

文章编号: 1003-8701(2008)03-0027-03

螟黄赤眼蜂工厂化产品的低温贮存研究

李丽娟, 鲁新*, 张国红, 刘宏伟, 丁岩, 汪洋洲

(吉林省农业科学院植物保护研究所, 吉林 公主岭 136100)

摘要: 针对以柞蚕卵为中间繁殖寄主的螟黄赤眼蜂产品, 在贮存虫态、贮存时间方面进行了系统的研究。结果表明, 螟黄赤眼蜂不同发育虫态在贮存时间上差别明显。综合分析得出, 中、长期贮存虫态应以幼虫中期为最佳, 贮存时间应限制在 40 d 之内。

关键词: 柞蚕卵; 螟黄赤眼蜂; 贮存; 羽化率; 出蜂率; 单卵蜂数

中图分类号: S899

文献标识码: A

Studies on Storing of the Factory Product of *Trichogramma chilonis* in Low Temperature

LI Li-juan, LU Xin, ZHANG Guo-hong, LIU Hong-wei, DING Yan, WANG Yang-zhou

(Institute of Plant Protection, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling 136100 China)

Abstract: Using *Trichogramma chilonis* breeding with tussor eggs for factitious host eggs, different worm forms and different store time was studied. The results indicated that store time varied with worm forms of *Trichogramma chilonis*. The larva was the best worm form in medium-term or long-term storing and it can not be stored for more than forty days.

Key words: *Antheraea Pernyi*; *Trichogramma chilonis*; Store; Percentage of eclosion; Percentage of pupae to emerge adults; Number of wasps per factitious host egg

螟黄赤眼蜂(*Trichogramma chilonis* Ishii)因其寄主种类多、应用范围广在害虫生物防治领域备受人们的青睐, 国内学者对螟黄赤眼蜂在应用方面做了较多的研究工作, 主要利用它防治玉米螟、棉铃虫、大豆食心虫、甘蔗螟和二化螟, 取得了显著效果^[1-5]。柞蚕卵是松毛虫赤眼蜂的优良寄主, 螟黄赤眼蜂也可以在柞蚕卵上大量繁殖^[6-7], 但其寄生率偏低, 有待于进一步提高, 尤其是工厂化繁殖产品的中、长期贮存技术环节需进行深入研究, 解决了寄生率和中长期贮存技术问题, 才能实现大

规模的工厂化生产, 在害虫生物防治中发挥较大的作用。本试验旨在通过对螟黄赤眼蜂不同发育虫态和不同贮存时间的研究, 寻求最佳的贮存虫态和贮存时间, 以便该蜂种更好地应用于工厂化生产和害虫生物防治实践。

1 材料与方法

1.1 供试材料

螟黄赤眼蜂 TC 品系: 采集于公主岭市郊区甜菜上的甘蓝夜蛾卵, 用米蛾卵保种, 在试验前转到柞蚕卵上, 连续繁殖 5 代以后作为供试蜂种。

寄主卵: 采用新羽化且在 1 左右的冰箱内贮存 1~2 d 的新鲜柞蚕蛾剖腹卵。

1.2 试验方法

螟黄赤眼蜂的不同贮存虫态设置: 幼虫前期、幼虫中期、幼虫后期、预蛹期、蛹前期、蛹中期、蛹

收稿日期: 2007-11-12; 修回日期: 2008-01-16

基金项目: 国家粮食丰产科技工程项目(2006BAD02A16、2006BAD02A10)、吉林省科技发展计划项目(20040204)资助

作者简介: 李丽娟(1967-), 女, 副研究员, 学士, 研究方向: 害虫生物防治。

通讯作者: 鲁新, 男, 研究员, E-mail: luxin58@163.com

后期共7个虫态处理。将在26、80%±5%湿度条件下繁殖的赤眼蜂定期抽样,在显微镜下观察和确定虫态发育期,放入(4±1)左右的冰柜中贮存,另外设置1个不贮存的对照。

每个贮存虫态在0~60d之内每5d取样一次,每次取5mL。每个样本随机取20粒寄生卵单粒装入1cm×5cm的指形管中,管口用棉球塞好,贴好记有虫态、取样时间、贮存天数的标签,继续放到恒温箱中发育,等全部羽化出蜂后,在解剖镜下调查各处理的羽化雌蜂数、羽化雄蜂数,羽化总蜂数、遗留雌蜂数、遗留雄蜂数、遗留总蜂数、单卵蜂数及羽化孔数。

2 结果与分析

2.1 螟黄赤眼蜂不同虫态贮存后的羽化率

不同虫态贮存0~60d的平均羽化率和不同贮存期7个虫态的平均羽化率如表1、表2所示。

表1 不同虫态贮存后的羽化率

虫态	羽化率平均值(%)	5%显著水平	1%极显著水平
幼虫中期	63.29596	a	A
幼虫后期	59.72368	a	A
幼虫前期	58.71941	a	A
预蛹期	49.55489	a	AB
蛹前期	34.38201	b	BC
蛹后期	24.90082	b	C
蛹中期	21.47367	b	C

由表1分析看出,螟黄赤眼蜂不同虫态经过贮存后,羽化率表现出明显差异,幼虫中期、幼虫后期、幼虫前期、预蛹期4个虫态的平均羽化率明显高于其它虫态,4个虫态之间的平均羽化率差异不显著(P=0.05显著水平),平均羽化率均在50%左右,幼虫中期虫态的平均羽化率相对较高(为63.30%)。蛹前期、蛹后期、蛹中期虫态贮存后平均羽化率明显降低。

表2 不同贮存期的羽化率

贮存时间(d)	羽化率平均值(%)	5%显著水平	1%极显著水平
0	80.7886	a	A
10	80.7143	a	A
20	71.4843	ab	A
30	60.4757	b	A
40	35.7143	c	B
50	28.7600	c	B
60	25.1500	c	B

由表2分析得出,贮存时间对螟黄赤眼蜂平均羽化率的影响非常明显,随着贮存时间的延长,平均羽化率明显下降。贮存0~30d平均羽化率差异不显著,羽化率在60%~80%,贮存30d以后平均羽化率明显下降(P=0.01显著水平)。

综合分析贮存虫态和贮存时间与羽化率的关

系得出,螟黄赤眼蜂的贮存虫态应选择幼虫中期、幼虫后期、幼虫前期、预蛹期4个虫态,在4个虫态中以幼虫中期为最佳贮存虫态。螟黄赤眼蜂的贮存时间不应超过30d。

在0~60d贮存期内,供试的7种虫态在各贮存期的羽化率见图1所示。

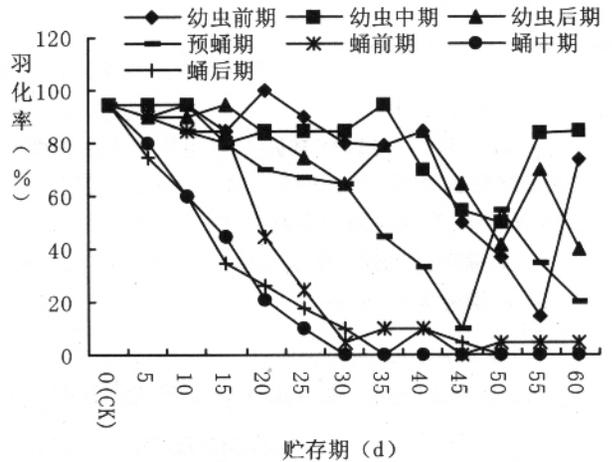


图1 贮存时间对不同虫态螟黄赤眼蜂羽化率的影响

从图1分析看出,幼虫前期、幼虫中期、幼虫后期和预蛹期4个虫态随贮存时间的延长羽化率下降不明显,贮存30d其羽化率在80%左右,贮存40d预蛹期虫态的羽化率明显下降,贮存60d幼虫后期虫态的羽化率明显下降,而幼虫前期、幼虫中期两个虫态的羽化率仍可保持在80%左右。蛹前期、蛹中期、蛹后期3个虫态随贮存时间的延长羽化率下降明显,贮存15d蛹前期虫态的羽化率在80%左右,贮存15d以后羽化率则迅速下降,蛹中期、蛹后期虫态一经贮存羽化率就明显下降。

2.2 螟黄赤眼蜂不同虫态贮存后的羽化出蜂率

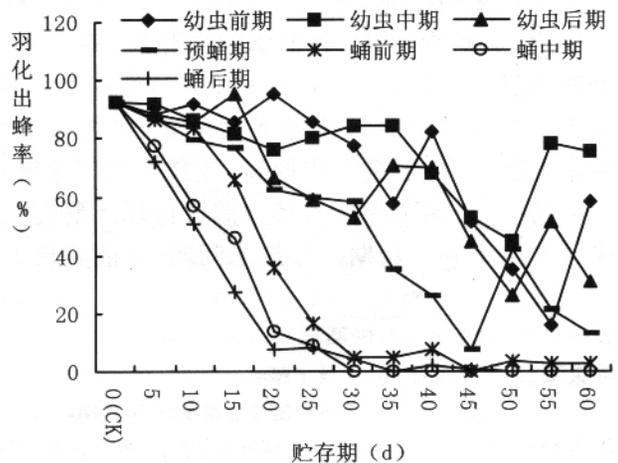


图2 贮存时间对不同虫态的螟黄赤眼蜂羽化出蜂率的影响

从图2分析看出, 幼虫前期、幼虫中期、幼虫后期和预蛹期4个虫态随贮存时间的延长羽化出蜂率下降比较缓慢, 贮存30d后羽化出蜂率基本保持在80%左右。蛹前期、蛹中期、蛹后期3个虫态随贮存时间的延长羽化出蜂率下降显著, 贮存15d后羽化出蜂率则迅速下降, 贮存30d后基本不能出蜂。

2.3 螟黄赤眼蜂不同虫态贮存后的雌蜂出蜂率

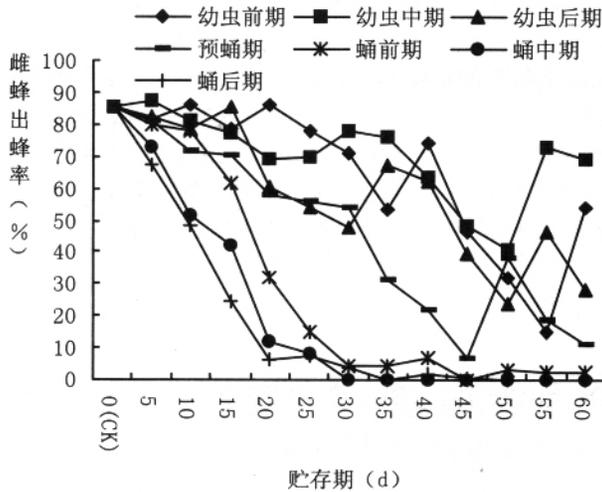


图3 贮存时间对不同虫态的螟黄赤眼蜂雌蜂出蜂率的影响

从图3分析看出, 螟黄赤眼蜂不同虫态的雌蜂出蜂率随贮存时间的变化趋势与其羽化率和羽化出蜂率相同。

2.4 螟黄赤眼蜂不同虫态贮存后的单卵蜂数

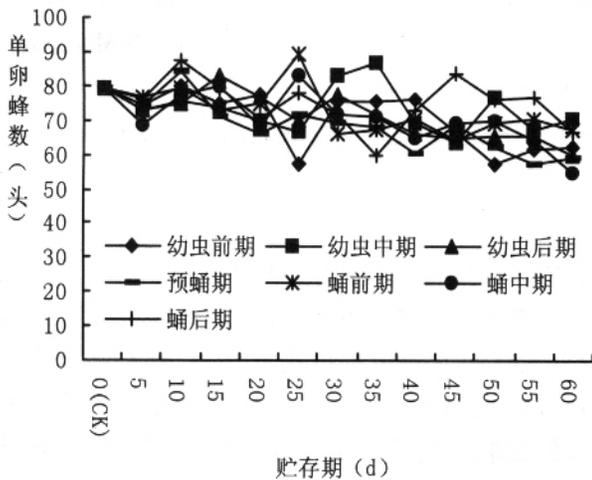


图4 贮存时间对不同虫态的螟黄赤眼蜂单卵蜂数的影响

从图4分析看出, 在7种贮存虫态下, 用柞蚕卵繁殖的螟黄赤眼蜂随贮存时间的延长, 各虫态的单卵蜂数都有所下降, 但下降的趋势不明显, 基本保持在60~80头。

2.5 螟黄赤眼蜂不同虫态贮存后的雄蜂率

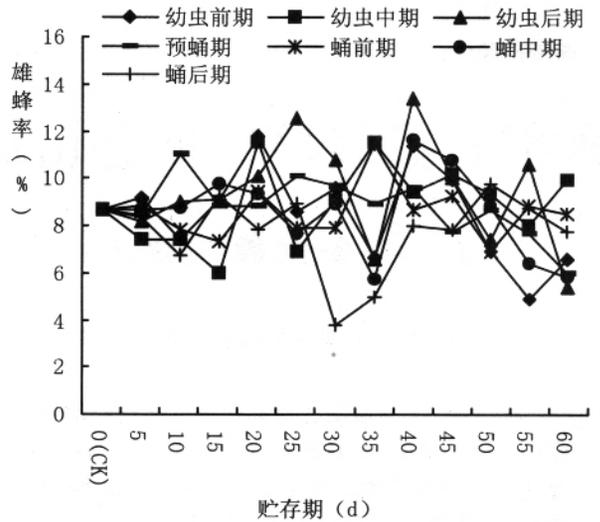


图5 贮存时间对不同虫态的螟黄赤眼蜂雄蜂率的影响

从图5分析看出, 用柞蚕卵繁殖的螟黄赤眼蜂随贮存时间的延长, 各贮存虫态的雄蜂率基本保持不变, 一般在8%~10%之间。

3 结论

赤眼蜂寄生卵通过贮存后, 羽化率的高低是衡量该蜂质量的重要指标之一。在供试的幼虫前期、幼虫中期、幼虫后期、预蛹期、蛹前期、蛹中期和蛹后期7个虫态中, 蛹前期、蛹中期、蛹后期3个虫态随贮存时间的增加呈现出明显的下降趋势, 其他虫态略有波动。贮存5d之内各虫态的羽化率都在80%以上, 贮存10d蛹中期和蛹后期明显下降, 羽化率降为60%, 贮存15d之内除蛹中期和蛹后期外羽化率都在80%以上, 而蛹中期、蛹后期已降为40%以下, 30d左右蛹前期、蛹中期、蛹后期羽化率为10%左右, 以后不足10%。35d左右, 预蛹期羽化率已不足50%, 而幼虫前期、幼虫中期、幼虫后期羽化率均在80%以上, 以幼虫中期羽化率最高, 达90%左右。

幼虫前期、幼虫中期、幼虫后期比较耐贮存, 羽化率、羽化出蜂率及雌蜂出蜂率都比较高, 30d之内差别不大, 但贮存60d时以幼虫虫态贮存特性表现最佳。故在进行中长期贮存时, 虫态选择应以幼虫前期、幼虫中期、幼虫后期为宜, 贮存期不要超过30d, 在这3个虫态中应首选幼虫中期虫态。蛹中期、蛹后期极不耐贮存, 贮存时间不应超过15d。

试验发现, 各虫态随贮存时间的增加, 单卵头数都有所下降, 随着贮存时间的增加, 单卵头数大多都低于80头; 螟黄赤眼蜂各虫态(下转第36页)

蜂在数量上占优势;大豆食心虫、大豆造桥虫、苜蓿夜蛾、大豆蚜、烟蓟马以及蒙古灰象甲等是常年发生的害虫种类,草地螟等则属于偶发性害虫。天敌对害虫的控制作用表现在天敌对害虫在数量和时间上的跟随现象。值得注意的是中性昆虫在维持群落的稳定方面起到非常重要的作用,大豆田中性昆虫数量峰值往往出现在害虫数量峰值的前期,因此中性昆虫可以成为一些天敌的替代食物,起到维持和稳定天敌数量的作用,从而为后期天敌对害虫的控制奠定基础^[13]。

大豆田节肢动物群落的发展经历从构建到鼎盛再到衰退的过程,这与大豆的整个生育过程是密切联系的。群落的丰富度、多样性和均匀度都会伴随群落各物种之间和物种内部相互作用而表现波动,这些波动都是群落自身调节过程,但外界因素对群落的影响是剧烈的,如广谱、高毒杀虫剂的使用会严重降低群落的丰富度和多样性,而且这些破坏往往是不可恢复的。

在害虫的生态调控策略中,强调利用天敌自然控害作用,充分发挥作物的耐害补偿作用和科学合理的使用化学农药,最大程度的利用生态系统的自身调节功能达到害虫的可持续控制的目的^[12]。农田节肢动物群落中包括了天敌对害虫的直接控制、害虫之间的生态位竞争制约以及中性昆虫通过维持天敌数量起到的间接控害作用,因此群落自身具有控制害虫数量的巨大潜力,从群落的水平来探讨害虫控制是非常必要的,通过提高植被的多样性可以起到提高节肢动物群落多样性的目的,从而增强群落的稳定性^[14,15]。大豆害虫控制也应该从群落的水平着眼,大豆田边杂草等非农田生境都是捕食性或寄生性天敌的种库,因此铲除田边杂草等精耕细作的方式会严重破坏大豆田节肢动物群落的稳定^[16];广谱杀虫剂的使用严重破坏大豆田节肢动物群落的多样性,因此在必须对害虫采取药剂防治时应该尽量选择生物药剂或针对性强的化学药剂;准确掌握经济阈值,充分

发挥大豆自身的受害补偿能力,以避免盲目施药所带来的经济和生态上的损失。

参考文献:

- [1] 孙儒泳. 动物生态学原理[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2001: 385-448.
- [2] 张孝羲. 昆虫生态与预测预报(第二版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- [3] 夏敬源, 王春义, 马艳, 等. 不同类型棉田节肢动物群落结构研究[J]. 棉花学报, 1998, 10(1): 26-32.
- [4] 郭玉人. 沈阳地区稻田节肢动物群落结构及群落生态研究[J]. 生态学报, 2001, 21(11): 12-13.
- [5] 邱明生, 张孝羲, 王进军, 等. 玉米节肢动物群落特征的时序动态[J]. 西南农业学报, 2001, 14(1): 70-73.
- [6] 王运兵, 岳文英, 李冬莲, 等. 麦田中后期昆虫群落结构及演替的研究[J]. 河南职业技术学院学报, 2003, 31(1): 33-36.
- [7] 杨勤民, 孙敏, 徐玉芳, 等. 夏大豆田主要害虫和天敌群落结构的研究[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2004, 35(2): 217-220.
- [8] 吴梅香, 吴珍泉, 朱玲, 陈兢. 菜用大豆田节肢动物的群落特征[J]. 福建农林大学学报(自然科学版), 2006, 35(4): 359-364.
- [9] G.J. House, B. R. Sinner. Arthropods in No-tillage Soybean Agroecosystems: Community Composition and Ecosystem Interactions[J]. Environmental Management, 1983, 7(1): 23-28
- [10] M.A. Mayse, P.W. Price. Seasonal Development of Soybean Arthropod Communities in East Central Illinois[J]. Agro-Ecosystems, 1978, 4(3): 387-405.
- [11] M.B.T. Munyuli, G.C. Luther, S. Kyamanywa. Effects of Cowpea Cropping Systems and Insecticides on Arthropod Predators in Uganda and Democratic Republic of the Congo [J]. Crop Protection, 2007(26): 114-126.
- [12] 戈峰. 现代生态学(第一版)[M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [13] 刘雨芳, 古德祥. 稻田中性昆虫多样性及其生态功能分析[J]. 中国生物防治, 2004, 18(4): 149-152.
- [14] M. Kogan. Integrated Pest Management Theory and Practice [J]. Entomol. exp. appl. 1988(49): 59-70.
- [15] A.T. Jr. Effects of Agroecosystem Diversification on Natural Enemies of Soybean Herbivores [J]. Entomol. exp. appl. 1993(69): 83-90.
- [16] 张文庆, 古德祥, 张古忍. 论短期农作物生境中节肢动物群落的重建. 群落重建的分析和调控[J]. 生态学报, 2001, 21(6): 1020-1024.

(上接第29页) 雄蜂率随贮存时间的增加雄蜂率基本不变, 雄蜂率保持在8%~10%之间。

参考文献:

- [1] 许建军, 郭文超, 何疆, 等. 新疆利用赤眼蜂防治玉米螟田间技术研究初报[J]. 新疆农业科学, 2001, 38(6): 315-317.
- [2] 刘万学, 万方浩, 郭建英, 等. 人工释放赤眼蜂对棉铃虫的防治作用及相关生态效应[J]. 昆虫学报, 2003, 46(3): 311-317.
- [3] 王克勤, 黄元巨, 王亚洲, 等. 应用人工卵繁殖螟黄赤眼蜂防

治大豆食心虫的初步研究[J]. 黑龙江农业科学, 1996(3): 21-23.

- [4] 郭良珍, 冯荣杨, 梁恩义, 等. 螟黄赤眼蜂对甘蔗螟虫的控制效果[J]. 西南农业大学学报, 2001, 23(5): 398-400.
- [5] 董本春, 王常湘, 高德语, 等. 螟黄赤眼蜂防治水稻二化螟的研究[J]. 植物保护, 2001, 27(4): 45-46.
- [6] 鲁新, 李丽娟, 等. 接蜂倍数对螟黄赤眼蜂不同品系的影响[J]. 吉林农业科学, 2004, 29(1): 32-34.
- [7] 鲁新, 李丽娟, 等. 温度对螟黄赤眼蜂不同品系的影响[J]. 吉林农业科学, 2003, 28(5): 18-21.