

酢浆草如叶螨研究概述

郑兴国^{1, 2} 洪晓月^{1*}

(1. 南京农业大学昆虫学系 江苏 210095; 2 南通农业职业技术学院 江苏 226007)

An overview of the research on the oxalis spider mite *Tetranychina harti*. ZHENG Xing-Guo^{1, 2}, HONG Xiao-Yue^{1*} (1. Department of Entomology, Nanjing Agricultural University, Jiangsu 210095, China; 2. Nantong Agricultural Vocational Technology College, Jiangsu 226007, China)

Abstract The oxalis spider mite *Tetranychina harti* (Ewing) is a widely distributed spider mite in the world as well as in 18 provinces or regions in China. Feeding on *Oxalis* plant, the mite causes damage to *O. corymbosa* DC. and *O. corniculata* L. and influences landscape greatly. It is therefore a serious pest of lawn and garden. Based on the domestic and foreign references on the mite, this paper introduces recent research proceedings on the taxonomy, morphology, distribution, genetics, biology, ecology and IPM of the mite in order to provide Chinese entomologists with clear information, and to help them control the mite effectively.

Key words oxalis spider mite, *Tetranychina harti*, *Petrobia harti*

摘 要 酢浆草如叶螨 *Tetranychina harti* (Ewing) 是一种世界性分布的叶螨, 在国内 18 个省市区也有分布。它取食酢浆草属植物, 尤以危害红花酢浆草和酢浆草为甚, 严重影响园林景观, 是重要的园林和草坪害虫。文章根据国内外全面的资料, 详细地介绍该螨的分类、形态特征、分布、遗传学、生物学、生态学 and 综合治理等方面的最新研究进展, 旨在帮助国内昆虫工作者清楚地了解和有效地防治该螨。

关键词 酢浆草红蜘蛛, 酢浆草如叶螨, 酢浆草岩螨

酢浆草如叶螨 *Tetranychina harti* (Ewing), 又名酢浆草岩螨 *Petrobia harti* (Ewing), 俗称酢浆草红蜘蛛(oxalis spider mite 或 oxalis red spider mite)。该螨主要取食酢浆草属(*Oxalis*)植物, 尤以危害红花酢浆草(*O. corymbosa* DC.)和酢浆草(*O. corniculata* L.)为甚。在红花酢浆草草坪, 该螨以活动虫态刺吸叶片汁液, 使叶片上先发生花白斑点, 继而枯焦脱落, 最后常造成红花酢浆草成片“光杆”, 严重影响景观^[1~4]。随着红花酢浆草越来越多地被应用于美化园林景观, 以及该属其他种类作为药材、野菜和蜜源植物越来越多地被开发^[5~9], 酢浆草如叶螨的经济重要性越来越高。

对于酢浆草如叶螨, 专门从某个方面进行研究的文献有一些, 但比较少。此外, 有一部分关于该螨的零星资料散见于各类文献中。作者根据已有文献资料对酢浆草如叶螨的研究作一综述。

1 分类地位与异名

酢浆草如叶螨属于节肢动物门 Arthropoda、螯肢动物亚门 Chelicerata、蛛形纲 Arachnida、蜱螨亚纲 Acari、真螨总目 Acariformes、前气门目 Prostigmata、游殖螨亚目 Eleutherengona、叶螨总科 Tetranychioidea、叶螨科 Tetranychidae、苔螨亚科 Bryobiinae、岩螨族 Petrobiini、如叶螨属 *Tetranychina*。

该螨最初由 Ewing 于 1909 年定名为 *Neophyllobius harti*^[10]。Pritchard 等于 1955 年将其修订为 *Petrobia harti* (Ewing)^[11], 这一修订意见后来长期为很多人采纳。

Petrobia 属于 1877 年建立, 同时建立了同名亚属; 以后又建立了 *Tetranychina* 亚属和

* 通讯作者, E-mail: xyhong@njau.edu.cn
收稿日期: 2006-09-18; 修回日期: 2006-10-13

Mesotetranychus 亚属^[12]。酢浆草如叶螨被置于 *Tetranychina* 亚属中, 并出现 *Petrobia* (*Tetranychina*) *harti* 的学名。后来 *Tetranychina* 被提升为属级, 酢浆草如叶螨学名相应地改为 *Tetranychina harti* (Ewing)^[13]。现在很多研究者沿用此学名。美国蛛形学会通用名称审定委员会也认可了这个学名^[14]。但现在也有不少研究者仍坚持使用 *Petrobia harti* 这一学名。

围绕酢浆草如叶螨, 还先后出现过若干其他异名, 如 *Tetranychina tuberculata* Kishida 1921, *Tenuicrus errabundus* Womersley 1940, *Neobryobia spectabilis* Reck 1941, *Tetranychina agerati* Sayed 1946 等^[15]。

2 分布

酢浆草如叶螨是一个广布种, 在地球上的六大动物地理区(热带区、古北区、东洋区、澳洲区、新北区、新热带区)都有分布。

该螨在古北区的分布地主要是欧洲的南部以及亚洲的中亚、西亚和东亚地区, 前者包括法国、葡萄牙、西班牙、意大利、希腊、俄罗斯联邦的高加索地区等国家和地区, 其他欧洲国家和地区无分布; 后者包括土耳其亚洲部分、格鲁吉亚、亚美尼亚、阿塞拜疆、黎巴嫩、叙利亚、以色列、约旦、西奈半岛、阿拉伯半岛、伊朗、伊拉克、中国(北部)、日本等国家和地区^[15]。在东洋区, 该螨已知分布于印度^[16]和中国(南部)。

在国内, 酢浆草如叶螨已知分布于 18 省市自治区: 辽宁(大连^[17]); 上海^[18]; 江苏(南京、徐州^[18], 南通^[1]); 浙江^[16](杭州、宁波、金华^[18], 温州^[19]); 安徽(芜湖^[18]); 福建^[20](福州^[18, 21], 武夷山^[21]); 江西^[16, 22](彭泽^[23], 南昌、湖口^[18]等); 山东^[16](济南、曲阜^[18]); 河南(平顶山^[24]); 湖北(武汉^[24]); 湖南^[20]; 广东^[16, 22]; 广西^[16]; 海南(儋州^[25], 兴隆^[22]); 四川^[16]; 云南^[26-28]; 陕西^[16](西安^[4]); 台湾^[16, 22]。

3 形态特征研究

该螨外部形态最早由 Ewing 描述^[10], 后来 Gupta 等进行重新描述^[29], 其间 Robaux 等研究

个体发育过程中足毛的变化^[30], 万胜印等记述了各虫期的外部形态^[23]。该螨雌雄内生殖器官的细微结构也有报道^[31]。

4 染色体和基因序列

Helle 等报道包括酢浆草如叶螨在内的 45 种叶螨的染色体数, 讨论了它们的性别决定模式。随机抽取的酢浆草如叶螨(受精或未受精)卵的染色体数为 4 或 2(2 种类型), 而未交配雌螨所产卵的染色体数恒为 2(1 种类型)。这表明酢浆草如叶螨的性别决定属于单一双倍体模式^[32]。

Navajas 等以法国蒙彼利埃市(Montpellier)酢浆草如叶螨种群为对象, 报道了 CO I (细胞色素氧化酶 I) 的 120 个氨基酸的序列(EMBL 登录号 CAA56838)^[33], 还研究以 CO I (细胞色素氧化酶 I) 为产物的基因序列, 这是一段 362 bp 的 mtDNA 序列(EMBL 登录号 X80870)^[34]。

Hsu 等报道酢浆草如叶螨 rDNA 的 ITS2(内转录间隔区 2)的部分序列(长度为 437 bp, GenBank 登录号 AY750705)^[35] 以及以 28S rRNA 为产物的 DNA 部分序列(长度为 2 904 bp, GenBank 登录号为 AY750696)^[36]。

5 生物学特性

在江西彭泽, 该螨以雌成螨在酢浆草根际附近的土缝内越冬, 春季霉雨季节出现高峰, 夏季密度最低, 一般转移到酢浆草根际附近土缝内, 秋天再爬上植株繁殖, 密度回升^[23]。在江苏南通, 全年有初夏和仲秋 2 个虫量高峰^[1]。在以色列, 田间以初夏季最多^[37]。

酢浆草如叶螨一生经过卵、幼螨、若螨 I、若螨 II 和成螨 5 个发育阶段。幼螨及各若螨后期都有一段时间的静止期。卵圆球形。幼螨足 3 对。若螨足 4 对, 足 I 约与体等长或稍长^[23]。各虫期历期如表 1。

酢浆草如叶螨营两性生殖, 兼营产雄孤雌生殖^[38, 39]。万胜印等观察, 酢浆草如叶螨的卵绝大多数产于酢浆草叶片背面(占总卵量的 84%)。散产, 每叶可产数粒至数百粒不等。白

天(7~18时)产卵多于夜间,上午(7~12时)略多于下午,后半夜(0~6时)略多于前半夜,7~8时和13~14时产卵多于其他时段。成螨羽化后的第3~4d产卵多于其他各日。在26.5℃的平均温度下,每头雌虫平均产卵22粒^[23]。Koveos等报道,酢浆草如叶螨在希腊表现夏季卵期滞育,在实验室的特定条件下饲养的雌虫会产下滞育卵^[40,41]。但在田间往往见不到滞育卵^[33]。

表1 酢浆草如叶螨在酢浆草上的发育历期*

虫期	雌		雄	
	观察期内	平均历期	观察期内	平均历期
	均温(℃)	(h)	均温(℃)	(h)
卵	25.1	151	25.7	127
幼螨	24.2	43	24.0	27
静止1	24.0	25	25.0	29
若螨I	25.2	19	25.2	12
静止2	25.2	26	25.0	25
若螨II	24.8	29	24.3	25
静止3	25.3	29	25.6	27
成螨	26.6	220	25.9	128
全期(卵—死亡)	24.9	552	25.0	400
全代(卵—产卵)	24.9	359	25.0	199
产卵前期	26.6	27		
产卵持续时间	26.5	157		

*注:本表内容引自万胜印等^[23]。

从国内外的文献来看,酢浆草如叶螨是寡食性种类,其寄主主要是酢浆草属植物。但也有报道认为该螨也寄生于其他寄主,如蔷薇、马蹄莲、三角梅^[18];白玉兰等^[42];清明早茶^[19];豆瓣绿、三叶草^[26,27];黄兰^[43];蚕桑^[44,45]。国外记载还危害甘蔗、柑橘等^[46]。酢浆草如叶螨的幼螨、若螨和成螨均在寄主叶片背面活动和取食^[23],少数在叶正面^[3]。静止期大多在叶背基部叶脉旁以口针固定于叶上^[23]。

6 生态学

6.1 种群结构特点

酢浆草如叶螨的种群结构有2个显著特点,一是卵的比例总是很高^[1],二是雄螨的比例很小,不到10%^[37]。关于性比的影响因子,Weeks等认为酢浆草如叶螨体内存在的2种微

生物(CIO, cytophaga-like-organism(噬纤维菌类似物)和 *Wolbachia*)对生殖和性比有干扰作用^[49]。

6.2 温度、湿度和光照的影响

万胜印等通过调查认为,酢浆草如叶螨喜欢潮湿环境,阴雨高湿有利于其生殖,高温低湿抑制其发展^[23]。而庄少斌则通过观察比较认为,在田间全光照处、周围地表热幅射强的地段和高温干旱季节发生量大、代数多;经常喷灌的草坪受害轻^[3]。

Koveos等研究发现,光周期和温度是影响产滞育卵雌虫产生的主要因素。在同样的温度下,长日照(日照时数>12h)导致产滞育卵雌螨的比例增加。同样的日照时数下,相对较低的温度诱导产滞育卵雌螨的产生^[40]。对卵滞育的解除,湿润是一个主要条件^[41]。

6.3 土壤、寄主植物等因素的影响

庄少斌通过调查比较发现,土壤全沙或全粘的地块螨发生量大、代数多^[3]。

寄主植物的种类影响酢浆草如叶螨的发育,如该螨在 *Oxalis corniculata* 上比在 *O. articulata* Savigny 上发育快、产卵多并且寿命长^[37];寄主植物种类和生育期影响酢浆草如叶螨的滞育,如Koveos等试验发现L:D(光暗时数比)为12:12,温度为(19±1)℃或L:D为16:8,温度为(19±1)℃或(25±1)℃时,用 *O. articulata* 离体叶片饲养该螨,会产生40%~90%的DLF(females laying diapause eggs)(产滞育卵的雌虫)。而在同样条件下,在 *O. corniculata* 上产生的DLF的百分比却很低甚至为零。用采自 *O. articulata* 开花植株上的叶片饲养该螨所产生的DLF,比用不开花植株上的叶片饲养产生的DLF多^[40]。

7 防治

对酢浆草如叶螨的防治没有专门研究。郑兴国等^[1]、李俊超等^[2]、庄少斌^[3]、和房丽君等^[4]根据经验提出以下防治方法:

(1)改善栽培环境和栽培技术,增强草坪抗螨能力。种植前改良土壤。使土壤沙粘比例适

中,土层深厚;草坪周边改栽其它草坪植物。根茎分栽前用20%三氯杀螨醇1 000倍液或40%氧化乐果800倍液浸泡2~4 min,以杜绝虫源。适当施用氮肥,少施钾肥。

(2)加强栽培管理,遏制发生为害。红花酢浆草生长期适时灌溉,防止干旱;给草坪喷雾,增加空气湿度;勤除杂草;冬季清除酢浆草下部枯叶并烧毁,对根际空隙松土,进行灌溉,以消灭越冬虫源。

(3)发现螨害及早喷药防治,控制后期猖獗。生长期可选用三氯杀螨醇、蚧螨灵(机油乳剂)、双甲脒、溴螨酯、尼索朗(噻螨酮)、阿维菌素、氧化乐果、久效磷等药剂交替使用防治,每7~10 d喷药液1次,连续喷4次左右。或使用石硫合剂波美0.2~0.3度喷防,但在盛夏使用不可连用2次以上。冬季用石硫合剂波美1度喷防2次,间隔25~30 d。喷药应细致,叶片正、反两面及根际土壤都应喷到。

8 讨论

虽然自酢浆草如叶螨由Ewing定名以来时间已过去近1个世纪,但人们对该螨的研究相对于其他螨而言显得很少,这可能是人们总认为该螨的经济重要性不高。但正如本文前言部分所述,随着酢浆草的开发利用,该螨的经济地位也将会越来越重要。同时该螨个体较大,繁殖力强,也可以作为较好的螨类实验材料。因此,对该螨进行深入研究,具有重要的理论和实践意义。

对酢浆草如叶螨,还有很多问题未研究清楚:关于其寄主,如前已述,文献报道除酢浆草属植物外还有好几种。但有些植物是螨分类学工作者报道的,可能仅是该螨临时栖息的场所,并未经过饲养试验证明是该螨的寄主,如Dubitzki等研究发现该螨在已记录的几种其他寄主植物上不能发育^[37]。国内研究者报道的寄主也需要核实;关于该螨的滞育,如前已述,已有外国研究者的报道说明该螨在一定的实验室条件下可产生滞育卵,而田间未见。国内未有这方面报道,需要研究;对该螨的行为,几乎

没有人研究过,而研究其栖息和活动、交配和产卵等行为及其机制,可以补充人们关于螨类的知识,也可以为研究防治策略提供参考;对该螨适宜的气候条件,国内作者如万胜印和庄少斌之间的结论有很大的矛盾,前者认为高温和不太高的温度有利于该螨的繁殖^[23],而后者认为高温干旱有利^[3],到底如何,需要澄清;在该螨的防治方面,目前多数采用化学药剂喷雾。由于杀螨剂多数是触杀剂,而酢浆草矮而密,螨又多数在叶背活动,因而防治效果并不好,相比之下内吸性的有机磷杀虫剂效果较好^[1]。但是有机磷杀虫剂一般毒性较强,因而使用受到限制。研究筛选适用于酢浆草如叶螨防治的内吸、低毒且对蜜蜂等昆虫无害的杀虫杀螨剂显得很迫切;此外,还有种群生命表、温度的影响、田间消长动态、不同地理种群间的分化等方面内容也值得研究。

参 考 文 献

- 1 郑兴国,顾卫兵,陈建军. 植物保护, 2003, 29(2): 45~46.
- 2 李俊超,马占峰. 平顶山工学院学报, 2006, 15(1): 50~52.
- 3 庄少斌. 花木盆景·花卉园艺, 2003, (8): 28.
- 4 房丽君,沈林,范璐. 陕西农业科学, 2005, (4): 130~131.
- 5 吴燕丽. 河南农业, 2004, (10): 24.
- 6 曾志红. 西南园艺, 2005, 33(6): 60.
- 7 余汉华,王勇,肖英华,谢海. 中国民族民间医药杂志, 2005, (3): 178~179.
- 8 何云,刘永花,刘国道. 热带农业科学, 2005, 25(6): 32~37.
- 9 张中印,刘荷芬,余昊,孙玲. 蜜蜂杂志, 2005, (11): 7~8.
- 10 Ewing H. E. *Trans. Amer. Ent. Soc.*, 1909, 35: 401~418.
- 11 Pritchard A. E., Baker E. W. *Pac. Coast Ent. Soc.*, 1955, 2: 45.
- 12 Hallan J. *Biology Catalog: Synopsis of all Arachnid orders: Actinedida: Tetranychidae Species Listing* [EB/OL]. (2005-03-07)[2006-03-20]. <http://insects.tamu.edu/research/collection/hallan/acari/Tetranychidae.txt>
- 13 Luis A., Salas F. *Agron. Costarr.*, 1978, 2(1): 47~59.
- 14 The American Arachnological Society Committee on Common Names of Arachnids. *Common Names Of Arachnids* [EB/OL]. 5th ed. 2003[2005-11-10]. ATSHQ.org
- 15 Wojciech M. *Fauna European version 1.2* [DB/OL]. (2005-03-07)[2005-9-13]. <http://www.faunaeur.org>
- 16 王慧芳. 中国经济昆虫志 螨目, 叶螨科(第23册). 北京: 科学出版社, 1981. 2~35.

17 大连市史志办公室. 大连市志[M/OL] . (2003-12-19) [2005-10-12] . <http://szb.dl.gov.cn/dlsz/001/004/dlsz/dlsz.htm>

18 王冬生, 马恩沛, 袁全昌. 华东昆虫学报, 1994, 3(2): 20 ~ 25.

19 苏国崇, 林坚贞, 朱永明, 张艳璇, 胡丹, 等. 武夷科学, 2000, 16: 14 ~ 17.

20 邓国藩, 王慧芙, 忻介六. 中国蝉螳概要. 北京: 科学出版社, 1989. 105 ~ 118.

21 张艳璇, 林坚贞. 福建省农科院学报, 1990, 5(1): 51 ~ 59.

22 马恩沛, 袁艺兰, 林延谋. 江西大学学报(生物学版), 1979, 3(1): 39 ~ 49.

23 万胜印, 万明. 棉虫识别及防治. 北京: 农业出版社, 1989. 92 ~ 99.

24 武汉市园林科学研究所植保中心. 武汉园林植保信息[EB/OL] . 2004, (9): 2. (2004-09-14) [2005-11-17] . <http://www.whylj.gov.cn/web/UploadFiles/2004128163027235.doc>

25 覃新导, 周祥, 何华玄, 张方平, 易小平, 等. 草地学报, 2003, 11(4): 306 ~ 311, 320.

26 罗佑珍, 殷绥公, 陈斌, 李正跃, 徐维良. 云南农业大学学报, 1999, 14(3): 265 ~ 269.

27 陈斌, 罗佑珍, 李正跃, 殷绥公, 徐维良. 云南农业科技, 2001, 3(3): 21 ~ 23, 26.

28 陈斌, 罗佑珍, 李正跃, 殷绥公, 徐维良. 云南农业大学学报, 2001, 16(3): 175 ~ 181.

29 Gupta S. K., Gupta Y. N. Memoirs of the Zoological Survey of India. Vol. 18: Part 1; Calcutta: Zoological Survey of India, 1994.

30 Robaux P., Gutierrez J. *Acarologia*, 1973, 15(4): 617 ~ 643.

31 Matsubara T., Ohta Y., Ehara S. *Appl. Ent. Zool.*, 1992, 27(1): 65 ~ 78.

32 Helle W., Gutierrez J., Bolland H. R. *Genetica*, 1970, 41(1): 21 ~ 32.

33 NCBI nucleotide[DB/OL] . (2005-09-07) [2005-09-30] . <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=protein&val=1449255>.

34 NCBI nucleotide[DB/OL] . (2005-09-07) [2005-09-30] . <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nucleotide&val=1449254>.

35 NCBI nucleotide[DB/OL] . (2005-10-04) [2005-11-28] . <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nucleotide&val=58760613>.

36 NCBI nucleotide[DB/OL] . (2005-10-04) [2005-11-28] . <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?db=nucleotide&val=58760604>.

37 Dubitzki E., Gerson U. *Exp. Appl. Acarol.*, 1987, 3(2): 91 ~ 94.

38 中国科学院动物研究所. 中国农业昆虫(下册). 北京: 农业出版社, 1987. 806.

39 程立生. 昆虫知识, 1989, 26(1): 36 ~ 39.

40 Koveos D. S., Tzanakakis M. E. *Exp. Appl. Acarol.*, 1989, 6(4): 327 ~ 342.

41 Koveos D. S., Tzanakakis M. E. *Exp. Appl. Acarol.*, 1991, 11(2-3): 111 ~ 123.

42 青浦区林业技术推广站. 林业简报[EB/OL] . (2002-05) [2005-11-28] . <http://www.qpnj.gov.cn/sh/qjly/other/kj-5.htm>

43 夏宝池, 赵云琴, 沈百炎. 中国园林植物保护, 南京: 江苏科学技术出版社, 1992. 775 ~ 777.

44 尹益寿, 沈荣武, 詹根祥, 吴德隆, 魏洪义. 蚕桑茶叶通讯, 1993, (1): 1 ~ 15.

45 张子平, 张维球. 华南农业大学学报, 1990, 11(4): 17 ~ 24.

46 Weeks A. R., Velten R., Stouthamer R. *Proc. R. Soc. Lond. B*, 2003, 270: 1 857 ~ 1 865.

国际昆虫中肠生物学研讨会第一轮通知

在过去的几年里, 全世界的科学家们在昆虫中肠生物学, 包括生理学、生物化学、分子生物学、基因组学和蛋白质组学等研究方面取得了很大的进展, 这些进展为杀虫剂的作用机理, 昆虫抗药性, 昆虫与植物间的相互作用以及和疾病传播等方面的研究做出了显著贡献. 为了提供一个让科学家们深入讨论与中肠相关的研究和发现的平台, 我们组织一次国际昆虫中肠生物学研讨会. 会议将邀请十几位国外学者作演讲. 我们相信这样专门的研讨会将有利于科学家们互相交换他们对中肠生物学的认识.

5 天的会议将包括以下主题: (1)中肠离体培养和细胞培养; (2)中肠结构、生理学和分子生物学; (3)昆虫中肠和植物的相互作用; (4)昆虫中肠和病原体间的相互作用; (5)昆虫中肠和杀虫剂的相互作用; (6)中肠功能基因组学; (7)中肠蛋白组学; (8)围食膜和杀虫剂靶标.

本次研讨会将于 2008 年 4 月 7 ~ 11 日在中国广州华南师范大学召开. 由华南师范大学主办, 中国昆虫学会昆虫生理和生化专业委员会、生物防治专业委员会、中山大学昆虫研究所, 华南农业大学、上海植物生理生态研究所协办.

请访问会议网页了解会议的详细情况和报名:
<http://www.midgutmeeting.org/index-cn.htm>

©1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>