

枣球蜡蚧生物学特性研究

陈阿兰, 勾日措

(青海大学 农牧学院, 青海 西宁 810016)

摘要:于2010~2011年对西宁地区枣球蜡蚧的生物学特性进行了调查,并在室内自然变温条件下,对枣球蜡蚧卵的发育起点温度和有效积温进行了测定。结果表明:枣球蜡蚧在西宁地区1 a发生2代,以2龄若虫聚集在榆树枝条及其分叉处越冬越冬。翌年4月中旬越冬若虫开始取食为害,5月上旬2龄若虫蜕皮成为雌成虫,5月下旬第1代雌虫开始产卵,每雌虫产卵量586~1 100粒,平均产卵827粒。6月中旬卵开始孵化,卵期为30 d,卵的孵化率为100%。若虫主要在6月下旬至8月为害。9月中旬第2代雌虫开始产卵,每雌虫产卵量250~620粒,平均473粒。第2代若虫在10月至11月上旬为害。卵发育起点温度7.39℃;有效积温266.53日·度;预测式为: $N=(266.53 \pm 23.24)/T-(7.39 \pm 0.87)$ 。

关键词:枣球蜡蚧;生物学特性;卵发育起点温度;有效积温

中图分类号:S 763.49 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)09-0151-03

枣球蜡蚧(*Eulecanium gigantean*)属同翅目蜡蚧科球蜡蚧属,又称大球蚧、瘤坚大球蚧、瘤大球坚蚧、大球坚蚧。国内分布于河南、河北、山东、山西、安徽、江苏、宁夏、内蒙等省,寄主有枣、洋槐、紫穗槐、刺槐、核桃、紫薇、玫瑰等。该蚧在西宁的主要寄主是榆树、杨树、旱柳和刺玫^[1-5],以雌成虫和若虫聚集在枝干上刺吸汁液,使树势生长衰弱,严重发生时,虫体布满枝条,造成枝条枯死,该虫排泄蜜露,可诱发煤污病,致使整个树枝发黑,影响植物的生长和观赏价值。为了较准确掌握昆西宁地区枣球蜡蚧的防治时期,于2010~2011年对该地区枣球蜡蚧的年生活史和卵的发育起点温度进行了研究。

1 材料与方法

1.1 枣球蜡蚧年生活史观察

2010~2011年调查枣球蜡蚧在榆树上的危害。仔细观察并记录枣球蜡蚧各个虫态发生期、各个时期的外部特征及其生活习性;并采集其若虫成虫制作成玻片标本,在生物显微镜(OLYMPUS)下观察。

1.2 卵发育起点温度和有效积温测定

在枣球蜡蚧产卵期,每天18:00时从榆树上采集新鲜、健壮的雌蚧,在实验室内小心剥下虫体并清除已产卵粒后,置于脱脂棉蘸水保湿的培养皿中,待其产卵,连续收集。于第2天8:00时收集所产卵粒放于培养皿内

保湿饲养。每天分别于8:00、18:00时2次在解剖镜下检查卵孵化情况,挑出或刺死已孵化若虫,直到孵化结束。这期间用干球温度计记录温度,每天记录8:00、14:00、20:00的温度,用自记温度计记录夜间2:00的温度,计算出每天的平均温度。

1.3 卵发育起点温度和有效积温的计算

计算时根据发育历期与发育速率呈倒数关系及有效积温法则,采用最小二乘法求系数^[6]。公式为:

$$C = \frac{\sum V^2 \sum T - \sum V \sum TV}{n \sum V^2 - (\sum V)^2} \quad (1),$$

$$K = \frac{n \sum VT - \sum V \sum T}{n \sum V^2 - (\sum V)^2} \quad (2),$$

$$S_c = \sqrt{\frac{\sum (T - T')^2}{n-2} \left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{V}^2}{\sum (V - \bar{V})^2} \right)} \quad (3),$$

$$S_K = \sqrt{\frac{\sum (T - T')^2}{(n-2) \sum (V - \bar{V})^2}} \quad (4)。$$

2 结果与分析

2.1 形态特征

2.1.1 雌成虫 雌成虫体背高度向上隆起,虫体为半球形,体长1.27~6.60 mm,体宽约0.10~2.10 mm,雌成虫大小有所差异。在受精产卵前初成熟的虫体则体背面多为棕褐色,并且有较明显的灰黑色斑所组成的花斑图案,通常由1个沿背中线处的中央宽纵带、体边缘的2条锯齿状缘带和两带间大小不规则的8个斑点构成,位于前端和中部的斑点较大,位于尾端的较小(图1)。触角7节,第3节显著长于其它各节,各节上均生有数量不等的感觉毛,末节最多。胸气门2对,气门刺3根。泌蜡

第一作者简介:陈阿兰(1965-),女,硕士,教授,现主要从事昆虫学教学与研究工作。E-mail:cal-6507@163.com。

基金项目:青海大学高层次人才基金资助项目(QD-N-06-08)。

收稿日期:2012-01-29

腺有:管状腺、五孔腺、四孔腺、十孔腺、简单孔腺,其中管状腺最多,多分布于虫体边缘;肛板几乎为呈等腰三角形,有8根肛环刺。

2.1.2 卵 椭圆形,初产时乳白色、透明,近孵化时淡黄色,显出红色眼点,长0.24~0.35 mm,宽0.10~0.24 mm。卵上微覆蜡质白粉。卵粒间有许多白色蜡丝缠绕在一起(图2)。



图1 雌虫

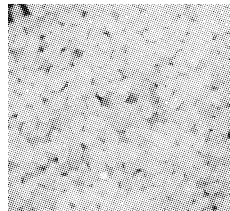


图2 卵



图3 1龄若虫

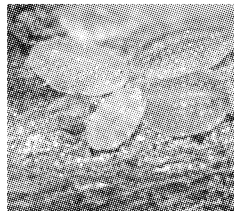


图4 2龄若虫



图5 越冬的2龄若虫

2.2 年生活史

枣球蜡蚧在宁夏一年发生2代,以2龄若虫聚集在榆树枝条及其分叉处越冬(图5)。翌年4月中旬开始活动,群居在枝条上取食为害,4月下旬虫体逐渐增大,4月下旬由淡褐色变为黄褐色,体形椭圆形,若虫固定部位主要是枝干阴面。5月上旬2龄若虫蜕皮后进入雌成虫,继续取食危害,虫体逐渐增大,5月下旬至6月中旬产卵,卵期30 d。雌虫产卵结束后即干瘪死亡。6月上旬为产卵盛期。6月中旬1龄若虫孵化,孵化后若虫立即转移到枝附近的树皮裂缝、伤疤、叶背面、叶痕、枝干分叉的阴面部分固定危害。1龄若虫经1个月左右的取食后,7月下旬至8月上旬多数若虫出现体壁出现横白色条纹及背部隆起,随即蜕皮进入2龄,在原1龄若虫固定的地方可见到白色透明的蜕,9月上旬2龄若虫不断由叶转移到多年生枝光滑处固定下来取食危害,9月中旬第2代雌虫开始产卵,10月上、中旬1龄若虫孵化后,多数在叶片上取食为害,枝上有零星分布,11月上、中旬,绝大部分的1龄若虫都蜕皮变为2龄,陆续转移到枝条阴面处的树皮缝隙及枝条进行越冬。枣球蜡蚧的生活史见表1。

表1 枣球蜡蚧年生活史

| 世代 | 月旬 | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|---|---|
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |
| | 上 | 中 | 下 | 上 | 中 | 下 | 上 | 中 | 下 | 上 | 中 | 下 |
| 越冬代 | (=) | (=) | (=) | | | | | | | | | |
| | | ++ | + | | | | | | | | | |
| 第1代 | | | ●●● | --- | | | | | | | | |
| | | | | --- | | | | | | | | |
| | | | | | ===== | | | | | | | |
| | | | | | | +++ | | | | | | |
| 第2代 | | | | | | | ●●● | | | | | |
| | | | | | | | | --- | | | | |
| | | | | | | | | | ===== | (=) | | |

注:“●”卵,“—”1龄若虫,“=”2龄若虫,“(=)”越冬2龄若虫,“+”成虫。

2.1.3 若虫 1龄若虫初期体色为黄色,长椭圆形,长0.29~0.41 mm,宽0.18~0.21 mm。虫体上缠有白色丝状物质,红色单眼1对,位于体侧缘,口器发达,触角丝状发达,长0.10~0.13 mm,3对足发达,背部有分节,但不明显。尾丝2根;随着若虫的发育虫体体缘有一排整齐的白色锥状毛(图3)。2龄若虫体色为黄褐色或深褐色。长椭圆形,足发达,触角退化(图4)。

2.3 生活习性

2.3.1 卵期 枣球蜡蚧卵产在雌成虫的腹面的空腔内,不暴露在外面,使卵得到了很好的保护。卵的表面上微带有白色的蜡状物。初产的卵为乳白色半透明,近孵化时呈淡黄色,显出红色眼点。2010年室外定点观察,第1代卵于6月17日开始孵化,6月下旬至7月上旬为卵孵化盛期,7月29日孵化终止,卵孵化率达100%,孵化期持续时间45 d。8月上旬成虫全部干瘪死亡。在实验室内对卵进行饲养观察,卵的孵化率为98.4%,持续时间25 d,和室外相比孵化时期缩短了20 d。

2.3.2 若虫期 初孵若虫蜕掉卵壳后,在邻近的枝条上活动约1~2 d,大多在5 mm的枝条以及枝分叉处聚集取食为害,少数在叶背面取食,也有些个体从介壳爬出后不远即固定,有的紧靠介壳边缘固定,1龄若虫爬行过程中,体壁逐渐变硬,体色逐渐变成淡黄色,腹部末端有2根白色细长的尾须。8月上旬1龄若虫均在枝条上固定,不再移动蜕皮进入2龄若虫,可见许多白色薄而透明的蜕;这时候固定若虫的口针刺入寄主组织,刺吸汁液,虫体渐渐增长。随着2龄若虫的发育,虫体变为黄褐色。触角消失,口器、足发达。第2代1龄若虫发生10月上、中旬,多数在叶片上取食为害,至11月上、中旬蜕皮变为2龄,11月下旬,以2龄若虫聚集在榆树枝条上越冬,在枝条上越冬的数量阴面多于阳面。2011年4月上旬在室外调查越冬2龄若虫的死亡率达8%~10%。

2.3.3 成虫期 雌成虫4月下旬开始取食,虫体迅速增长,腹板逐渐向背板拱起而与枝条间形成1个空腔,称之为孵化腔,卵产在腔内,第1代雌成虫每头最多产卵1100粒,最少586粒,平均827粒,第2代雌虫产卵250~620粒,平均473粒。2010年室外观察,5月下旬雌成虫由淡褐色转变为褐色,且表面光滑,虫体背面不同程度的向上隆起,使虫体呈半球形,此时即开始产卵,产卵期间虫体分泌少量白色蜡丝,卵腔内壁有1层薄的白

色蜡粉。产完卵的成虫颜色为褐色或深褐色,体明显皱缩,虫体背面体壁常高度硬化,产卵结束后壳完全变为坚硬。

2.3.4 卵发育起点温度和有效积温 将枣球蜡蚧的卵在自然变温条件下进行饲养,求出各组的平均温度 T 和平均发育历期 N ,计算出相应的发育速率 V ,采用直线回归法得出枣球蜡蚧卵的发育起点温度(C)和有效积温(K)。计算出有效积温的标准误差(S_k)和发育起点温度的标准误差(S_c)(表2)。

表2 枣球蜡蚧卵室内自然变温下的历期

| 采卵 批数 | 观察 卵粒数 | 平均历期 N /d | 平均温度 T /℃ | 发育速率 V | VT | V^2 |
|----------|-----------|----------------|----------------|-------------|---------|----------|
| 1 | 490 | 31.3 | 16.15 | 0.03195 | 0.51599 | 0.001021 |
| 2 | 268 | 30.4 | 16.23 | 0.03289 | 0.53380 | 0.001082 |
| 3 | 309 | 28.6 | 16.74 | 0.03497 | 0.58540 | 0.001223 |
| 4 | 505 | 28.1 | 16.85 | 0.03559 | 0.59969 | 0.001267 |
| 5 | 373 | 27.4 | 16.91 | 0.03650 | 0.61722 | 0.001332 |
| 6 | 206 | 26.3 | 17.21 | 0.03802 | 0.65432 | 0.001446 |
| 7 | 436 | 25.4 | 17.86 | 0.03937 | 0.70315 | 0.001550 |
| 8 | 291 | 23.6 | 18.41 | 0.04237 | 0.78003 | 0.001795 |
| 9 | 391 | 22.6 | 19.67 | 0.04425 | 0.87040 | 0.001958 |

因此,枣球蜡蚧卵的发育起点温度为: $C \pm S_c(^{\circ}\text{C}) = 7.39 \pm 0.87(^{\circ}\text{C})$,有效积温为 $K \pm S_k(\text{日} \cdot \text{度}) = 266.53 \pm 23.24(\text{日} \cdot \text{度})$ 。预测式为: $N = (K \pm S_k) / T - (C \pm S_c) = (266.53 \pm 23.24) / T - (7.39 \pm 0.87)$ 。

3 讨论

枣球蜡蚧在西宁1a发生2代,以2龄若虫聚集在榆树枝条及其分叉处越冬,翌年4月中旬开始活动,群

居在枝条上取食为害,5月下旬至6月中旬产卵,卵期30d。6月中旬1龄若虫孵化,6月下旬至8月是第1代若虫的主要为害期。因此,化学防治适期应该掌握在6月下旬至7月进行。根据虫口密度大小进行1~2次药剂防治,能有效地降低枣球蜡蚧的虫口基数。

通过对枣球蜡蚧卵的室内自然变温饲养测定了枣球蜡蚧卵的发育起点温度和有效积温。利用其预测式对枣球蜡蚧的发生进行预测预报,通过查得产卵始盛期和高峰期,逐日求得每日的有效温度,再累加起来,当逐日累加值 $\sum(T - C \pm S_c)$ 达到有效积温 K 的日期,就是预测的卵孵始盛或高峰期,以此可以准确的预测枣球蜡蚧卵孵化的始盛或高峰期,抓住防治的最佳时期进行防治。

参考文献

- [1] 王子清. 中国动物志. 昆虫纲同翅目蚧总科[M]. 22卷. 北京:科学出版社,2001:370-371.
- [2] 于春梅,朱林科. 西宁市园林植物蚧壳虫的种类及危害特点[J]. 陕西林业科技,2005(3):34-35.
- [3] 张秀珍. 瘤坚大球蚧生物学特性及防治技术研究[J]. 山西林业科技,2004(1):35-36.
- [4] 刘贵峰,刘玉平. 国槐蚧虫种类鉴定、危害及防治的研究[J]. 内蒙古民族大学学报(自然科学版),2004,19(1):54-57.
- [5] 刘小利. 青海省东部林果木介壳虫种类调查(三)[J]. 青海农林科技,1996(3):26-33.
- [6] 张孝羲,程遐年,耿济国. 害虫测报原理和方法[M]. 北京:农业出版社,1979:223-229.
- [7] 陈阿兰,李宁,郭新颖,等. 黄杨绒蚧的生物学特性及卵期预测预报[J]. 昆虫知识,2009,46(5):723-727.

Study on Biological Characteristics of *Eulecanium gigantean*

CHEN A-lan, GOU Ri-cuo

(College of Agriculture and Animal Husbandry, Qinghai University, Xining, Qinghai 810016)

Abstract: Harm of *Eulecanium gigantean* on elm and the biological characteristics in 2010~2011 in Xining were surveyed, development starting point temperature and effective accumulative temperature were determined under indoors natural variable temperature conditions. The results showed that *Eulecanium gigantean* occurs two generations per year in Xining. Its second instar nymphs overwinter gathered on branches of elms. The overwintering nymphs begins to damage by feeding in the mid April of next year. The 2nd instar nymphs developed into female adults in early May. The first generation female adults started to lay eggs in late May. The fecundity was from 586 to 1 100 eggs per female with the average of 827 eggs. Eggs begin to hatch in the mid June, the egg stage was 30 days and the hatching rates of egg was 100%. The nymphs damage mainly in late June to August. The second generation female adults started to lay eggs in the mid September. The fecundity was from 250 to 620 eggs per female with the average of 473 eggs. The second generation of nymphs damage from October to early November. The developmental threshold temperature and effective accumulated temperature for egg were determined under natural temperature in lab. The results showed that the threshold temperature was 7.39°C and the effective accumulated temperature was $266.53^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$. The predicting equation for the rate of development was $N = (266.53 \pm 23.24) / T - (7.39 \pm 0.87)$.

Key words: *Eulecanium gigantean*; bionomics; threshold temperature of eggs; effective accumulated temperature