

# 温度对玉米螟赤眼蜂寄生功能反应的影响

黄寿山<sup>1</sup> 戴志一<sup>2</sup> 吴达璋<sup>2</sup> 王春安<sup>2</sup>

(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 (*Corcyra cephalonica* (Staute)) 卵为供试寄主。寄主密度 ( $No$ ) 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 ( $Na$ ) 值。将试验数据代入 Holling(II)型圆盘方程:

$$Na = a' T No / (1 + a' Th No) \quad (1)$$

进行拟合, 计算瞬时攻击率  $a'$  和处置时间  $Th$  值。将  $Na$  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。

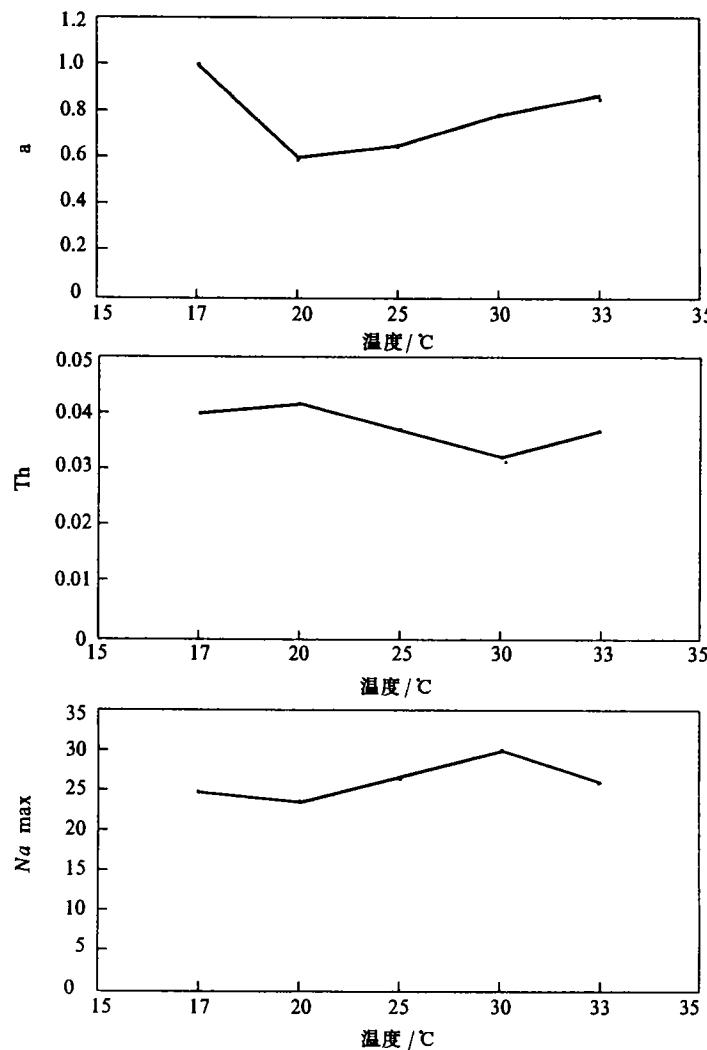
将表 1 中 5 个方程的  $a'$ 、 $Th$ 、 $Na_{max}$  (最大寄生量) 与温度的关系绘于图 1, 可见:  $a'$ 、 $Th$ 、 $Na_{max}$  与温度呈非线性关系。 $Th$  与  $Na_{max}$  互为倒数, 二者的转折点均出现在 30℃ 处。可以认为, 对于玉米螟赤眼蜂, 最适宜的寄生温度为 30℃, 在 30℃ 条件下,  $Na_{max}$  为 29.9。

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<sup>(1)</sup>

温度/℃	Holling(Ⅱ)型圆盘方程	$Na_{max}$	$r$
17	$Na = \frac{1.0040 \cdot No}{1 + 1.0040 \times 0.0403 \cdot No}$	24.8	0.8553
20	$Na = \frac{0.6015 \cdot No}{1 + 0.6015 \times 0.0409 \cdot No}$	24.4	0.9399*
25	$Na = \frac{0.6617 \cdot No}{1 + 0.6617 \times 0.0374 \cdot No}$	26.6	0.9822**
30	$Na = \frac{0.7934 \cdot No}{1 + 0.7934 \times 0.0334 \cdot No}$	29.0	0.9565*
33	$Na = \frac{0.0885 \cdot No}{1 + 0.8885 \times 0.0382 \cdot No}$	26.2	0.9329*

\* 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 ℃ 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 ℃ 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  $No$  的增大而急骤下降, 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 ~ 33 ℃ 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 ℃ 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 (30~250 粒/♀·(8 h)<sup>-1</sup>), 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 ~ 33 ℃ 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。

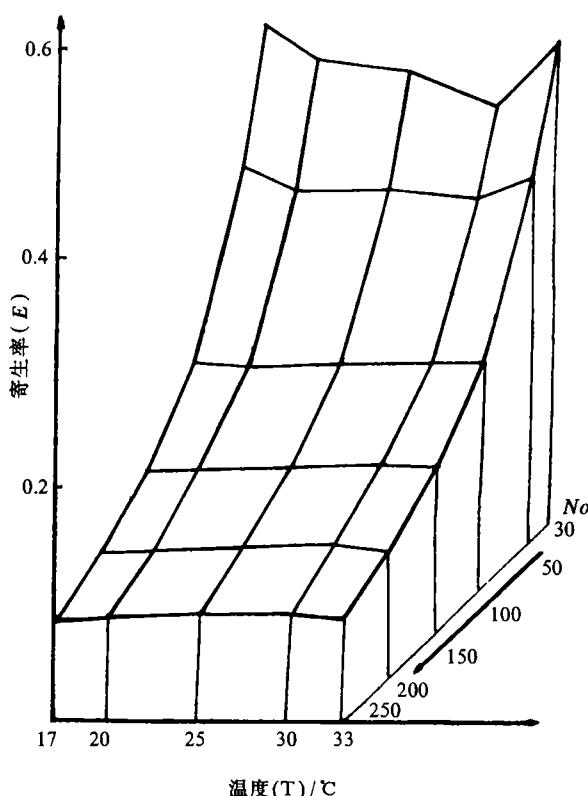


图 2 温度、寄主密度、寄生率的三维关系

## 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
- Hasser M P, Rogers D J. 1972. Insect parasite responses in the development of population model. J Anivn 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 Shoushan<sup>1</sup> Dai Zhiyi<sup>2</sup> Wu Dazhang<sup>2</sup> Wuang Chun'an<sup>2</sup>

(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* (Stauffer), was simulated with the Holling(Ⅱ) model. At different temperatures the differentiations of parasitic functional response were obvious, and the host number parasited by the wasps was maximum at 30°C. According to the results of analysizing 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