29] 尹淑艳, 李波. 国槐主要害虫的发生与防治[J]. 森林保护, 2002-10(12): 28-29.
- [30] 张金星, 段惠敏, 吉相霞. 涂药包扎防治园林蛀干害虫的试验与分析[J]. 2000, 28(2): 91-92.