

卵形异绒螨的形态和生活史研究*

(真螨目: 绒螨科)

张慧杰 李建社 戚拴狮

(山西省农业科学院棉花研究所 运城 044000)

摘要 卵形异绒螨 *Allothrombium ovatum* Zhang et Xin, 1992 是我国北方地区棉蚜 *Aphis gossypii* Glover, 1877 的一种外寄生性天敌。通过室内饲养和田间观察结果表明: 该螨一年发生一代, 以卵在土壤内越冬。在年平均温度 13.7 °C 条件下, 其卵、前幼螨、幼螨、若螨、若螨、成蛹和成螨的发育历期平均为 220.8 d、19.5 d、22.0 d、12.0 d、13.0 d、13.0 d 和 59.0 d。另外, 本文还对卵形异绒螨主要虫态的形态和习性进行了描述和研究。

关键词 卵形异绒螨, 生活史, 习性

绒螨是多种有害昆虫常见的天敌类群, 由于其生活史研究难度较大, 所以绒螨科 Trombidiidae Leach, 1815 全世界已知的 81 个属中, 只有 17 个属的种类既知道其幼螨, 又知道其若螨或成螨; 另外有 12 个属仅知其幼螨, 而其余的大多数属目前仅知其成螨或若螨, 对幼螨期一概不知^[1]。因此, 绒螨分类上曾形成了以幼螨和成螨分类的两个系统^[2]。另据报道, 绒螨科已知的 573 种中, 曾进行生活史研究的不过 3 种, 其中较常见而又研究最多的异绒螨属, 国外只对烟色异绒螨 *Allothrombium fuliginosum* (Hermann), 1804^[1,3]; 国内只对小枕异绒螨 *Allothrombium pulvinum* Ewing, 1917 作过详细研究^[1,4]。所以, 开展绒螨生活史及其形态学研究, 对绒螨分类系统的修正和指导, 及用于生物防治有着重要的意义。

卵形异绒螨 *Allothrombium ovatum* Zhang et Xin, 1992 是我国北方地区棉蚜的一种重要寄生性天敌。该螨(幼螨) 1977 年在我国发现和报道^[5]。1983 年, 国内有人将其鉴定为无视异绒螨 *Allothrombium ignotum* Willmann, 1956^[6]。1992 年张智强对该螨的幼螨作了进一步的鉴定, 认为 Willmann 最初对无视异绒螨的描述不充分, 他的描述可能是绒螨亚科 Trombidiinae Michael, 1884 的一个种, 而不属于异绒螨亚科 Allothrombiinae Sig Thor, 1935^[2]。所以, 张智强确认原来国内定名的无视异绒螨应为一新种, 定名为卵形异绒螨。

为了系统了解卵形异绒螨的生活史及其不同虫态的形态特征, 为此螨的和监测、保护和利用提供鉴别依据, 我们遂于 1992~1995 年开展了本项研究, 兹将结果报道于此。

* 山西省自然科学基金资助项目

1995-10-23 收稿, 1996-06-26 收修改稿

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 卵形异绒螨的卵：1993 年 4 月中旬从历年卵形异绒螨自然发生量较高的永济县董村乡采得。

1.1.2 食物：幼螨饲养以无翅棉蚜为食料。棉蚜从无杀蚜剂处理的棉苗上采集。据以往观察，卵形异绒螨的若螨和成螨在棉田地表营自由生活，捕食蓟马等微型昆虫。所以，本文成、若螨的饲养通过模拟自然的方法进行，即取含有蓟马等微型昆虫的棉田表层湿润土壤作为成、若螨的食物来源。

1.1.3 盆栽棉苗：每盆 1 株棉苗，在室内环境下栽培。盆钵规格为直径 20 cm，高 20 cm 的瓦盆。

1.1.4 蚜虫微型罩：小室直径 0.8 cm，高 0.5 cm，在罩的顶部用针刺 1 小孔。

1.2 方法

1.2.1 室内饲养：1993 年 4 月 30 日，当个别卵出现白色突起时，将卵块移入装有湿润土壤的指形管内，加清水润湿的棉塞进行室内培养，每天连续观察卵的发育变化。卵孵化后，将幼螨接种到定置在盆栽棉苗上的蚜体，用蚜虫微型罩隔离。每盆棉花接幼螨 1 头，挂牌标记。接螨后的盆栽棉苗放置于无强光照射的地方。幼螨寄生 3 d 后，除去微型罩，逐日观察螨的活动规律。从幼螨入土开始，将其转入指形管内，每管 1 头，加上述棉田表层土饲养。为保证有充足的食物来源，2 d 更换一次土壤。室内气温平均为 16.0 ℃~25.9 ℃，相对湿度平均为 53.7%~75.2%，昼夜黑暗交替，光周期 14L: 10D。个体观察数：6~50 头，其平均值作为个体的发育历期。

1.2.2 室外饲养：1993 年 9 月 12 日和 10 月 8 日，将新产的卵放入含有湿润土壤（含水量为 15.5%）的指形管内，埋入室外 10 cm 深的湿润土层中。自翌年 4 月 15 日起，每天检查卵的发育状况，以确定它的发育历期。试验地点在本所农场，试验期间 10 cm 地温平均为 0.2 ℃~16.1 ℃。观察卵量 250 粒。

在自然条件下，由于成螨的发育进度差别较大，为了澄清成螨能否越冬，除结合早春野外调查外，并于 1994 年 11 月初从田间采集成螨，将它放入装有湿润土壤（含水量为 18.2%）的指形管中，分别埋入 5 cm、10 cm 和 15 cm 的野外土层内。随后定期检查成螨的存活状况，并更换管内的土壤。每处理供试螨 20 头。

1.2.3 野外调查：于 3 月初开始，在上述董村乡的棉田和其它农田设观察点，每 5~10 d 进行一次调查，至入冬。

2 结果

2.1 形态特征

2.1.1 卵：球形，直径 180.0 μm，桔红色，随着发育的进展，颜色逐渐变淡。自然条件

下，卵集成卵块（图版 I：1），每个卵块中的卵数少者 100 余粒，多的近 500 粒。

2.1.2 前幼螨：卵孵化前 19.5 d，卵壳上出现白色突起，随着时间的推移，突起逐渐增大。卵孵化前 6 d，卵壳的一端出现白色乳头状突起，另一端出现 1 对深红色的小圆点，即前幼螨的单眼（图版 I：2）。

2.1.3 幼螨：红色，长椭圆形。躯体长 362.6 μm ，宽 148.0 μm （中度饱食）。背面背盾 2 块，前背盾大，后缘中部具一钝突，具细分枝毛 3 对和感毛 1 对。背盾后有小板 28 块，每 1 小板上着生 1 细分枝毛，长 44.0~48.0 μm ，前后排列成 6 横列：2-2-8-8-6-2（图 1）。

足 3 对，足 I、II 基节紧邻接，足 I 基节的后缘外侧方有 1 拟气门器。足 I、II 基节各具细分枝毛 2 根；足 III 基节具细分枝毛 1 根。足 III 基节间有细分枝毛 1 对，基节间毛公式为：0-0-1。腹面有腹刚毛 12 根，着生在 12 块小板上，其前后排列为：4-2-2-2-2。所有腹刚毛均有细分枝（图 2）。

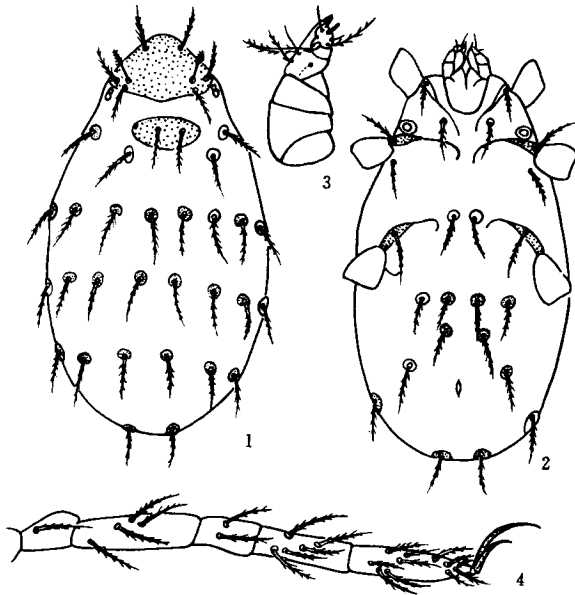


图 1~4 卵形异绒螨 *Allothrombium ovatum* 的幼螨

1. 背面；2. 腹面；3. 须肢；4. 足 III

须肢 5 节，转、腿和膝节无毛，胫节背部具细分枝毛 1 根和普通毛 2 根，胫节爪分叉。跗节上有 6 根毛，普通毛 3 根，细分枝毛 2 根，棒状感毛 1 根（图 3）。颚体腹面有末端分裂的粗短羽状毛 1 对。螯肢具强壮的螯钳，背方有微毛。

足 I、II 爪正常，有 1 对爪和爪间垫。足 III 有 1 前爪和 1 爪间垫，缺后爪（图 4）。

2.1.4 若蛹（第一若螨）：在幼螨外壳内，幼螨向若螨过渡的静止期，称为若蛹。若蛹

桔红色, 躯体膨大, 发育后期外壳发白, 3 对足略卷曲(图版 I: 3)。因幼螨阶段取食和发育程度有别, 若螨个体大小不一。

2.1.5 若螨(第二若螨♀):深红色, 与成螨相似, 长宽比较成螨稍大。躯体长 $2\,070.0\ \mu\text{m}$, 肩宽 $1\,134.0\ \mu\text{m}$, 背部最窄处宽为 $1\,296.0\ \mu\text{m}$, 背部的最大宽度与长度之比为 $1:1.9$, 最窄处宽度与最宽处宽度之比为 $1:1.2$ 。背部分枝状刚毛长 $40.0\ \mu\text{m}$ 。

生殖孔长 $285.0\ \mu\text{m}$, 与肛孔间距离为 $416.0\ \mu\text{m}$, 有 3 对生殖吸盘, 肛孔长 $82.0\ \mu\text{m}$ 。盾板与成螨相似, 长 $417.0\ \mu\text{m}$, 最大宽度为 $208.0\ \mu\text{m}$, 但盾板后方高度骨化的骨片不呈三角形, 为一前方凹陷的半圆形。其头脊特征见图 5。

螯肢长 $459.0\ \mu\text{m}$, 其中动趾长 $83.0\ \mu\text{m}$ 。颚基腹面最大宽度为 $367.0\ \mu\text{m}$ 。须肢腿节宽 $108.0\ \mu\text{m}$, 胫节爪长 $70.9\ \mu\text{m}$; 跗节棒状, 长 $91.7\ \mu\text{m}$, 宽 $50.0\ \mu\text{m}$ 。

足 4 对, 与成螨相似, 足 I 跗节长 $379.0\ \mu\text{m}$, 宽 $113.0\ \mu\text{m}$, 胫节长 $346.0\ \mu\text{m}$ 。跗节末端有 2 爪和 2 个爪间垫。

2.1.6 成蛹(第三若螨):在若螨外壳内, 若螨向成螨过渡的静止期, 称为成蛹。成蛹深红色, 躯体膨大, 发育后期外壳颜色变淡, 4 对足略有收缩(图版 I: 4)。个体大小不等, 由若螨的发育程度而定。

2.1.7 成螨:体长椭圆形, 深红色, 密被细分枝状刚毛。

雌螨:躯体长 $2\,646.0\ \mu\text{m}$, 最大宽度在第 I、II 对足基节与第 III、IV 对足基节间约 $2/3$ 处, 宽度为 $1\,494.0\ \mu\text{m}$, 最窄处在第 III、IV 基节稍后方, 宽 $1\,296.0\ \mu\text{m}$ 。背部最大宽度与长度之比为 $1:1.8$ 。背部最窄处宽度与最宽处宽度之比为 $1:1.2$ 。背部有明显的肩, 躯体上的刚毛为细分枝状, 长 $42.0\ \mu\text{m}$ (图 6、10)。

生殖孔位于第 III、IV 对足基节稍后方, 长 $320.0\ \mu\text{m}$ 。有生殖吸盘 3 对。生殖孔两侧有中殖瓣与侧殖瓣各 1 对, 其上各有 1 列细分枝状刚毛, 中殖瓣上刚毛较侧殖板上的刚毛多, 中殖瓣后 $1/3$ 上的刚毛较长, 其余刚毛较体上的刚毛短小; 侧殖瓣上的刚毛外形与体毛相似(图 8)。肛孔位于躯体末端与生殖孔中央稍后处, 生殖孔与肛孔间距离为 $408.0\ \mu\text{m}$, 由于体壁皱叠, 变化较大。肛孔长 $96.0\ \mu\text{m}$ 。

前足体背面中央有盾板, 长 $471.0\ \mu\text{m}$, 最大宽度为 $160.0\ \mu\text{m}$, 盾板前部中央有向前突出的头脊(图 7), 呈棒状, 顶端有少数前伸的细分枝状刚毛(图 7 仅画 1 根), 长 $140.0\ \mu\text{m}$; 盾板后半部有心脏形的感区, 其前部有 2 个未骨化的三角形孔, 在其外侧顶角处各有 1 根前伸的感器, 长 $200.0\ \mu\text{m}$, 两个感区基部距离 $64.0\ \mu\text{m}$; 感区后部中央有 1 卵形孔。感区前部刚毛向前伸, 两侧刚毛向后伸。盾板后方有一高度骨化的三角形骨片, 与感区分离。盾板前部两侧各有 1 侧板, 其上的细分枝状刚毛(图 7 仅画了 1 根)前端

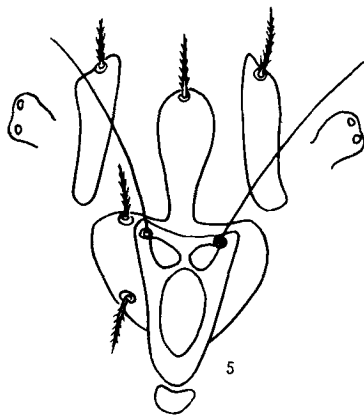


图 5 卵形异绒螨 *Allothrombium ovatum* 若螨(♀)的头脊

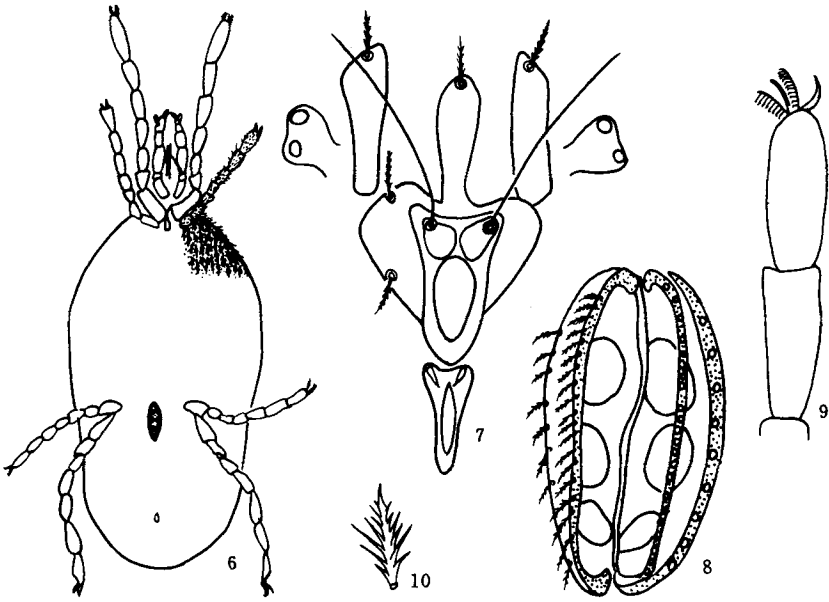


图 6~10 卵形异绒螨 *Allothrombium ovatum* 的雌成螨

6. 腹面; 7. 头脊; 8. 生殖孔; 9. 足 I 末端; 10. 背毛

多于后部; 侧板较长, 后端超过眼柄基部。在两侧板的外侧, 各有 1 对单眼, 较大的 1 个单眼位于眼柄前侧方, 眼柄长 (包括单眼) $90.0 \mu\text{m}$ 。

颚体由颚基、螯肢和须肢组成。颚基由须肢基节愈合而成, 口下板上有大量棘状感觉毛。螯肢位于头脊前侧方, 由基节、定趾和动趾组成, 长 $404.0 \mu\text{m}$, 其中动趾长 $90.0 \mu\text{m}$ 。颚基腹面最大宽度为 $287.0 \mu\text{m}$ 。须肢粗壮, 由 5 节组成, 腿节宽 $104.0 \mu\text{m}$, 胫节爪长 $792.0 \mu\text{m}$, 跗节棒形, 长 $146.0 \mu\text{m}$, 宽 $54.2 \mu\text{m}$, 胫节爪与跗节组成拇爪复合体。须肢端部的刚毛比中部多。

足的长短顺序为: I ($1910.0 \mu\text{m}$) > IV ($1450.0 \mu\text{m}$) > III ($990.0 \mu\text{m}$) > II ($940.0 \mu\text{m}$), 足 I 跗节长 $360.0 \mu\text{m}$, 宽 $110.0 \mu\text{m}$, 胫节长 $350.0 \mu\text{m}$ 。跗节末端 2 个爪, 2 个爪间垫, 爪间垫上有梳齿状粘毛 (图 9), 其余各足跗节末端亦均有爪与爪间垫, 与足 I 同。

雄螨: 躯体长 $1692.0 \mu\text{m}$, 肩宽 $1170.0 \mu\text{m}$, 背部最大宽度与长度之比为 $1:1.4$, 最窄处与最宽处宽度比为 $1:1.2$, 背部有大量细分枝状刚毛 (图 11)。

中殖瓣与侧殖瓣上具细分枝状刚毛; 3 对生殖吸盘; 具阳具骨架。阳具形态见图 13。

盾板与雌螨有区别, 最大宽度 $197.0 \mu\text{m}$ 。盾板后方高度骨化的骨片不呈三角形, 在前部凹陷的元宝状骨片后, 有一椭圆形的骨片相连。盾板长 $467.0 \mu\text{m}$, 感区基部间距离为 $95.0 \mu\text{m}$ 。眼柄 (包括单眼) 长 $83.0 \mu\text{m}$ 。其头脊特征见图 12。

螯肢长 $423.0 \mu\text{m}$, 其中动趾长 $140.0 \mu\text{m}$ 。颚体腹面颚基最大宽度为 $331.0 \mu\text{m}$ 。须

肢腿节宽 $154.0 \mu\text{m}$ ，胫节爪长 $113.0 \mu\text{m}$ ，跗节棒状，末端刚毛多于中部。
足的结构与雌螨相似。

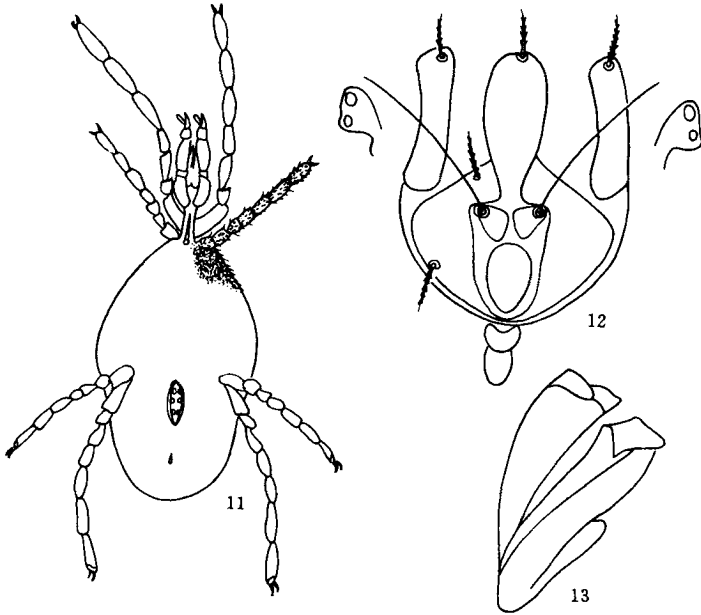


图 11~13 卵形异绒螨 *Allothrombium ovatum* 的雄成螨

11. 体躯腹面；12. 头脊；13. 阳具

2.2 生活史

卵形异绒螨 1 年发生 1 代，以卵越冬。在我省自然条件下，每年的 4 月中旬前幼螨开始大量形成，4 月底 5 月初进入幼螨活动盛期（个别年份 3 月初在一些向阳处的杂草上可见到零星的幼螨），5 月 20 日左右幼螨种群数量达到高峰。随后，幼螨开始陆续入土。幼螨发生末期为 5 月底至 6 月上旬。6 月上、中旬出现若蛹，6 月中、下旬为若螨期，6 月下旬若螨逐渐入土静止，6 月下旬至 7 月上旬出现成蛹，7 月中旬至 12 月中、下旬为成螨发生期。卵的始见期为 9 月上、中旬，10 月上、中旬为产卵盛期，11 月中、下旬为产卵末期。卵形异绒螨的生活史见表 1，不同虫态的活动场所见图 14。

表 1 卵形异绒螨的生活史

发育期	时间	个体发育期* (d)	观察个体数
卵	上年 9 月上、中旬~翌年 4 月中、下旬	220.8	250
前幼螨	4 月中、下旬~5 月上、中旬	19.5	50
幼 螨	4 月下旬~6 月上旬	22.0	30
若 蛹	6 月上旬~6 月中旬	12.0	30
若 螨	6 月中旬~6 月下旬	13.0	30
成 蛹	6 月下旬~7 月上旬	13.0	20
成 螨	7 月中旬~12 月中、下旬	59.0	6

* 年平均温度为 13.7°C 下的发育历期

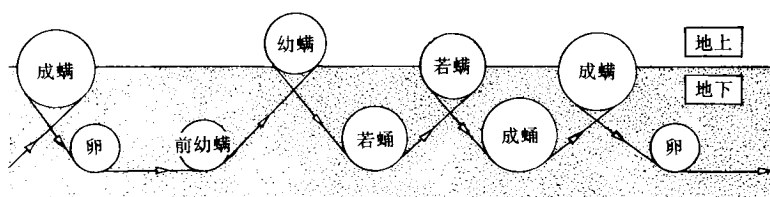


图 14 卵形异绒螨 *Allothrombium ovatum* 不同虫态的活动场所

2.3 习性

春季, 卵形异绒螨的卵随着发育的进展, 颜色由桔红色逐渐变为橙黄色, 卵壳上出现白色突起。随着突起的不断增大, 卵块逐步解体, 卵粒分散。卵壳破裂后, 幼螨的颚体和第 I 对足先出卵壳, 接着第 II 和第 III 对足依次伸出, 整个孵化过程需 5.5 min。同一卵块上的卵, 孵化期相差 1~3 d。初孵幼螨活泼, 爬行速度 10.8 cm/min, 遇到蚜虫后立刻寄生。其寄主有棉蚜、麦二叉蚜 *Schizaphis graminum* (Rondoni) 和桃蚜 *Myzus persicae* (Sulzer) 等, 但对棉蚜的寄生率最高, 所寄生的虫态有成蚜、若蚜、有翅蚜和无翅蚜, 寄生部位多在蚜虫的胸、腹部。有翅成蚜是幼螨在田间扩散的主要载体。据观察, 有翅蚜在迁飞途中携带 1 头螨的比例为 92.0%, 携带 2 头螨的比例为 6.7%, 携带 3 头螨的比例为 1.3%, 有翅蚜的最大携螨量为 3 头。在田间, 有翅蚜体上的幼螨寄生量大于无翅蚜 (表 2), 前者体上的螨量一般为 2~4 头, 后者为 1~2 头。室内测定结果: 幼螨对有翅蚜的寄生喜好性大于无翅蚜。蚜虫被寄生后生殖量下降或死亡。幼螨可在静水表面活动, 落水 7~8 d 后仍能存活。其喜好潮湿的生态环境, 灌溉棉田的螨量高于雨养棉田。幼螨发育后期, 活动速度缓慢, 受惊后便脱离蚜体, 进入 10 cm 深的湿润土层中, 约 10 d 左右变为若蛹。

表 2 田间卵形异绒螨(幼螨)对有翅和无翅棉蚜的寄生量比较

百分率 (%)	每头蚜虫体上的螨量 (头)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	>8
有翅蚜	13.2	22.6	28.3	20.8	3.8	1.9	1.9	3.8	3.8
无翅蚜	47.0	33.0	11.0	5.0	3.0	1.0	0	0	0

若螨体色变深, 多发生在长有杂草或覆有植物残体的潮湿地表。从遮阴较重的棉田和菜园螨口较大。气温较低或天气干旱时, 若螨潜伏于土层中。雨后或农田浇水后, 其出土活动。由于若螨体表绒毛较多, 因此它在静水中的浮动时间可持续 5.2 h。成、若螨在地表营自由捕食生活, 猎物有蓟马 *Thrips* sp. 等微型昆虫。

成螨行动迟缓, 晚秋气温较高时, 才出土活动; 受惊后, 有假死现象。其同样喜好潮湿环境, 在含水量为 12.5% 的土壤内产卵量最高。每头雌螨产 1 个卵块, 日产卵 50 粒

左右。卵直接产于土壤颗粒之间，或者囿于卵室，其主要分布在棉田土壤、棉麦田的永久性地埂中以及杂草较多的湿润性荒地等。据试验和观察，卵形异绒螨的越冬虫态为卵。

3 讨论

3.1 通过本项研究澄清了卵形异绒螨的年发生世代；不同虫态的形态、发育历期、活动场所和主要习性，此为该种天敌的监测、保护和利用提供了依据。

3.2 卵形异绒螨为幼期寄生物 (Protelean Parasite)。虽然 1 年发生 1 代，但发生时间早、数量大，与棉蚜的种群波动趋势呈明显的同步关系^[7]，填补了棉蚜时间序列生态控制中的空缺，对抑制早期蚜虫基数的增长有着重要的作用。

3.3 本研究仅初步观察到成、若螨有捕食蓟马和其它微型昆虫的现象，而有关其猎物的种类，需作进一步的观察和鉴定。

致谢 在研究过程中，得到沈阳农业大学殷绥公教授，复旦大学忻介六教授和运城地区农业局吕六艺高级农艺师的大力帮助和指导；国际昆虫研究所张智强博士为本项研究提供部分资料，在此一并致谢。

参 考 文 献

- 1 张智强, 忻介六. 小枕异绒螨的形态及生活史研究. 昆虫学报, 1989, 32(2): 192~199
- 2 Zhang Z Q, Xin J L. Review of larval *Allothrombium* (Acari: Trombidoidea), with description of a new species ectoparasitic on aphid in China. Journal of Natural History, 1992, (26): 383~393
- 3 Moss W W. The immature stage of the red velvet mite *Allothrombium leroezi* (Acari: Trombidiidae). Ann. Entom. Soc. Amer., 55(3): 295~302
- 4 陈佩龙, 王心亚, 司金城等. 二点叶螨天敌异绒螨习性的观察. 昆虫知识, 1981, 18(4): 160~162
- 5 张卓敏, 张振国. 棉蚜天敌——一种外寄生螨的初步观察. 棉花, 1977, (2、3): 63~65
- 6 樊孝贤. 蚜虫体上寄生的两种螨类. 昆虫知识, 1983, 20(4): 179~182
- 7 张慧杰, 李建社, 张卓敏等. 无视异绒螨——棉蚜的生态位及其空间格局的研究. 蛛形学报, 1993, 2(1): 36~40

A STUDY ON THE MORPHOLOGY AND LIFE HISTORY
OF *ALLOTHROMBIUM OVATUM*
(ACARIFORMES: TROMBIDIIDAE)

Zhang Huijie Li Jianshe Xian Shuanshi

(Cotton Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences Yuncheng 044000)

Abstract *Allothrombium ovatum* is an ectoparasitic natural enemy of the cotton aphid *Aphis gossypii* in North China. By laboratory rearing and field observations, it was found that this mite has one generation a year in Shanxi Province and overwinters in egg stage in soil. The developmental durations of egg stage, prelarva, larva, nymphochrysalis, nymph, preadult and adult were found to be 220.3, 19.5, 22.0, 12.0, 13.0, 13.0 and 59.0 days respectively at the mean annual temperature 13.7 °C. Its seasonal occurrence was recorded in the field in Shanxi Province. The larvae appear in late spring and early summer, and the nymphs and adults emerge in summer and autumn. The morphology and habits of the developmental stages are described.

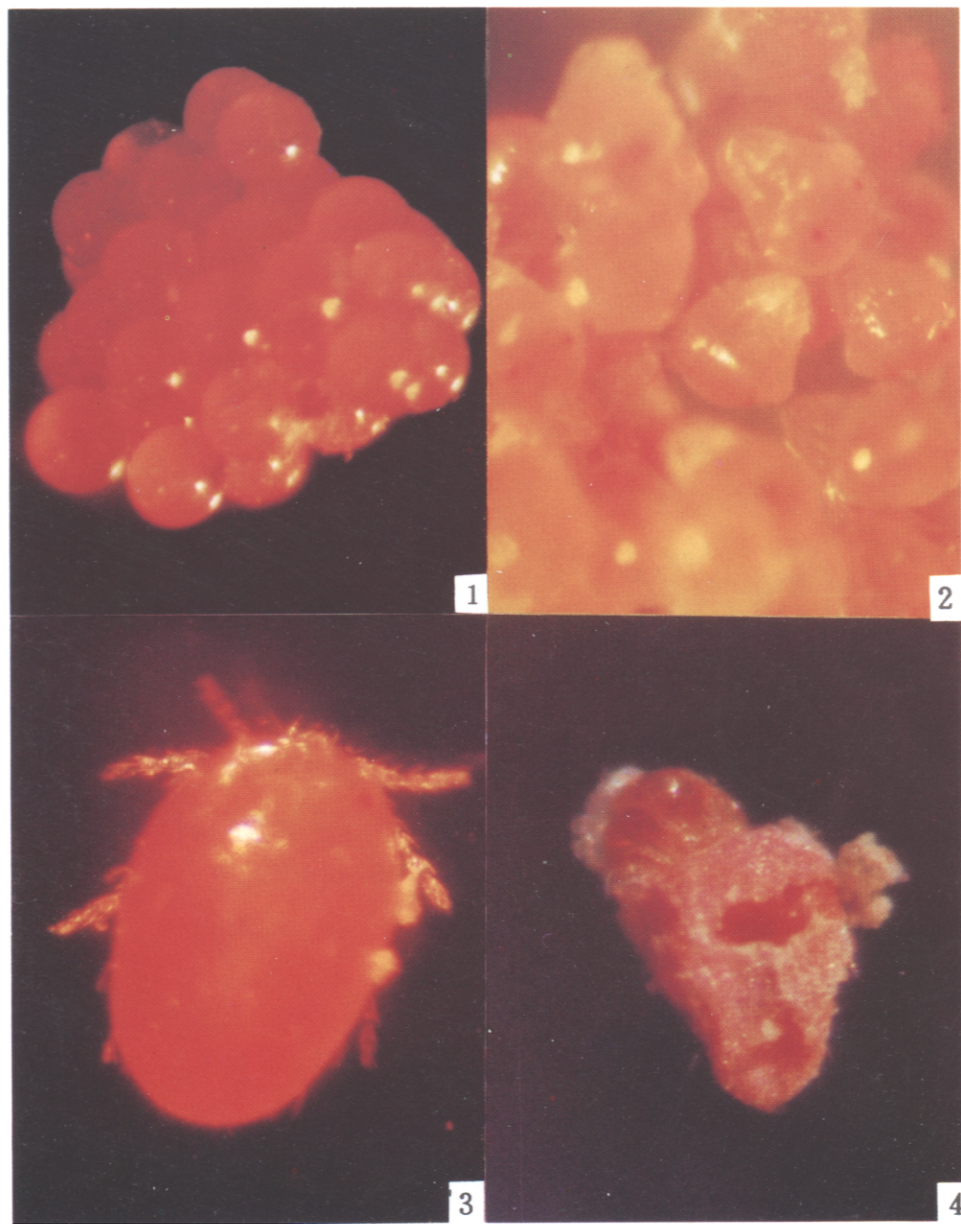
Key words *Allothrombium ovatum*, life history, habit

图版说明

图版 I

1~4 卵形异绒螨 *Allothrombium ovatum*:

1. 卵 ×70;
2. 前幼螨 ×70;
3. 若蛹, 示静止状态 ×70;
4. 成蛹, 示蜕皮状态 ×25



图注见 296 页