

中华微刺盲蝽对棉蚜的控制作用

余金咏, 吴伟坚, 梁广文, 刘雪凌

(华南农业大学 昆虫生态室, 广东 广州 510642)

摘要:探讨了中华微刺盲蝽 *Campylomma chinensis* 对不同密度的棉蚜 *Aphis gossypii* 的捕食功能反应, 经拟合表明功能反应均呈 Holling II 型. 对弃置地上小型灌木水茄 *Solanum torvum* 上中华微刺盲蝽和棉蚜的种群动态的调查表明, 当水茄上其他小型节肢动物的数量稀少时, 中华微刺盲蝽自然种群的大小、迁入、迁出与水茄上棉蚜的数量有密切的关系, 在自然状态下此盲蝽可以有效地控制棉蚜的种群数量.

关键词:中华微刺盲蝽; 棉蚜; 功能反应; 自然控制作用

中图分类号: Q968.1; S476.2

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2004)02-0060-03

Controlling effect of *Campylomma chinensis* on *Aphis gossypii*

YU Jin-yong, WU Wei-jian, LIANG Guang-wen, LIU Xue-ling

(Laboratory of Insect Ecology, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: *Campylomma chinensis* Suhch (Hemiptera: Miridae) is a polyphagous mirid that feeds on small arthropods. The function response of *C. chinensis* was studied with different densities of the prey species *Aphis gossypii*. The function response of *C. chinensis* was fitted significantly by Holling's model II. Furthermore, the population dynamics of *C. chinensis* and *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) were surveyed on small shrubbery of *Solanum torvum* in the abandoned grounds. The result showed that the abundance, immigration, and emigration of *C. chinensis* in natural populations were positively correlated to the population level of *A. gossypii* when the other small arthropods were scarce on *S. torvum*. *C. chinensis* was able to reduce aphid population greatly under natural conditions. *C. chinensis* was reported as a potential biological control agent against *A. gossypii*.

Key words: *Campylomma chinensis*; *Aphis gossypii*; functional response; natural control action

中华微刺盲蝽 *Campylomma chinensis* 属半翅目盲蝽科 (Hemiptera: Miridae), 可取食多种小型节肢动物, 如蓟马、白粉虱、螨类、蚜虫和鳞翅目昆虫卵等^[1-3], 笔者在对中华微刺盲蝽寄主的调查过程中, 发现了该盲蝽大量存在于不施用化学农药的茄子 *Solanum tuberosum*、辣椒 *Capsicum annuum* 和野生的水茄 *Solanum torvum* 等茄科植物. 棉蚜 *Aphis gossypii* 是世界性大害虫, 可危害锦葵科、葫芦科、茄科、豆科、菊科和十字花科等 63 科 300 多种植物^[4], 在产棉区是棉花苗期的主要害虫. 对棉花上棉蚜的天敌已有很多报道^[5-7]. 在我国南方地区, 棉蚜可为害茄科等

作物, 对作物造成一定程度的损失, 目前对棉花以外的作物上棉蚜天敌的研究很少. 本文通过室内功能反应试验测定中华微刺盲蝽对棉蚜的捕食作用, 并通过调查弃置地上处于野生状态的水茄上的棉蚜及其天敌的种群动态, 以确定中华微刺盲蝽对棉蚜的自然控制作用.

1 材料与方法

1.1 供试虫源

中华微刺盲蝽若虫采自野生的蝶形花科植物田菁 *Sesbania cannabina*, 棉蚜采自小型灌木水茄. 盲蝽

若虫于室内用棉蚜饲养一段时间后,从中挑选刚蜕皮的 4 龄、5 龄和刚羽化的成虫饥饿 24 h 待用;棉蚜选取颜色和大小一致的无翅雌成虫备试。

1.2 室内功能反应试验

在 $d = 12\text{ cm}$ 、 $h = 2\text{ cm}$ 的培养皿中放入湿润的滤纸,滤纸上放置水茄的叶片,每个培养皿分别接入 5、10、15、20、25、30、35 头棉蚜和 1 头中华微刺盲蝽,培养皿以保鲜膜封盖,并在薄膜上用针均匀刺 15 个小孔。每个处理 4 次重复,并设置不接入盲蝽的培养皿作对照。试验 24 h 后检查结果。试验期间室内相对湿度为 79% ~ 89%,温度 26 ~ 30 ℃。数据分析采用 SAS(6.12, SAS Institute)^[8]。

1.3 室外调查

从发现水茄上有中华微刺盲蝽分布开始,每隔 7 d 调查 1 次。棉蚜的调查方法是随机选取 5 株水茄,分别从东、南、西、北 4 个不同的方向进行调查,再从每个方向任意选取水茄上部、中部和下部的 1 片叶片,记录叶片上棉蚜的数量;同时,随机选取 10 株水茄,记录每一株上天敌各龄态的数量。

2 结果与分析

2.1 中华微刺盲蝽对棉蚜的功能反应

表 1 是由观察值减去对照中的死亡数后得到的结果。以 LRI 法^[9]拟合 Holling 圆盘方程^[10] $Na = T_1 a N / (1 + a T_h N)$ 结果见表 2,式中, Na 为被捕食的猎物数, a 为瞬时攻击率, N 为猎物密度, T_h 为捕食处理时间, T_1 为捕食者的总搜寻时间(在本试验中, $T_1 = 1\text{ d}$)。当 $N \rightarrow \infty$ 时, $1/N \rightarrow 0$, 最大捕食量 $Na_{\max} \rightarrow 1/T_h$ 。

由表 2 可以看出,中华微刺盲蝽 4 龄、5 龄若虫以及成虫对棉蚜的捕食功能反应都属于 Holling II 型,经 χ^2 检验,理论值与实测值差异不显著 ($P > 0.05$)。它们在理论上的最大捕食量为:成虫 > 5 龄若虫 > 4 龄若虫,这符合昆虫发育的一般规律,但差别不明显,说明中华微刺盲蝽的取食还受到其他因素的制约。如食物因子,中华微刺盲蝽除捕食棉蚜外,还吸食水茄叶片的汁液。

表 1 中华微刺盲蝽的不同虫态对不同密度棉蚜的捕食量
Tab. 1 Number of *A. gossypii* killed by *C. chinensis* in 24 h (头·d⁻¹)

虫态 stage	5 头	10 头	15 头	20 头	25 头	30 头	35 头
4 龄 4 th instar	5.00 ± 0.00	7.00 ± 1.41	11.00 ± 0.41	10.75 ± 1.19	13.00 ± 1.63	17.00 ± 2.16	20.2 ± 1.75
5 龄 5 th instar	4.50 ± 0.50	8.50 ± 0.65	8.50 ± 2.06	13.75 ± 2.63	13.75 ± 2.63	15.00 ± 2.68	20.7 ± 1.03
成虫 adult	4.75 ± 0.25	8.50 ± 0.29	10.75 ± 1.65	15.25 ± 1.44	17.25 ± 2.36	20.75 ± 1.60	20.0 ± 2.16

表 2 中华微刺盲蝽对棉蚜的捕食功能反应参数
Tab. 2 Parameters of the functional response of *C. chinensis* on *A. gossypii*

捕食者-猎物 predator-prey	瞬时攻击率 instantaneous attack rate	处理时间 handling time/d	最大捕食量 maximum number killed/头	χ^2
盲蝽 4 龄若虫-棉蚜 4 th instar mirid-aphid	0.945 2	0.033 3	30.1	2.926 9
盲蝽 5 龄若虫-棉蚜 5 th instar mirid-aphid	0.912 9	0.030 9	32.3	3.197 0
盲蝽成虫-棉蚜 adult mirid-aphid	1.014 4	0.025 1	39.9	0.907 7

2.2 自然控制作用

水茄上棉蚜的天敌有中华微刺盲蝽、瓢虫[六斑月瓢虫 *Chilomenes sexmaculata* (Fabricius)、四斑月瓢虫 *Chilomenes quadriplagiata* (Swarta) 和红点唇瓢虫 *Chilocorus kuwanae* Silvestri]、黑带食蚜蝇 *Epistrophe balteata* De Geer、大草蛉 *Chrysopa septempunctata* Wesmael、寄生蜂(2 种,未鉴定)和白条锯足蛛 *Runcinia albostriata* Boes et. Str.。其中,主要的天敌是中华微刺盲蝽、瓢虫和黑带食蚜蝇,它们数量分别占天敌总数的 32.4%、30.6%和 32.2%,而其他天敌的数量仅占 4.8%。虫口密度取自然对数 [$x' = \ln(x + 1)$] 后水茄上棉蚜及其天敌种群数量动态见图 1。由图 1 可

见,中华微刺盲蝽成虫迁入水茄前已有其他天敌类群存在,但这些天敌对棉蚜的控制作用并不明显,在中华微刺盲蝽迁入后,棉蚜的数量开始下降,在水茄的叶片上可以找到大量被盲蝽取食后留下的棉蚜尸体,说明中华微刺盲蝽在自然状态下对棉蚜有明显的控制作用。笔者在中华微刺盲蝽植物寄主调查的研究中发现,该盲蝽可在多种植物之间转移,转移规律与植物上的小型节肢动物的数量水平有关。图 1 也反映出这样的信息,由于其他小型节肢动物的数量较少,当水茄上棉蚜的数量减少后,该盲蝽在食料不充足的情况下成虫开始迁出,在水茄上的密度随棉蚜密度的降低而减少。

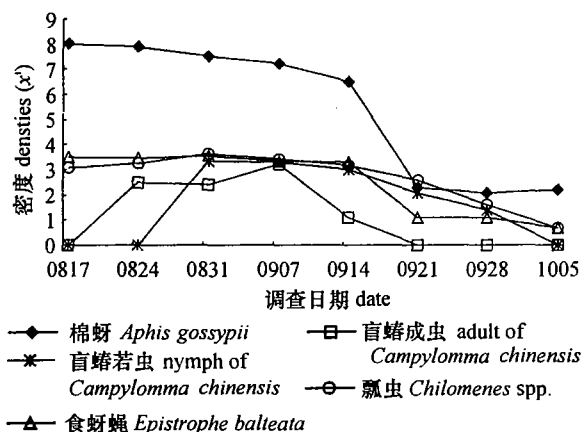


图1 棉蚜及其天敌在水茄上的种群动态(2002)

Fig. 1 Populations of *Aphis gossypii* and natural enemies on *Salanum torvum*

3 讨论

中华微刺盲蝽是茄科等植物上常见的天敌,本文报道了该盲蝽对茄科植物上棉蚜的控制作用,结果表明中华微刺盲蝽对水茄上的棉蚜有明显的控制作用.田间或温室、大棚中茄科作物如茄子、辣椒等因为长期施用化学农药,中华微刺盲蝽等天敌的数量很少,本研究选择弃置地上处于野生状态的水茄作为研究对象,一方面是为了考察在没有化学农药影响的情况下,棉蚜及其天敌的种群动态,另一方面可说明田间的茄科作物若不施用化学农药,天敌特别是中华微刺盲蝽已可对棉蚜起重要的控制作用.

中华微刺盲蝽的研究国内外近年来才开始,目前的研究仅限于该盲蝽对某些害虫的捕食作用,其生物学、生态学特性及开发应用等问题有待进一步探讨.

致谢:中华微刺盲蝽由南开大学生物系郑乐怡教授鉴定,棉蚜、瓢虫和食蚜蝇由华南农业大学昆虫生态室张维球教授鉴定,在此一并致谢!

参考文献:

- [1] 吴泉珍,陈星文,徐祖进,等.龙眼主要害虫卵的新天敌——中华微刺盲蝽[J].福建农业大学学报,1999,28(3):382-383.
- [2] 秦玉洁,吴伟坚,梁广文.节瓜蓟马的新天敌——中华微刺盲蝽[J].昆虫天敌,2001,23(3):115-118.
- [3] 秦玉洁,吴伟坚,梁广文,等.中华微刺盲蝽对节瓜蓟马的捕食效应[J].华南农业大学学报,2002,24(2):27-29.
- [4] DEGUINE J P, MARTIN J, LECLANT F. Extreme polyphagy of *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) during the dry season in northern Cameroon [J]. Insect Science and Its Application, 1999, 19(1):23-26.
- [5] 戈峰,丁岩钦.龟纹瓢虫对棉蚜的捕食行为[J].昆虫学报,1995,38(4):436-445.
- [6] 邹运鼎,毕守东,陈高潮,等.各种天敌对棉蚜种群数量影响程度的研究[J].应用生态学报,1998,9(5):499-502.
- [7] 苏建伟,盛承发,杨星科.叶色草蛉幼虫对棉蚜的捕食效应:种内干扰和空间异质性[J].昆虫学报,2000,43(1):107-111.
- [8] SAS Institute. SAS user's guide: statistics[M]. Cary: N C, 1985. 1-956.
- [9] 吴伟坚,梁广文. Holling 圆盘方程拟合方法概述[J].昆虫天敌,1989,11(2):96-100.
- [10] HOLLING C S. Some characteristics of simple types of predation and parasitism[J]. Canadian Entomologist, 1959, 91: 385-398.

【责任编辑 周志红】