

温度对玉米螟赤眼蜂寄生功能反应的影响

黄寿山¹ 戴志一² 吴达璋² 王春安²

(1 华南农业大学植保系, 广州, 510642; 2 江苏农学院)

摘要 在 17~33℃ 范围内, 玉米螟赤眼蜂 (*Trichogramma ostrinae*) 在米蛾卵上的寄生功能反应, 均符合 Holling (Ⅱ) 型模型。不同温度对功能反应参数有明显影响, 以 30℃ 条件下的最大寄生量为最高 ($N_{\max}=29.9$)。寄生率、温度及寄主密度三维关系分析显示, 在本试验温度条件下, 温度对寄生率的影响尚不及寄主密度的影响大。

关键词 温度; 玉米螟赤眼蜂; 功能反应; Holling(Ⅱ) 型模型; 寄生率

中图分类号 Q145

Hassell 和 Rogers(1972) 讨论了影响寄生昆虫效果的 3 个反应, 即寄生昆虫对寄主密度的功能反应、对自身密度的反应及对寄主分布的反应。李超等(1982)、周集中等(1986) 对捕食性天敌进行了系统的功能反应研究。庞雄飞等(1974) 报导, 玉米螟赤眼蜂 (*Trichogramma ostrinae* Pang et Chen) 是玉米螟卵期的优势寄生蜂种, 应用玉米螟赤眼蜂防治玉米螟可能会提高防治效果。可见, 赤眼蜂寄生功能反应研究, 对于生产应用具有一定的参考价值。

1 材料与方法

玉米螟赤眼蜂采自扬州西郊玉米地。以米蛾 (*Coroyra cephalomica* (Staiuton) 卵为供试寄主。寄主密度 (N_0) 设置为: 30, 50, 100, 150, 200, 250 粒 6 种。单管单卡接入初羽化的雌蜂 1 头, 重复 5~15 次。在 17, 20, 25, 30, 33℃ 5 种不同温度的光照恒温培养箱中接种 8 h 后, 取出卵卡, 等寄生卵变黑色后, 即时统计各处理卵卡上的寄生卵粒数, 作为寄生数 (N_a) 值。将试验数据代入 Holling(Ⅱ) 型圆盘方程:

$$N_a = a' T N_0 / (1 + a' T h N_0) \quad (1)$$

进行拟合, 计算瞬时攻击率 a' 和处置时间 $T h$ 值。将 N_a 转换为寄生率 E , 通过温度、寄主密度与寄生率的三维关系, 分析玉米螟赤眼蜂寄生功能反应的特性。

2 结果与分析

2.1 温度对玉米螟赤眼蜂寄生功能反应的影响

在 5 种不同温度条件下, 玉米螟赤眼蜂的寄生功能反应均符合 Holling(Ⅱ) 型圆盘方程。不同温度条件下玉米螟赤眼蜂寄生功能反应的 Holling(Ⅱ) 模型参数列于表 1。

将表 1 中 5 个方程的 a' 、 $T h$ 、 N_{\max} (最大寄生量) 与温度的关系绘于图 1, 可见: a' 、 $T h$ 、 N_{\max} 与温度呈非线性关系。 $T h$ 与 N_{\max} 互为倒数, 二者的转折点均出现在 30℃ 处。可以认为, 对于玉米螟赤眼蜂, 最适宜的寄生温度为 30℃, 在 30℃ 条件下, N_{\max} 为 29.9。

1994-09-27 收稿

表 1 不同温度条件下玉米螟赤眼蜂寄生功能反应的 Holling(II) 模型⁽¹⁾

温度/℃	Holling(II) 型圆盘方程	$Na \max$	r
17	$Na = \frac{1.004\ 0\ No}{1 + 1.004\ 0 \times 0.040\ 3\ No}$	24.8	0.855\ 3
20	$Na = \frac{0.601\ 5\ No}{1 + 0.601\ 5 \times 0.040\ 9\ No}$	24.4	0.939\ 9*
25	$Na = \frac{0.661\ 7\ No}{1 + 0.661\ 7 \times 0.037\ 4\ No}$	26.6	0.982\ 2**
30	$Na = \frac{0.793\ 4\ No}{1 + 0.793\ 4 \times 0.033\ 4\ No}$	29.0	0.956\ 5*
33	$Na = \frac{0.088\ 5\ No}{1 + 0.888\ 5 \times 0.038\ 2\ No}$	26.2	0.932\ 9*

* 表示在 0.05 水平上, ** 表示在 0.01 水平上相关系数 r 显著。

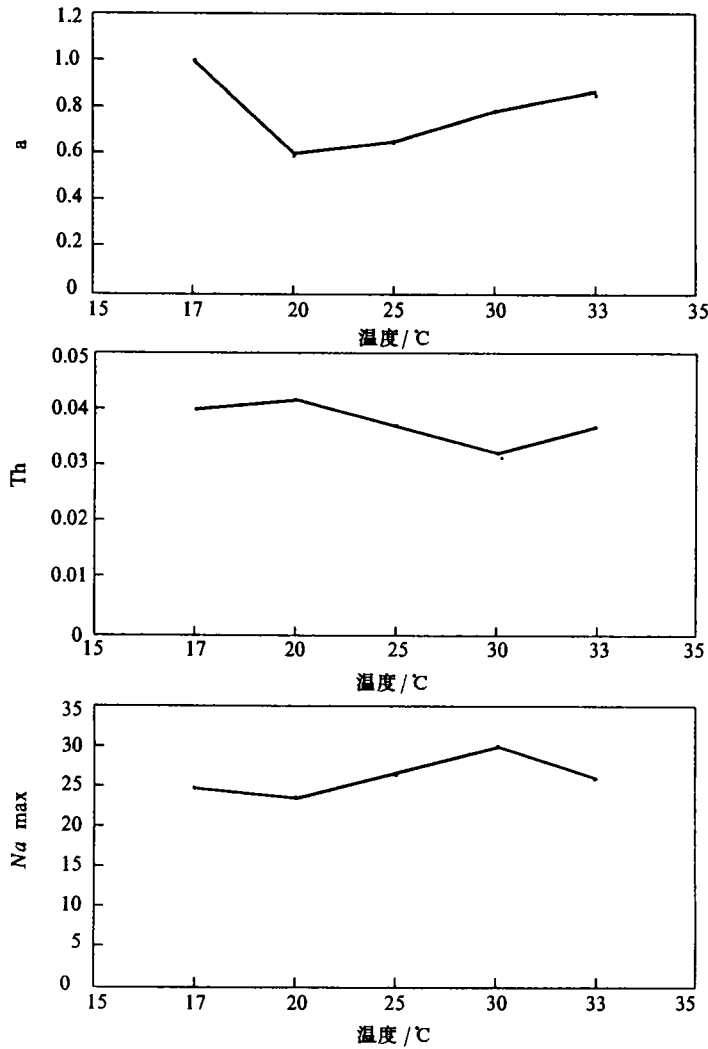


图 1 温度对功能反应参数 a' 、 Th 、 $Na \max$ 的影响

2.2 寄生率、温度、寄主密度的三维关系分析

寄生率 $E = Na/No$ 。温度、 E 、 No 的三维关系绘如图 2。图 2 表明,在本试验范围内,温度对寄生率影响较小,而寄主密度的影响较大。当 $No \leq 50$ 时,温度对寄生率的影响较明显, No 为 30 时的寄生率(E)随着温度的变动而波动,在最适温度 30°C 条件下, E 反而最低。当 $No \geq 100$ 时,温度对寄生率的影响不明显。但仍以 30°C 时寄生率为最高,在同 No 条件下的寄生率曲线比较平稳。在同温度条件下,由于 No 的不同,寄生率曲线随着 No 的增大而急剧下降,变幅较大,但又非直线下降的趋势,体现了功能反应的效应。

3 结论与讨论

3.1 在 $17 \sim 33^\circ\text{C}$ 范围内,玉米螟赤眼蜂在米蛾卵上的寄生功能反应均符合 Holling(Ⅱ)型模型,但不同温度下的功能反应参数有明显差异。其中处置时间 Th 的生物学意义较明确,即为赤眼蜂寄生 1 粒米蛾卵所消耗的时间,其倒数即为最大寄生量 Na 。该参数的应用,对于估计赤眼蜂在特定条件下的极限生殖力是方便的。

3.2 研究表明, 30°C 为玉米螟赤眼蜂寄生的最适温度。在此温度条件下,赤眼蜂的处置时间 Th 最短,为 0.0334,寄生效率为最高。单位时间(8h)内一头雌蜂可寄生 29.9 粒米蛾卵。

3.3 在本试验中,供给的寄主密度偏高($30 \sim 250$ 粒/♀·(8h) $^{-1}$),因此 No 比温度对寄生率的影响更大。低寄主密度更接近于田间实际,寄主卵密度低于 30 粒条件下的功能反应,有待进一步研究。

3.4 功能反应研究的结果,表明了玉米螟赤眼蜂的寄生特性。在 $17 \sim 33^\circ\text{C}$ 范围内,其最大寄生量 Na_{\max} 均大于 20。可供在室内繁蜂时,接种蜂卵比的确定,以及田间放蜂时,估计放蜂量参考。

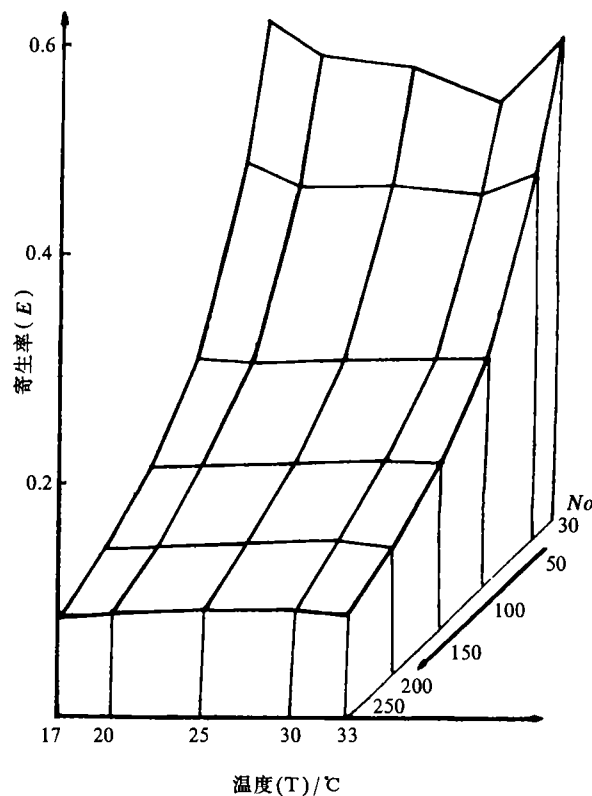


图 2 温度、寄主密度、寄生率的三维关系

参 考 文 献

- 李 超,丁岩钦.1982.草间小黑蛛对棉铃虫的捕食作用及其模拟模型的研究:(II)捕食者—各种猎物的研究.生态学报,2(4):363~373
- 周集中,陈常铭.1986.拟环纹狼蛛对褐飞虱的捕食作用及其模拟模型的研究——功能反应.生物防治通报,2(1):2~9
- 庞雄飞,陈泰鲁.1974.中国赤眼蜂属 *Trichogramma* 记述.昆虫学报,15(4):74~77
- Hassler M P, Rogers D J. 1972. Insect parasite responses in the development of population model. J Anim Ecol, 41: 667~678
- Holling C S. 1959. Some characteristics of simple type of predation and parasitism. Can Ent, 91: 385~395

EFFECT OF TEMPERATURE ON THE FUNCTIONAL
RESPONSES OF *Trichogramma ostriniae*

Huang Shoushan¹ Dai Zhiyi² Wu Dazhang² Wuang Chun'an²

(1 Dept. of Plant Protection, South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642;

2 Jiangsu Agr. College)

Abstract

Under the temperatures of 17 ~ 33 °C, the functional response of *Trichogramma ostriniae* Pang et Chen on the host egg of *Corcyra cephalonica* (Staluton), was simulated with the Holling(II) model. At different temperatures the differentiations of parasitic functional response were obvious, and the host number parasitized by the wasps was maximum at 30 °C. According to the results of analyzing the relationships between parasitic rate, temperature and host densities, the effect of temperature on parasitic rate was less than on the host densities.

Key words temperature; *Trichogramma ostriniae*; parasitic functional response; Holling(II) model; parasitic rate