

文章编号:1001-7380(2016)02-0024-04

## 释放白蛾周氏啮小蜂生物防治美国白蛾试验

王虎诚<sup>1</sup>, 杜伟<sup>1</sup>, 宋明辉<sup>2</sup>, 郭加忠<sup>3</sup>, 郭同斌<sup>1\*</sup>

(1. 徐州市林业技术推广服务中心, 江苏 徐州 221009; 2. 徐州市可恋庄苗圃, 江苏 徐州 221009;  
3. 高邮市京杭运河管理处, 江苏 高邮 225600)

**摘要:**开展了释放白蛾周氏啮小蜂生物防治美国白蛾试验,结果表明:第1代美国白蛾老熟幼虫期和化蛹盛期分别为6月19、23日,第2代分别为7月30日、8月2日;释放孕蜂蛹60枚/hm<sup>2</sup>的防治效果较好,可达52.5%;繁育的孕蜂蛹在18-20℃时羽化出蜂受到显著抑制,从而避开阴雨天气的影响。

**关键词:**白蛾周氏啮小蜂;美国白蛾;生物防治;孕蜂蛹

中图分类号:S763.306.4 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2016.02.007

### Biological prevention and control of *Hyphantria cunea* by release of *Chouioia cunea*

WANG Hu-cheng<sup>1</sup>, DU Wei<sup>1</sup>, SONG Ming-hui<sup>2</sup>, GUO Jia-zhong<sup>3</sup>, GUO Tong-bin<sup>1\*</sup>

(1. Xuzhou City Forestry Technology Extension and Service Center, Xuzhou 221009, China;  
2. Xuzhou Kelianzhuang Nursery, Xuzhou 221009, China;  
3. The Grand Canal Management Office, of Gaoyou City, Gaoyou 225600, China)

**Abstract:** The biological control test of *Hyphantria cunea* by release of *Chouioia cunea* was carried out. Results showed that the first generation *H. cunea* mature larvae period and pupation peak period began on June 19 and 23 respectively, the 2nd generation respectively on July 30, August 2. The control rate could reach up to 52.5% by release of 60 *Chouioia cunea* paratizing Tussah papae per hm<sup>2</sup>. The eclosion and emergence of *C. cunea* paratized in Tussah papae could be restrained under 18-20℃ temperature in order to avoid the negative influence of overcast and rainy weather.

**Key words:** *Chouioia cunea* Yang; *Hyphantria cunea* Drury; Biological control; *Chouioia cunea* paratizing Tussah (Silkworm) papae

白蛾周氏啮小蜂(*Chouioia cunea* Yang)属膜翅目(Hymenoptera)姬小蜂科(Eulophidae),是最先发现于美国白蛾(*Hyphantria cunea* Drury)蛹内的内寄生性生物天敌,同时还寄生于杨扇舟蛾(*Clostera anachoreta* Denis et Schiffermüller)、榆毒蛾(*Ivela ochropoda* Eversmann)和柳毒蛾(*Stilpnotia salicis* Linnaeus)等鳞翅目害虫,具有寄生率高,繁殖能力强,雌雄性比大等优点,素有“森林小卫士”美誉<sup>[1]</sup>。林间释放白蛾周氏啮小蜂是苏北地区无公害防治美

国白蛾的重要措施之一。2011年美国白蛾入侵连云港、徐州地区以来,徐州市森林病虫害防治站建成苏北林业有害生物天敌繁育场,并开展人工规模化繁育与释放周氏啮小蜂生物防治美国白蛾。笔者结合白蛾周氏啮小蜂繁育与释放工作,开展了寄主害虫虫情监测和放蜂的时间、数量、方式等释放试验及成蜂临时贮存试验等,初步摸索了利用白蛾周氏啮小蜂生物防治美国白蛾技术,现将结果整理报道如下。

收稿日期:2016-03-27;修回日期:2016-04-01

基金项目:2014年绿色江苏建设项目“无公害防治示范区建设”(苏财农[2014]118号,苏林计[2014]45号)

作者简介:王虎诚(1983-),男,江苏睢宁人,林业工程师,大学本科毕业,主要从事林业有害生物防治技术与推广。E-mail:wanghc\_202@163.com。

\*通信作者:郭同斌(1967-),男,研究员级高级工程师,研究方向:林业有害生物防治技术。

### 1.1 虫情监测

为准确指导天敌繁育场室内人工繁育白蛾周氏啮小蜂的发育进度和林间害虫防治,2014年7-9月在徐州经济技术开发区可恋庄苗圃设立虫情监测点,利用自动虫情测报灯(南京恒裕科技有限公司生产,CBD-HY-A型)和美国白蛾性诱捕器(济南祥辰公司生产)开展美国白蛾成虫发生期与发生量监测,逐日统计上灯(诱捕器)的成虫数量。根据美国白蛾发育历期和历史监测数据及依据调查数据,绘制成虫羽化进度趋势的发生高峰期,推测美国白蛾化蛹进度。

### 1.2 放蜂试验

在美国白蛾幼虫网幕期于放蜂区随机剪取20个网幕,计算平均网幕幼虫数。采用随机抽样法调查每株样树的平均网幕数,由试验林分林木总株数计算出总网幕数,再根据总网幕数和网幕内平均幼虫数计算试验样地美国白蛾总数,按试验需要设计放蜂量。经调查,放蜂区受危害程度约30个网幕/667 m<sup>2</sup>,网幕内平均幼虫数约200-400头,按照放蜂量计算公式  $TN = W \times EN \times 1$  ( $TN$ 为总放蜂量, $W$ 为美国白蛾网幕数, $EN$ 为每网幕中美国白蛾幼虫平均数量)推算每公顷林地幼虫总量为90 000-180 000头。根据研究结果,1头雌蜂可以消灭1头美国白蛾蛹,1枚以柞蚕蛹为中间寄主的孕蜂蛹可出蜂5 000头,雌雄性比为(44-95):1,雄性可忽略不计<sup>[2,3]</sup>,因此,推算理论释放量为30-60枚孕蜂蛹/hm<sup>2</sup>,考虑到自然界中各种不利因素对小蜂寄生的影响,本试验共设4个释放量处理,即孕蜂蛹分别为15,30,60,120枚/hm<sup>2</sup>,分别选择云龙六堡黄河故道杨树成片林、徐州市林果场杨树林带、铜山棠张和开发区徐庄镇杨树林网等4种受美国白蛾危害较重的不同类型杨树林分(上述试验林地杨树品种均为69杨,林龄8-12 a),于2015年6月21日白蛾化蛹初期进行释放防治,同时选择距离徐州市林果场500 m的未放蜂林分(上述试验林地杨树品种均为69杨,林龄8-12 a)作为对照(不进行释放防治)。2015年6月27-28日从各处理及对照林分内分别采集美国白蛾蛹200枚,单头置于室内指形管中,棉塞封口。羽化结束后,对未出蜂也未出蛾的白蛾蛹进行解剖,统计未出蜂的寄生蛹数量,计算各处理(对照)被白蛾周氏啮小蜂寄生的蛹量,计算寄生率。

### 1.3 成蜂降温贮存试验

为确保天敌繁育场繁育的小蜂在释放后的出蜂期与林间害虫蛹期相吻合,对室内培育出蜂过早的小蜂需要进行临时降温贮存。供试蛹源为繁育场2015年6月下旬所繁育待羽化白蛾周氏啮小蜂孕蜂蛹,控温设备为南京恒裕生产(RP-600B型)人工气候箱(3个),温湿度设置分别为(22±1)℃,RH(75±10)%;(20±1)℃,RH(75±10)%;(18±1)℃,RH(75±10)%。2015年6月22日从即将出场的未羽化孕蜂蛹中随机挑选600枚(均为6月1日接种,且该批次已有零星出蜂),单头装入广口瓶,棉塞封口。按200枚/箱分别置入上述3种温湿度设置的人工气候箱,次日起统计出蜂量,共统计5日,CK选取2014、2015年5月下旬山东烟台引入种蜂蛹,在(24±1)℃条件下正常出蜂数据,比较控温贮存效果。

## 2 结果与分析

### 2.1 虫情监测

2014年美国白蛾羽化进度监测结果见图1。由图1可知,第1,2代美国白蛾羽化高峰期分别为7月8日和8月18日左右。根据美国白蛾蛹发育历期为12.3-19.0 d的研究结果<sup>[4]</sup>,可推测美国白蛾第1,2代化蛹盛期分别为6月20-26日和7月31日-8月5日。据此推测,第1代美国白蛾老熟幼虫期和化蛹盛期分别为6月19,23日,第2代分别在7月30日、8月2日。这一监测结果,既可指导室内繁蜂时控制小蜂发育进度,又可指导林间放蜂时期。

### 2.2 放蜂试验

2015年7月11-20日对从各放蜂处理区采集的美国白蛾1代蛹在室内出蜂及出蛾情况进行观察统计的结果见表1。由表1可知,释放孕蜂蛹15枚/hm<sup>2</sup>的寄生率为21.0%,较对照18.5%的自然寄生率无明显差异;释放30枚/hm<sup>2</sup>的寄生率为26.0%,差异也不明显;释放60,120枚/hm<sup>2</sup>的寄生率分别达52.5%和60.5%,差异明显,防治效果较佳,试验证实了1头小蜂可以消灭1头美国白蛾蛹的研究结果。由于释放60,120枚/hm<sup>2</sup>的差异不明显,为节省防治成本,一般采用60枚孕蜂蛹/hm<sup>2</sup>的释放量。

### 2.3 成蜂降温贮存试验

降温贮存仅作为天敌繁育时临时应急之用,因此本试验选择对前3日控温效果进行比较分析。2015年6月27日对本次试验出蜂数据进行观察统

计的结果(见表2)表明,在24℃条件下,前3d小蜂的羽化率分别为56.67%和80%;温度降至22℃时的羽化率降至44%,对羽化出蜂的影响不明显;

20℃和18℃时已分别降至28.50%和11.00%,对羽化出蜂的影响较为明显,表明此条件下可明显抑制小蜂羽化。

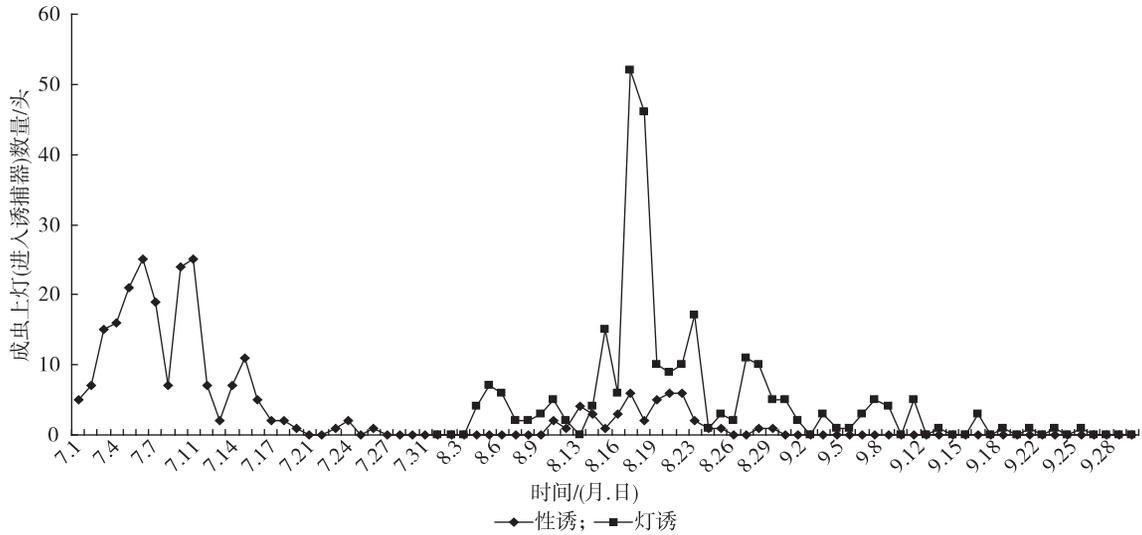


图1 2014年可恋庄苗圃美国白蛾成虫羽化进度

表1 2015年6月徐州市美国白蛾不同放蜂量防治效果对比

放蜂地点	放蜂时间/(月.日)	放蜂量/头	调查时间/(月.日)	白蛾蛹采集数/头	出蜂数量/头	寄生未出蜂/头	总寄生数/头	寄生率/%	备注
铜山六堡	6.21	1	6.27	200	39	3	42	21.0	
林果场	6.21	2	6.27	200	47	5	52	26.0	
铜山棠张	6.21	4	6.27	200	95	10	105	52.5	
开发区徐庄	6.21	8	6.27	200	106	15	121	60.5	
CK			6.27	200	32	5	37	18.5	未放蜂

表中数据为每666.67 m<sup>2</sup>面积内调查所得

表2 降温抑制羽化出蜂效果对比

种蜂来源	控温情况/℃	装瓶数量/头	逐日统计羽化数/头					前3d统计		5d合计		备注
			1日	2日	3日	4日	5日	数量/头	比例/%	数量/头	比例/%	
2015年6月下旬第1代孕蜂蛹	22	200	10	51	27	30	17	88	44.00	135	67.50	
2015年6月下旬第1代孕蜂蛹	20	200	8	30	19	20	13	57	28.50	90	45.00	
2015年6月下旬第1代孕蜂蛹	18	200	5	10	7	4	1	22	11.00	27	13.50	
2014年5月下旬烟台引入种蜂	24	3 000	200	500	1 000	520	419	1 700	56.67	2 639	87.97	CK
2015年6月下旬烟台引入种蜂	24	5 500	2 400	1 000	1 000	500	439	4 400	80.00	5 339	97.07	CK

### 3 结论与讨论

白蛾周氏啮小蜂寄生美国白蛾蛹的防治效果好坏决定于放蜂时间是否与寄主蛹发育相吻合。研究表明,该蜂在美国白蛾老熟幼虫期即可爬附于

寄主蛹体上,刺蛰寄主,补充营养,提前化蛹,待化蛹后再将卵产于寄主蛹中。雌蜂也可在寄主蛹期直接咬破化蛹后的寄主薄茧,到化蛹体产卵寄生<sup>[2]</sup>。因此,最佳防治时间即为老熟幼虫期和化蛹初期。本研究表明,徐州地区第1代美国白蛾老熟

幼虫期和化蛹盛期分别为6月19及23日,第2代分别为7月30日及8月2日,这一研究结果为室内繁蜂控制小蜂发育进度和林间放蜂时间提供了依据,但由于美国白蛾发育不整齐,化蛹历期长,一个世代需放蜂2次,方可达到较好防治效果。具体的防治时间,因气候不同会略有偏差,需要根据林间跟踪调查与监测的结果进行适当调整。美国白蛾在徐州地区一般1a发生3代,以蛹越冬。每年的4月下旬至5月下旬为越冬代成虫羽化产卵期,第1代幼虫5月上旬开始危害,一直延续至6月下旬。7月上旬第1代成虫出现,成虫期延至7月下旬。第2代幼虫7月中旬开始发生,8月中旬为其危害盛期,经常发生整株树叶被吃光的现象。根据以往观测,每年5月底、6月初第1代美国白蛾进入网幕盛期,易于观测调查。参照虫情监测结果,再适时进行林间跟踪调查,在观测害虫龄期的同时,进行有虫株率抽样统计,为确定放蜂数量打好基础。进入网幕期后,温度上升,发育加快,要提高监测频率,直至害虫“下树”化蛹。跟踪调查可以更加准确地确定防治时间。周氏啮小蜂趋光性较强,放蜂应在25℃以上晴朗天气进行,10:00-16:00之间,湿度小,利于雌蜂飞行寻找寄主产卵寄生。

放蜂方式分为直接释放和悬挂释放2种。直接释放是将室内已经羽化的小蜂成虫直接释放于林地上,由于费工费时,主要用于防治试验,防治生产上多采取悬挂释放的方式。悬挂释放也称间接释放,方法是孕蜂蛹置于树干或树枝上,让小蜂自行羽化,林间寻找寄主,从而达到防治目的。常见悬挂方式有3种:①利用皮筋或铁丝将保留茧壳的

孕蜂蛹悬挂于树枝上;②将孕蜂蛹放入用牛皮纸(20cm×4.5cm)折成的漏斗中,并用图钉钉于树干离基部2m处;③批量制作纸质放蜂袋(防雨、右下角开口),将孕蜂蛹置于其中,并钉于树干离基部2m处。本试验采用放蜂袋释放方法,也是防治生产上推广使用的释放方法,具有便捷有效、节省人力物力等优点。

本研究证实孕蜂蛹60枚/hm<sup>2</sup>的释放量防治效果可达52.5%,防治效果佳,成本低。为保证防治效果,放蜂量可按蜂蛹比2:1或3:1的比例,虫情较重的区域可尝试淹没式释放。放蜂时尽量选择晴好天气,禁止雨天和大风天气放蜂,禁止将未出蜂的孕蜂柞蚕蛹直接放于地面,以免蚁类取食虫蛹,影响放蜂效果。另外放蜂区严禁使用化学防治。本试验证实,降低温度可以延缓孕蜂蛹出蜂,因而可以避开阴雨天气的影响。从繁育场领回孕蜂蛹在18-20℃条件下进行空调控温,可明显抑制小蜂羽化出蜂,但此措施仅为权宜之计,释放应尽可能选择适宜天气,最大限度降低不利因素影响,确保取得预期的防治效果。

#### 参考文献:

- [1] 付振科,李伟.应用周氏啮小蜂防治美国白蛾的试验[J].防护林科技,2010(1):38-39.
- [2] 杨忠岐,谢恩魁.白蛾周氏啮小蜂行为学[J].中国生物防治,1998,14(2):49-52.
- [3] 任志.美国白蛾生物防治技术[J].山西果树,2011(1):50-50.
- [4] 刘宝生,谷希树,胡霞,等.美国白蛾各虫态发育历期试验观察[J].天津农业科学,2011,17(5):124-126.