

65-68

第28卷 第6期  
2000年12月西北农业大学学报  
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol. 28 No. 6  
Dec. 2000

[文章编号] 1000-2782(2000)06-0065-04

## 卵形异绒螨卵的发育起点温度测定

董应才, 张世泽

(西北农林科技大学 植物保护学院, 陕西 杨凌 西农校区 712100)

[摘要] 通过室内5种恒温 and 自然变温对卵形异绒螨卵的发育起点温度测定, 结果表明, 卵形异绒螨卵的发育历期随着环境温度的升高而缩短; 发育起点温度恒温处理下为 $(8.797 \pm 0.750) ^\circ\text{C}$ , 自然变温处理下为 $(6.149 \pm 2.986) ^\circ\text{C}$ ; 利用王如松模型计算最低临界发育温度为 $10.351 ^\circ\text{C}$ 。与麦蚜各龄期比较, 认为该螨发育起点温度高于麦蚜, 因之在发生时间上已错过了对麦蚜有利的控制时期。

[关键词] 卵形异绒螨; 卵; 发育起点温度; 麦蚜天敌

[中图分类号] S433.7 [文献标识码] A

卵形异绒螨 (*Allothrombium ovatum*) 是多种蚜虫的寄生性和捕食性天敌, 它的幼螨寄生在多种蚜虫及其他小型节肢动物体上, 它的成若螨捕食多种蚜虫, 尤其它的幼螨对棉花苗蚜有很强的控制力<sup>[1~3]</sup>。但是, 同样时间内麦田和油菜田的蚜虫上也有该螨寄生, 但却控制不明显。一方面是由于麦蚜、油菜蚜发生面积大, 发生数量多, 使用农药防治次数少; 另一方面可能是该螨发育起点温度高于这些蚜虫的发育起点温度, 造成跟随关系上的滞后。为了验证这些推论, 也为进一步扩大该螨保护利用范围, 本研究进行了卵形异绒螨卵的发育起点温度测定。

## 1 材料与方 法

## 1.1 供试卵块

卵形异绒螨卵块是1998年秋末从田间直接挖取的。将其置于60目的尼龙纱袋内, 然后混土埋入15 cm土壤, 使其接受自然低温, 以便渡过滞育期。

## 1.2 试验方法

试验分2种方法进行测定。①在14, 16, 18, 20和24 °C恒温下进行, 4月1日将卵块取出, 每个温度放3块卵, 卵块放于直径5 cm, 深3 cm的铝盒内, 放入湿土, 加有网铝盒盖。②自然变温处理, 从田间将滞育过后的卵块分别在3月27日起每隔2~3 d取1块卵, 埋于有湿土的花盆内, 将其置于室内变温下, 放1周用温度计记录每天温度, 光照14 h。每天分2次观察幼螨出土情况, 直至不出螨为止。

## 1.3 统计方法

统计出螨情况, 以总螨数的50%左右日期为出螨日, 然后利用有效积温公式和王如

[收稿日期] 1999-11-19  
[基金项目] 陕西省自然科学基金资助项目(98SM13)  
[作者简介] 董应才(1960-), 男, 副研究员。

5187  
5476.2  
0.219

13

松<sup>[4]</sup>提出的发育速率与温度的关系式(低温部分)进行计算。

$$\frac{1}{N} = \frac{K}{1 + \exp[-r(T - T_0)]} \cdot [1 - \exp(-\frac{T - T_L}{\sigma_L})],$$

其中,  $T$  为测试温度,  $N$  为发育时间,  $K$  为高温下潜在的饱和发育速率,  $r$  为发育速率随温度变化的指数增长率,  $T_L$  为最低临界发育温度,  $T_0$  为最适发育温度,  $\sigma_L$  为极端低温的边界层宽度, 其相对大小反映了昆虫对极端温度的忍耐程度。采用麦夸法进行参数估计。

## 2 结果与分析

### 2.1 卵形异绒螨卵的孵化情况

卵形异绒螨幼螨的卵化早晚, 直接关系到对各种蚜虫的控制效果, 如对棉蚜的有效控制, 正是由于该螨幼螨孵化出土后对初期迁入棉田的有翅蚜寄生控制作用, 使得棉花苗蚜不能大量繁殖为害, 有效地降低了棉花苗蚜的发生基数和进一步扩展。而实验室及田间观察发现, 该幼螨在春季的孵化早晚与环境温度关系密切, 环境温度高, 孵化的早, 环境温度低则孵化晚。但在秋季对该螨初产卵进行温度试验则卵不能孵化, 说明卵必须经过低温渡过滞育才开始发育。山西、陕西两省调查也均说明该螨是以卵滞育越冬的, 进一步说明了该螨卵必须经过一定的低温过程方才发育孵化。又经田间 3~4 月挖卵观察, 3 月底 4 月初卵块有 50% 散开, 发育开始, 所以本试验时间定在 4 月 1 日左右。

从表 1 可以看出, 随着环境温度的升高, 该螨卵的发育历期缩短, 而且自然变温处理对卵的孵化有利, 这点与对该幼螨的生态适应性研究中的结论相同。

### 2.2 卵形异绒螨卵的发育起点温度

利用有效积温公式进行回归计算和模型分析得出:

恒温处理  $t = (8.797 \pm 0.750) \text{ } ^\circ\text{C}$ ,

$$x^2 = 0.163 \ll x_{0.05}^2 = 9.488;$$

变温处理  $t = (6.149 \pm 2.986) \text{ } ^\circ\text{C}$ ,

$$x^2 = 0.775 \ll x_{0.05}^2 = 12.590.$$

利用王如松模型计算恒温处理得出: 发育速率随温度变化的指数增长率  $r = 0.209$ , 最低临界发育温度  $T_L = 10.351 \text{ } ^\circ\text{C}$ 。经统计检验  $F = 121.377$ , 拟合显著, 而且最低临界发育温度  $T_L$  与回归计算的发育起点温度  $t$  值基本相等, 其变化情况如图 1 所示。

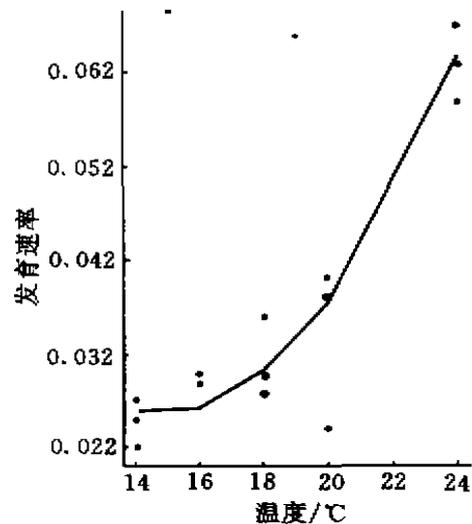


图 1 温度与发育速率的曲线关系

· 为实测数

表1 不同温度处理下卵形异绒螨卵的孵化情况

恒温温度/℃	发育历期/d	自然均温/℃	发育历期/d
14	40.7±2.3	11.28	30.7
16	34.0±0.6	13.11	33.0
18	30.3±1.8	15.67	26.3
20	24.3±0.3	17.33	23.5
24	16.0±0.6	18.27	21.9
		18.65	17.0
		20.15	15.8

注:发育历期为3次重复的平均数±平均数的标准误差。

### 2.3 卵形异绒螨卵的发育起点温度与麦蚜的比较

从表2可以看出,卵形异绒螨卵孵化出土的温度较麦二叉蚜和禾谷缢管蚜高,与麦长管蚜相同。因此,该幼螨在发生时间上已晚于麦蚜,加之麦蚜种群数量均已达到一定的水平,所以田间卵形异绒螨较难控制麦蚜。

表2 麦蚜(无翅型)与卵形异绒螨卵的发育起点温度比较

虫类	发育起点温度/℃					材料出处
	1龄	2龄	3龄	4龄	全世代	
麦二叉蚜	1.64±1.49	4.38±1.78	2.75±0.70	3.71±1.25	3.36±1.10	冯崇川,1987
麦长管蚜	6.09	9.55	7.40	6.71	6.87	郝树广,1989
禾谷缢管蚜	3.48	4.65	3.22	3.15	2.85	杨益众等,1994
卵形异绒螨	(6.149±2.986)~10.351					

## 3 讨论

1)越冬卵的有效积温是从卵经过低温以后,超过发育起点温度的逐日累加值。因此,研究越冬卵的发育起点温度就必须掌握好卵经历低温以后的发育起始时间。有关资料表明,卵形异绒螨在陕西以卵越冬,因此卵对低温的接受时间长短和低温界限对研究测定其发育起点温度非常重要。依据有关资料及相关调查数据分析,该螨卵基本上在3月底4月初开始发育,加上有关的生理解剖观察,本研究测定初步定在3月底为起点,是否符合实际尚待进一步验证。但从本研究结果来看,与实际情况基本相似(1996~1999年)。

2)变温处理下,卵形异绒螨卵的孵化量较恒温下多,而且卵的孵化时间较恒温下短,其中原因尚待进一步对其进行生理生化观察分析。

### [参考文献]

- [1] Dong Y C, Ran R B, Xiang J Y. Biology of *Allothrombium ovatum* (Acari: Trombididae) and its controlling effect of *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae)[J]. *Sys Appl Acar*, 1996, 1: 35-40.
- [2] 张慧杰, 李建社, 戚桂卿. 卵形异绒螨的形态和生活史研究[J]. *昆虫学报*, 1997, 40(3): 288-296.
- [3] 董应才, 冯纪年, 马志超. 卵形异绒螨对蚜虫的寄生捕食作用[J]. *西北农业学报*, 1999, 8(2): 37-41.
- [4] 王如松. 昆虫发育速率与温度关系的数学模型研究[J]. *生态学报*, 1982, 2(1): 47-56.
- [5] 杨益众, 戴志一, 张凤举, 等. 温度对禾谷缢管蚜发育和繁殖的影响[J]. *植物保护学报*, 1994, 21(2): 155-161.
- [6] 王进军, 赵志模, 李隆术. 嗜卷书虱的实验生态研究[J]. *昆虫学报*, 1999, 42(3): 277-283.

Determination on the developmental threshold temperature  
of egg of *Allothrombium ovatum*

DONG Ying-cai, ZHANG Shi-ze

(College of Plant Protection, Northwest Science and Technology University of  
Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** Developmental threshold temperature of egg *Allothrombium ovatum* was determined in five constant temperatures and natural temperatures in laboratory. The results showed that the development periods of the mite egg decreased as the environmental temperatures raised. In constant temperatures and natural temperatures, the developmental threshold temperature of the mite egg were  $(8.797 \pm 0.750) ^\circ\text{C}$  and  $(6.149 \pm 2.986) ^\circ\text{C}$ , respectively. However, the threshold temperature according to Wang's simulation model in natural temperatures is  $10.351 ^\circ\text{C}$ . The temperature of the mite egg is higher than that of wheat aphids when both temperatures are compared. Thus, the mite missed controlling periods on wheat aphids in time.

**Key words:** *Allothrombium ovatum*; egg; developmental threshold temperature; wheat aphids