

梭形毛绥螨生物学特性研究

周振标¹, 吴洪基², 郑静君¹ (1. 广东省农业有害生物预警防控中心, 广东广州 510500; 2. 华南农业大学农学院, 广东广州 510642)

摘要 通过室内饲养观察, 对梭形毛绥螨的生物学特性进行了研究, 结果表明, 梭形毛绥螨各活动螨态均喜捕食水稻斯氏狭跗线螨, 世代历期短, 在 26 °C 适温条件下, 7~8 d 即可完成一个世代; 该螨有自相残杀的习性; 室内单个体饲养情况下, 可通过产雌孤雌生殖的方式繁殖后代; 繁殖力强, 单雌产卵量可达 57 粒, 高峰时每天可产卵 8 粒, 在广州一年繁殖 30 代左右, 无越冬和越夏现象。

关键词 梭形毛绥螨; 生物学特性

中图分类号 Q968.1 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)01-0119-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.01.031

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

Biological Characteristics of *Lasioseius scapulatus*

ZHOU Zhen-biao¹, WU Hong-ji², ZHENG Jing-jun¹ (1. Crop Pest Forecast and Control Center of Guangdong Province, Guangzhou, Guangdong 510500; 2. College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642)

Abstract By artificial feeding and observation in the laboratory, the biological characteristics of *L. scapulatus* were studied. The results were as follows: Each active state of *L. scapulatus* preyed on the tarsonemid mite *Steneotarsonemus spinki* Smiley. Short generation period was found in *L. scapulatus*, which could complete a generation in 7-8 d under the condition of 26 °C. Individuals of *L. scapulatus* had internecine habit. Under the laboratory condition, *L. scapulatus* could be parthenogenesis reproduction and only produce female offsprings. The mite had a strong reproductive capacity, with a maximum of 57 eggs laid by a single female, and 8 eggs laid every day at its reproductive peak. *L. scapulatus* can breed for 30 generations a year in Guangzhou without wintering and summering phenomenon.

Key words *Lasioseius scapulatus* Kennett; Biological characteristics

水稻斯氏狭跗线螨是水稻的重要害螨, 近年来在华南稻区有不同程度发生^[1-3], 防治方法主要有选育抗螨水稻品种、化学防治和生物防治等^[4-6]。目前抗螨水稻品种的选育与推广仍存在较大困难, 化学防治方面, 国内尚无药剂在水稻跗线螨上登记使用, 因此当田间该螨大发生时, 农户往往只能用其他常规药剂进行兼治, 另外水稻跗线螨主要集中在水稻叶鞘内侧和稻谷颖壳内为害, 隐蔽性强, 导致化学防治效果不佳。

稻田捕食螨种类丰富, 捕食螨与水稻跗线螨有相同的栖息环境, 能够跟踪到水稻叶鞘内侧捕食跗线螨, 是一种很有效的生物防治方式。据报道, 台湾毛绥螨(*Lasioseius parberles* Tseng)为台湾地区斯氏狭跗线螨的主要天敌, 对斯氏狭跗线螨有较好的控制作用^[7]。吴伟南等^[8]记述我国南方水稻上的捕食性螨类有 10 种之多, 其中鳞纹钝绥螨和昌德里棘螨是控制水稻害螨的有效种类。张艳璇等^[9]发现昌德里棘螨(*Gnorimu chauthrii* Wu et Wang)是福州地区水稻跗线螨的天敌优势种。夏斌等^[10]在江西水稻上发现津川钝绥螨(*Amblyseius tsugawai* Ehara)。保护和利用稻田捕食螨, 充分发挥自然天敌的生物控害作用, 对防控水稻跗线螨、减少化学农药使用量有重要的意义。笔者在广州地区水稻田中新发现一种捕食螨, 经初步试验, 发现其对水稻斯氏狭跗线螨有较强的捕食作用。经广东省昆虫研究所吴伟南研究员鉴定为梭形毛绥螨。梭形毛绥螨(*Lasioseius scapulatus*)由 Kennett^[11]于 1958 年在美国加州的水稻田中首次发现, 报道称该螨在稻田中能捕食线虫。目前梭形毛绥螨在国内尚未见记录, 其

生物学和生态学特性也未见报道。为了解该螨的生物学特性及对水稻斯氏狭跗线螨的捕食行为, 笔者开展了相关室内饲养和观察。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 试验螨源。梭形毛绥螨成螨个体采自华南农业大学农场水稻田, 室内用水稻斯氏狭跗线螨继续饲养, 建立种群, 供试验之用。水稻斯氏狭跗线螨采自华南农业大学农场水稻田和实验室内种植的水稻。

1.1.2 饲养平台。以直径 13.0 cm, 高 2.5 cm 的有盖塑料盒为饲养皿, 盒内放一块直径约 10 cm、厚约 1 cm 的圆形海绵, 海绵上铺放直径约 10 cm 的圆形黑布, 黑布上再铺放直径略小的圆形塑料薄膜, 在薄膜中央沾一点水分, 然后放置少许棉絮, 供螨栖息和产卵之用。盒内注入水, 水平面至海绵厚度 1/2~2/3 为宜, 使黑布与薄膜间形成水栅, 防止螨逃逸。平台上放入一段 2~3 cm 长的带有斯氏狭跗线螨的水稻叶鞘, 为梭形毛绥螨提供食物, 水稻叶鞘放置前须在 10 倍双目解剖镜下认真检查, 防止带入其他捕食螨或昆虫。半盖上盒盖, 不能盖严盖实。盒内水分因蒸发变少时, 及时补充水分。

1.1.3 人工气候箱。广东韶关科力仪器有限公司生产, 型号是 PYX-300Q-B, 温度灵敏度为 ±1 °C。

1.2 试验方法

1.2.1 生活习性观察。用 0 号毛笔将梭形毛绥螨的新鲜卵挑放在饲养平台上, 一皿一粒, 4 次重复。待卵孵化后, 供给充足的斯氏狭跗线螨食料, 在 10 倍双目解剖镜下观察梭形毛绥螨的活动、捕食、蜕皮、产卵等情况, 记录梭形毛绥螨的生活习性。

1.2.2 捕食行为观察。在一个饲养平台上, 放入一段 2~3 cm 长的带有大量斯氏狭跗线螨的水稻叶鞘, 然后放入 1

基金项目 国家重点研发计划项目(2018YFD020030103)。

作者简介 周振标(1977—), 男, 广东江门人, 高级农艺师, 硕士, 从事植物保护工作。

收稿日期 2020-05-17

头经饥饿 1 d 的梭形毛绥螨雌成螨, 观察梭形毛绥螨对水稻斯氏狭跗线螨各螨态的捕食行为, 连续观察 1 h, 设 4 次重复。

1.2.3 温度对梭形毛绥螨生长发育的影响。在室内自然光照和相对湿度 90%~100% 条件下, 在每饲养平台上放 1 粒 12 h 内产的卵, 卵孵化后即供给斯氏狭跗线螨作为食料, 设 26 次重复。试验设 17、20、23、26、29 和 32 °C 共 6 个温度处理。每天 08:00—10:00 和 20:00—22:00 在 10 倍双目解剖镜下各观察 1 次, 成螨产卵后改为每天观察 1 次。

1.2.4 孤雌生殖试验。在室温和室内自然光照条件下, 将龄期一致都处于后若螨期的梭形毛绥螨挑放在饲养平台上, 一皿一头, 设 15 次重复。以水稻斯氏狭跗线螨为食料, 待其成化并产卵后, 将卵再单独挑放在另一饲养平台上继续饲养至成螨, 观察记录 F_1 代成螨能否产卵。若 F_1 代成螨中有不能产卵或被淹死的, 制成玻片, 在显微镜下检查其雌雄性别。

1.2.5 年世代试验。在室温和室内自然光照条件下, 将梭形毛绥螨当天产的卵 30 粒挑放在同一个饲养皿内, 幼螨孵化后即提供充足的水稻斯氏狭跗线螨为食物, 每天观察 1 次。待 F_1 代成螨产第一粒卵时, 记录其世代历期, 继续将 F_1 代成螨当天产的全部卵挑放在另一饲养皿内饲养, 依此类推, 记录一年中梭形毛绥螨的发生世代数。

2 结果与分析

2.1 生活史 梭形毛绥螨的生育期包括 5 个阶段: 卵、幼螨、前若螨、后若螨和成螨, 各活动螨态间均存在蜕皮现象, 在 26~29 °C 适温条件下, 7~8 d 即可完成一个世代, 而在 17 °C 低温条件下, 则需要 20 d 左右。

卵: 单产, 卵圆形, 乳白色半透明状, 表面光滑, 偶尔 2~3 粒堆在一起, 通常产于水稻叶鞘内侧。在饲养皿平台上, 卵多产在贴近水边或潮湿的棉絮处。室内饲养的雌成螨所产的卵中, 有个别卵比正常卵略小, 但可以正常孵化成幼螨。

幼螨: 足 3 对, 通体乳白色, 行动较迟缓, 孵化后不久便可捕食斯氏狭跗线螨的卵、幼螨及静止期幼螨。幼螨有时会取食自身种群卵粒。适宜条件下, 幼螨只需 1~2 d 即可蜕皮为前若螨。

若螨: 前若螨和后若螨均为 4 对足, 前若螨体色为暗灰色, 后若螨体色为淡黄色, 后若螨体型大小与成螨接近。前若螨和后若螨捕食能力和爬行速度都比幼螨大为增强, 食量也大增, 两者有时会捕杀幼螨, 吸取幼螨体液。

成螨: 足 4 对, 初成化的成螨体色为淡黄色, 以后体色逐渐变为褐色至深褐色。成螨行动迅速, 畏强光。雌成螨产卵前腹部增厚增大成葫芦形, 喜在湿润的地方产卵。单雌产卵量最多可达 57 粒, 高峰时每天可产卵 8 粒 (图 1)。

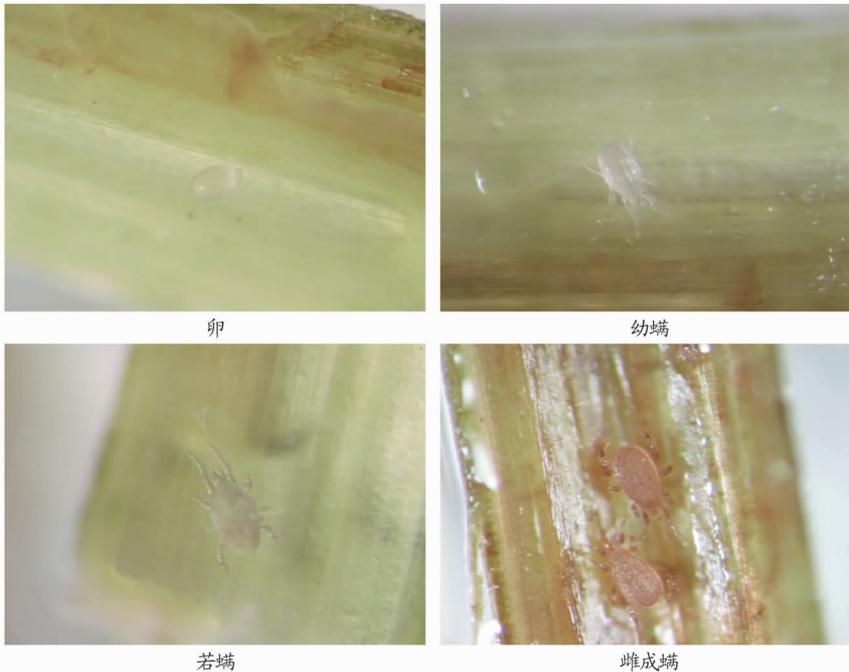


图 1 梭形毛绥螨各螨态形态特征

Fig. 1 Morphological characteristics of *L. scapulatus*

2.2 捕食行为 梭形毛绥螨各活动螨态均喜捕食水稻斯氏狭跗线螨, 捕食行为可分搜寻、捕捉、吸食、清洁、静息 5 个环节。梭形毛绥螨行动敏捷, 在水稻叶鞘上四处活动, 先用须肢和足 I 向前左右摆动搜寻猎物, 发现猎物后用须肢和螯肢脚趾夹住猎物, 有时会用足 I 辅助, 然后吸取猎物体液。据观察, 经饥饿 1 d 的梭形毛绥螨往往首先捕食跗线螨的幼螨和卵, 跗线螨的雄成螨因为具有坚硬的背板而较少被捕食,

吸食 1 头跗线螨幼螨或者卵需要 2 min 左右, 而吸食 1 头成螨需要 3~5 min, 1 h 内可连续捕食 4~5 头跗线螨。单次捕食结束后, 梭形毛绥螨会通过螯肢和须肢相互摩擦的方式进行自我清洁, 有时会用足 I 辅助清理, 清洁工作一般需要 1~2 min。整个捕食过程结束后, 梭形毛绥螨会在叶鞘内或者饲养平台上静息一小段时间。

2.3 温度对各螨态生长发育的影响 在不同温度条件下,

梭形毛绥螨各螨态的发育历期见表 1。由表 1 可知,在 17~26 °C 时,各螨态发育历期随着温度的升高而缩短,且差异显

著;世代历期在 17 °C 时最长,为 19.35 d,在 29 °C 时最短,仅为 7.26 d;在 26~32 °C 时,世代历期差异不显著。

表 1 不同温度下梭形毛绥螨的发育历期

Table 1 Developmental stages of *L. scapulatus* at different temperatures

温度 Temperature/°C	卵 Egg	幼螨 Larva	前若螨 Protonymph	后若螨 Deutonymph	产卵前期 Preoviposition period	世代历期 Generation duration
32	2.10±0.07 d	1.28±0.10 d	1.16±0.16 c	1.06±0.13 d	2.25±0.20 c	7.58±0.14 d
29	2.07±0.05 d	1.20±0.11 d	1.10±0.06 c	0.98±0.07 d	1.92±0.12 cd	7.26±0.16 d
26	2.34±0.06 cd	1.40±0.10 cd	1.13±0.07 c	1.05±0.07 d	1.83±0.10 d	7.81±0.12 d
23	2.73±0.13 c	1.58±0.06 c	1.32±0.06 bc	1.71±0.06 c	1.85±0.07 d	9.21±0.19 c
20	3.58±0.24 b	2.13±0.09 b	1.57±0.09 b	2.58±0.14 b	2.95±0.08 b	12.95±0.27 b
17	6.00±0.28 a	3.13±0.14 a	2.47±0.09 a	3.46±0.11 a	4.58±0.14 a	19.35±0.41 a

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference at 0.05 level

2.4 孤雌生殖试验 结果表明,单独饲养的 15 天后若螨全部正常发育为成螨,成螨能正常产卵,卵能孵化,表明在缺少雄性个体的情况下,梭形毛绥螨能以孤雌生殖的方式繁殖后代。继续饲养 F_1 代发现, F_1 代成螨全部为雌性,其生殖方式为产雌孤雌生殖。

2.5 年发生世代 结果表明,在室内饲养条件下,梭形毛绥螨在广州一年可繁殖 30 代,其中 3—5 月 6 代,6—8 月 10 代,9—11 月 9 代,12 月一次年 2 月 5 代。7—10 月在适温条件下,完成一个世代仅需 7~10 d,而 1—2 月当温度较低时,完成一个世代需 19~21 d。该螨在广州地区无越冬和越夏现象(表 2)。

表 2 梭形毛绥螨年发生世代数试验

Table 2 Experiments on the number of generations of *L. scapulatus*

世代数 Generation	起止日期 Starting and ending dates	世代历期 Generation duration d	世代数 Generation	起止日期 Starting and ending dates	世代历期 Generation duration d
1	03-12-03-27	15	16	09-02-09-10	8
2	03-27-04-12	16	17	09-10-09-18	8
3	04-12-04-26	14	18	09-18-09-26	8
4	04-26-05-10	14	19	09-26-10-04	8
5	05-10-05-25	15	20	10-04-10-14	10
6	05-25-06-08	13	21	10-14-10-24	10
7	06-08-06-21	13	22	10-24-11-03	10
8	06-21-07-03	12	23	11-03-11-15	12
9	07-03-07-13	10	24	11-15-11-26	11
10	07-13-07-22	9	25	11-26-12-10	14
11	07-22-07-30	8	26	12-10-12-29	19
12	07-30-08-07	8	27	12-29-01-13	15
13	08-07-08-17	10	28	01-13-02-01	19
14	08-17-08-26	9	29	02-01-02-22	21
15	08-26-09-02	7	30	02-22-03-10	17

3 结论与讨论

用玉米、五爪金龙、蓖麻等植物花粉饲养梭形毛绥螨,该螨也可以完成发育和繁殖后代^[12],表明玉米等植物花粉是梭形毛绥螨的良好替代食料,当田间缺乏水稻斯氏狭跗线螨

时,可以采集植物花粉作为过渡食料进行饲养。

室内试验结果表明,梭形毛绥螨可以产雌孤雌生殖的方式繁殖后代,但其孤雌生殖方式是属于偶发性孤雌生殖、永久性孤雌生殖还是周期性孤雌生殖,需进一步研究。

梭形毛绥螨行动迅速,喜食水稻斯氏狭跗线螨,捕食能力和繁殖力强,是广州地区水稻斯氏狭跗线螨的捕食性天敌,具有重要的开发应用潜力。该研究仅对梭形毛绥螨的一些习性、捕食行为、温度对发育历期的影响、孤雌生殖以及年发生世代进行了初步研究,该螨的形态特征、繁殖力、对水稻斯氏狭跗线螨的捕食功能、田间发生动态等方面仍需进一步研究。目前尚未在田间采集到梭形毛绥螨的雄成螨个体,该螨在两性生活方面的数据有待进一步试验。

参考文献

- [1] 江聘珍,谢秀菊,陈伟雄,等. 水稻跗线螨发生规律及防治研究[J]. 广东农业科学,1994,21(5):37-40.
- [2] 蒙全. 2017 年贵港市港南区晚稻跗线螨暴发原因及防治对策[J]. 中国植保导刊,2018,38(6):51-54.
- [3] 周明. 宾阳县水稻跗线螨首次发生为害简报及原因分析[J]. 广西植保,2018,31(2):35-38.
- [4] 徐国良. 斯氏狭跗线螨的生物学特性及水稻抗螨品种筛选[D]. 广州:华南农业大学,2000.
- [5] 张扬,肖汉祥,黎伯棠,等. 防治水稻跗线螨药剂筛选及药效试验初报[J]. 广东农业科学,2004,31(3):36-37,53.
- [6] 黎静. 水稻跗线螨的发生情况与防治措施[J]. 农家科技,2017(12):16.
- [7] CHOW Y S, LIU M A. Preliminary studies on a parasite and a predatory mite of the tarsonemid mite *Steneotarsonemus spinki* Smiley[J]. Form and function in acari,1984,1:323-327.
- [8] 吴伟南,刘依华,蓝文明. 中国南方水稻植绥螨简记[J]. 昆虫天敌,1991,13(3):144-150.
- [9] 张艳璇,林坚贞. 稻田跗线螨天敌——昌德里棘螨研究[J]. 生物防治通报,1991,7(4):163-165.
- [10] 夏斌,余丽萍,涂丹,等. 江西稻田发现一种捕食螨——津川钝绥螨[J]. 江西植保,2002,25(3):83-84.
- [11] KENNETT C E. Some predacious mites of the subfamilies phytoseiinae and aceosejinae(Acarina:Phytoseiidae, Aceosejidae)from central California with descriptions of new species[J]. Ann Entomol Soc Am,1958,51(5):471-479.
- [12] 吴洪基,周振标,苏柱华,等. 梭形毛绥螨植物花粉饲养研究[C]//李典谟,伍一军,武春生,等. 当代昆虫学研究——中国昆虫学会成立 60 周年纪念大会暨学术讨论会论文集. 北京:中国农业科学技术出版社,2004:650-653.