

# 卵形异绒螨幼螨的生态适应性研究

董应才 冯纪年 升选 王晓菁

(西北农业大学植保系, 陕西杨凌 712100)

**摘 要** 通过观察 3 种温度环境下卵形异绒螨卵的孵化和幼螨的出土得出, 室内变温和恒温处理幼螨出土较田间分别早 20 d 和 44 d, 卵的孵化率各为 87.39% (田间), 54.4% (10 ~ 21.2℃) 和 21.99% (24℃)。说明室内变温有利于卵的提早孵化, 控制温度便可控制卵的孵化和幼螨的出土时间。通过幼螨对光照和饥饿的适应能力研究得出, 光照和黑暗处理对该螨的存活不产生影响, 而环境湿度对其存活影响较大, 在适宜湿度下该螨可耐 15 d 饥饿。模拟降雨结果说明, 短期小雨或阵雨仅影响该幼螨的一定活动时间, 不影响其存活寄生; 只有降大雨或连阴雨 6 d 以上才会对其存活产生显著影响。

**关键词** 卵形异绒螨, 卵, 幼螨, 生态适应性

**分类号** S476.3

卵形异绒螨 *Allothrombium ovatum* 为绒螨科异绒螨属的一种小型红色螨类。其幼螨对各种蚜虫, 特别是棉花苗蚜有着特别重要的控制作用, 其成螨和若螨可以捕食多种蚜虫和其他小型节肢动物及卵<sup>[1~4]</sup>。目前有关该螨的生态适应性研究仅见零星报道<sup>[3~5]</sup>, 涉及农事操作、土壤含水量、趋光性、抗药性等项的影响, 温度、湿度、饥饿程度以及降雨的影响未曾研究。但与此有关的资料表明, 温度对萝卜蚜生长发育及存活率产生显著影响<sup>[6]</sup>, 降雨过程及雨量对棉蚜种群产生一定影响<sup>[7,8]</sup>。因此, 要充分利用卵形异绒螨这种多种蚜虫的自然天敌, 就必须了解该螨的生态适应性范围。

## 1 材料与方法

### 1.1 卵的孵化观察

将 1995 年 10 月调查挖取的卵形异绒螨越冬卵块, 混土装入 80 目的尼龙纱网内, 埋入室外深 20 cm 的土中。翌年 4 月 1 日挖出尼龙纱网, 取出卵块, 将其中大小一致的 10 块卵分成 2 个处理, 每个处理 5 个卵块为 5 个重复。处理一是将 5 个卵块混土分装入 5 个铝盒 (直径 5.5 cm, 高 3.5 cm) 内, 置 24℃ 恒温箱中, 每 2 d 更换一次土以便保湿; 处理二是将 5 个卵块依上法装入相应的铝盒内, 置于室内, 每 5~10 d 更换一次土以便保湿, 并用周记温度计连续记录室内温度。2 种处理均从有初孵幼螨出土之日起, 每日记录出土数量, 及时去除出土幼螨。以田间幼螨的出土消长作为对照, 从 5 月 12 日田间幼螨开始出土寄生起, 每隔 2 d 调查一次 6192 棉花上的寄生螨量, 每次 5 点取样, 每点 1 m 行长。调查结果折合成每平方米螨量, 再根据文献 [1] 中不同类型田块每平方米越冬卵块数 (约 7 块)

收稿日期 1997-10-14

课题来源 杨凌科学基金和校青年基金资助项目

作者简介 董应才, 男, 1960 年生, 副研究员

折合成 5块卵的日出螨量

1.2 耐饥饿和光照试验

将初孵幼螨按 5头一组,重复 4次为一处理。试验条件分有光照和无光照两种处理,每处理又分保湿(将田间 20 cm 下湿土装入试管的一半后压实)和不保湿(试管内不装土)两种环境,这样 2×2组合共组成 4个处理。所有处理均采用未取食的初孵幼螨,试验期间一直不给猎物。有光照是室内自然光,无光照是封闭的木箱内。试验从开始起每天检查各处理内幼螨的存活情况,所有幼螨死亡试验结束。

1.3 模拟降雨试验

分 3种处理:①模拟降短期小雨。将培养皿试验前刷湿,然后用湿毛笔将淋过水的初孵 15头幼螨放入培养皿中,每隔 10 min 观察记录一次幼螨的活动情况,②模拟降短期中雨或阵雨的情况。将 15头初孵幼螨放入培养皿中,用滴管均匀地给每头幼螨滴水 1滴,使螨体完全浸在水滴中,间隔一定时间观察记录幼螨的活动存活数量,直至水滴全部蒸发;③模拟降大雨、灌溉以及连阴雨的情况。方法是将 25头初孵幼螨放入盛有清水的培养皿中,每隔 12 h 观察记录一次幼螨的存活死亡情况,试验至所有幼螨死亡为止

2 结果与分析

2.1 不同温度环境下卵的孵化出土进度

根据研究<sup>[1]</sup>,卵形异绒螨卵和幼螨的发育时间受温度制约,春季挖取的卵块在不同温度下,其孵化时间各不相同,在 18.3℃下需 37 d,18.9℃下需 34 d,19.8℃下需 31 d,而 20℃下仅需要 24 d.可见,温度是控制卵形异绒螨卵的孵化早晚的关键因子。

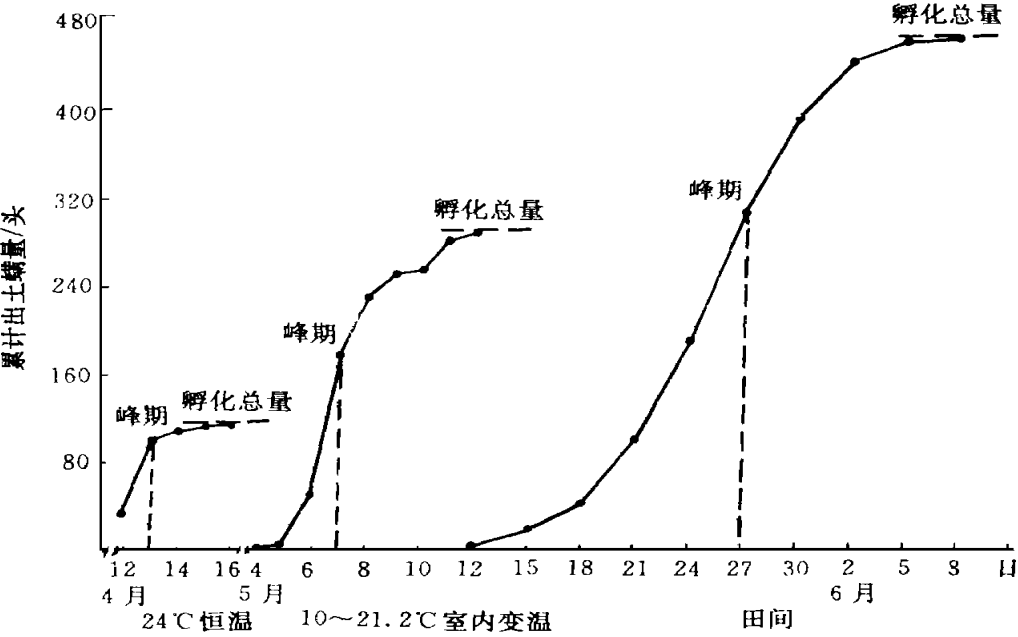


图 1 不同温度环境下卵块的孵化进度

从图 1 可见,室内环境初孵幼螨出土相对较集中,田间幼螨出土时间相对较长。总的趋势为卵的孵化初期,幼螨出土较少,很快便进入孵化高峰期(出土盛期);之后,幼螨孵化出土渐渐减少,但累计出土螨量仍在缓慢上升,最终接近各种环境下幼螨出土的孵化总量。其消长趋势形似 Logistic 增长曲线,其拐点就是孵化峰期,最大容纳量就是孵化总量。

从 3 种温度环境中幼螨出土峰期的比较得出,田间环境中幼螨出土的峰期比室内变温(10~ 21. 2℃)处理的峰期晚 20 d,比 24℃ 恒温处理的峰期晚 44 d。可见,控制温度便可控制室内该螨卵的孵化和初孵幼螨的出土时间,有可能缩短该螨的世代周期,有利于该螨的室内管理和其他蚜虫的生物防治。

从 3 种温度环境中幼螨的累计出土率(卵的孵化总量)看,田间该幼螨的孵化总量最高,达 462 头;室内变温(10~ 21. 2℃)次之,为 287 头;24℃ 恒温处理最低,为 116 头。根据对孵化前卵块的镜下检查得出,每块卵平均卵量为(105. 5± 40. 6)粒,故得出田间、室内(10~ 21. 2℃)和恒温(24℃)3 种温度环境下该螨的孵化率分别为 87. 39%,54. 41%,21. 9%。说明田间条件有利于卵的孵化和幼螨的出土。但与室内变温比较,田间出螨时间过长,而且每次调查时出土幼螨的来源各异<sup>[9]</sup>,故田间卵的孵化总量有可能估计过高。如果室内变温条件下,选择合适的土壤含水量(湿度),就有可能使孵化总量提高,显示出室内管理的优点。

2.2 初孵幼螨对饥饿和光照的适应能力

根据观察,初孵幼螨一出土便四处寻觅寄主,一旦发现寄主蚜虫便很快从寄主背部爬至两触角间,最后寄生在寄主蚜虫的胸腹部。因此,研究初孵幼螨对饥饿的忍耐力和对光照的适应能力,不仅可以明确该螨对不适环境的忍耐力,而且也可为田间释放时间的选取及室内饲养管理奠定基础。

表 1、2 列出了保湿和不保湿两种条件下,有光照和黑暗两种处理对初孵幼螨存活的影响。从表中可以看出,光照和黑暗两种处理对初孵幼螨存活影响不显著,这与前人<sup>[5]</sup>对小枕异绒螨(*Allothrombium pulvinum*)研究的幼螨具有正的趋光性和负的趋地性不存在矛盾。也说明卵形异绒螨幼螨适应于地上地下活动,而在保湿和不保湿两种条件下,初孵幼螨分别能存活 20~ 23 d 和 4~ 5 d,且保湿条件幼螨存活到 15 d 后,存活率才急剧下降并最终为零,说明大部分初孵幼螨在保湿条件下平均耐饥饿天数约为 15 d。

表 1 保湿饥饿条件下幼螨的存活数 头

| 处理 | 时间 /d |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|    | 1     | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 光照 | 5.0   | 5.0 | 4.8 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 3.0 | 1.8 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 0   |
| 黑暗 | 5.0   | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.3 | 3.5 | 2.0 | 2.0 | 0.5 |

表 2 不保湿饥饿条件下幼螨的存活数 头

| 处理 | 时间 /d |     |     |     |   |
|----|-------|-----|-----|-----|---|
|    | 1     | 2   | 3   | 4   | 5 |
| 光照 | 5.0   | 4.8 | 4.0 | 2.5 | 0 |
| 黑暗 | 5.0   | 5.0 | 4.0 | 2.3 | 0 |

2.3 模拟降雨对初孵幼螨活动的影响

虽然降雨对卵形异绒螨卵的孵化出土有利,但对其幼螨活动存活产生显著影响,对寄生蚜虫也产生一定的影响<sup>[7,8]</sup>。如日降雨量在 20 mm 以下对棉蚜无杀伤作用,日降雨量为 20~ 100 mm 时对棉蚜有一定杀伤力,当日降雨量达到 100 mm 以上时,对棉蚜明显产生控制作用。所以,降雨对蚜虫的寄生物也会产生一定的影响。

表 3 是模拟降大雨和连阴雨对初孵幼螨存活的影响。可以看出,当水淹 0.5 d 时死亡 1 头幼螨,水淹 1~ 4 d 时死亡 2 头幼螨,水淹第 6 天死亡 6 头幼螨,水淹 6 d 以上时,几乎所有幼螨被淹死。说明 12 h 以内的降雨对该幼螨无杀伤力,连续降雨 6 d 以上对幼螨有显著控制作用。

表 3 水淹时间对初孵幼螨存活数的影响

| 项目    | 时间 /d |     |    |    |    |    |    |    |     |    |     |
|-------|-------|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|
|       | 0     | 0.5 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 6.5 | 7  | 7.5 |
| 存活数   | 25    | 24  | 23 | 23 | 23 | 23 | 22 | 22 | 19  | 10 | 1   |
| 累计死亡数 | 0     | 1   | 2  | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 6   | 15 | 24  |

模拟降短期小雨和模拟降阵雨的情况正如模拟降大雨 12 h 以内结果所得的,对初孵幼螨存活不产生影响,只是降雨时限制了幼螨的一定活动时间(模拟降短期小雨为 90 min,模拟降阵雨为 6.875 h),一旦雨过天晴,水分蒸发完后,幼螨仍能全部存活,且活动如初,其活动时间与活动头数成线性正相关(见图 2)。

3 讨论

卵形异绒螨成螨产卵时间有的在秋季,有的在春季,产卵量的多少因而也大受影响<sup>[1,9]</sup>。本研究受试卵块为秋季产的卵,在卵粒数量上明显少于春季产的卵块。所以,以秋季卵块的平均卵粒数推算田间秋季卵和春季卵的混合孵化率,有可能会高估田间实际孵化率。

模拟降雨试验仅是在实验室内直接作用于螨体,而实际情况是幼螨出土后,多直接寄生在棉蚜体上,棉蚜又多生活在棉叶的背面(棉蚜种群过大则棉蚜会寄生在棉苗生长点上),因而可直接避开或部分避开降雨。但由于棉苗期棉叶离地面较近,风和降雨反蘸的水可使棉蚜和卵形异绒螨幼螨触及雨滴,所以,只有第三种降雨及阵雨情况才会对该幼螨具有杀伤作用。降雨的直接冲刷力也会对该螨及蚜虫产生一定杀伤作用,此项影响有待进一步研究。

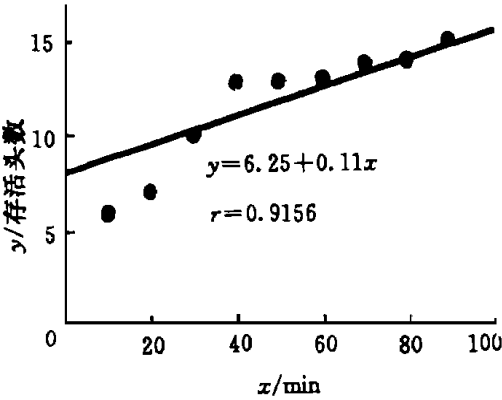


图 2 小雨中幼螨活动时间与存活头数的关系

致谢: 英国伦敦国际昆虫研究所的张智强教授及西北农业大学冉瑞碧教授在研究中给予多方帮助,在此一并致谢。

## 参 考 文 献

- 1 Dong Y C, Ran R B, Xiang J Y. Biology of *Allothrombium ovatum* (Acari: Trombidiidae) and its controlling effect on *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae). Systematic and Applied Acarology, 1996(1): 35~ 40
- 2 Zhang Z Q, Xin J L. A review of larval *Allothrombium* (Acari: Trombidiidae), with description of a new species ectoparasitic on aphids in China. Journal of Natural History, 1992, 26: 383~ 393
- 3 张慧杰, 李建设. 无视异绒螨种群密度与生态环境的关系. 应用生态学报, 1996, 7(1): 67~ 71
- 4 董应才, 汪世泽. 食蚜绒螨对棉花苗蚜的控制作用研究. 蛛形学报, 1993, 2(1): 41~ 45
- 5 Zhang Z Q. Phototactic and geotactic responses in *Allothrombium pulvinum* larvae (Acari: Trombidiidae). Experimental and Applied Acarology, 1992, 15: 41~ 47
- 6 赵惠燕, 汪世泽. 温度对萝卜蚜生物学特征的影响. 植物保护学报, 1990, 17(3): 223~ 227
- 7 朱弘复. 棉蚜在棉田中的消长研究. 昆虫学报, 1954, 4(3): 195~ 211
- 8 熊映清. 棉花蚜虫的发生与防治. 上海: 上海科技出版社, 1998
- 9 Zhang H J, Li J S. Sources and dispersal of *Allothrombium ovatum* larvae (Acari: Trombidiidae) in cotton fields and effect of larval mites on *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae). Systematic and Applied Acarology, 1996(1): 65 ~ 71

## A Study on the Ecological Adaptability of *Allothrombium ovatum* Larvae

Dong Yingcai Feng Jinian Ding Shengxuan Wang Xiaoqing

(Department of Plant Protection, North western Agricultural University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract** Based on the laboratory studies and survey of egg hatch and larval emergence from the soil of *Allothrombium ovatum*, it is found that the time of larval emergence is 20 days and 44 days shorter in the temperature change and 24°C than in the field. The rate of egg hatch are 87. 39% (field), 54. 41% (10– 21. 2°C) and 21. 99% (24°C), these results show that temperature change in laboratory shortens egg hatch time, so controlling temperature may control egg hatch time and larval emergence. The adaptability study of larvae to light and hunger shows that larval survival under light and in darkness is the same, but RH to the survival of larvae has significant effect. The time of average hunger endurance of larvae under suitable RH is 15 days. Simulated rainfall studies show that little rain and middle rain in a short time only limit the activity of larvae for a short time. After rain, the larvae can still survive and look for prey. Only heavy rain and continuous rain over more than 6 days have significant effect on the survival of larvae.

**Key words** *Allothrombium ovatum*, egg, larvae, ecological adaptability