

麦蛾茧蜂在3种寄主上生物学特性的比较

李晶津, 邵岩岩, 钱海寿, 董辉, 丛斌*, 张海燕 (沈阳农业大学植物保护学院, 辽宁沈阳110161)

摘要 在(26±1)℃, 相对湿度50%~55%, 光周期L14 D10的条件下, 以米蛾、大蜡螟和玉米螟幼虫为寄主, 研究了寄主对麦蛾茧蜂生长发育及繁殖的影响。结果表明, 3种寄主对麦蛾茧蜂的雌雄比没有影响。但麦蛾茧蜂在3种寄主上的产卵数量、发育历期、雌蜂寿命、卵的成活率均存在显著差异。麦蛾茧蜂在米蛾和大蜡螟上可以大量繁殖, 而在玉米螟上产卵数最少(185粒), 雌蜂寿命最短(11d), 卵的成活率最低(12%), 不适合麦蛾茧蜂生长发育的需要。

关键词 麦蛾茧蜂; 寄主; 生物学特性; 适合度

中图分类号 Q965 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)24-07525-02

Biological Characteristics of *Bracon hebetor* Say Parasitoid in Three Pyralid Hosts

LI Jingjin et al (Plant Protection College, Shenyang Agriculture University, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract The development, survivorship and fecundity of *Bracon hebetor* Say in three pyralid host species (*Galleria mellonella*, *Corcyra cephalonica* and *Ostrinia furnacalis*) (Lepidoptera: Pyralidae) were studied under the laboratory conditions of (26±1)℃, 50%~55% relative humidity (r.h.) and 14/10 (L/D) photoperiod. The results showed that the three pyralid host species had no effect on the female/male ratio of the *Bracon hebetor* Say. However, there were significant differences in the ovipositing amount, the developmental duration and the female longevity and the egg survival rate. *Bracon hebetor* Say may reproduce massively in *Galleria mellonella* and *Corcyra cephalonica*, but the ovipositing amount was least (185 eggs), the adult female longevity was shortest (11d), the egg survival rate was lowest (12%) in *Ostrinia furnacalis*, which did not suit for its reproduction.

Key words *Bracon hebetor* Say; Pyralid host; Biological characteristics; Suitability

麦蛾茧蜂是一种分布世界的外寄生蜂, 可用来防治多种鳞翅目害虫, 尤其是仓储鳞翅目害虫。前苏联、中东、美国、保加利亚等国已经对麦蛾茧蜂进行了深入研究^[1-4]。1962年, 台湾地区引进麦蛾茧蜂, 成功地防治了甘蔗上甘蔗粉螟的危害^[5]。麦蛾茧蜂通常用大蜡螟 (*Galleria mellonella*) 和地中海螟 (*Ephestia kuehniella* Zeller) 大量繁殖, 这两种螟蛾科寄主都适合它的生长发育。目前我国新疆地区从乌兹别克斯坦引进了麦蛾茧蜂, 欲防治棉铃虫 [*Heliothis/Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae)] 类害虫^[6]。笔者以我国的麦蛾茧蜂为研究对象, 对它在不同寄主上的生物学特性进行了观察, 旨在开发天敌资源, 为有效利用该种天敌提供科学依据。

1 材料与方

1.1 材料

1.1.1 供试蜂种。麦蛾茧蜂采自沈阳农业大学试验田, 在(26±1)℃, 相对湿度50%~55%, 光周期L14 D10的培养箱内培育, 分别用大蜡螟 (*Galleria mellonella*)、米蛾 (*Corcyra cephalonica*)、玉米螟 (*Ostrinia furnacalis*) 老熟幼虫作为寄主进行连代扩繁4代后, 供试验使用。

1.1.2 供试寄主。大蜡螟、米蛾、玉米螟均由沈阳农业大学植物病虫害防治研究室饲养。

1.2 麦蛾茧蜂在3种寄主上产卵量和成虫寿命的比较 在室内(26±1)℃, 光周期L14 D10, 相对湿度(60±1)%的培养箱内, 将扩繁第5代、刚羽化的雌雄蜂各1头放在指形管(15mm×80mm)中, 分别提供大蜡螟、米蛾、玉米螟老熟幼虫。保证由不同寄主扩繁的蜂放入对应的寄主, 以消除由于寄生经历而产生的生物学差异。每种寄主分别挑选20对麦蛾茧蜂进行试验, 每天将麦蛾茧蜂更换到新的、含有1头健康寄主的指形管中, 将指形管置于培养箱内培养, 每日观察1次,

记录每天的产卵数量, 并观察成虫的存活时间。

1.3 麦蛾茧蜂在3种寄主上发育历期、结茧率、羽化率的比较 在9cm的培养皿中分别放入3种寄主20头, 再放入20头相应寄主幼虫培养的、已交配的麦蛾茧蜂雌蜂(卵数不够可加大寄生蜂的量), 4h后取出蜂, 在解剖镜下每个培养皿数出100粒卵, 每个寄主重复5次, 放入培养箱中每天观察, 记录虫态的发育时间、蜂幼虫的结茧率和茧的羽化率。

1.4 麦蛾茧蜂在3种寄主上子代性比的比较 在3cm×10cm的指形管中分别放入3种寄主, 每个寄主重复10次, 分别放入刚羽化的雌雄蜂各1头。不断补充新的寄主保证寄主数量充足, 并及时补充雄蜂。当下一代麦蛾茧蜂茧变黑时, 将蜂转到另一个试管中, 继续产卵直至雌蜂死亡。待下一代蜂羽化后, 分别记录每头麦蛾茧蜂雌蜂下一代蜂的雌雄比。

1.5 数据分析 利用DPS软件进行数据分析, 用LSD法进行差异显著性分析。对麦蛾茧蜂种群进行分析时考虑试验样品总数, 而对个体进行分析时不考虑。

2 结果与分析

2.1 麦蛾茧蜂在3种寄主上产卵量与成虫寿命的比较 麦蛾茧蜂具有孤雌产雄的生殖特性。羽化当天就可以产卵, 也有部分蜂有适应寄主的过程。对于整个麦蛾茧蜂群体(图1), 它的产卵量逐日降低。其中, 米蛾的逐日产卵量变化比较平稳, 玉米螟的产卵时间最短, 大蜡螟的逐日产卵量最高; 麦蛾茧蜂种群在羽化后3~13d达到产卵高峰期, 这期间所产的卵质量较好, 水分含量较高, 幼虫孵化后更易存活。但对于单头蜂(图2), 麦蛾茧蜂的逐日产卵量差别不大。米蛾较低一些, 但是产卵时间最长; 玉米螟产卵时间最短。这种产卵特性同中红侧沟茧蜂很相似^[7]。

麦蛾茧蜂在3种寄主上的单雌产卵量也有差别, 在大蜡螟上一头雌蜂最多产卵257粒, 而在玉米螟上一头雌蜂最多产卵185粒。麦蛾茧蜂在3种寄主上的每日产卵量差异不大, 米蛾最少, 为14粒/d。从成虫寿命上看, 麦蛾茧蜂的雄蜂在3种寄主上的寿命没有明显差别, 而雌蜂寿命存在极显著差异, 在玉米螟上存活时间最短, 仅有11d(表1)。

基金项目 国家“十一五”支撑计划项目(2006BAD08A06); 辽宁省自然科学基金项目。

作者简介 李晶津(1980-), 女, 辽宁开原人, 博士研究生, 研究方向: 昆虫生态。* 通讯作者, E-mail: congbin@21cn.com。

收稿日期 2007-05-08

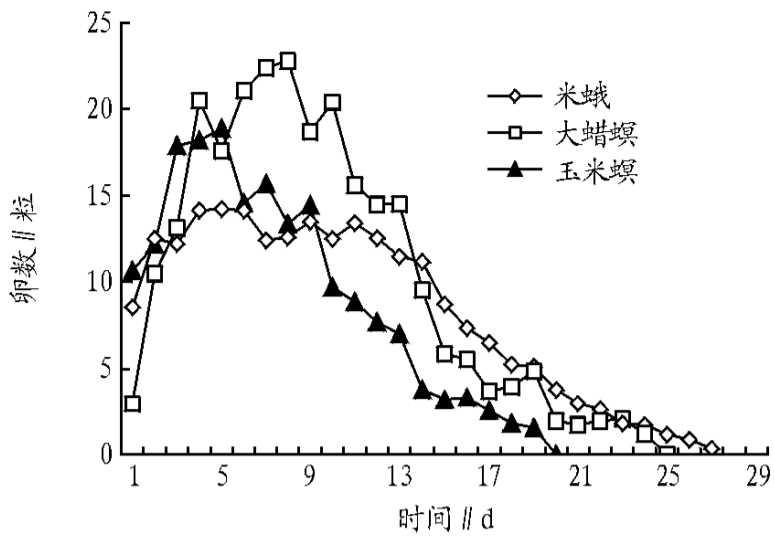


图1 麦蛾茧蜂在3种寄主上的逐日产卵量(群体)

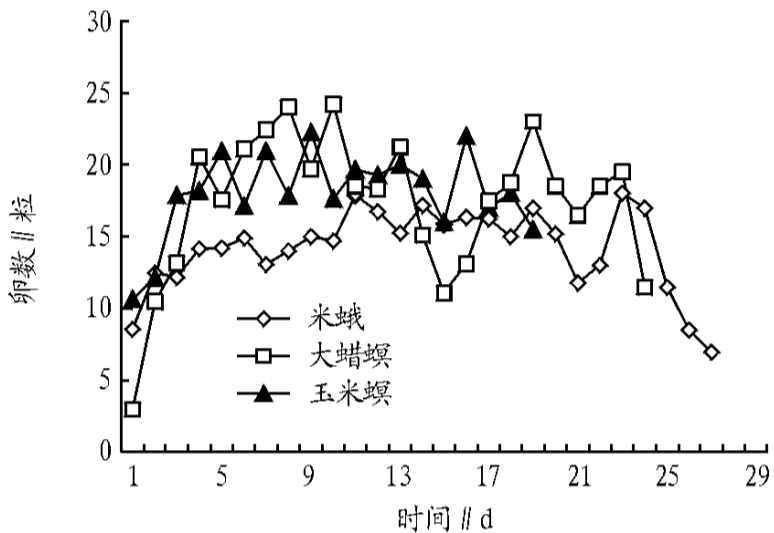


图2 麦蛾茧蜂在3种寄主上的逐日产卵量(个体)

表1 麦蛾茧蜂在3种寄主上的繁殖能力

寄主	单雌产卵量		每日产卵量		成虫寿命 d	
	粒	Aa	粒	Bb	雌蜂	雄蜂
米蛾	223.40	±112.15	14.42	±2.73	16.25	±6.46
大蜡螟	256.95	±116.69	18.01	±3.96	15.15	±5.10
玉米螟	185.15	±110.19	18.41	±2.49	11.10	±4.42

注:表中不同大、小写英文字母分别表示同列数据在0.01、0.05水平差异显著。下表同。

2.2 麦蛾茧蜂在3种寄主上存活率和雌雄比的比较 用米蛾和大蜡螟作为寄主,麦蛾茧蜂结茧率最高,分别为89%和76%,以玉米螟为寄主的最低,只有24%。同样,麦蛾茧蜂的羽化率也是以米蛾和大蜡螟为寄主的最高,分别为92%和88%,玉米螟作寄主的最低,为49%。由表2可见,以玉米螟饲养麦蛾茧蜂,仅有12%的卵可发育为成虫,而用米蛾和大蜡螟饲养则可达到82%和67%。

不同寄主对麦蛾茧蜂子代的雌雄比影响不明显。试验结果表明,用3种寄主饲养麦蛾茧蜂,子代的雌雄比均在1.5~1.9,未因寄主不同、体积不同而产生雌雄比上的差异。

表2 麦蛾茧蜂在3种寄主上的存活率和雌雄比

寄主	结茧率 %	羽化率 %	存活率 %	雌雄比
米蛾	0.89 ±0.05	0.92 ±0.01	82	1.54 ±0.72
大蜡螟	0.76 ±0.20	0.88 ±0.06	67	1.86 ±1.27
玉米螟	0.24 ±0.01	0.49 ±0.18	12	1.58 ±0.65

2.3 麦蛾茧蜂在3种寄主上发育历期的比较 从表3可见,麦蛾茧蜂在3种寄主上的卵期相似,无显著性差异。用米蛾饲养的麦蛾茧蜂的幼虫期、茧期较短,所以用米蛾饲养的麦蛾茧蜂的总发育历期较在其他2个寄主上饲养的麦蛾茧蜂短。用大蜡螟饲养的麦蛾茧蜂发育历期最长,在玉米螟幼虫上发育历期居中。

表3 麦蛾茧蜂在3种寄主上的发育历期

寄主	卵期	幼虫期	茧期	发育历期
米蛾	1.75 ±0.26	3.33 ±0.43	9.63 ±0.60	14.86 ±0.98
大蜡螟	1.58 ±0.19	4.04 ±0.14	10.18 ±0.56	16.27 ±0.79
玉米螟	1.71 ±0.26	3.95 ±0.69	10.13 ±0.83	15.38 ±1.69

3 讨论

寄生蜂的寄主选择是一个复杂的过程,影响寄主适合性的因素主要是寄主本身的活动能力、物理性状及营养情况等^[8]。笔者通过对麦蛾茧蜂在3种寄主上生物学特性的比较,可以得出麦蛾茧蜂在3种寄主上的适合度。这3种寄主是具有代表性的鳞翅目寄主昆虫,其中米蛾是麦蛾茧蜂的天然寄主,大蜡螟是人工繁殖寄主,玉米螟是可被寄生的非天然寄主。比较麦蛾茧蜂在这3种寄主上的适合度,可以筛选出繁殖麦蛾茧蜂的最适寄主,同时为麦蛾茧蜂的田间应用提供理论依据。

研究结果表明,米蛾和大蜡螟是适合麦蛾茧蜂生长繁殖的寄主,由于大蜡螟大量饲养容易、体积较大,比较适合麦蛾茧蜂的大量繁殖。但从饲养成本上看,米蛾所需成本更低一些。Mehmet 等的研究表明,麦蛾茧蜂在大蜡螟上的雌雄比为1:1.83^[3]。而笔者的研究表明,在保证雄蜂存在的条件下,麦蛾茧蜂子代的雌雄比可达1.5以上。王问学研究表明,麦蛾茧蜂雌蜂能根据寄主大小控制产卵的性别,寄主越大,产卵越多,雌雄比越高^[9]。据试验观察,寄主大小可以控制麦蛾茧蜂产卵数量,但并没有因为米蛾和大蜡螟的体积差异而导致子代雌雄比的差异。麦蛾茧蜂雌蜂麻醉寄主的同时,吸取寄主体液以维持体内营养的需要。玉米螟的体液不能满足麦蛾茧蜂正常生长发育的需要,导致了麦蛾茧蜂成蜂存活时间短、卵成活率低,致使整个试验种群的数量下降。增加雄蜂量是否可以增大麦蛾茧蜂的雌雄比,寄主大小与寄主发育程度,哪个因素更影响麦蛾茧蜂子代的雌雄比,玉米螟体液中什么物质抑制了麦蛾茧蜂的生长发育,这些问题有待进一步研究。

参考文献

- [1] AMR MAAH MCH H. Demography of *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) on two pyralid hosts (Lepidoptera: Pyralidae) [J]. *Annals of the Entomological Society of America*, 2006, 99(1): 84-90.
- [2] EYLEMAKMAN GNDZ, ADEMG IEL. Investigation of fecundity and sex ratio in the parasitoid bracon *hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) in relation to parasitoid age [J]. *Turk J Zool*, 2005, 29: 291-294.
- [3] MEHMET FARUK GURBUZ. Reproduction capacity and sex ratio of bracon *hebetor* (Say) (Hymenoptera, Braconidae), parasitoid on *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera, Pyralidae) [J]. *J Ert Res Soc*, 2006, 8(1): 37-41.
- [4] YUS H, RYOO MI. Effect of host density on egg dispersion and the sex ratio of progeny of bracon *hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) [J]. *Journal of stored Products Research*, 2003, 39(4): 385-393.
- [5] CHENG WY. Imputation of natural enemies for the control of sugarcane insect pests in Taiwan in 1955 to 1989 [J]. *Taiwan Sugar*, 1991, 38(3): 11-17.
- [6] 阿克旦·吾外士, 郭文超. 不同贮藏条件对麦蛾茧蜂成虫存活率的影响 [J]. *新疆农业科学*, 2006, 43(2): 109-112.
- [7] 浑之英, 路子云, 耿亚玲, 等. 中红侧沟茧蜂逐日产卵规律及子代性分配 [J]. *中国生物防治*, 2005, 21(4): 218-221.
- [8] 黄琼, 周祖基, 杨伟, 等. 繁育川硬皮肿腿蜂替代寄主的筛选 [J]. *昆虫学报*, 2005, 48(3): 375-379.
- [9] 王问学. 麦蛾茧蜂性比与寄主的关系 [J]. *生物防治通报*, 1991, 7(1): 16-18.