

河南省漯河地区黏虫幼虫寄生性天敌种类记述

陈琦¹, 张运栋¹, 侯艳红¹, 段云², 范志业¹, 沈海龙¹,
刘迪¹, 陈莉¹, 李世民^{1*}

(1. 漯河市农业科学院, 国家农业科学植物保护郾城观测实验站, 漯河 462300;

2. 河南省农业科学院植物保护研究所, 郑州 450002)

摘要 为了解河南省漯河地区小麦田、玉米田黏虫 *Mythimna separata* 幼虫的寄生性天敌种类及寄生情况, 为黏虫的可持续防控提供科学依据。于 2015 年—2017 年在河南省漯河地区采集小麦田一代和玉米田二代黏虫幼虫, 带回室内饲养, 对饲养期间出现的寄生性天敌进行种类鉴定。共发现黏虫幼虫寄生性天敌 5 种: 黏虫盘绒茧蜂 *Cotesia kariyai*、螟蛉盘绒茧蜂 *C. ruficrus*、棉铃虫齿唇姬蜂 *Camptocryptus chlorideae* Uchida、盘背菱室姬蜂 *Mesochorus discitergus* 和中华卵索线虫 *Ovomermis sinensis*。麦田一代黏虫寄生天敌主要为中华卵索线虫, 夏玉米田二代黏虫主要为寄生蜂类天敌, 优势种为黏虫盘绒茧蜂和螟蛉盘绒茧蜂。

关键词 黏虫幼虫; 寄生性天敌; 种类; 漯河地区

中图分类号: S 433.4; S 435.122+.9; S 435.132 文献标识码: A DOI: 10.16688/j.zwbh.2019117

The note of parasitic species of *Mythimna separata* (Walker) larva in Luohe area of Henan province

CHEN Qi¹, ZHANG Yundong¹, HOU Yanhong¹, DUAN Yun², FAN Zhiye¹,
SHEN Hailong¹, LIU Di¹, CHEN Li¹, LI Shimin^{1*}

(1. Luohe Academy of Agricultural Sciences, National Agricultural Observing and Experimental Station for Plant Protection in Yancheng, Luohe 462300, China; 2. Institute of Plant Protection, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, China)

Abstract For the sustainable control of *Mythimna separata*, the species of parasitic natural enemies were investigated in wheat and corn fields in Luohe area of Henan province. In 2015–2017, the larvae from wheat and corn fields were collected and reared in laboratory. Species of parasitic natural enemies were identified when they emerged. Five species of parasitic natural enemies of armyworm larvae were found in wheat and corn fields in Luohe area of Henan province, including *Cotesia kariyai*, *C. ruficrus*, *Camptocryptus chlorideae*, *Mesochorus discitergus* and *Ovomermis sinensis*. Parasitic wasps are the main parasitic natural enemies of the 2nd generation of armyworm in summer corn fields in central Henan province, and *C. kariyai* and *C. ruficrus* is the dominant species. *O. sinensis* is main species in wheat field.

Key words *Mythimna separata* larva; parasitic natural enemy; species; Luohe area

黏虫 *Mythimna separata* (Walker) (又称东方黏虫) 是我国主要粮食作物重大迁飞性害虫^[1-2]。近年来, 随着全球气候变化和我国农作物种植结构调整, 黏虫在我国的发生为害呈现出一些新的特点并

呈加重之势^[2-5], 特别是 2012 年以来黏虫在东北、华北、黄淮、西南等地区突发重发, 对农业生产造成了严重影响^[6-10]。

天敌在控制黏虫为害, 抑制种群数量上起着十

收稿日期: 2019-03-11 修订日期: 2019-04-29

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项(201403031); 国家小麦产业技术体系(CARS-03); 河南省现代农业产业技术体系漯河综合试验站(Z2010-01-06)

致 谢: 浙江大学农业与生物技术学院植物保护系昆虫科学研究所唐璞博士为本研究鉴定寄生蜂种类; 河南省农业科学院植物保护研究所郭培老师和李慧玲老师对寄生蜂标本进行拍照, 在此一并致谢。

* 通信作者 E-mail: ldachong66@sina.com

分重要的作用^[11-14]。不同地区间黏虫天敌的种类、优势种因气候、农业种植结构的不同而有较大差异,早在 20 世纪 80 年代鲁信纯等^[15]和杨光安等^[16]分别对贵州毕节和吉林省的黏虫天敌昆虫资源进行了调查,近期黄芊等^[17]对广西稻田黏虫寄生性天敌昆虫发生种类进行了调查。李继培等^[18]对河南省中、南部小麦田寄生一代黏虫的优势天敌—索线虫的生活习性,及其对黏虫的抑制作用进行了初步调查研究。段云等^[19]在 2015 年对河南省漯河、洛阳、潢川和原阳等 4 个地区的一代或二代黏虫田间种群进行了室内饲养,并对幼虫存活、被寄生情况和繁殖能力等进行了研究,但并未提及寄生性天敌的种类。为了解河南省漯河地区小麦田和玉米田黏虫幼虫的寄生性天敌种类及其优势种,为黏虫的可持续防控提供科学依据,本研究于 2015 年—2017 年对该地区黏虫幼虫寄生性天敌种类开展了调查和鉴定工作。

1 材料与方法

1.1 供试虫源

2015 年—2017 年,从河南省漯河地区小麦田和夏玉米田分批采集不同世代、不同龄期的黏虫幼虫带回室内进行人工饲养。

1.2 饲养条件

从田间采回的黏虫幼虫,饲以小麦苗(或玉米苗),视饲料的新鲜程度适时添加。整个试验过程在漯河市农业科学院实验室内(温度为 18~26℃,相对湿度(RH)为 61%~93%)进行。

1.3 试验方法

将黏虫幼虫放入指形玻璃管(2.5 cm×12.0 cm)内单头饲养,逐日跟踪观察并记录幼虫的存活状态,死亡原因,线虫、寄生蜂及其他寄生性天敌的寄生情况,统计寄生率。幼虫老熟后,养虫管内添加过筛细土,观察其化蛹羽化情况,统计羽化率。

1.4 标本保存

待寄生蜂羽化或线虫钻出寄主体外,及时从玻璃管中挑出天敌昆虫,连同寄主尸体一起用 95%乙醇液浸保存^[20]。每管样品单独标注、统一编号(和玻璃管编号对应),供分类鉴定用。

1.5 种类鉴定

采用 KEYENCE VHX-500F 显微镜观察寄生蜂标本,并放大 50 倍对标本进行扫描拍照,使用 Adobe Photoshop CS3 Extended 进行图片的后期编辑。寄生蜂种类由浙江大学农业与生物技术学院植物保护系昆虫科学研究所鉴定;线虫种类参照线虫分类研究的文献资料^[21]。

2 结果与分析

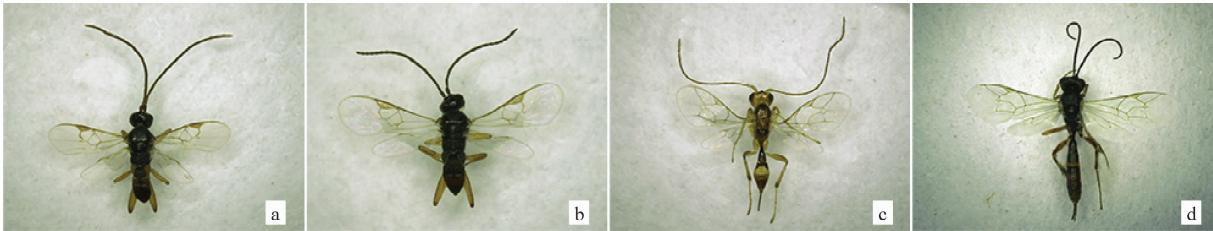
2.1 黏虫幼虫寄生性天敌种类

鉴定结果表明,河南省漯河地区黏虫幼虫的主要寄生性天敌有寄生蜂和线虫,其中寄生蜂有 4 种,分别隶属于茧蜂科 Braconidae 的盘绒茧蜂属 *Cotesia* 以及姬蜂科 Ichneumonidae 的毁蠋姬蜂属 *Campoletis* 和菱室姬蜂属 *Mesochorus*,优势种为黏虫盘绒茧蜂 *C. kariyai* (Watanabe) 和螟蛉盘绒茧蜂 *C. ruficrus* (Haliday);线虫为中华卵索线虫 *Ovomermis sinensis* (Chen et al),其名录见表 1。几种寄生蜂的形态特征如图 1 所示。

表 1 河南省漯河地区黏虫幼虫主要寄生性天敌种类

Table 1 Species of parasitic natural enemies of armyworm larvae in Luohe area of Henan province

目 Order	科 Family	亚科 Subfamily	属 Genera	种类 Species	数量/头 Number	寄主植物 Host plant
索目 Mermithida	索科 Mermithidae	六索线虫亚科 Hexamermithinae	卵索线虫属 <i>Ovomermis</i>	中华卵索线虫 <i>O. sinensis</i> (Chen et al)	27	小麦 玉米
膜翅目 Hymenoptera	茧蜂科 Braconidae	小腹茧蜂亚科 Microgasterinae	盘绒茧蜂属 <i>Cotesia</i>	黏虫盘绒茧蜂 <i>C. kariyai</i> (Watanabe)	111	玉米
				螟蛉盘绒茧蜂 <i>C. ruficrus</i> (Haliday)	43	玉米
	姬蜂科 Ichneumonidae	低缝姬蜂亚科 Porizontinae	毁蠋姬蜂属 <i>Campoletis</i>	棉铃虫齿唇姬蜂 <i>Campoletis chlorideae</i> Uchida	5	玉米
				盘背菱室姬蜂(重寄生) <i>M. discitergus</i> (Say)	1	玉米



a: 黏虫盘绒茧蜂; b: 蛭蛉盘绒茧蜂; c: 棉铃虫齿唇姬蜂; d: 盘背菱室姬蜂
a: *Cotesia kariyai* (Watanabe); b: *Cotesia ruficrus* (Haliday); c: *Campoletis chloridae* Uchida; d: *Mesochorus discitergus* (Say)

图 1 几种寄生蜂的形态特征

Fig. 1 The characteristics of several parasitic wasps

2.2 黏虫幼虫的成活和被寄生情况

2015 年—2017 年不同世代不同龄期黏虫幼虫的田间被寄生率结果见表 2。河南省漯河地区麦田 2016 年一代黏虫的寄生天敌为中华卵索线虫,寄生率为 7.50%,未发现有寄生蜂和其他寄生性天敌寄生情况。二代黏虫中线虫的寄生率为 0~21.43%;寄生蜂的寄生率较高,2016 年 6 月 29

日从玉米田采集的二代黏虫幼虫中寄生蜂的寄生率高达 78.57%。

从化蛹情况来看,从小麦田、玉米田采集的 5 个批次的黏虫中,被寄生后的种群化蛹率最高的为 2016 年 5 月 11 日采自小麦田的 40 头一代黏虫幼虫,化蛹率为 82.50%,其次为 2016 年 6 月 21 日采自玉米田的 25 头二代黏虫(76.00%)。

表 2 田间黏虫幼虫种群的被寄生率、化蛹率和羽化率

Table 2 Parasitic rate, pupation rate and eclosion rate of field populations of armyworm

调查日期/年-月-日 Survey date	寄主 Host	幼虫总数/头 Number of larvae	寄生率/% Parasitic rate			化蛹率/% Pupation rate	羽化率/% Eclosion rate
			线虫 Nematode	寄生蜂 Parasitic wasp	未知种类 Unknown		
2015-07-07	玉米 Corn	179	4.47	59.78	0	31.84	28.49
2016-05-11	小麦 Wheat	40	7.50	0.00	0	82.50	80.00
2016-06-21	玉米 Corn	25	0.00	16.00	0	76.00	72.00
2016-06-29	玉米 Corn	14	21.43	78.57	0	0.00	0.00
2017-06-21	玉米 Corn	127	10.24	29.92	2.36	18.90	16.54

黏虫幼虫被线虫和寄生蜂寄生情况按不同龄期统计,由表 3 可以看出,夏玉米田二代黏虫无论是低龄幼虫(1~3 龄)还是高龄幼虫(4~6 龄),寄生蜂的寄生率

都大于线虫的寄生率。小麦田采集的黏虫样本,低龄幼虫都没有被寄生,高龄幼虫只发现有线虫寄生,没有发现有寄生蜂和其他寄生性天敌寄生现象。

表 3 不同龄期黏虫幼虫的被寄生率

Table 3 Parasitic rate of armyworm larvae at different instar

调查日期/年-月-日 Survey date	寄主 Host	1~3 龄幼虫 Larva at 1st-3rd instar			4~6 龄幼虫 Larva at 4th-6th instar		
		数量/头 Number	线虫寄生率/% Parasitic rate of nematode	蜂寄生率/% Parasitic rate of parasitic wasp	数量/头 Number	线虫寄生率/% Parasitic rate of nematode	蜂寄生率/% Parasitic rate of parasitic wasp
2015-07-07	玉米 Corn	30	6.67	83.33	149	4.03	55.03
2016-05-11	小麦 Wheat	6	0.00	0.00	34	8.82	0.00
2016-06-21	玉米 Corn	14	0.00	14.29	11	0.00	18.18
2016-06-29	玉米 Corn	0	0.00	0.00	14	21.43	78.57
2017-06-21	玉米 Corn	35	5.71	62.86	92	11.96	17.39

3 讨论

2015 年—2017 年 3 年的田间采集、室内饲养观

察结果表明,河南省漯河地区麦田一代黏虫主要寄生天敌为线虫,寄生率较低,未发现有寄生蜂和其他寄生性天敌的寄生情况。玉米田二代黏虫寄生蜂的

寄生率各年份均高于线虫的寄生率,这与段云等^[19]报道的结果一致。2016年5月11日从小麦田采回的40头黏虫,被线虫寄生的3头黏虫均为高龄幼虫,低龄黏虫都没有被线虫寄生,这与李继培等^[18]报道的索线虫寄生率随寄主龄期增大而增加的结果相符。

寄生蜂是河南省漯河区夏玉米田二代黏虫的主要寄生性天敌,黏虫盘绒茧蜂和螟蛉盘绒茧蜂为常见种类。黏虫盘绒茧蜂对黏虫有较强的控制作用,对黏虫高龄幼虫寄生率较高,对低龄幼虫寄生极少,这与其他研究者^[22-24]观察的黏虫绒茧蜂对黏虫不同龄期的寄生选择性结果一致。螟蛉盘绒茧蜂能寄生不同龄期的黏虫幼虫,以寄生低龄幼虫为主,很少寄生5龄以上幼虫。黏虫幼虫被螟蛉盘绒茧蜂寄生后,发育迟缓,取食量明显下降,不能化蛹。国内外的研究与应用实践表明,螟蛉盘绒茧蜂对夜蛾科和螟蛾科的多种作物害虫具有很好的控制效果^[25-27]。

黏虫天敌控制黏虫的作用是明显的,不仅减轻了其当代的为害,而且压低了下代的基数。天敌作为害虫种群数量变动的一个控制因素,其作用大小不仅决定于天敌本身的特性和虫口密度,而且和寄主植物、天敌与寄主的适合程度,田间化学农药的施用等因素关系都较为密切。因此,如何充分发挥天敌对黏虫的控制作用,需要对其生态学及其保护利用进一步研究。

参考文献

- [1] 李光博,王恒祥,胡文绣. 粘虫季节性迁飞为害假说及标记回收试验[J]. 植物保护学报, 1964, 3(2): 101-110.
- [2] 江幸福,张蕾,程云霞,等. 我国粘虫发生危害新特点及趋势分析[J]. 应用昆虫学报, 2014, 51(6): 1444-1449.
- [3] 姜玉英,李春广,曾娟,等. 我国粘虫发生概况:60年回顾[J]. 应用昆虫学报, 2014, 41(4): 890-898.
- [4] 姜玉英,刘杰,曾娟. 我国粘虫周年区域动态规律的监测[J]. 应用昆虫学报, 2018, 55(5): 778-793.
- [5] 张智,张云慧,刘杰,等. 粘虫迁飞和种群动态监测与夜间扑灯节律研究[J]. 应用昆虫学报, 2018, 55(5): 834-843.
- [6] 张云慧,张智,张云英,等. 2012年三代粘虫大发生原因初步分析[J]. 植物保护, 2012, 38(5): 7-14.
- [7] 曾娟,姜玉英,刘杰. 2012年粘虫暴发特点分析与监测预警建议[J]. 植物保护, 2013, 39(2): 117-121.
- [8] 潘蕾,吴秋琳,陈晓,等. 华北三代粘虫大发生虫源的形成[J]. 应用昆虫学报, 2014, 51(4): 958-973.
- [9] 刘杰,姜玉英,曾娟. 2013年我国粘虫发生特点分析[J]. 植物保护, 2015, 41(3): 131-137.
- [10] 刘杰,姜玉英,曾娟,等. 2017年我国粘虫发生特点分析[J]. 中国植保导刊, 2018, 38(5): 27-31.
- [11] 林昌善. 粘虫生理生态学[M]. 北京:北京大学出版社, 1990: 457.
- [12] 陈果,简恒,任惠芳,等. 中华卵索线虫对粘虫自然控制作用的研究[J]. 生物防治通报, 1991, 7(4): 145-150.
- [13] 赵龙,石庆型,罗庆怀,等. 中国小腹茧蜂亚科寄生蜂研究历史概略及应用研究进展与展望[J]. 中国农学通报, 2013, 29(21): 154-164.
- [14] 路子云,马爱红,冉红凡,等. 中红侧沟茧蜂寄生对粘虫幼虫取食及生长发育的影响[J]. 应用昆虫学报, 2016, 53(5): 982-987.
- [15] 鲁信纯,兰光燮. 贵州毕节地区粘虫寄生性天敌昆虫调查[J]. 昆虫天敌, 1983, 5(4): 247-248.
- [16] 杨光安. 吉林省粘虫的天敌昆虫资源调查初报[J]. 吉林农业大学学报, 1986, 8(1): 2-7.
- [17] 黄芊,蒋显斌,凌炎,等. 广西稻田粘虫及其寄生性天敌昆虫发生种类调查初报[J]. 西南农业学报, 2018, 31(1): 78-83.
- [18] 李继培,金和年,庞国远. 粘虫天敌——索线虫的初步调查研究[J]. 河南农林科技, 1981(7): 14-16.
- [19] 段云,李慧玲,陈琦,等. 粘虫田间种群的室内饲养研究[J]. 应用昆虫学报, 2018, 55(5): 870-874.
- [20] 赵修复,陈常铭,张履鸿,等. 害虫生物防治[M]. 北京:农业出版社, 1980: 225-230.
- [21] 陈果,简恒,任惠芳,等. 寄生于粘虫的卵索线虫属一新种——中华卵索线虫(线虫纲:索科)[J]. 动物分类学报, 1991, 16(3): 270-277.
- [22] 殷永升,赵九亨. 粘虫绒茧蜂生物学特性的初步研究[J]. 昆虫天敌, 1987, 9(2): 88-89.
- [23] 张贵有,张阁. 粘虫绒茧蜂生活习性的初步观察[J]. 植物保护, 1990, 16(3): 27.
- [24] 李含毅,夜梦承. 粘虫绒茧蜂生物学特性研究[J]. 陕西农业科学, 1996(6): 5-6.
- [25] SHARMA H C, SULLIVAN D J, BHATNAGAR V S. Population dynamics and natural mortality factors of the oriental armyworm, *Mythimna separata* (Lepidoptera: Noctuidae), in south-central India [J]. Crop Protection, 2002, 21(9): 721-732.
- [26] 陈华才,程家安. 螟蛉盘绒茧蜂的生活习性及其在生物防治中的应用[J]. 昆虫知识, 2004, 41(5): 414-417.
- [27] LI Jiancheng, COUDRON T A, PAN Wenliang, et al. Host age preference of *Microplitis mediator* (Hymenoptera: Braconidae), an endoparasitoid of *Mythimna separata* (Lepidoptera: Noctuidae)[J]. Biological Control, 2006, 39(3): 257-261.

(责任编辑:杨明丽)