

焦艺夜蛾的研究

龚其锦 张和茂 李友恭 陈顺立

(福建省沙县林业委员会,沙县) (福建林学院,南平)

林凤京

(福建省沙县水南林场,沙县)

摘要 焦艺夜蛾 *Hyssia adusta* Draudt 是新发现的马尾松严重害虫。一年1代,以蛹在土中越冬,翌年3月初羽化,产卵于松针上,3月中旬孵化。幼虫食叶,一般7龄,幼虫期49—77天,蛹期约250天。前一年冬季和当年早春的干旱是该虫于当年大发生的主要因素。可应用741烟剂或白僵菌粉炮防治。大星步甲 *Calosoma maximowiczii* Morawiz 是主要天敌,对害虫大发生有一定抑制作用。

关键词 焦艺夜蛾 马尾松

焦艺夜蛾 *Hyssia adusta* Draudt 属鳞翅目夜蛾科。Noctuidae (1984)首次发现在福建省沙县、霞浦、闽侯等县大面积严重为害马尾松,造成了重大经济损失。我们从1984年6月到1985年7月对该虫作了较为系统的观察和试验,现将结果报道如下:

为害情况

幼虫吃松叶,严重时可将全片松林针叶吃光;1984年沙县水南林场发生虫害11,543亩,其中严重受害的为5,435亩。为了解受害后对林木高生长的影响,选择严重受害与未受害林木各1片,调查大发生次年松树抽梢长度(表1),结果表明:受害后林分高生长减少74.2%,长势也大为削弱。

表1 受害与未受害松树抽梢长度比较

| 项目 | 调查时间 | 标准株数 | 主梢平均长度(cm) | 侧梢平均长度(cm) |
|----------|-----------|------|------------|------------|
| 未受害林分 | 1985.7.24 | 100 | 70.51 | 37.90 |
| 严重受害林分 | 1985.7.20 | 100 | 18.21 | 7.13 |
| 减少长度(cm) | — | — | 52.30 | 30.77 |
| 减少率(%) | — | — | 74.2 | 81.2 |

形态特征

卵 半球形,初产时米黄色,逐渐变成褐色。卵孔不显著;花冠4层,第一层为菊花瓣

本文于1986年3月收到。

本文由李友恭执笔,参加部分研究工作的有黄勃、方惠玲、陈纯明、蒋隆平。

中国科学院动物研究所陈一心先生鉴定焦艺夜蛾学名并提供有关文献,福建农学院赵修教授鉴定前凹姬蜂学名,福建农业科学院陈元洪先生鉴定大星步甲学名,福建林学院李柳先生绘图,一并致谢。

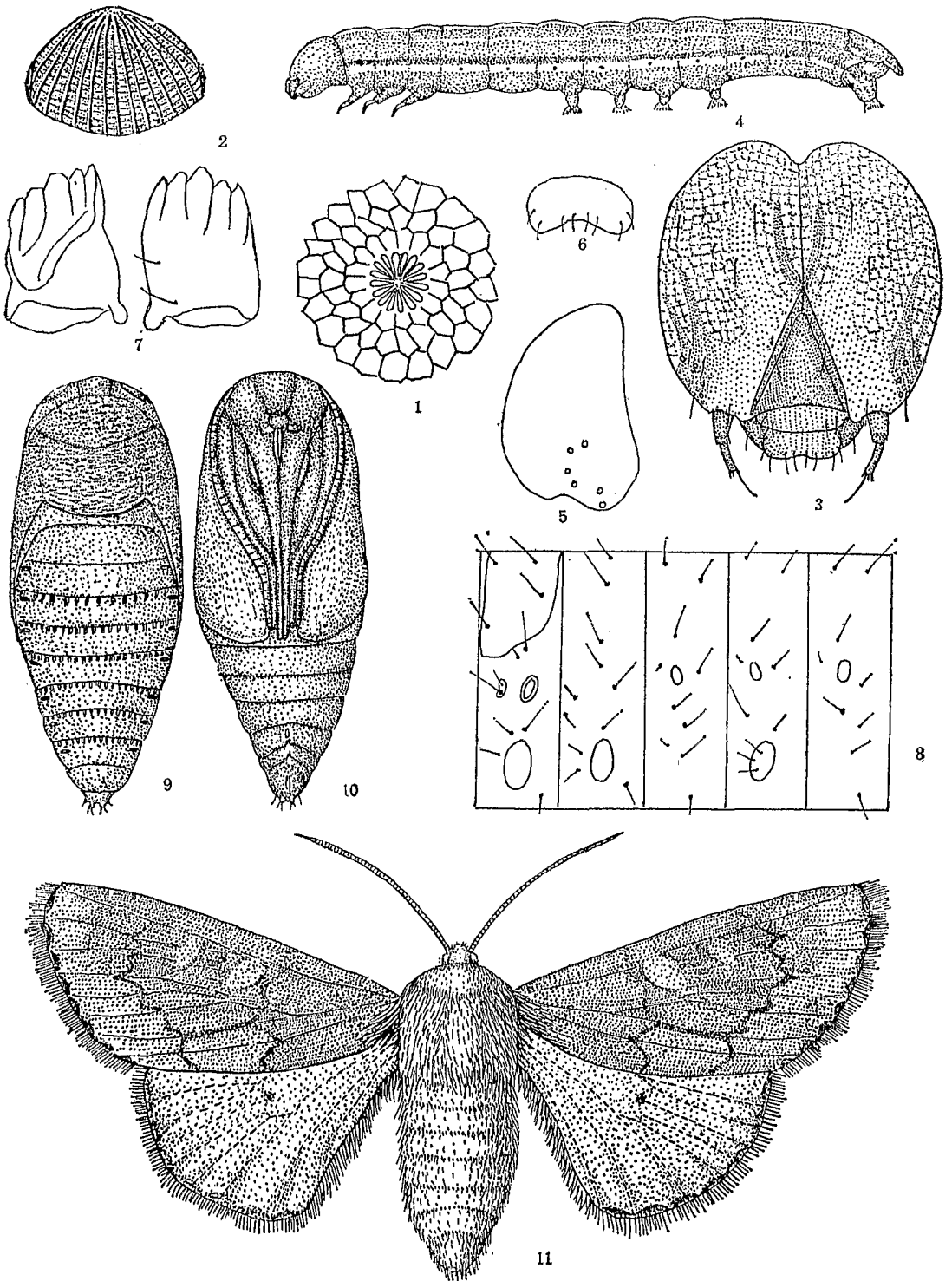


图1 焦艺夜蛾形态

1.卵花冠 2.卵粒 3.幼虫头部 4.幼虫 5.单眼排列 6.上唇 7.左上颚 8.毛序(从左至右:前胸节、中胸节、第一腹节、第三腹节、第八腹节) 9.蛹背面 10.蛹腹面 11.成虫

形,15—17瓣,其余3层为不规则的多角形,每层19—21瓣(图1:1);纵棱29—32条,直达底部,双序式,纵棱间有横道27—31条,构成横长方形格(图1:2)。卵短径0.56—0.61mm,长径0.70—0.80mm。

幼虫 体型中等。头部黄棕色,额区红褐色,唇基及上唇黄白色(图1:3)。体色有青绿色和红褐色两种;背线、亚背线、气门线均为白色,气门上线深红褐色;体腹面灰黄色;腹足草绿色(图1:4)。

冠缝约为额高的1.5倍;第3、4单眼间的距离约等于1、2单眼间的距离,且短于其它单眼间的距离(图1:5);上唇缺切浅,约为上唇高的1/3(图1:6);上颚具5齿,臼齿突呈脊状突起(图1:7)。

毛序的特点:刚毛短;胸部各节3a、前胸5毛及第9腹节3毛基部下凹;前胸3毛与气门的距离稍短于3毛与2毛的距离,3a毛与9毛的距离长于3a与气门的距离;第1腹节无7c毛;第8腹节3毛位于气门正上方略偏前(图1:8)。

气门椭圆形,气门筛黄褐色,围气门片黑色,前胸气门最大,约为第1腹气门的两倍,第1到第7腹气门约等大,第8腹气门略大于第7腹气门。

腹足俱全,趾钩单序中带,第1腹足趾钩20—22个,第2—4腹足为23—25个,臀足为25—28个。

体长20—28mm;头宽2.9—3.4mm。

蛹 棕褐色。中胸背面中部有横形的皱纹;腹部背面第3—8节近前缘处各有1列明显的纵刻纹,腹面第5—7节前缘附近有小刻点。腹部末端有2个乳头状突起,突起两侧尚各有1个小突起,末端有钩刺6根(图1:9、10)。

体长15—19mm;体宽6—7mm。

成虫 体长14—17mm,翅展36—42mm。头部黑灰色。胸部暗棕色,杂有银灰色斑;前翅暗棕色、间有灰色斑;缘毛棕色;内线黑色,在靠近翅前缘部分内线不明显;外线黑色,锯齿状,向外弯;端线由8—9个近三角形黑斑组成;环状纹大,斜椭圆形,灰白色,有不完整的黑边;肾状纹棕黄色,内侧黑色;在亚中褶有1黑色纵线连接内线和外线(雌雄均有部分个体此黑线不明显),顶角及外线外侧均带银白色。后翅黄白色,端区灰黑色,翅脉端部褐色,缘毛灰白色;前后翅反面在中室端部均有1黑斑(图1:11)。

雄性外生殖器 钩形突细长,端部呈舌状;抱器瓣端部有2个突起;抱钩细长,略弯曲,向瓣端伸出;阳茎基环盆状,基部三角形,端部中间内凹;阳茎细长,略长于抱器瓣,有3个刺状角状器,端部有几丁质的脊,脊上有细锯齿。

生物学特性

(一) 生活史

一年1代,以蛹在土中越冬,生活史见表2

(二) 习性

1. 卵期

卵产在松针上,呈串珠状排列,每串3—71粒,一般20—30粒。卵期7—13天,平均8.8天。孵化多集中在14—19时,占总孵化数76.3%,同一次产下的卵,大多在1天内孵

表 2 焦艺夜蛾生活史 福建沙县(1984—1985)

| 月 旬 虫期 | 1—2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8—12 | | | |
|--------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|
| | 上 | 中 | 下 | 上 | 中 | 下 | 上 | 中 | 下 | 上 | 中 | 下 | 上 | 中 | 下 | |
| 蛹 | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | | | | | | | | |
| 成虫 | | | | + | + | + | + | + | + | + | | | | | | |
| 卵 | | | | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | |
| 幼虫 | | | | | | | - | - | - | - | - | - | | | | |
| 蛹 | | | | | | | | | | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ |

化完毕，孵化率高达 99.2%。4,945 粒卵的孵化进度表明：开始孵化的次日(4 月 12 日)即进入始盛期，19 日进入高峰期、23 日达到盛末期，孵化相当整齐。

2. 幼虫期

龄及龄期 幼虫 7 龄，部分 6 龄、各龄及幼虫历期见表 3

表 3 幼虫各龄历期 (天)

| 龄 期 | 1—3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 幼虫期 |
|------|-----|---|---|----|----|-----|
| 最长历期 | 33 | 9 | 9 | 12 | 17 | 77 |
| 最短历期 | 21 | 4 | 4 | 5 | 10 | 49 |
| 平 均 | 27 | 6 | 6 | 8 | 14 | 63 |

取食活动及食量 初孵幼虫啃食卵壳，为在卵壳周围群集数小时后，向上爬或吐丝下垂随风飘散到当年新抽出的嫩叶上，在距嫩叶束基部 0.5cm 左右，蛀食一圆形蛀孔，头及胴部一部分进入针叶束内取食，受害嫩叶枯萎脱落；2—4 龄幼虫食叶成缺刻；5 龄以上幼虫可食尽全叶。取食时，虫体攀附在针叶上。头朝针叶端部，从针叶端部或中部开始取食，边取食边后退，退到仅剩 2cm 左右长的针叶基部时，另攀其它针叶取食；故被此虫为害的松树，均残留松针基部，并颇为整齐。幼虫昼夜均可取食，每只幼虫最高食叶量达 14.27 克。折合松针 230 条。4 龄以后食量更大，6、7 两龄食量占总食量 68.55%。

活动 初孵幼虫爬向嫩梢，各龄幼虫仅在寻食或取食时活动，其余时间均潜伏在新梢针叶丛间、头朝针叶丛基部，体上纵纹很似针叶、具较好的保护色。1—3 龄幼虫被触动时吐丝下垂，6—7 龄幼虫受惊会弹跳落地。

3. 蛹期

幼虫老熟后，沿树干爬下，寻找较疏松的土壤，钻入土中 2—5cm 深处，构筑 1 个内壁光滑、椭圆形的土室，在其中化蛹，予蛹期 6—8 天，蛹期长达 250 天左右。

蛹在树兜周围分布情况：据调查，多数分布在距树兜 70cm 以内，占 82.2%；100cm 以内占 96.1%，多分布于树兜的下坡方向。

4. 成虫期

羽化 一般于每天 9—18 时羽化，以 13—16 时最多。羽化时，蛹壳沿触角处裂开，成虫脱离蛹壳后，钻出地面，爬到地被物的隐蔽场所停留，经 20—50 分钟展翅完毕，即可飞。

行活动。羽化率为 74.3%。约在 3 月中旬开始羽化, 4 月初进入高峰, 历期约月余。

交配 羽化后经 5—10 天交配, 多在夜间进行, 以 1—2 时和 4—5 时为高峰, 一般仅交尾 1 次, 个别可交尾 2 次。

产卵与产卵量 交配后几小时到 5 天产卵, 产卵在夜间进行、以上半夜为多, 卵分多次产出。雌蛾将卵粒成单行产在针叶上。以蔗糖水为补充营养的雌蛾产卵量最高为 1,948 粒, 最低为 25 粒, 平均 411.6 粒。

活动及补充营养 成虫白天停息在松梢、松针基部或地被物的隐蔽场所, 傍晚后开始飞行活动, 有强趋光性。成虫性成熟过程中, 必须多次取食花蜜、树液、露水等为补充营养。获得补充营养的成虫, 寿命为 11—24 天, 无补充营养的为 6—10 天。

发生与环境的关系

(一) 影响成灾的因素

焦艺夜蛾在福建分布广, 多年来在各地松林调查, 均发现少量幼虫取食松针, 但从未成灾。1984 年突然在沙县和霞浦等地同时暴发成灾, 1985 年灾情减轻, 1986 年蛹的密度极低而不成灾。它的成灾与气候因子有关。

降雨量 据 1958—1985 年沙县、霞浦两地气象资料分析, 1984 年的成灾显然与 1983 年冬季及 1984 年早春干旱有关。沙县 1983 年 11 月到 1984 年 2 月降雨量较同期历年平均(1983 年 11 月到 1984 年 2 月降雨量不参加平均, 下同)共减少 91.5 毫米, 减少 33.7%。尤以 1983 年 11 月的降雨量是最大偏离因素: 沙县为 9 毫米, 较历年平均减少 80.6%; 霞浦为 4.4 毫米, 较历年平均减少 89.2%。这段时间的干旱有利于土壤中蛹的存活, 大大减少越冬死亡率。

湿度 沙县 1984 年 4 月份平均相对湿度较历年平均高出 4%, 4 月份为卵孵化期和一龄幼虫期, 这段时间的湿度与卵的发育速度、一龄幼虫成活率及发育速率呈正相关。

(二) 温度与孵化及羽化的关系

温度明显影响孵化与羽化的进度。1985 年 4 月 8 日到 11 日, 连续 4 天气温在 20℃ 以上, 卵于 11 日开始孵化、12 日孵化率达 19.3%, 12—15 日气温降到 16℃ 左右, 15—17 日孵化数为零, 约使孵化盛期推迟 3—4 天。温度与羽化关系可从图 2 看出, 羽化过程中有 4 个羽化峰期均与温度的 4 个峰期明显相关。

福建 3—4 月间均有多次由冷空气影响造成的低温, 冷空气到达的时间及强度可使孵化及羽化盛期推迟。

(三) 与林分状况的关系

据调查受害林分多是土壤较瘠薄。地被物较稀少, 郁闭度为 0.6—0.8 的 10—25 年生纯林。混交林、幼龄林不发生或甚少发生。

(四) 与天敌的关系

已查悉的天敌有大星步甲 *Calosoma maximowiczi* Mor. 在林间数量颇多。该虫行动敏捷, 捕食树上或地面上爬行的焦艺夜蛾幼虫, 吸取体液及内脏后, 弃去表皮另觅其它幼虫。每天可捕食 5—6 只, 对焦艺夜蛾大发生有一定抑制作用, 是一种重要天敌。蛹寄生天敌有姬蜂 3 种, 蜂虻 1 种, 其中前凹姬蜂 *Aphanistes* sp. 寄生率为 4.97%, 其它三种

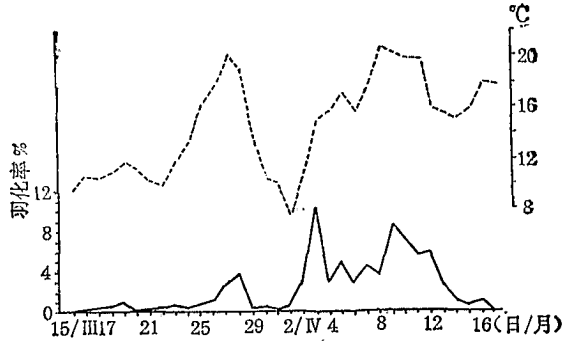


图2 温度与羽化关系

—羽化率 ---日平均温度

寄生率极低。此外,尚发现自然感染白僵菌的幼虫及感染虫霉的蛹。

防治试验

表4 6种农药对幼虫的药效

1985

| 农药名称 | 试验日期 | 稀释倍数 | 供试虫数 | 48小时后死亡率(%) | 校正死亡率 |
|-----------|------|------|------|-------------|-------|
| 90% 敌百虫晶体 | 6.16 | 1000 | 40 | 40 | 100 |
| | 6.21 | 2000 | 40 | 31 | 77.5 |
| 50% 甲胺磷乳油 | 6.16 | 1000 | 40 | 39 | 97.5 |
| | 6.21 | 2000 | 40 | 28 | 70.0 |
| 40% 乐果乳油 | 6.21 | 500 | 40 | 38 | 95.0 |
| | 6.16 | 1000 | 40 | 11 | 27.5 |
| 50% 敌敌畏乳油 | 6.21 | 500 | 40 | 33 | 82.5 |
| | 6.16 | 1000 | 40 | 31 | 77.5 |
| 50% 马拉松乳油 | 6.16 | 1000 | 40 | 32 | 80.0 |
| | 6.21 | 2000 | 40 | 31 | 77.5 |
| 25% 杀虫双水剂 | 6.21 | 500 | 40 | 37 | 92.5 |
| 对 照 | 6.16 | 喷清水 | 40 | 0 | 0 |
| | 6.21 | | 40 | 0 | 0 |

6种农药分6组、每组2个重复,每个重复供试虫为6—7龄幼虫20只,另设一组喷清水作对照。

用手持喷雾器将药液喷到松针上,喷湿为止,甩去多余水珠,阴干后放入养虫笼内,接上供试虫,24 小时后换饲新鲜松针,施药后 48 小时死亡率见表 4。试验表明:90% 敌百虫晶体和 50% 甲胺磷乳油的 1,000 倍液,效果最好。

参 考 文 献

- 中国科学院动物研究所 1982 中国蛾类图鉴 III。科学出版社。
 朱弘复、陈一心 1963 中国经济昆虫志。第三册 鳞翅目 夜蛾科(一)。科学出版社。
 朱弘复、方承荣、王林瑶 1963 中国经济昆虫志。第七册 鳞翅目 夜蛾科(三)。科学出版社。
 虞佩玉 1982 中国星步甲属的研究。昆虫分类学报 4(4): 317—22。
 Draudt, M. 1950 Beiträge zur Kenntnis der Agrotiden-Fauna Chinas. Aus den Ausbeuten Dr. H. Hüne's. Mitteilungen Münchner Ent. Gesell. 40:1—174。

STUDIES ON THE NOCTUID MOTH *HYSSIA ADUSTA* DRAUDT

GONG QI-JING ZHANG HE-MAO

(Forestry Committee of Shaxian County, Fujian Province)

LI YOU-GONG CHEN SHUN-LI

(Fujian Forestry College, Nanping)

LIN FENG-JING

(Shuinan Tree Farm of Shaxian County, Fujian Province)

The noctuid moth *Hyssia adusta* Draudt is a newly discovered major pest of Masson pine, *Pinus massoniana* Lamb., in Fujian Province. It has one generation a year and overwinters as pupa in the soil. The pupal stage lasts about 250 days and the adult moths begin to appear in early March and the female moths lay eggs on the pine needles. The egg stage lasts for 7 to 13 days and the eggs begin to hatch in mid-March. The larvae feed on the pine needles and generally have seven instars lasting for 49 to 77 days. It was found that dry winters favoured the infestation by this insect and *Calosoma maximowiczi* Norawiz, a major natural enemy of *Hyssia adusta*, had some suppressive effect on its population. For control DDVP, used as smoke or dusting *Beauveria bassiana* powder is effective against the larvae.

Key words *Hyssia adusta* Draudt—Masson pine