

沙蒿尖翅吉丁生物学特性的研究^{*}

王建伟¹ 李月华² 韩卫东³ 骆有庆¹ 宗世祥^{1**}

(1. 北京林业大学省部共建森林培育与保护教育部重点实验室 北京 100083;

2. 宁夏盐池环境保护和林业局林木检疫站 盐池 751500;

3. 宁夏哈巴湖国家级自然保护区管理局 盐池 751500)

摘 要 沙蒿尖翅吉丁 *Sphenoptera* sp. 是黑沙蒿上主要的钻蛀性害虫,引起沙蒿长势下降甚至死亡。对其形态特征及生物学特征的观察和研究结果表明:该虫在宁夏1年发生1代,以各龄幼虫在被害沙蒿根部越冬。老熟幼虫于4月中下旬开始化蛹,成虫始见于5月上旬,羽化期有两个高峰,分别是5、6月下旬。成虫羽化后并不马上离开蛹室,2~3 d后咬出羽化孔,钻出蛹室。成虫需取食沙蒿叶片补充营养,2~7 d后开始交尾,集中在13:00—16:30,雌雄成虫均可多次交尾。幼虫常多头聚集危害同一株沙蒿。大多数老熟幼虫在距坑道端部5 mm处的根部化蛹,少数在直径为5~8 mm的较粗的枝条内化蛹。沙蒿尖翅吉丁幼虫期有2种寄生性天敌,蛹期和成虫期各有1种寄生性天敌。

关键词 沙蒿尖翅吉丁,形态和生物学特征,天敌

Biological characteristics of *Sphenoptera* sp. on *Artemisia ordosica*

WANG Jian-Wei¹ LI Yue-Hua² HAN Wei-Dong³ LUO You-Qing¹ ZONG Shi-Xiang^{1**}

(1. The Key Laboratory for Silviculture and Conservation of Ministry of Education, Beijing Forestry University,

Beijing 100083, China;

2. Forest Pest Control and Quarantine Station, Bureau of Environmental Protection and Forestry of Yanchi County in Ningxia,

Yanchi 751500, China;

3. Bureau of Ningxia Habahu National Nature Reserve, Yanchi 751500, China)

Abstract The artemisia buprestid *Sphenoptera* sp. has become a major pest in Inner Mongolia and Ningxia in recent years, mainly damaging the stems and roots of wormwood (*Artemisia ordosica* and *A. sphaerocephala*) during its larval stage. A preliminary study of the morphological and biological characteristics of this pest was conducted in order to control it more effectively. The results indicated that *Sphenoptera* sp. has one generation per year in Ningxia, and that all larval instars overwinter. Mature larvae begin to pupate in mid and late April at the end of the gallery. Adults emerge in early May with two peaks of eclosion; the late May and June respectively. Adults don't chew their way out of pupal cells until 2–3 days after they have completed metamorphosis. After emerging they eat fresh leaves for 2–7 days before copulating. Adult copulation occurs around 13:00–16:30 during which period each adult can mate several times. Larvae often aggregate in one root and overwinter in stems and roots. Most mature larvae pupate in the roots 5 mm away from the gallery end, but a smaller number pupate in thick branches with diameters of 5–8 mm. Two significant parasitoids, one parasitizing the larval and one the pupal stages, were found.

Key words *Sphenoptera* sp., morphological and biological characteristics, natural enemy

黑沙蒿 (*Artemisia ordosica* Krasch) (或油蒿) 和白沙蒿 (*A. sphaerocephala* Krasch) (或籽蒿) 是分布在我国西北地区尤其是荒漠地区的重要固沙先

锋植物,通过大面积的飞播种植以达到固定流沙的目的。沙蒿尖翅吉丁 *Sphenoptera* sp. 属鞘翅目 Coleoptera 吉丁科 Buprestidae。甄常生 (1988)、胡

^{*} 资助项目:“十一五”国家科技支撑计划项目 (2006BAD08A1001)、长江学者与创新团队发展计划 (PCSIRT0607)。

^{**} 通讯作者, E-mail: zongsx@126.com

收稿日期:2010-05-26,接受日期:2010-09-09

晨阳等(2009)曾对危害内蒙古西部白沙蒿的沙蒿尖翅吉丁进行过研究。为了明确该种昆虫在黑沙蒿上的发生发展的规律,并为制定控制策略和研究控制技术提供科学依据,笔者于2007年至2009年在宁夏盐池县对其生物学特征进行了较详细的研究。

1 材料与方法

1.1 野外样地调查

调查地位于毛乌素沙漠的西南缘,宁夏盐池县境内($37^{\circ}04' \sim 38^{\circ}10'N$ 、 $106^{\circ}33' \sim 107^{\circ}47'E$),该区的防风固沙的沙蒿主要是黑沙蒿,白沙蒿数量较少。在野外设定一块 $100\text{ m} \times 100\text{ m}$ 的样地,划分为100个 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ 的小样方,在2007年的5月到9月每周随机抽查5块小样方,解剖根部和枝条,记录沙蒿尖翅吉丁的危害位置、虫态和数量。

1.2 室内观察

于2008、2009年的4月中旬从野外采集受害的沙蒿根段,放在笼内饲养,观察成虫羽化,并将羽化的成虫放入种有沙蒿的花盆内观察其生活习性。

2 结果与分析

2.1 分布与危害

调查发现,在宁夏盐池县境内,沙蒿尖翅吉丁主要危害黑沙蒿,极少危害白沙蒿。幼虫蛀食黑沙蒿的木质部,主要危害根部,受害部位膨大形成梭形或形成结节,严重时根部腐烂;幼虫也可以蛀食较粗的枝干,使枝条枯死。幼虫对沙蒿的危害情况见图1,从5—9月,受害率均在10%以上,最严重的时候发生在7月上旬,达46.5%,平均受害率为28.6%;虫口密度在0.09~0.48头/株之间,平均为0.28头/株,虫口密度最大的时候集中在5月初和9月初。

同时,调查中也发现幼虫有多头聚集危害的特点,单株植株上有幼虫1~7头,平均为2.7头。幼虫对黑沙蒿地径的选择性如图2所示,幼虫对地径在5~60 mm的黑沙蒿均有危害,主要集中在地径20~30 mm。图3表明幼虫对1~4年生的黑沙蒿都有危害,集中在2~3年生的黑沙蒿上,而对4年生以上的黑沙蒿几乎不危害。

2.2 形态特征

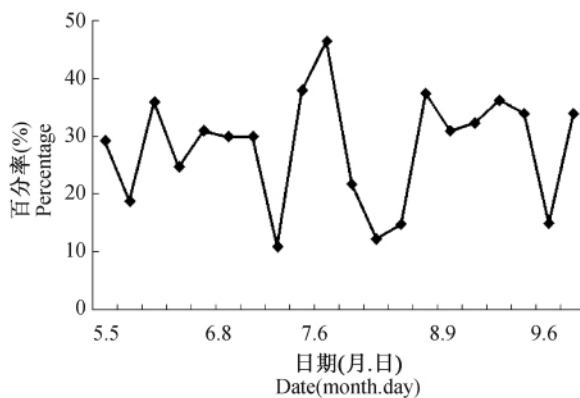


图1 沙蒿尖翅吉丁幼虫对黑沙蒿的危害率

Fig. 1 Damage rate of *Sphenoptera* sp. larvae on *A. ordosica*

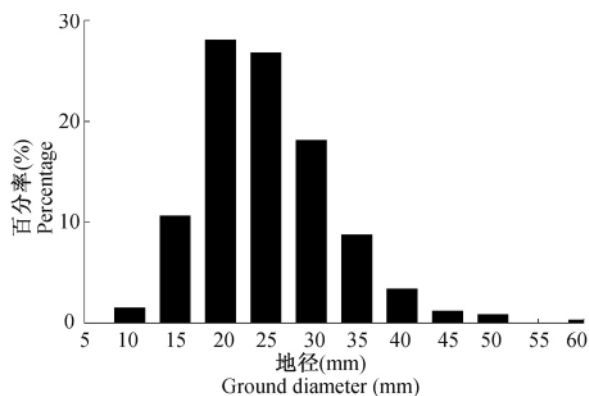


图2 沙蒿尖翅吉丁幼虫对黑沙蒿地径的选择性

Fig. 2 Selectivity of *Sphenoptera* sp. larvae to ground diameters of *A. ordosica*

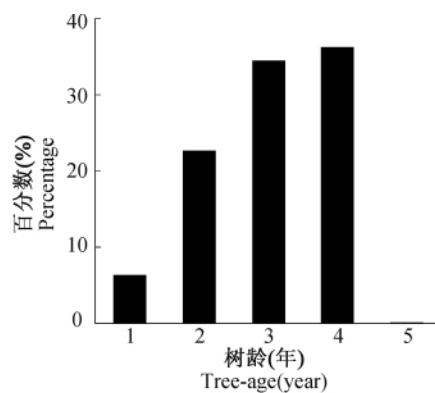


图3 沙蒿尖翅吉丁幼虫对黑沙蒿树龄的选择性

Fig. 3 Selectivity of *Sphenoptera* sp. larvae to tree-ages of *A. ordosica*

2.2.1 卵 圆形,直径0.5~1 mm,表面无纹,橘黄色。

2.2.2 幼虫 体扁平,初孵幼虫白色,身体细长,头小,深褐色,大部分缩入前胸,仅露口器。胸部扁宽,明显宽于腹部,背面中央有1条明显的黄褐色纵沟,腹面中央有1条倒“Y”形黄褐色纵沟,两纵沟与背板中线同长。腹部至末端渐细,末端圆锥形,无尾铗。老熟幼虫黄白色,但胸部腹面中央没有倒“Y”形纵沟。各龄幼虫口缘宽度为0.66~1.36 mm,体长及前胸宽分别为7.60~25.10 mm和1.02~3.57 mm(图版1:1)。

2.2.3 蛹 体长9~10 mm,宽约2.4~3.0 mm,离蛹,初为乳白色,羽化时灰黑色,羽化末期出现铜绿色金属光泽。头部最先骨化,鞘翅最后骨化(图版1:2)。

2.2.4 成虫 体长8~10 mm,体宽2.3~3.0

mm,雌虫体长略大于雄虫,身体舟形,深褐色有铜绿色金属光泽。头嵌入前胸,触角11节,锯齿状,位于额区,长及前足基节。复眼椭圆形,黑色,位于头的两侧,大而明显。鞘翅、头部、前胸背板及虫体腹面密布刻点和绒毛;中胸小盾片很小,呈椭圆形;鞘翅铜绿色,翅端圆,后方狭尖,有4条纵脊,鞘翅上有纵条纹,条纹状的小脊上着生纵列的微毛。后翅发达能飞翔(图版1:3)。

2.3 世代发育

据观察,沙蒿尖翅吉丁在宁夏1年发生1代,以各龄幼虫在坑道里越冬。老熟幼虫于翌年4月中旬在坑道端部化蛹,蛹期10~13 d。5月上旬开始羽化,5、6月下旬为羽化盛期,成虫寿命14~16 d。幼虫于10月中旬开始越冬(图4)。

图4 沙蒿尖翅吉丁的年生活史(宁夏,盐池)

Fig. 4 Life history of *Sphenoptera* sp. (Ningxia Province, Yanchi County)

月	4			5			6			7			8			9			10-3
Month	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
	Early	Mid.	Late	Early	Mid.	Late	Early	Mid.	Late	Early	Mid.	Late	Early	Mid.	Late	Early	Mid.	Late	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(—)

注: • 卵 Egg — 幼虫 Larva ▲ 蛹 Pupa + 成虫 Adult (—) 越冬幼虫 Overwintering larva

2.4 生活习性

2.4.1 幼虫期 幼虫孵化后直接蛀入沙蒿茎部的韧皮部危害,再由茎部向下危害根部。小幼虫常多头聚集在同一株沙蒿上,且一头吉丁幼虫一生只危害一株沙蒿,无转移危害现象。幼虫蛀道较规则,相互独立,互不联通。蛀道基本竖直,横截面为椭圆形,且被紧实的黄褐色虫粪填满,自地表向下,蛀道宽度随幼虫的发育而逐渐增大。10月上中旬幼虫钻蛀到坑道的最低位置(最低处可以距地表20~30 cm),在木质部蛀成宽3 mm的“U”形越冬室,虫体呈弯曲状越冬。待到翌年4月初气温回升时,幼虫从越冬室向地表方向钻蛀新的坑道,新的虫粪颜色较浅,钻蛀到距地表1~3 cm时化蛹。除了成虫的羽化孔较明显外,受害的沙蒿根部表面并没有推出的虫粪或木屑,只在根茎部分以下(坑道分布的位置)较正常倒锥形的根部略有膨大,而没有受到危害的沙蒿根部较细

(图版1:5)。

2.4.2 蛹期 老熟幼虫在蛀道的端部化蛹,蛹室通常位于距地表2 cm以内的根部,少数幼虫也选择在较粗的枝条内化蛹。化蛹前老熟幼虫用虫粪将蛀道的端部填充大约5 mm,再退回蛀道化蛹。化蛹时老熟幼虫虫体变短变粗,虫体向根部外侧有一定角度的倾斜。

2.4.3 成虫期

2.4.3.1 羽化 成虫羽化后,并不马上离开蛹室,而是先在蛹室内停留2~3 d,待成虫的足能灵活运动以后,才咬碎堵塞蛹室端部的虫粪,再咬出约2~3 mm的椭圆形羽化孔,离开蛹室。蛹期的沙蒿尖翅吉丁极易被天敌寄生,同时,蚂蚁也会咬食蛹,导致成虫羽化率降低(图版1:6)。

2.4.3.2 成虫活动 成虫从根部羽化后马上爬到沙蒿枝条上取食叶片,多取食嫩叶的端部,形成锯齿状缺口,有明显的咬痕。成虫有明显的喜光、

喜温暖习性。于晴朗无风的上午 9:00 后开始频繁活动,在枝条上不停的爬行。11:00 以后开始短距离飞行,飞行前,成虫通常要爬到枝条的端部,再展翅飞行。雄虫的活动性较雌虫活跃。阴雨天或大风天,则栖息在沙蒿枝避光处下隐伏不动,遇惊扰则坠地假死。

2.4.3.3 交尾、产卵及寿命 成虫取食 1~3 d 后开始交尾,集中在 13:00—16:30,整个方式为背负式,整个过程持续 12~20 min 不等,结束后雌雄虫马上分开。雌虫在产卵前仍取食沙蒿叶片,通常在近地面的沙蒿茎表皮附近产卵,多粒集中或者分散。成虫的寿命为 14~16 d(图版 1:4)。

2.5 天敌

经过连续 3 年的调查,目前已发现 3 种沙蒿尖翅吉丁的天敌,包括捕食性的天敌——蚂蚁,可以攻击除成虫以外的其他任何虫态;金小蜂科(Pteromalidae)的一种寄生蜂,主要寄生沙蒿尖翅吉丁的幼虫;寄生性螨类——虱状蒲螨 *Pyemotes tritici* (Lagrèze-Fossat & Montané) 在沙蒿尖翅吉丁的幼虫、蛹和仍在蛹室内的成虫上均可以寄生。

2.5.1 麦蒲螨 麦蒲螨属蒲螨科(Pyemotidae)蒲螨属(*Pyemotes*),主要寄生沙蒿尖翅吉丁的幼虫、蛹和蛹室内的成虫。野外调查显示,蒲螨可以寄生沙蒿尖翅吉丁幼虫整个体表,一头沙蒿尖翅吉丁幼虫可以产生 100~140 个蒲螨膨腹体,被寄生的沙蒿尖翅吉丁幼虫体色变黄,且干瘪收缩。蒲螨寄生沙蒿尖翅吉丁蛹时,通常只产生 1~2 个膨腹体,多出现在蛹的腹部,且一头成螨就可以将一头沙蒿尖翅吉丁蛹致死。蒲螨寄生初期,沙蒿尖翅吉丁蛹的颜色由正常的乳白色变为鹅黄色;寄生后期,蛹的颜色变为深褐色时,蛹的腹部干瘪,不能正常羽化。蒲螨寄生沙蒿尖翅吉丁成虫时,通常只有一个膨腹体出现在腹部,成虫则在蛹室内死亡(图版 1:7)。

调查发现,2008 年麦蒲螨对沙蒿尖翅吉丁的寄生率为 11%,2009 年上升到 36.8%,极具开发和利用价值。

2.5.2 金小蜂 金小蜂主要寄生沙蒿尖翅吉丁的幼虫,一头沙蒿尖翅吉丁幼虫可以产生 10~28 头金小蜂成虫。寄生时间主要集中在 5~6 月,寄生率在低于 5%。

3 讨论

在宁夏和内蒙古的沙蒿生长区内,沙蒿尖翅吉丁都造成了严重的危害(甄常生,1988;胡晨阳等 2009),但是寄主范围有所不同。白沙蒿耐流沙的生态特性使之成为固定流动沙丘的先锋物种,是阿拉善左旗主要的飞播牧草种,但由于管理制度不完善,牧草种类单一,虫害发生严重。除了沙蒿尖翅吉丁,沙蒿同斑螟 *Homoeosoma* sp.、沙蒿刺小卷蛾 *Pelochrista* sp.、沙蒿枝小卷蛾 *Eepibactra* sp.、沙蒿线角蠹蛾 *Holococerus artemisiae* 也是当地白沙蒿上重要的钻蛀性害虫(张新时,1994;荣元平等,1999)。伴随着流动沙地逐渐变为半流动半固定沙地,黑沙蒿逐渐取代白沙蒿,在宁夏盐池广泛分布,成为当地植物群落的优势种(张新时,1994),也成为沙蒿尖翅吉丁的寄主植物。从寄主形态特征方面比较,白沙蒿在株高和冠幅上都超过黑沙蒿,虽然枝条稀疏,但长势较黑沙蒿粗壮,根茎的木质紧实(刘永和等,1999),幼虫不易取食,所以在两种沙蒿共同生长的宁夏盐池县,沙蒿尖翅吉丁更倾向于选择木质较松散的黑沙蒿。从根系方面比较,黑沙蒿属深根性植物,主根粗壮,而白沙蒿主根不明显,但是侧根发达(黄兆华和刘嫫心,1991),所以在白沙蒿上,沙蒿尖翅吉丁的幼虫在浅层木质部越冬(胡晨阳等 2009),而在黑沙蒿上,幼虫可以钻蛀到地下 20~30 cm 处越冬。在内蒙古阿拉善左旗,沙蒿尖翅吉丁主要危害 4 年生以上的白沙蒿(胡晨阳等 2009),而在宁夏盐池,则主要危害 1—4 年生的黑沙蒿,对 4 年生以上的黑沙蒿极少危害。综上所述,沙蒿尖翅吉丁在两种沙蒿上危害特征不同,主要取决于不同寄主沙蒿的生态特征、自身的长势以及当地的自然条件和植被环境。

沙蒿尖翅吉丁虫个体较小,蛀道基本竖直,决定了它对寄主的营养和空间的需求不是很大,使多头幼虫聚集危害成为可能。对寄主的选择上,1 年生的黑沙蒿地径为 5~10 mm,根部空间不足,不利于幼虫生长;5 年及 5 年以上生的黑沙蒿开始进入衰退期,根部营养有限,也不利于幼虫的生长及成虫补充营养;而 2~4 年生的沙蒿地径在 15~35 mm,根部的营养丰富,空间充足,是幼虫生长发育的最佳环境,体现出幼虫对黑沙蒿地径和树龄选择的一致性。

沙蒿尖翅吉丁生物学特性的研究对于深入了解灾害发生发展规律,采取积极有效的防治措施非常重要。由于成虫具有取食叶片补充营养习性,可在成虫期喷洒化学药剂来减少成虫的发生数量;同时,根据沙蒿挥发性物质浓度较大的特点,亦可开发植物源引诱剂,对成虫加以诱杀。此外,麦蒲螭作为一种寄生虫态多、自然控制能力强的重要天敌,在野外表现出很好的寄生效果,通过开展人工扩繁与应用技术的研究,实现对其有效控制。针对沙蒿灌木林的分布特点,黑光灯诱杀也可能是一种有效的防治措施,而沙蒿尖翅吉丁成虫是否具有趋光性,对哪一波段光的趋性最强等,还需要进一步研究。

参考文献(References)

胡晨阳,周惠玉,张翠华,姚燕芳,杨芹,刘丽伟,李琳,

2009. 内蒙古阿拉善左旗沙蒿尖翅吉丁生物学特性初步研究. 内蒙古林业科技, 35(1):42—43.

黄兆华,刘嫫心,1991. 我国沙区重要蒿属植物的特性及应用. 干旱区资源与环境, 5(1):12—21.

刘永和,黄仲达,杜庆堂,何宇东,刘正云,1999. 陕西省榆林地区沙蒿资源调查. 中草药, 30(8):623—625.

荣元平,彭加中,康建军,包根晓,马海波,查斯太,刘尚军,刘永生,何玉秀,1999. 阿拉善左旗飞播植物生长发育特性与环境间关系的研究——飞播沙蒿死亡与害虫的关系. 中国草地, 4:37—40.

张新时,1994. 毛乌苏沙地的生态背景及其草地建设的原则与优化模式. 植物生态学报, 18(1):1—16.

甄常生,1988. 沙蒿钻蛀性害虫的初步研究. 内蒙古农牧学院学报, 9(2):74—81.

图版 I 沙蒿尖翅尖支吉丁形态及危害

Plate I Morphology and damage of *Sphenoptera* sp.

1. 幼虫 Larva; 2. 蛹 Pupa; 3. 成虫 Adult; 4. 交尾 Copulation; 5. 典型危害状 Typical damage; 6. 成虫羽化孔 Emergence hole of adult; 7. 麦蒲螭寄生幼虫 Parasitism of *Pyemotes tritici* on *Sphenoptera* sp. larva