

灰翅麦茎蜂的生物学及其防治对策^{*}

黄相国^{**} 王海庆 葛菊梅 郜和臣 李春喜

(中国科学院西北高原生物研究所 西宁 810001)

Biology of the wheat stem sawfly and control countermeasures. HUANG Xiang-Guo, WANG Hai-Qing, GE Ju-Mei, GAO He-Chen, LI Chun-Xi (Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001, China).

Abstract In recent years, damages, such as decreased 1 000 kernel Wt, low yield and bad quality, caused by the wheat stem sawfly to spring wheat yield and quality became more serious. This paper reviews the geographic distribution, classification and habits of the wheat stem sawfly. The management of the wheat stem sawfly is also discussed, including change to farming practices, insecticide application, biological control and breeding of resistant wheat varieties.

Key words wheat stem sawfly, biology, countermeasure

摘要 针对近年来在青海省和甘肃省春小麦生产中灰翅麦茎蜂 *Cephus fumpennis* Eversmann 的危害造成春小麦千粒重下降 8~10 g, 严重减产, 籽粒品质变差, 麦秆失去使用价值等问题, 介绍了麦茎蜂的分布、主要生物学特征(形态特征和生活习性等)和目前的主要防治对策, 包括耕作措施(深翻、轮作倒茬)、药剂、生物防治及选育抗虫小麦新品种。

关键词 灰翅麦茎蜂, 生物学, 防治

麦茎蜂 *Cephus* spp. 属膜翅目 Hymenoptera 茎蜂科 Cephidae, 该属目前包含 20 多个种, 其中主要危害麦类作物的有 4 个种: 普通麦茎蜂 *Cephus cinctus* Nort. 主要分布在欧洲和北美; 欧洲麦茎蜂 *C. pygmaeus* L. 分布在除欧洲最北部以外的所有地区, 北美洲美国的宾夕法尼亚北半部至马里兰和特拉华以及加拿大; 灰翅麦茎蜂 *Cephus fumpennis* Eversmann 主要分布在中国青海省东部, 甘肃省兰州市、天水市, 陕西省关中、安康地区以及俄罗斯; 黑足麦茎蜂 *C. tabidus* 主要分布在美国新泽西为中心至俄亥俄中部、南至弗吉尼亚与北卡罗来纳、宾西法尼亚。它们是危害小麦、大麦、燕麦以及某些禾本科牧草的重要害虫。早在 20 世纪初, 就有普通麦茎蜂危害的报道^[1,2], 之后还有许多危害小麦的相关报道^[3~9]。灰翅麦茎蜂在青海省、甘肃省危害春小麦的问题一直没有得到根本解决, 影响了小麦产量的提高。本研究的目的是在总结前人工作的基础上, 探讨最佳防治对策, 保护农业生态环境, 促进西北地区农业可持续发展。

1 材料和方法

1.1 材料

试验材料是当年(1995, 1996 年)春播时从甘肃省皋兰县中国科学院西北高原生物研究所生态农业试验站和青海省平安县下红庄西北高原生物研究所育种试验站的麦茬地中收集的在当地自然条件下越冬的带虫根茬(虫茬)。

皋兰生态农业试验站海拔 1 789 m, 年平均温度 6.9。春小麦于 7 月中旬成熟。平安育种试验站海拔 2 205 m, 年平均温度 6.0。春小麦 8 月上、中旬成熟。

1.2 研究和观测方法

将收集的虫茬放在尼龙网袋中, 置于该所试验室中进行麦茎蜂羽化出茧观察, 在成虫出

^{*} 青海省科技厅“抗灰翅麦茎蜂高产小麦品种选育”课题(210950523)资助。

^{**} 通讯作者, Tel: 0971-6101084

收稿日期: 2003-01-10, 修回日期: 2003-06-27

茧期间每天 17 点观测记录出茧成虫数。同时,于 6~8 月在田间采用双重取样法每周取样观察麦茎蜂产卵,幼虫在春小麦茎秆内的形态特征和取食状况。

在田间设置了不同深度土层中麦茎蜂羽化出土率的试验。将有麦茎蜂虫茧的根茬于 3 月 20 日分别按地表和土下 5, 10, 15, 20, 25, 30 cm 放置,每处理埋入 100 个有虫根茬,重复 3 次。覆土后,每个处理点播春小麦(品种为高原 602) 320 粒,播种 4 行,每行 80 粒,行距 12.5 cm,处理间距离 50 cm,重复间距离 50 cm。将一个高 1.3 m、比处理面积略大一些的尼龙网观测笼盖在每一个处理上。从 6 月 1 日~30 日每天 11 00 和 14 00 各观测 1 次,发现羽化出土的成虫立即从笼中取出,记录每个笼内的羽化数目。在春小麦腊熟期,取掉笼子挖土过筛,统

计未羽化及虽羽化但不能出土的数目。同时还进行田间危害调查。

1.3 观测与调查结果

表 1 不同深度土层中麦茎蜂的羽化出土率

深度(cm)	羽化率(%)	羽化出土率(%)
0	25	23
5	20.7	18.3
10	10.7	7.7
15	6	3.3
20	5	1
25	4	0.33
30	5.7	1

从表 1 中可以看出,埋土越深麦茎蜂羽化出土越少。根据观测结果统计分析,羽化出土率与埋土深度之间呈强的负相关关系,回归方程 $Y = 58.2 - 2.32X$, $r = -0.83$,带虫根茬埋深 20 cm 以下大部分成虫不能出土。

表 2 麦茎蜂成虫羽化出土起止时间及持续期

材料来源	年份	带虫茬数 (个)	出茧成虫 (头)	出茧率(%)	成虫出茧		姬蜂寄生率(%)	
					起止时间(m,d)	持续期(d)		
皋兰	1995	438	347	79.2	5.05~5.25	20	1 0.49	2.3
平安	1995	384	229	59.6	5.10~5.30	20	1 0.61	23.1
西宁	1996	200	136	68.0	5.23~6.11	20	1 0.80	19.1

在皋兰,成虫出茧的高峰期在开始羽化后的第 7 天即 5 月 11 日,由 5 月 5 日到 5 月 14 日的 10 d 期间成虫出茧数占出茧成虫总数的 91.3%;平安地区也是在第 7 天出现羽化高峰期,到 5 月 9 日的 10 d 期间成虫出茧数占出茧成虫总数的 68.8%,比皋兰地区同期低 22.5 个百分点。西宁地区麦茎蜂羽化出茧有 2 个高峰期,一个在 5 月 28 日,另一个在 6 月 4 日,在成虫出茧的前 10 d,成虫出茧数为出茧总数的 44.1%,后 10 d 为 55.9%^[10]。

2 麦茎蜂的生物学特性

2.1 麦茎蜂的形态特征

麦茎蜂成虫体长 10~12 mm,呈黑色;头部黑色,复眼发达,触角丝状。前胸长,翅膜透明;翅展 7.5~10 mm(图 1)。雌虫较肥大,前足和中足的胫节黑色,其端部、胫节及跗节黄色;后足腿节和跗节黑色,胫节黄色,末端黑色。雄

成虫前足和中足的腿节外侧黑色,内侧、胫节及跗节黄色;后足腿节、胫节黄色,跗节黑色。腹部第 1 节有 1 个三角形的黄绿色的凹斑;第 4~6 节的前缘大多有明显的黄带,有的呈黄色的斑点,有的消失。雌虫腹端有一带毛的产卵器鞘,内有一红褐色的端部具锯齿状的产卵器^[11]。

卵白色发亮,长椭圆形,长 1~1.2 mm,宽 0.35~0.4 mm。

幼虫浅黄色,体长 9~10 mm 左右,呈“S”形,口器褐色,足退化,腹部末节延长为短管,上有细毛;蛹长 5~6 mm,有薄茧。

2.2 麦茎蜂的生活史及生活习性

据观察,麦茎蜂在青海省麦田内每年发生 1 代,7 月底以老熟幼虫在小麦根茬内结薄茧越冬。翌年 5 月上旬开始化蛹,蛹期 40 d 左右。5 月中旬进入盛期,5 月下旬为化蛹末期。6 月初成虫羽化,不久即交尾产卵,6 月中旬为盛



图1 灰翅麦茎蜂成虫^[6]

期,羽化期20~25 d左右。成虫5月中旬始见,6月底终见。成虫飞行能力差,无趋光性。在天气晴好时10~14时为交配、产卵高峰,早、晚及阴雨天暂停活动。幼虫5月下旬孵出,7月中旬老熟幼虫钻入根茬内结茧越冬,到翌年春化蛹,整个幼虫期约300 d。

雌虫抱卵量一般50~60粒,成虫喜在幼嫩的小麦穗下第1至第3节的茎节附近产卵,用产卵器将小麦茎锯一小孔,把卵产在麦茎内壁上,一般在1个茎秆内产1个卵,卵经过5~7 d后孵化,3龄以后进入暴食期。由于该虫大量啃食小麦茎的薄壁和维管组织,影响茎的正常输导功能,致使小麦千粒重下降8~10 g,同时,籽粒品质变差。老熟幼虫进入小麦茎基部,从接近地表处将茎秆从内作环状咬断,仅留表皮相连。在咬断处用粪便和分泌物将茎秆堵塞,幼虫在根茬内结白色透明(后期呈褐色)薄茧越冬。

化蛹适温为14~23 (地温),羽化适温为15~22 ;当柳絮飞扬、蒲公英种子散飞时,麦茎蜂的羽化进入盛期。

3 麦茎蜂的主要防治对策

3.1 农业措施

根据试验观测,农业措施——小麦收获后深翻麦茬能有效地控制麦茎蜂的羽化出土率,减轻危害。蛹在土表20 cm以下深埋,大部分麦茎蜂成虫不能出土。此外,小麦与豆类(豌

豆、蚕豆、马铃薯等)轮作倒茬也能有效地减轻麦茎蜂的危害。

还可以采用机械粉碎小麦根茬防除麦茎蜂,试验结果表明:春小麦的根茬在土壤中的深度为1.5~4.5 cm之间,大多数麦茎蜂集中分布在1.5~3.5 cm的土层中,而带有麦茎蜂的虫茬则集中在1.5~2.5 cm土层内。因此,土壤含水量在5%~12%之间时,用手扶拖拉机旋耕机进行粉碎灭茬,旋耕深度2.5 cm,旋耕机旋转速度在360 r/min以上,小麦根茬粉碎率可达95%以上,灭茬效果佳。青海省乐都县白崖子村1997~1998年连续2年采用此方法防治麦茎蜂,田间危害率由21.7%降低到3.08%;乐都县洪水乡达板台村麦茎蜂危害率由48.5%降至7.45%。

3.2 药剂防治

作者在青海省循化撒拉族自治县查汗大寺乡占卜乎村的药剂防除麦茎蜂试验,所用药剂有:80%敌敌畏乳剂、40%乐果乳剂、50%马拉硫磷乳剂、10%氯氰菊酯油剂,于成虫羽化后交配产卵的高峰期(此时是春小麦的抽穗初期)进行药剂防治,春小麦品种是高原506。结果用10%氯氰菊酯油剂1000倍液喷雾,防治后麦茎蜂危害率7.6%,空白对照(不喷药)麦茎蜂危害率31.8%,效果较好。必须在田间出现麦茎蜂成虫10 d内集中连片进行喷药1~2次防治,才能取得显著防治效果。化学药剂防治容易造成农田生态环境污染,应特别谨慎采用。

3.3 生物防治

麦茎姬蜂 *Collyria conator villers* [= *calcitator* (Grav.)] 对麦茎蜂有较强的寄生能力,寄生率为35%~51%。茎姬蜂将卵产在寄主的卵内,在寄主幼虫尚未孵化之前,它的幼虫已钻进寄主体内营寄生生活,大量消耗寄主体内营养,从而使麦茎蜂不能正常羽化出土,减轻了对小麦的危害^[12]。有关天敌保护利用方面的工作尚需进一步研究。

3.4 选育抗麦茎蜂小麦新品种

根据抗虫机制,国外选育的抗麦茎蜂小麦品种多是实心秆的,由于小麦茎秆实心,茎壁

厚,麦茎蜂雌虫不易在这里产卵;即使产了卵也会因茎腔内充满的髓组织在卵周围迅速褐化而使卵或幼虫因机械压力和缺少空气和水分而死亡^[13,14]。但是抗麦茎蜂的实心秆品种品质及产量均不很理想。为此,作者进行了空心秆抗麦茎蜂品种的选育。在选育过程中注意了光照、施肥、播种密度、小麦植株高度、生育期等对抗虫性的影响。1998年选育出抗麦茎蜂、抗锈病、抗倒伏、优质、高产春小麦新品种高原205。该品种千粒重50g,籽粒粗蛋白质含量15%以上。1995~1996年,青海省2年区域试验中共9个点次,高原205均比对照增产,增产幅度0.95%~41.2%,平均14.25%,产量水平为408.9~614.7kg/667m²。平均522.7kg/667m²。1996年青海省5个点的生产试验中,高原205单产478.3~567.6kg/667m²,平均519.0kg/667m²,比对照青春533增产17.53%~54.6%,麦茎蜂危害率仅为0.33%~3.90%。

高原205被农业部列为“十五”期间推广的优质春小麦新品种,在青海、甘肃等省已累积推广种植9500hm²。

综上所述,在研究灰翅麦茎蜂主要生物学

特性的基础上,提出的防治对策是行之有效的。需要指出的是防治过程中不能只使用单一的方法,而要采用综合防治措施,才能达到理想的防治效果。

参 考 文 献

- 1 Griddle N. Can. Dept. Agr. Ent. Branch Bull., 1915. 11.
- 2 Ainsline C. N. The Weter Grass-stem Sawfly. USDA BULL. 1920, . 841.
- 3 Holmes N. D., Peterson L. K. Can. Entomol., 1957, 89:363~365.
- 4 Peterson L. K., Bergen H. J., Hugh Mckenzie. Can. J. Plant Sci., 1968, 48(1):109~110.
- 5 Wallace L. E., McNeal F., H., Berg M. A. J. Econ. Entomol., 1973, 66(5):1121~1123.
- 6 甘肃省兰州市农业科学研究所,榆中县永丰大队科研站. 昆虫知识, 1980, 1:15~16.
- 7 黄相国. 植物保护, 1989, 15(1):41.
- 8 李新成, 王会界, 刘华兴. 植物保护, 1993, 19(1):19~20.
- 9 王海庆. 硕士论文,中国科学院西北高原生物所, 1998, 6~8.
- 10 郜和臣, 李春喜, 黄相国. 植物保护学报, 1999, 26(1):93~94.
- 11 徐培河. 农田有害生物的防除. 西宁:青海人民出版社, 1989, 3~4.
- 12 何俊华. 昆虫知识, 1980, 2:83~85.
- 13 Lupton, F. G. H.(著),北京农业大学遗传育种研究室(译). 小麦育种的理论基础. 北京:北京农业大学出版社. 1988. 460~489.
- 14 O'Keeffe L. E., Gailenbach J. A., Lebsock K.L. J. Entomol., 1960, 53:244~246.

《中国动物志》(昆虫纲 鳞翅目 舟蛾科)

舟蛾科(中名旧称天社蛾科)是鳞翅目夜蛾总科中一个中等大小的科,全世界已记载约3500种。舟蛾大都是林木害虫,在森林、防护林、行道树、果树和苗圃等场所常有发生,也有少数种类为害禾本科农作物,个别种类(如杨二尾舟蛾)甚至可咬破电缆,造成电路事故。杨扇舟蛾、杨小舟蛾和杨二尾舟蛾是重要的杨、柳树害虫。

1979年出版的《中国经济昆虫志》(鳞翅目 舟蛾科)记述了我国舟蛾170种。随着我国舟蛾科昆虫已知种类的大量增加及舟蛾系统分类研究的进展和不断变动,《中国经济昆虫志》(舟蛾科)的内容已远远不能满足科研、教学和生产实践的需要。在国家自然科学基金重大项目和中国科学院知识创新工程重大项目的资助下,《中国动物志》(昆虫纲 第31卷 鳞翅目 舟蛾科)专著已由科学出版社于2003年10月出版发行。该专著由中国科学院动物研究所武春生博士和方承莱研究员2位鳞翅目专家共同完成。

该卷是中国舟蛾科研究在现阶段的系统总结,共记载516种和38亚种舟蛾,分别隶于9个亚科137属和22亚属,其中约半数近10年来发表的新种。书中还记述了新种7个,新记录种3个,并对一些种和亚种的分类地位进行了修订。该书分总论和各论两大部分。总论包括舟蛾命名、研究简史、分类地位与夜蛾总科的单序性、分类系统与系统发育、地理分布、生物学特性及经济价值等。各论中有分属和分种检索表,每一种都有文献引证、分布和形态(包括外生殖器)描述,其中100多种还有幼虫描述与寄主植物。附有支序图、特征图和雌、雄外生殖器解剖图等插图530个900多幅,成虫彩色照片8版240幅。

该书是目前世界上记述舟蛾种类最丰富的一本专著,共952页,133万字,定价165元。该书为昆虫学、生物多样性保护、生物进化、生物地理学研究提供基本资料,是生产、科研和教学部门鉴定舟蛾的工具书,可供昆虫学科研究与教学工作者、生物多样性保护与农林生产部门及大专院校有关专业师生参考。

(中国科学院动物研究所 梁爱萍)