

大规模繁殖白蛾周氏啮小蜂接蜂比例选择*

魏建荣¹, 苏智², 王传珍³, 曲花荣³, 杨隽³, 孟凡来⁴

(1. 中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所, 北京 100091; 2. 中国林业科学研究院沙漠林业实验中心, 内蒙古 015200; 3. 山东省烟台市森林保护站, 烟台 264000; 4. 山东省龙口市林业局, 龙口 265700)

摘要:对大规模繁殖白蛾周氏啮小蜂 *Chouioia cunea* 时寄主或替代寄主的接蜂比例的选择进行了研究。结果表明, 以美国白蛾 *Hyphantria cunea* 为寄主时, 接蜂时寄主与寄生蜂的比例以 1:1 和 1:2 为宜。以柞蚕 *Antheraea pernyi* 为寄主时, 寄主与寄生蜂的比例以 1:50 为宜, 繁殖出的小蜂田间平均寿命约为 6 d。过多地增加接蜂数量, 会影响到子代的出蜂数量和雌雄性比等。

关键词:美国白蛾; 白蛾周氏啮小蜂; 人工饲养; 寄主

中图分类号:763.3 **文献标识码:**A

Study on the Ratio of Hosts and Wasps When Mass Rearing of *Chouioia cunea* Yang

WEI Jian-rong¹, SHU Zhi², WANG Chuan-zhen³, QU Hua-rong³, YANG Jun³, MEN Fang-lai⁴

(1. Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, CAF, Beijing 100091, China;

2. Experimental Centre of Desert Forestry, CAF, Dengkou 015200, Inner Mongolia, China;

3. The Forest Protection Station of Yantai City, Shandong Province, Yantai 264000, Shandong, China;

4. Forest Bureau of Longkou City, Shandong Province, Longkou 265700, Shandong, China)

Abstract: The choice of best ratio of host and wasps when mass rearing of *Chouioia cunea* was studied. The result showed that 1:1 or 1:2 were the choice of the ratio of hosts and wasps when choosing fall webworm as a host and 1:50 when choosing *Antheraea pernyi* as a host to mass rearing *C. cunea*. The longevity of *C. cunea* reared according to this ratio was about 6 days on average in field, which could guarantee them to find suitable hosts. To improperly increase the percent of wasp would have a bad influence on the quantity or ratio of female and male of next generation.

Key words: fall webworm; *Chouioia cunea*; mass rearing; host

美国白蛾 *Hyphantria cunea* (Drury) 是一种繁殖量大、暴发性强、食性杂的食叶害虫, 可对很多阔叶树造成严重危害, 常将树叶全部吃光, 所以被列为国际检疫对象。自上世纪 70 年代末发现侵入我国以来, 相继在沿海部分省份暴发, 对当地的农林业和城市园林景观造成很大危害。白蛾周氏啮小蜂

Chouioia cunea Yang 是美国白蛾的主要寄生蜂, 群集内寄生于美国白蛾蛹内, 具有雌雄性比大、出蜂数量高、寄生能力强等特点, 是生物防治美国白蛾的有效天敌^[1]。野外也进行了大量相关实验, 表明在田间释放白蛾周氏啮小蜂可有效地控制美国白蛾的危害^[2,3]。白蛾周氏啮小蜂的大量繁殖技

收稿日期: 2004-03-29

基金项目: 国家林业局科技成果推广项目; 利用白蛾周氏啮小蜂及生物制剂防治林木害虫技术(2003—2005年)

作者简介: 魏建荣(1972—), 男, 山西忻州人, 副研究员。

* 中国林科院杨忠岐教授对本研究工作给予了热情指导, 在此表示诚挚感谢!

术目前已成熟,烟台、大连、天津、秦皇岛等地每年都释放大量这种小蜂用于控制美国白蛾,收到了良好的控制效果^[4,5]。

在寄生性天敌与寄主的相互作用过程中,大部分的寄生性天敌昆虫,能根据寄主的年龄、大小等情况自身调节寄生与否,不致造成过量寄生而使后代衰弱或雄虫过多。但是人工繁殖时,由于属半强迫性接种,如果蜂种接入的比例不当,有可能直接影响其寄生效果。繁殖时接蜂量太少,寄主营养不能完全消耗,子代出蜂量较少;接蜂量太多,会造成繁殖出的小蜂个体小,同时也可能降低子代的出蜂量,并可能导致其生活力、寄生能力、生殖力降低,因此选择合适的接蜂比例十分必要。为了在人工大量繁殖白蛾周氏啮小蜂时能够根据寄主数量有目的地选择接蜂量,并保证繁殖出足够可以用于生物防治的雌蜂数量,作者对应用美国白蛾和柞蚕 *Antheraea pernyi* Guérin-Méneville 两种寄主在室内接蜂时应选择的寄主与蜂种的比例进行了研究。并对优选的接蜂比例繁殖出的白蛾周氏啮小蜂进行了田间存活力的测定。

1 材料与方 法

1.1 白蛾周氏啮小蜂

野外采集被白蛾周氏啮小蜂寄生的美国白蛾蛹,置于室内培养一段时间后,羽化所得的白蛾周氏啮小蜂即可用作接蜂的蜂种。为保证接种所用的小蜂生活力一致,故采用“窗式”接蜂法进行接蜂^[6]。

1.2 繁蜂用寄主和小蜂繁殖方法

美国白蛾蛹由作者在烟台实验室内饲养所得。选取个体大小、体质量一致的蛹作为接蜂的寄主,分5个处理,每处理50头蛹。将每头蛹放入大小合适的指形管内,按1:1、1:2、1:3、1:5、1:7不同的蛹蜂比例接入健壮的白蛾周氏啮小蜂成蜂,以脱脂棉塞紧管口,以防失水。

柞蚕蛹购自山东省烟台市。选取体质量、大小一致的新鲜柞蚕蛹,分别置于大试管中,按1:30、1:50、1:70、1:90的蛹蜂比例接入白蛾周氏啮小蜂成蜂,以脱脂棉塞紧管口。由于每头柞蚕蛹的出蜂量极大,所以每个比例设4个处理。

将上述接好寄生蜂的试管置于25℃下培养^[7]。待白蛾周氏啮小蜂羽化后,统计每头寄主蛹中的出蜂量、雌雄性比等内容^[8]。

1.3 白蛾周氏啮小蜂田间生活力测定

小蜂田间寿命的长短基本反映了其生活力的强弱。在田间选取面积为100 m²左右的一块疏林地,于其中以棋盘式放置15个100目×100目网眼的纱笼(大小为50 cm×40 cm×40 cm),每个纱笼内放室内饲养、刚羽化的白蛾周氏啮小蜂成蜂各50头,其中3个纱笼各放25头新鲜美国白蛾蛹。挂于树上约2.5 m高处。从第2天开始,每天打开1个纱笼检查其中的小蜂存活率。

2 结 果

2.1 寄主为美国白蛾蛹时不同接蜂比例的子代出蜂情况

不同接蜂比例条件下子代白蛾周氏啮小蜂的羽化出蜂数,雌雄性比等见表1,平均每寄主出蜂数和平均每寄主出雌蜂数在不同的接蜂比例条件下差异不太明显,经对原始数据应用SPSS软件作多重比较分析,结果表明不同接蜂比例处理间差异不显著。图1也显示各处理的每寄主蛹羽化出的寄生蜂数和每寄主蛹羽化出的寄生雌蜂数差异不大。但由于平均每寄主羽化出的雄蜂数随着接蜂比例的升高而增加,所以平均雌雄性比随着接蜂比例的升高有所下降(见图1)。

表1 寄主为美国白蛾时不同的接蜂比例接蜂后的子代出蜂数

寄主蛹: 寄生蜂	寄主 数/头	平均每寄主 出蜂数/头	平均每寄主出 雌蜂数/头	平均每寄主出 雄蜂数/头	平均雌: 雄
1:1	50	173.96	169.67	4.29	39.55:1
1:2	50	203.80	197.11	6.69	29.46:1
1:3	50	183.52	174.84	8.68	20.14:1
1:5	50	208.23	194.36	13.87	14.01:1
1:7	50	212.10	196.24	15.86	12.37:1

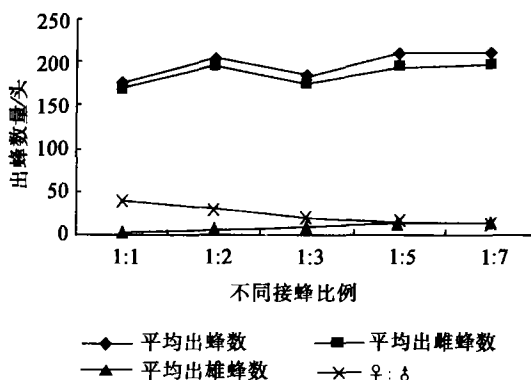


图1 以美国白蛾为寄主时不同接蜂比例的出蜂情况

2.2 替代寄主为柞蚕蛹时接蜂比例的选择

不同接蜂比例条件下应用柞蚕蛹繁殖出的白蛾周氏啮小蜂雌、雄数量和总数量见表2。从表中可以看出,接蜂比例为1:70和1:90的两组羽化出小蜂的数量低于1:30和1:50两组羽化出的小蜂数量。图2显示,以1:50处理组的子代羽化雌蜂数和出蜂数量最高。

为比较不同处理组之间是否有显著差异,分别应用Tamhane、Dunnett's T_3 等计算方法,对不同接蜂比例条件下从柞蚕蛹羽化出的子代寄生蜂数应用

SPSS 软件进行多重比较分析。结果表明,接蜂比例1:50组分别与1:70组和1:90组都有显著差异($P < 0.05$)。而其它各组之间没有显著差异。同样,不同接蜂比例条件下子代雌蜂羽化数也有显著差异,接蜂比例1:50组分别与1:70组和1:90组的结果差异显著。子代雄蜂数量虽然在不同接蜂比例组间有些差异($P < 0.10$),但相对于雌蜂的数量来比,对整体的出蜂量影响并不大。由于饲养白蛾周氏啮小蜂的目的是获得大量雌蜂,所以在实际繁殖过程中,接蜂比例为1:50比较合适。

表2 替代寄主为柞蚕时不同的接蜂比例接蜂后的出蜂数

寄主蛹: 寄生蜂	每寄主蛹羽化出蜂数量(雌蜂数: 雄蜂数)			
	a	b	c	d
1:30	5 440 (5 303:137)	3 567 (3 447:120)	4 141 (3 963:178)	4 511 (4 329:182)
1:50	4 430 (4 291:139)	5 285 (5 097:188)	4 657 (4 484:173)	5 028 (4 837:191)
1:70	3 833 (3710:123)	2 841 (2 744:97)	3 128 (2 991:137)	2 593 (2 441:152)
1:90	2 275 (2 239:36)	2 619 (2 540:79)	2 933 (2 826:107)	3 794 (3 673:121)

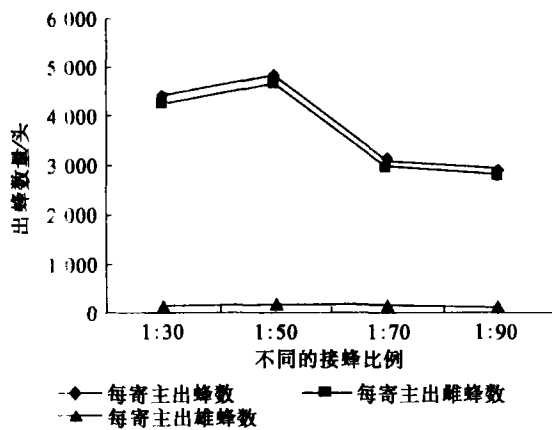


图2 不同接蜂比例条件下每寄主柞蚕的出蜂数比例

2.3 白蛾周氏啮小蜂田间寿命试验

取前1 d室内刚繁殖出的白蛾周氏啮小蜂成虫,于当日上午开始放入纱笼进行野外存活率实验。当日下午与第2天整天都在下小雨,且气温有所下降。第3日即9月29日开始观察。小蜂的存活情况如图3所示(第1天为9月27日):

从图3中可以看出,小蜂在野外的平均寿命约为6 d,到第10天全部死亡。另外3个各放25头新鲜美国白蛾蛹的沙笼在第5天检查时,存活率仍为88%,说明在野外有营养补充的条件下,小蜂成虫的生命力有所提高。

3 结论与讨论

(1) 本研究对白蛾周氏啮小蜂大量繁殖过程中

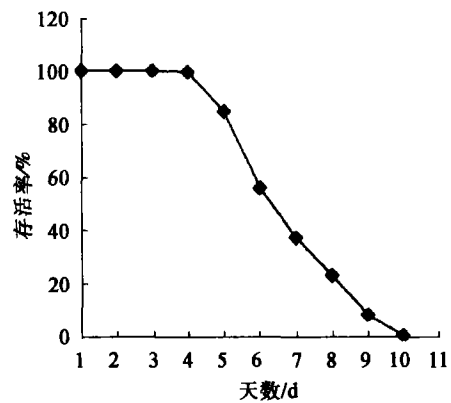


图3 白蛾周氏啮小蜂的野外存活率

寄主接蜂的比例进行了研究。结果表明,以美国白蛾蛹为寄主时,以1:1接入寄生蜂即可得到较高雌雄比的下一代和一定的子代出蜂量。但为了保证较高子代小蜂数量,可将接蜂比例适当提高到1:2。在繁殖过程中单纯增加接蜂比例并没有明显提高繁蜂的效果,反而增加繁蜂成本,并可能对下一代寄生蜂有不良影响,如雌雄性比的下降,此一结果可作为选用其它繁蜂替代寄主时的参考。

以柞蚕蛹为寄主时,以1:50的比例接入白蛾周氏啮小蜂进行培养即可获得大量的子蜂,所以在实际繁蜂过程中,不必继续增加接蜂的数量,以免影响子代的出蜂数量。

(2) 人工繁殖的目的不仅是要获得大量的寄生蜂,而且需要保证其有较强的生活力,这对于实现寄生蜂有效控制害虫意义重大。本研究表明,人工繁

殖出的白蛾周氏啮小蜂在野外有足够长的存活期,保证了其能找到合适的寄主进行产卵寄生。另外,从长期的饲养效果来看,以上述优选的比例接蜂均可获得较为健壮的子代,野外释放其进行生物防治美国白蛾,能够收到良好的控制效果。但不同寄主、不同比例接蜂是否会对子代雌蜂生活力有显著不同的影响,仍需深入研究。

(3) 寄主接蜂数量的不同,能导致子代的雌雄性比和出蜂数量出现变化,但这种变化的生理和生化机理目前尚不清楚,是否确实与寄生蜂个体之间的竞争有关仍需进一步的研究。

参考文献:

[1] 杨忠岐. 美国白蛾的有效天敌——白蛾周氏啮小蜂[J]. 森林病

虫通讯, 1990 (2): 17

[2] 魏建荣, 杨忠岐, 苏智. 利用生命表评价白蛾周氏啮小蜂对美国白蛾控制作用的研究[J]. 昆虫学报, 2003, 46(3): 318 ~ 324

[3] 魏建荣, 王传珍, 曲花荣, 等. 天敌昆虫对美国白蛾的生物控制研究[J]. 林业科学, 2004, 40(2): 90 ~ 95

[4] 庞建军, 杨忠岐, 周荣艳. 美国白蛾寄生性天敌昆虫利用技术[J]. 中国森林病虫, 2001(增刊): 27 ~ 28

[5] 乔秀荣. 白蛾周氏啮小蜂的人工繁育和利用[J]. 植物检疫, 2001, 15(5): 270 ~ 272

[6] 蒲蛰龙. 害虫生物防治的原理和方法[M]. 北京: 科学出版社, 1984

[7] 杨忠岐. 白蛾周氏啮小蜂的有效积温及发育起点温度研究[J]. 林业科学, 2000, 36(6): 119 ~ 122

[8] 杨秀卿, 魏建荣, 杨忠岐. 大连地区美国白蛾寄生性天敌昆虫[J]. 中国生物防治, 2001, 17(1): 40 ~ 42