

青蒿蛀虫——白钩小卷蛾初步研究^{*}

曾爱平^{**} 陈永年 曾 颖

(湖南农业大学 生物安全科学技术学院 长沙 410128)

摘 要 白钩小卷蛾 *Epiblema foenella* L. 是药用植物青蒿 (*Artemisia apiacea* Hance) 的蛀干害虫, 通过田间定点定时系统调查, 得出该虫在长沙地区田间 1 年发生 3 代, 以高龄幼虫在寄主残株及根部蛀洞内越冬, 世代发育起点温度为 12.122℃, 有效积温为 726.52 日·度。描述了白钩小卷蛾各虫态及各龄幼虫的形态特征及生活习性, 提出了有关预测技术及防治措施的建议。

关键词 白钩小卷蛾, 青蒿, 生物学, 防治

Preliminary study of the *Artemisia apiacea* stem borer: *Epiblema foenella*

ZENG Ai-Ping^{**} CHEN Yong-Nian ZENG Ying

(College of Bio-Safety Science and Technology, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China)

Abstract *Epiblema foenella* L. is a stem borer of *Artemisia apiacea* Hance. Through a systematic survey at fixed spots and times we determined that *E. foenella* had three generations per year in Changsha, and overwintered as old instar larvae in the stumps and hollowed out roots of its host. The effective accumulated temperature of a generation for *E. foenella* is 726.52 degree-days and the threshold temperature for development is 12.122℃. The morphological characters and habits of the different life-stages and larval instars of *E. foenella* are described and forecasting techniques and control methods presented.

Key words *Epiblema foenella*, *Artemisia apiacea*, biology, control

青蒿 (*Artemisia apiacea* Hance) 别名香蒿, 系菊科 2 年生草本植物, 传统中药。青蒿干茎、叶中含有 0.65% 的青蒿素, 还有其他多种药效成份。青蒿素具有快速抑制疟原虫成熟、直接杀死疟原虫的显著抗疟作用, 还有抗菌 (对痢疾杆菌、炭疽杆菌、白喉杆菌等)、免疫调节、解热、降血压等作用。WHO 报告, 全球每年死亡于疟疾的人数达 100 多万, 并指出利用青蒿素及其衍生物是治疗抗药性疟疾的有效办法。国内川、桂、滇、黔、湘等多省的多药厂每年要收购 5000 000 kg 以上的青蒿干茎叶作为制药原料。种植青蒿既可增加农民收入, 又可为疟疾肆虐的非洲等地人民提供药物。

据在长沙、湘西慈利、龙山等地调查, 青蒿主要害虫为蚜虫及白钩小卷蛾 *Epiblema foenella* L.,

蛀茎的玉米螟及食叶的夜蛾类也有少量发生, 而以白钩小卷蛾对青蒿的损害最重。但此虫也是一种药用昆虫, 据李时珍《本草纲目》, “青蒿蠹虫为青蒿节间虫也……, 主治小儿急慢惊风, ……”, 近人叶橘泉的《本草推陈》中记载, “可治流行性乙型脑炎, 脑膜炎痉挛抽搐。”

有关昆虫志书上都有白钩小卷蛾的简要记述 (石井悌等, 1950; 刘友樵和白维九, 1977), 注明其为害艾的根和茎下部。但关于其生物学及发生规律, 至今为止, 仅有在南京报道为特种蔬菜芦蒿 (*A. selengensis*) 的害虫 (王秀梅, 2002; 王秀梅等, 2006)。2006—2007 年, 作者在长沙市郊对白钩小卷蛾进行了研究, 现将研究结果报道如下。

^{*} 资助项目: 湖南省教育厅项目 (06C415)、湖南省科技厅项目 (2010NK3011)。

^{**} E-mail: apzengchina@163.com

收稿日期: 2010-09-22, 接受日期: 2011-08-30

1 材料与方法

1.1 系统调查

青蒿栽培大田设在长沙市郊湖南农业大学教学实验农场,冬季育苗移栽。白钩小卷蛾田间发育进度调查在青蒿田内定点定时进行,一般每 3 d 查 1 次。

1.2 越冬代化蛹、羽化进度调查

在室外罩笼内放入栖居有越冬幼虫的植株残萼,4 月份起逐日分时段观察记载。

1.3 发育起点温度及有效积温测定

利用田间自然变温,以 2 个温度处理(2 个世代历期内的日平均温度)进行;气象资料由相距调查田仅约 0.5 km 的省气象台马坡岭气象观测站提供。

1.4 形态观察

在立体显微镜下,进行幼虫头宽及卵粒大小显微测微尺测量和观察。

1.5 物候观察

在紧邻实验农场的校园内选用生长稳定的多年生木本植物如银杏、樱花等进行,但仅为起步,尚需进一步积累观测资料。

2 结果与分析

2.1 形态特征

白钩小卷蛾属鳞翅目 Lepidoptera、卷蛾科

Tortricidae、小卷蛾亚科 Olethreutinae,为小蛾类昆虫,其形态特征如下(图 1,2)。

2.1.1 成虫 翅展 19 mm,下唇须略向上举;头、胸、腹部深褐色。前翅黑褐色,在后缘距基部 1/3 处有一条白带伸向前缘,到中室前端即折 90°角,向臀角方向延伸,同时逐渐变细,止于中室下角外方,有时与臀角上纹(肛上纹)相连;臀角上纹很大,纹内上方有几粒黑褐斑;前缘近顶角附近有 4 对白短线,后翅和其缘毛皆呈黑褐色。

雄性外生殖器:尾突长而下垂,抱器瓣颈部凹陷深,抱器端椭圆形,毛垫突出明显,阳茎短粗,圆筒状,内有阳茎针多枚。雌性外生殖器:产卵瓣狭长,交配孔椭圆形,囊突 2 枚,一枚呈钝牛角状,另一枚呈锥形。

2.1.2 卵 宽椭圆形,长约 0.76 mm,宽约 0.49 mm,龟背形,但隆起不高,较为扁平,卵表布满花生壳状纹。初产时乳白色,以后变为桃红色。

2.1.3 幼虫 幼虫体长形。随虫龄增大,虫体由白色变至浅褐色,初龄幼虫头部黑色,其他各龄头部褐色,前胸背板、肛上板色较深,为黄褐色,毛片色泽一般不比周围体壁色泽深。腹足趾钩双序全环,臀足趾钩双序缺环。无臀栉。气门圆形,第 8 腹节上气门位置较腹部其他各节气门略高,且大。幼虫共分 5 龄,各龄头宽及体长见表 1。

由表 1 可得 $y = -0.841 + 0.22x$ ($r = 0.997^{**}$),即幼虫龄期与头宽显著相关,故幼虫头宽增长符合戴氏规律。

表 1 白钩小卷蛾各龄幼虫头宽及体长

Table 1 Width of head and length of body for different instar larvae of *Epiblema foenella*

虫龄 Instar(<i>x</i>)	头宽(mm) Width of head			体长(mm) Length
	变幅 Interval of change	中值 Mean value	中值的 lg 值(<i>y</i>) lg of mean value	
1	0.11 - 0.32	0.23	-0.64	1.82
2	0.32 - 0.53	0.42	-0.38	2.65
3	0.53 - 0.91	0.65	-0.19	—
4	0.92 - 1.43	1.18	0.07	—
5	1.44 - 1.82	1.70	0.23	15.0

幼虫毛序:前胸侧毛 3 根,以居中一根最长。腹部侧毛 L_1 与 L_2 呈斜线排列,第 8 腹节亚背毛 SD_1 位于气门前上方。第 9 腹节 D_2 毛位置高于 D_1 毛,且体两侧之 D_2 毛位于同一毛片上,二毛间

的距离较第 8 腹节上的 2 根 D_1 毛之间的距离小(图 1)。

2.1.4 蛹 红褐色,长约 11 mm,宽约 1.5 mm。雄蛹体较大,其个体大小彼此较一致,羽化后蛹壳

色泽较深,生殖孔在第 9 腹节;雌蛹个体大小较不一致(部分蛹体略小),雌蛹腹部较大,羽化后蛹壳色泽较淡,生殖孔在第 8 腹节,为一条直缝,直缝两侧略呈阜状隆起。蛹背面腹部第 2 节后缘有小刺一横列,其他各腹节每节前缘及后缘各有一横列小刺。

2.2 生物学特性

2.2.1 年生活史

2.2.1.1 每年发生代数 据 2006、2007 2 年田间系统调查结果,田间有 3 次产卵高峰,分别在 5 月底、7 月中、8 月下旬,故田间每年至少发生 3 代。

据 2006 年田间系统调查,4 月 16 日越冬代

化蛹率 69.4%,6 月 17 日第 1 代化蛹率 62.2%,分别为上、下代化蛹高峰日,期距 62 d(N_1),期间日平均气温 23.84℃(T_1);据 2007 年田间系统调查,7 月 14 日为第 2 代卵高峰日,8 月 23 日为第 3 代卵高峰日,期距 40 d(N_2),期间日平均气温 30.285℃(T_2),代入求发育起点(C)(℃)及有效积温(K)(日·度)的公式,

得

$$C = \frac{T_1 N_1 - T_2 N_2}{N_1 - N_2} = 12.122^\circ\text{C} \quad \text{发育起点温度}$$

$$K = (T_2 - \frac{T_1 N_1 - T_2 N_2}{N_1 - N_2}) N_2 = 726.52 \text{ 日} \cdot \text{度} \quad \text{有效积温值}$$

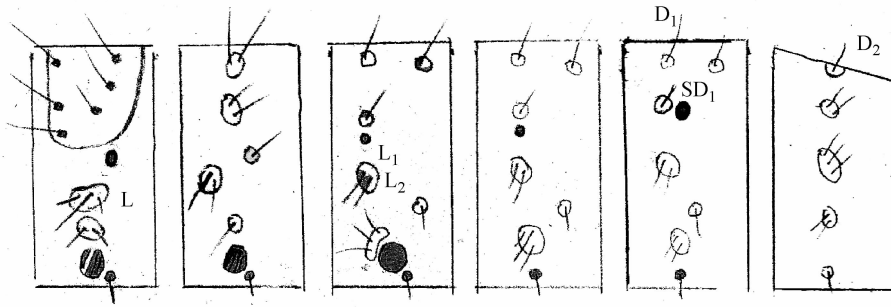


图 1 白钩小卷蛾幼虫胸部及腹部毛位

Fig. 1 Location of setae in both thorax and abdomen of *Epiblema foenella*

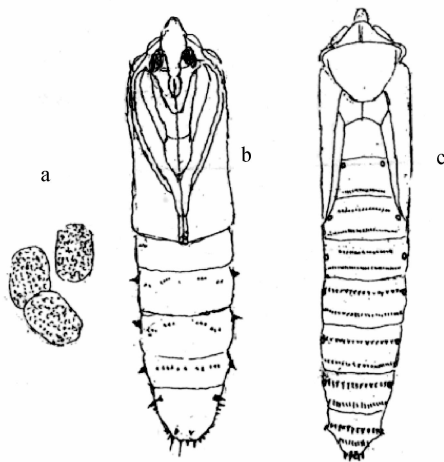


图 2 白钩小卷蛾形态图

Fig. 2 Morphological characters of *Epiblema foenella*

a. 卵 eggs; b. 蛹腹面观 ventral view of pupa;

c. 蛹背面观 dorsal view of pupa.

为 2 960.275 日·度,则全年发生代数 = 2960.275 / 726.52 = 4.075 代/年 ≈ 4 代/年。按有效积温值计算,2007 年 8 月 23 日的卵峰,到 11 月 4 日可完成 1 代,11 月 4 日如有卵,到 2008 年 6 月 2 日又可完成 1 代,刚好与 2008 年的第 1 代衔接,从而符合每年理论代数为 4 代的结论。

2.2.1.2 越冬 2006 年调查,9 月上中旬田间可查到从卵至蛹壳的各虫态,9 月下旬起只能查到高龄幼虫,9 月 18 日、10 月 5 日、1 月 2 日、2 月 14 日调查,4 龄占 32%、31.3%、11%,5 龄占 68%、68.7%、89%,查不到其他虫态,故白钩小卷蛾实际上以第 3 代高龄幼虫越冬。

虽然理论上 11 月上旬可产下第 4 代卵,由于此时寄主植物已衰老收割,无产卵场所,且卵为昆虫最脆弱的生长阶段,卵粒裸露无保护,即使此时有卵,也无越冬存活的可能,故长沙地区白钩小卷蛾的实际发生代数为每年 3 代,与南京相同。幼虫越冬场所主要为遗留田间的茎秆残茬及茼部。

据统计,长沙 2006 年大于 12.122℃ 的总积温

2.2.1.3 发育进度 白钩小卷蛾发育进度不整齐,有明显世代重迭。如 2006 年越冬代化蛹进度,始盛期为 3 月 31 日(化蛹率 19.53%),盛末期 4 月 23 日(化蛹率 80%),期距长达 23 d;羽化进度始盛期为 4 月 27 日(羽化率 19%),盛末期 5 月 7 日(羽化率 79%),期距长达 11 d。又如产卵进度,2007 年第 2 代产卵历期,始见卵 8 月 11 日,终见 9 月 8 日,期距长达 29 d。

按一般规律,昆虫每年首发世代因越冬虫态一致,发育较整齐;夏季世代因气温高,发育历期缩短,发生也较整齐。白钩小卷蛾则各态重迭,发生不整齐,这会造成测报和防治上有所不便。

2.2.2 生活习性

2.2.2.1 成虫 主要在傍晚至夜间羽化,尤以 21:30 前后为多,阴暗白天也有少量羽化的,气温低于 16℃ 不羽化;如 2006 年 5 月 12—13 日,日平均气温 $\leq 16^{\circ}\text{C}$,室外罩笼内无羽化,而 4 月 23 日至 5 月 17 日之间的其他各日,日均气温均在 20℃ 以上,各日均有新羽化蛾出现。成虫日伏夜出,飞翔力不强,有趋光性。

2.2.2.2 卵 产在青蒿中上部叶片上,单产,每处 1 粒,也有 2、3、4 粒甚至 5、6 粒产在一处的,或两卵搭接或叠置。

2.2.2.3 幼虫 幼虫孵出后,多在比筷子略细的嫩茎桠叉腋芽柔软处取食,以后蛀入茎秆髓部,并顺着枝条向下蛀,可蛀入植株主茎及萼部,蛀道内充满黑色粪便及丝织物。为害症状:①被害嫩枝凋萎枯死;②蛀断处发生侧枝,导致植株高矮不一,生长不良;③主茎被害后导致风折,全株死亡。如 2006 年 5 月 29 日调查,生产大田被害株率 5.4%(严重受害丘块达 26.5%),7 月 5 日调查,被害株率 60%,个别丘块死株率 20%。

2.2.2.4 蛹 老熟幼虫主要在植株中下部蛀道内化蛹,化蛹前在茎壁作一羽化孔,孔与结丝蛹道紧连,蛹道坚实,内壁光滑,羽化时成虫顶开孔口冲出,留下蛹壳卡在孔口,蛹壳头部朝前露在孔

外,腹部仍卡在蛹道内,蛹壳一般不立即脱落地面,越冬代幼虫及蛹被白僵菌寄生致死率 6.5% ~ 11.6%。

3 防治对策

3.1 测报技术

①田间笼罩有越冬幼虫的植株残萼,4 月起逐日记载笼内化蛹、羽化进度,一般在羽化高峰后 2 ~ 4 d 内为产卵高峰日。在 25℃ 时,卵期约 1 周,此时可施药防治初孵幼虫。

②灯光诱蛾,可了解各代发蛾进度。

③物候预测法:据观察,白果树(银杏)嫩芽盛发,叶未展开或樱花花苞绿豆大小至直径约 2 cm、花未展开时,为越冬代始盛蛹期;白果树叶展开成扇形,樱花花瓣展开,花朵开放时为盛蛹期;苦楝盛花时为盛蛹末期。

3.2 防治措施

①青蒿地上部分收割后,留下的残萼是幼虫越冬的集中场所,应收集焚毁,可消灭大量虫源。

②于卵始盛孵至盛孵末期喷施药剂防治。

致谢:承盛孝邦教授提供青蒿调查地块,中国科学院动物研究所小蛾类专家武春生先生标本复鉴,特表感谢。

参考文献 (References)

- 刘友樵,白维九,1977. 中国经济昆虫志,第 11 册,鳞翅目卷蛾科(一). 北京:科学出版社. 1—93.
- 石井悌,江崎悌三,素木得一,川村多實二,木下周太,1950. 日本昆虫图监. 东京:北隆馆. 1—1738.
- 王秀梅,2002. 白钩小卷蛾在南京发生. 昆虫知识, 39 (3):238.
- 王秀梅,张立新,毛焕胜,谢洪芳,葛秀萍,2006. 芦蒿害虫白钩小卷蛾生物学特性与防治技术. 江苏农业科学, (4):61—63.