

# 蔗虱缨小蜂对褐飞虱卵的寄生适应性

郑许松, 俞晓平, 吕仲贤, 陈建明, 徐红星, 鞠瑞亭\*

(浙江省农科院植保所, 杭州 310021)

## Parasitization Adaptability of *Anagrus optabilis* on *Nilaparvata lugens*

ZHENG Xusong, YU Xiaoping, LÜ Zhongxian, CHEN Jianming, XU Hongxing, JU Ruiting  
(Inst. of Plant Protection, Zhejiang Academy of Agri. Sciences, Hangzhou 310021, China)

关键词: 蔗虱缨小蜂; 褐飞虱; 寄生选择性; 功能反应; 茭白

中图分类号: S435.112.3; S476.3 文献标识码: A 文章编号: 1005-9261(2003)03-0136-03

稻飞虱(褐飞虱和白背飞虱)是为害水稻的最主要害虫。缨小蜂(*Anagrus* spp.)是稻飞虱卵期的主要寄生性天敌,常年的寄生率为10%~70%。由于稻田生态环境的不稳定性(收割、喷施农药等)和寄生性天敌的滞后现象,稻田缨小蜂对稻飞虱的控制作用不稳定。有研究表明稻田边杂草及其有关非稻田飞虱对稻田卵寄生蜂起重要的保护和恢复作用<sup>[1~3]</sup>。我们在田间节肢动物的系统调查中发现,茭白上长绿飞虱[*Saccharosydne procerus* (Matsumura)]的卵寄生蜂中有大量的蔗虱缨小蜂[*Anagrus optabilis* (Perkins)],对茭白田周围的稻飞虱卵常常有较高的寄生率。为此,我们就蔗虱缨小蜂对褐飞虱卵的寄生选择性和功能反应进行了研究,以期提出有效的生境调节技术来提高蔗虱缨小蜂的自然控害功能。

### 1 材料与方 法

1.1 供试苗和虫的准备 水稻品种为TN1,每15d播种一次,以40~50d苗龄的植株供试。褐飞虱[*Nilaparvata lugens* (Stål)]由中国水稻研究所(浙江富阳)提供越冬虫源,室内繁殖1代后供试。茭白品种为双季茭,剪取心叶、倒一叶和倒二叶供试,长绿飞虱成虫采自试验田。

1.2 蔗虱缨小蜂的来源和饲养 采集含寄生卵的茭白叶片,置于外罩黑布的聚乙烯锥形笼中,以倒置的玻璃瓶收集羽化的缨小蜂,鉴定并分离获得蔗虱缨小蜂蜂源。将稻苗剥去老叶,罩入聚乙烯笼中,接入褐飞虱雌成虫产卵2d,再接入蔗虱缨小蜂,获得以褐飞虱卵为寄主的第一代蜂,部分用于试验,部分按同样方法饲养获第二代蜂。

1.3 不同蜂源缨小蜂对褐飞虱卵和长绿飞虱卵的寄生繁殖能力 在茭白叶和稻株上分别接长绿飞虱、褐飞虱雌成虫产卵,卵量控制在50~100粒,将茭白叶片1片(水稻植株1株)置于聚乙烯笼中。每笼接入一对蔗虱缨小蜂进行寄生和繁殖,直接来源于长绿飞虱的蜂源、在褐飞虱卵上繁殖的第一代和第二代蜂源各30次重复,收集并统计其后代数。

1.4 不同蜂源缨小蜂对褐飞虱卵和长绿飞虱卵的寄生选择性 分别在茭白叶片和水稻苗上接入长绿飞虱、褐飞虱雌成虫产卵,以获得不同的卵密度。聚乙烯笼中同时置含卵水稻植株和

收稿日期: 2002-01-16

基金项目: 浙江省青年人才基金(RCZX97-8);浙江省“九五”重点科技攻关项目(961102175);瑞典国际科学基金(C/3318-1)的部分内容

作者简介: 郑许松(1973-),硕士,助理研究员; \*鞠瑞亭为扬州大学植保系97级实习生。

茭白叶各 1 株(片),每笼接入 1 对蔗虱缨小蜂,来源于长绿飞虱的缨小蜂和在褐飞虱卵上繁殖的第二代蜂源各 100 次重复。24h 后去蜂,稻株(茭白叶片)保湿放置 4d 后,解剖并统计飞虱卵的寄生率。

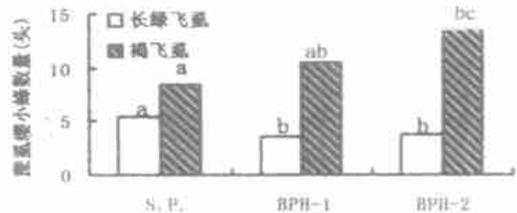
**1.5 不同蜂源缨小蜂对褐飞虱卵和长绿飞虱卵的功能反应** 在茭白叶片和稻苗上分别接入褐飞虱和长绿飞虱雌成虫产卵以形成不同的卵密度。每笼接入一头交配后的蔗虱缨小蜂雌蜂,来源于长绿飞虱的蜂源和褐飞虱卵上繁殖第二代的蜂源各 100 次重复。24h 后去蜂,4d 后解剖并统计其寄生情况。

以上试验均在养虫室中进行,光照 12D 12L,温度为  $27 \pm 2$ 。

**1.6 数据分析** 选择性试验参照 Manly<sup>[4]</sup>方法计算。功能反应试验首先剔除飞虱卵一粒都没有寄生的重复,结果用 Holling 方法拟合,拟合效果用 F 检验。

**2 结果与分析**

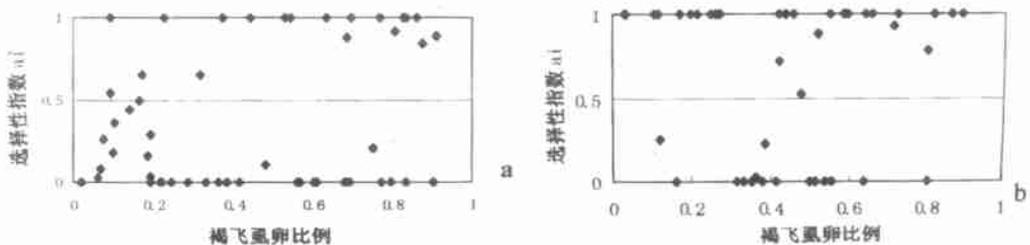
**2.1 不同蜂源缨小蜂对褐飞虱卵和长绿飞虱卵的寄生繁殖能力** 不同蜂源的缨小蜂对两种寄主卵的寄生能力有着明显的差异(图 1)。在褐飞虱卵上,长绿飞虱蜂源、褐飞虱卵上繁殖的第一代和第二代后代的缨小蜂每对蜂产生后代数分别为 8.5、10.6 和 13.8 头;对于长绿飞虱卵,褐飞虱蜂源的缨小蜂寄生能力显著弱于长绿飞虱卵蜂源。在两种寄主卵之间,直接来源于长绿飞虱卵的每对缨小蜂在长绿飞虱卵上寄生数为 5.4 头,而对新寄主褐飞虱则达 8.5 头;在褐飞虱卵上繁殖的一代、二代后,对两种寄主卵寄生能力的差距则更大。



S. P. 为来源于长绿飞虱卵;BPH-1 为褐飞虱卵上繁殖的第一代;BPH-2 为褐飞虱卵上繁殖的第二代

图 1 不同蜂源缨小蜂在不同寄主上产生的后代数量

**2.2 不同蜂源缨小蜂对褐飞虱卵和长绿飞虱卵的寄生选择性** 选择性指数表明,不同蜂源的缨小蜂对寄主卵有着不同的选择性(图 2)。来源于长绿飞虱卵的缨小蜂明显选择长绿飞虱卵 ( $a_b = 0.40^{**}$ ,  $\chi^2 = 10.56 > \chi^2_{0.01}$ ),且这种选择性趋势与褐飞虱卵密度无关;在褐飞虱卵上饲养的第二代缨小蜂则明显选择寄生褐飞虱卵 ( $a_b = 0.64^{**}$ ,  $\chi^2 = 18.15 > \chi^2_{0.01}$ ),且这种选择性趋势随褐飞虱卵密度增加而有所上升。两种蜂源个体之间对不同寄主卵选择性差异均较大,长绿飞虱蜂源只选择长绿飞虱卵寄生的占总数的 38.30%,只选择褐飞虱卵寄生的占 27.66%;而在褐飞虱卵上繁殖的第二代蜂,则有 53.49% 只选择寄生褐飞虱卵,同时有 32.56% 只选择寄生长绿飞虱卵。



a. 直接来源于长绿飞虱卵的蔗虱缨小蜂的寄生选择性;b.在褐飞虱卵上繁殖的第二代蔗虱缨小蜂的寄生选择性

图 2 不同蜂源缨小蜂对褐飞虱卵和长绿飞虱卵的寄生选择性

2.3 不同蜂源缨小蜂对褐飞虱卵和长绿飞虱卵的功能反应 随着寄主密度的增高,蔗虱缨小蜂对寄主的寄生数量逐步增加,各蜂源缨小蜂对褐飞虱卵的寄生数明显高于长绿飞虱卵;在褐飞虱卵上繁殖的第二代蜂对两种寄主卵寄生能力的差距则更大(表)。不同蜂源缨小蜂对不同寄主的功能反应均能用 Holling 圆盘方程很好地拟合。对于褐飞虱卵,褐飞虱卵上繁殖的第二代缨小蜂较直接来源于长绿飞虱卵的缨小蜂瞬时攻击率明显提高,由 0.3387 提高至 0.5534;同时处理时间明显缩短,前者较后者少用 29.52min。而在长绿飞虱卵上,褐飞虱卵上繁殖的第二代缨小蜂的瞬时攻击率明显低于直接来源于长绿飞虱卵的缨小蜂,处理时间则基本无变化。两种蜂源对长绿飞虱卵的处理时间均要多于褐飞虱卵。

表 蔗虱缨小蜂对长绿飞虱卵与褐飞虱卵不同密度下的寄生头数及寄主卵的功能反应

蔗虱缨小蜂 的寄生源	寄主	寄主密度(头)					瞬时攻 击率 <sup>a</sup>	处理时 间 Th	F
		0-10	11-20	21-30	31-40	41-50			
长绿飞虱卵	长绿飞虱卵	2.40 ± 1.63	3.18 ± 1.47	4.41 ± 2.41	5.10 ± 2.33	5.81 ± 2.87	0.4294	0.1294	29.7366 <sup>**</sup>
	褐飞虱卵	2.08 ± 1.67	4.00 ± 3.09	5.33 ± 1.90	6.84 ± 3.78	7.44 ± 2.55	0.3387	0.0685	115.3781 <sup>**</sup>
褐飞虱卵 (第二代)	长绿飞虱卵	1.50 ± 1.23	2.75 ± 1.25	3.83 ± 2.15	4.25 ± 4.70	4.80 ± 2.23	0.2861	0.1300	155.5101 <sup>**</sup>
	褐飞虱卵	3.46 ± 1.85	5.53 ± 2.05	7.54 ± 2.15	9.72 ± 3.47	16.50 ± 3.80	0.5534	0.0408	9.1753 <sup>*</sup>

注: \*表示  $P < 0.05$ , \*\*表示  $P < 0.01$

### 3 讨论

研究表明,来源于茭白害虫长绿飞虱卵的蔗虱缨小蜂能寄生褐飞虱卵,但有一个适应的过程。茭白田中的蔗虱缨小蜂在褐飞虱卵上繁殖二代后,则明显选择寄生褐飞虱卵,对褐飞虱卵寄生能力有显著的提高,同时对长绿飞虱卵的寄生能力明显下降,表明在褐飞虱卵上繁殖的第二代蜂对褐飞虱卵已基本适应。茭白田能有效地保护和提高邻近稻田的缨小蜂种群密度,茭白田和邻近稻田之间有着重要的相互影响。俞晓平等<sup>[3]</sup>认为寄生蜂在飞虱科不同寄主内转换需 1~2 代的适应期,本文结果与其相符。蔗虱缨小蜂转换寄主并对新寄主适应后,对不同寄主卵的寄生能力有很大差别。俞晓平等<sup>[3]</sup>也证实来自于不同生境和寄主卵的寄生蜂对寄主的寄生能力有较大的差异。Taylor<sup>[5]</sup>指出,产卵有时是一种经验,寄生蜂通常选择曾寄生过的寄主。可见,稻飞虱卵寄生蜂的生物学特性受到不同的生境中寄主和植被的影响。来自于稻田周围的非稻田生境是稻田寄生性天敌的避难所,同时也是稻田的天敌库。茭白和水稻同属禾本科,其生长期跨越两季水稻,在太湖稻区品种资源丰富,种植面积大,通常与水稻插花种植,是稻田周围重要的非稻田生境。除了寄生蜂,茭白田同时还是稻田捕食性天敌重要的栖息地和避难所<sup>[6]</sup>。由于稻田生态系统的不稳定性,对水稻和茭白按适当的比例进行合理的布局,将有效地保护和提高邻近稻田的缨小蜂数量,从而提高对水稻害虫的生防效益。

### 参考文献

- [1] 罗肖南, 卓文禧. 稻飞虱卵寄生蜂——缨小蜂的研究[J]. 昆虫知识, 1980, 17(3): 105-109.
- [2] 罗肖南, 卓文禧. 稻飞虱卵寄生蜂——缨小蜂生物学特性及保护利用的探讨[J]. 福建农学院学报, 1980, 2: 44-59.
- [3] 俞晓平, 胡萃, Heong KL. 不同生境源的稻飞虱卵寄生蜂对寄主的选择和寄主特性[J]. 昆虫学报, 1998, 41(1): 41-46.
- [4] Manly B F J. Analysis of a selective predation experiment [J]. American Naturalist, 1974, 106: 719-736.
- [5] Taylor R L. Role of learning insect parasitism [J]. Ecol. Monography, 1974, 44: 89-104.
- [6] 郑许松, 俞晓平, 吕仲贤, 等. 稻飞虱天敌在茭白田和水稻田之间的迁移规律[J]. 浙江农业学报, 1999, 11(6): 349-352.