

有害生物动态

Information of Pests

我国梨园发现苏嘎梨喀木虱为害

王 锦, 刘奇志*

(中国农业大学植物保护学院, 昆虫与线虫学实验室, 北京 100193)

摘要 2019年4月底,在北京、甘肃、湖北、辽宁等地一些梨园陆续发现梨树叶片异常被害状,经调查发现造成该被害状的害虫为一种未知梨木虱,在国内尚未见报道。本文简要描述了此种梨木虱的形态识别特征,测定了该害虫的16S rDNA和CO I基因片段序列,依据测序结果及形态特征,鉴定为苏嘎梨喀木虱 *Cacopsylla pyrisuga*,为国内新记录种。本文还描述了该害虫的被害状、为害程度、药剂防治效果,为深入研究其发生规律和防治技术提供参考。

关键词 苏嘎梨喀木虱; 被害状; 防治效果; 分子鉴定

中图分类号: S 436.612.29 **文献标识码:** B **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2019270

Damage of *Cacopsylla pyrisuga* in pear orchards in China

WANG Jin, LIU Qizhi*

(College of Plant Protection, Laboratory of Entomology and Nematology, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

Abstract At the end of April 2019, pear leaves in some orchards in Beijing, Gansu, Hubei and Liaoning provinces showed abnormal damaged symptoms. It was found that there was an unknown pear psyllid, which has not been reported in China. This paper briefly described the morphological identification characteristics of this pear psyllid. According to the 16S rDNA and CO I gene sequences and morphological characteristics, the psyllid was identified as *Cacopsylla pyrisuga*, a newly recorded species in China. This paper also described the damage characteristics, degree of hazard and chemical control effect, which could provide the reference for further study of its appearance dynamics and prevention and control technology.

Key words *Cacopsylla pyrisuga*; damaged symptom; control effect; molecular identification

2012年—2017年对全国主要梨产区的梨木虱种类调查发现,我国栽培梨园的梨木虱种类主要是中国梨喀木虱 *Cacopsylla chinensis* Yang & Li,仅有贵州贵阳和湖北襄阳地区除了有中国梨喀木虱还有黔梨木虱 *C. qianli* Yang & Li^[1]。

2019年4月底,在我国甘肃、湖北、辽宁等地梨园出现梨树叶片被害状异常现象,北京海淀、房山、大兴、密云区各大梨园也都陆续发现相同现象。为此,本岗位(生物防治与综合防控岗位)团队成员以北京市林业果树研究院梨品种资源示范基地和房山三仁生产梨园为重点,观察了梨树叶片的被害状特征,初步确认了引起叶片症状的害虫为一种未知梨木虱,调查了叶片的受害程度,采集了该未知梨木虱带回实验室,解剖镜下观察和记录了各虫态的形态特征,测定了16S rDNA和CO I基因片段序列,确定了该梨木虱为国内新记

录种,随后进行了药剂防治初探,结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 样品采集

2019年4月—5月,采集北京海淀、房山、大兴梨园中被此种梨木虱为害的梨树叶片和梨果及梨木虱样本。将梨树叶片和梨果放入自封袋,梨木虱样本放入含有95%乙醇的试管中,带回昆虫线虫学实验室(Laboratory of Entomology and Nematology, LEN)。梨树叶片和梨果于双目解剖镜下进行症状观察,梨木虱标本保存在-20℃冰箱以供形态观察和DNA提取。

1.2 分子鉴定

采用CTAB法提取梨木虱的全基因组DNA。每个地区梨园选取6头梨木虱作为重复。提取的DNA用30 μL ddH₂O溶解并储存在-20℃中。PCR采用

收稿日期: 2019-05-31 修订日期: 2019-09-11

基金项目: 国家现代农业产业技术体系(CARS-28-18)

* 通信作者 E-mail: lqzzyx163@163.com

的是 20 μL 体系,包含 0.5 μL DNA 模板,200 μmol/L dNTP 混合物,上、下游引物各 0.1 μmol/L, 1×PCR buffer 和 2.5 U Taq DNA 聚合酶。

分别用引物序列 UEA9(5'-GTAAACCTAA-CATTTTTTCTCAACA-3')、C2-N-3389(5'-TCA-TAAGTTCARTATCATTG-3')和 16SR21(5'-GC-CTGTTTATCAAAAACAT-3')、16S22(5'-CCG-GTCTGAACTCAGATCA-3')扩增梨木虱的 CO I 和 16S rDNA 基因片段序列^[2-3]。PCR 产物送中美泰和生物技术(北京)有限公司测序,测序结果在 NCBI 数据库比对。

1.3 梨木虱叶片被害率调查

2019年4月28日在北京市林业果树科学研究院梨树品种示范基地选取‘新高’‘翠玉’‘红香酥’‘玉露香’‘绿宝石’‘五九香’‘皇冠’‘CQ’8个品种,调查叶片受害率^[4-5]。每个品种梨调查3株树,每株树在东、西、南、北4个方位分别随机调查5个1~2年生枝条。调查所选枝条被害叶片数和总叶片数,计算叶片被害率。

1.4 防治及其效果调查

2019年5月1日,北京市林业果树科学研究院梨树品种示范基地喷施400倍99%冬青油乳油防治此种梨木虱。在打药前,选取上述8个品种梨树,

每品种随机调查3株树,每株树在东、西、南、北4个方位分别随机调查5个1~2年生枝条,调查所选树枝上梨木虱卵、成虫和若虫的数量。在喷施药剂7d后用相同方法调查梨树残存梨木虱活虫数,计算虫口减退率。

在北京房山三仁梨园防治区4月16日喷施3000倍20%螺虫·呋虫胺悬浮剂和2.5%联苯菊酯水乳剂混合液。5月8日在打药区和未打药区分别采用五点取样法,每点选取3株树,每株树在东、西、南、北4个方位分别随机调查5个1~2年生枝条,调查所选树枝上梨木虱卵、成虫和若虫的数量。

1.5 数据分析

根据田间调查结果,用下列公式计算出叶片被害率、虫口减退率。

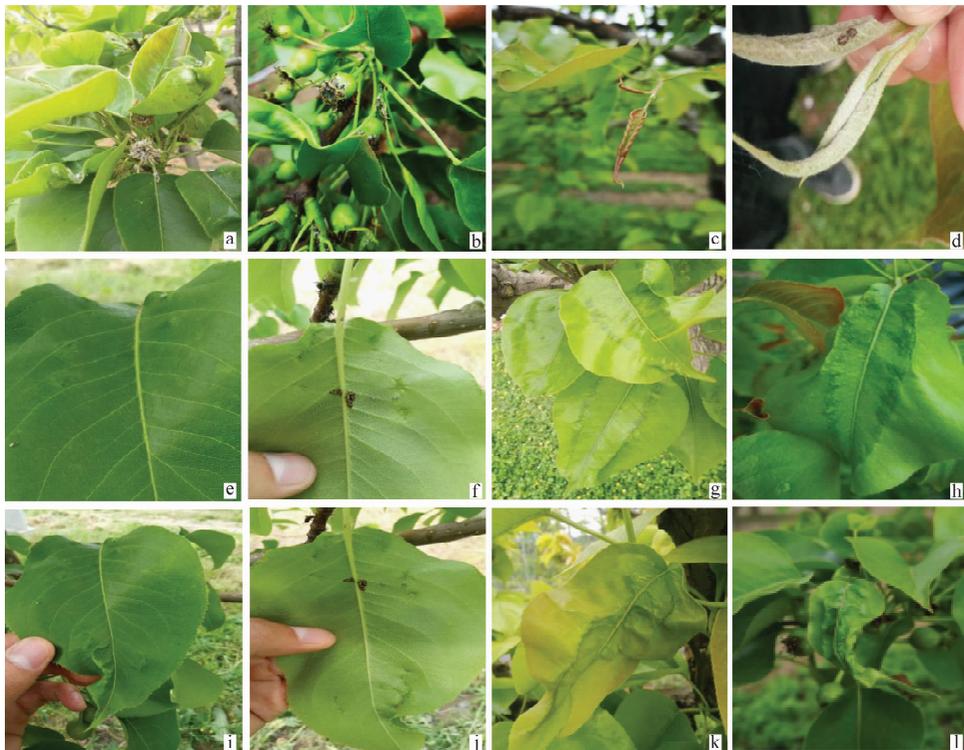
叶片被害率=被害叶片数/叶片总数×100%;

虫口减退率=(药前活虫数-药后活虫数)/药前活虫数×100%。

2 结果与分析

2.1 为害习性及特征

此种梨木虱可以为害花(图1a)、果实(图1b)和叶片(图1c~l)。



a: 花被害状; b: 果实被害状; c~l: 叶片被害状(照片a、b、l由国家梨产业技术体系刘军站长提供)
a: Damaged flower; b: Damaged pome; c~l: Damaged leaves (Photos a, b and l were provided by Liu Jun)

图1 此种未知梨木虱对梨树的为害症状

Fig. 1 Damage characteristics of the unknown pear psyllid on pear trees

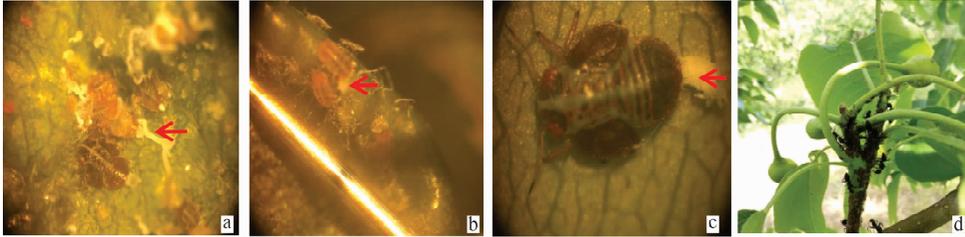
受害叶片有 4 种症状。1)嫩叶被害后,叶片向正面纵向内卷(图 1c, d),卷叶内可见害虫卵、1~2 龄若虫。2)若虫通常在叶片背面纵向取食叶肉,叶片受害初期,可见叶肉被取食痕迹(图 1, e 所示叶片正面被害, f 所示叶片背面受害)。3)随着害虫取食量增加,叶脉两侧叶肉被取食后连成纵线,从叶片正面可见叶脉两侧有两条纵脊,向叶正面凸起(图

1g~k)。4)受害严重的叶片卷曲皱缩,反卷扭曲,从叶正面向叶背面皱成一团(图 1l)。

若虫群集为害,分泌白色蜡质状排泄物,似蜡丝,或蜡粒、蜡块,附着于肛门不易脱落(图 2a~c)。若虫还分泌蜜露招引蚂蚁(图 2d)。

2.2 形态识别特征

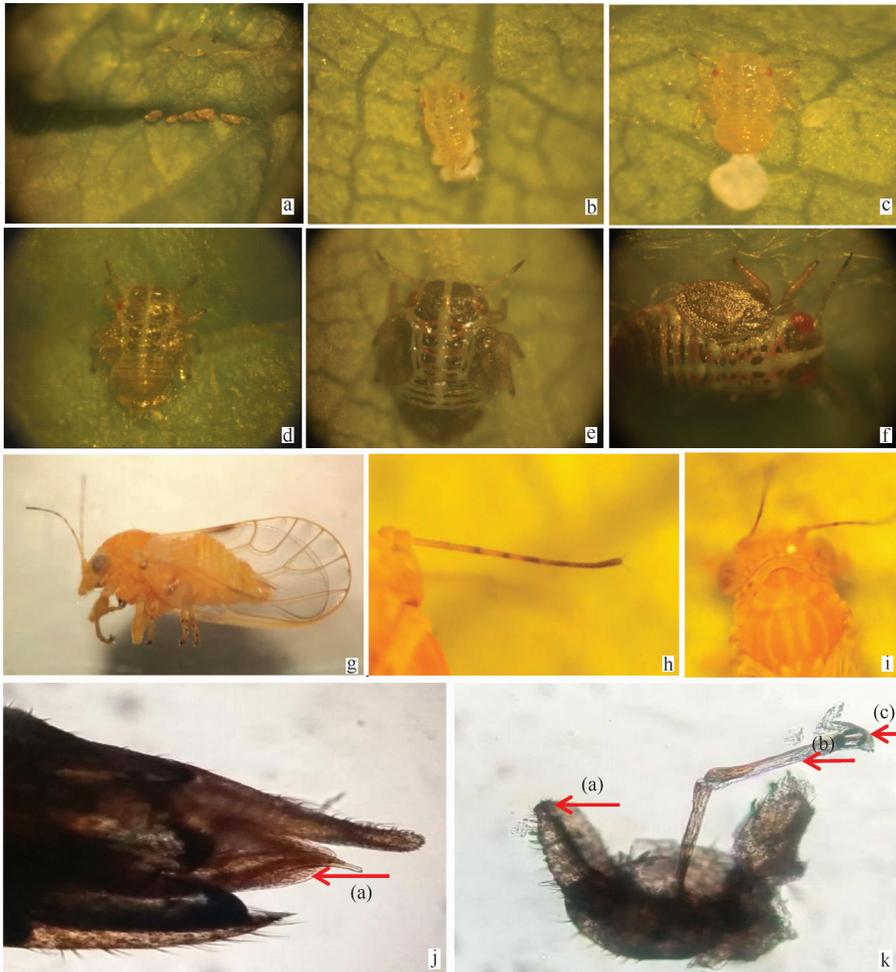
卵黄色,纺锤形,光滑无刻纹(图 3a)。



a~c: 受害叶片中梨木虱分泌白色蜡状排泄物; d: 若虫分泌蜜露招引蚂蚁
a-c: White waxy excrement excreted by pear psyllids in infected leaves; d: Attracted ants by nymph honeydew of the psyllids

图 2 此种未知梨木虱的分泌排泄物

Fig. 2 Excrement of the unknown pear psyllid



a: 卵; b: 1龄若虫; c: 2龄若虫; d: 3龄若虫; e: 4龄若虫; f: 5龄若虫; g: 成虫(雌); h: 成虫触角; i: 成虫胸部; j: 雌性尾器, (a): 产卵瓣; k: 雄性尾器, (a): 阳基侧突顶端, (b): 阳茎远端, (c): 阳茎顶端
a: Egg; b: First instar nymph; c: Second instar nymph; d: Third instar nymph; e: Forth instar nymph; f: Fifth instar nymph; g: Adult (female); h: Adult antennae; i: Adult thorax; j: Female terminalia, (a): Valvulae; k: Male terminalia, (a): The top of paramere, (b): Distal segment of aedeagus, (c): The top of aedeagus

图 3 苏嘎梨啮木虱形态特征

Fig. 3 The morphological characteristics of *Cacopsylla pyrisuga*

若虫共分 5 龄。复眼呈红色,球形;触角端节端部 2/3 黑色(图 3b~f)。1、2 龄若虫体黄色;3~5 龄若虫体棕色,各骨片及翅芽褐色;5 龄若虫体背有两列橙色条纹并伴有黑斑。

成虫体绿黄色(图 3g)。头黄色,头顶后缘浅灰黄色,两侧凹陷,各有一个褐色斑点(图 3i)。触角 10 节,第 4~6 节末端、第 7 节大部分和第 8~10 节黑色,其余部分黄色(图 3h)。胸部橙黄色,中胸前盾片后半部浅黄色、盾片具 4 条浅黄色纵向条带,中间 2 条直,两侧条带向外呈弧状弯曲,小盾片浅黄色(图 3i)。前翅端无翅刺,翅脉黄至黄褐色(图 3g)。后足腿节背面黄色,腹部绿黄色(图 3g)。

雌性产卵瓣瓣膜平滑弯曲,非陡然弯曲[图 3j(a)]。

雄性阳基侧突顶尖圆盾[图 3k(a)]。阳茎远端部分略短[图 3k(b)],顶端处略膨胀,较圆滑,棱角不凸显[图 3k(c)]。

综合图 3j 及图 3k 所述,该未知梨木虱与 Cho 等所描述的 *C. pyrisuga* 形态特征一致^[6],因而初步认为该未知梨木虱为苏嘎梨喀木虱 *C. pyrisuga*。

将苏嘎梨喀木虱与中国梨喀木虱和乌苏里梨喀木虱形态进行区分,区别如下所述。

苏嘎梨喀木虱与其他梨木虱成虫鉴别特征检索表

- 1. 前翅表面小刺对比不强烈;阳基侧突细长薄片状,前缘无显著扩展,顶端牙型;雌性载肛突较短,顶端有成对长刚毛 *Cacopsylla chinensis*
- 前翅具强烈对比的表面小刺;阳基侧突宽,前缘扩张成狭窄伸长瓣;雌性载肛突较长,刚毛短,顶端有许多钉状刚毛 2
- 2. 雌性瓣膜圆滑;雄性阳基侧突顶尖圆盾,阳茎远端

稍有膨大,顶端膨胀处圆滑,棱角不凸显

..... *Cacopsylla pyrisuga*

雌性瓣膜强烈弯曲;雄性阳基侧突顶尖尖锐,阳茎远端膨大部分长,顶端膨胀处近三角形,棱角凸显

..... *Cacopsylla burckhardti*

苏嘎梨喀木虱与其他梨木虱若虫鉴别特征检索表

- 1. 前翼垫,沿外缘有一条 9~12 根头状刚毛排成的线;后翅垫腹侧表面前半部分被微刺覆盖;腹缘可见 3 对纵膈 *Cacopsylla chinensis*
- 前翼垫,外缘有 1 根头状刚毛;翼垫和腹部边缘刚毛长;后翅垫腹侧表面被微刺覆盖;腹缘无纵膈 2

..... 2

- 2. 复眼红色;前翼垫外边缘圆滑无角度向前

..... *Cacopsylla pyrisuga*

复眼棕色;前翼垫外边缘有轻微的角度向前

..... *Cacopsylla burckhardti*

2.3 分子确认

为进一步确认形态特征鉴定的准确性,本研究又提取了采自北京海淀、房山、大兴梨园的未知梨木虱若虫的 DNA,分别用引物 UEA9/C2-N-3389 和 16SR21/16S22 扩增梨木虱的 CO I 和 16S rDNA 基因片段序列。测序结果在 NCBI 数据库比对,该未知梨木虱的 16S rDNA 基因片段序列长度为 486 bp,NCBI 比对结果 *C. pyrisuga* 的基因片段序列长度为 448 bp。CO I 基因片段序列长度 651 bp,NCBI 比对结果 *C. pyrisuga* 的基因片段序列长度为 576 bp。具体比对结果见表 1、2。该未知梨木虱的 CO I 和 16S rDNA 基因片段序列与 *C. pyrisuga* 序列的一致性均为 100%。因而进一步确认该未知梨木虱为苏嘎梨喀木虱 *C. pyrisuga*。

表 1 木虱标本来源及 CO I 序列在 NCBI 比对结果

Table 1 Source of psyllid specimens and CO I sequences blast results in NCBI

位置 Location	CO I (登录号) CO I (Accession number)	覆盖率/% Query cover	一致性/% Percent identity
北京海淀 Haidian, Beijing	<i>Cacopsylla pyrisuga</i> (AB721007. 1)	88	100
北京房山 Fangshan, Beijing	<i>C. pyrisuga</i> (AB721007. 1)	89	100
北京大兴 Daxing, Beijing	<i>C. pyrisuga</i> (AB721007. 1)	88	100

表 2 木虱标本来源及 16S rDNA 序列在 NCBI 比对结果

Table 2 Source of psyllid specimens and DNA sequences blast results in NCBI

位置 Location	16S rDNA(登录号) 16S rDNA(Accession number)	覆盖率/% Query cover	一致性/% Percent identity
北京海淀 Haidian, Beijing	<i>Cacopsylla pyrisuga</i> (AB721003.1)	92	100
北京房山 Fangshan, Beijing	<i>C. pyrisuga</i> (AB721003.1)	92	100
北京大兴 Daxing, Beijing	<i>C. pyrisuga</i> (AB721003.1)	92	100

2.4 不同梨品种受害程度

通过对北京市林业果树科学研究院梨树品种示范基地选取的 8 个品种(‘新高’‘翠玉’‘红香酥’‘玉露香’‘绿宝石’‘五九香’‘皇冠’‘CQ’)叶片受害率调查发现,不同品种梨树受苏嘎梨啮木虱为害程度不同,受害率最高的品种为‘红香酥’,达 10.15%,其次是‘玉露香’和‘五九香’,被害率分别为 7.17% 和 6.25%。‘新高’‘绿宝石’‘皇冠’和‘CQ’被害率无显著差异,‘翠玉’被害率最低(图 4)。

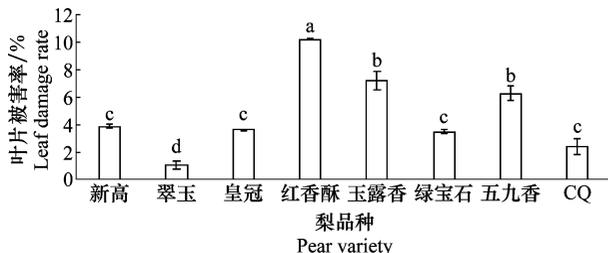


图 4 不同品种梨树叶被害率

Fig. 4 Damage rate of leaves in different pear varieties

2.5 田间防治效果

通过对北京市林业果树科学研究院梨树品种示范基地打药前后梨木虱数量进行调查并计算虫口减退率发现,在苏嘎梨啮木虱初龄若虫期喷 400 倍 99% 冬青油乳油 7 d 防效可达 99%。通过对北京房山三仁梨园打药区和未打药区梨木虱进行调查发现,卵-初龄若虫期喷 3 000 倍 20% 螺虫·呋虫胺悬浮剂和 2.5% 联苯菊酯水乳剂,防治效果达 99%。

3 结论与讨论

经形态观察及分子鉴定确定此种梨木虱为苏嘎梨啮木虱 *C. pyrisuga*。

苏嘎梨啮木虱与乌苏里梨啮木虱形态相近^[6]。但前者较后者而言成虫体色更偏向绿黄色;成虫触角黑色部分更多,前者第 7 节大部分和第 8 节全部为黑色,后者第 7、8 节端部为黑色;前者若虫复眼为红色,后者为棕色;前者雌成虫产卵瓣膜更加圆滑,雄成虫阳基侧突顶尖圆盾,阳茎远端稍有膨大,

顶端膨胀处圆滑,棱角不凸显。而后者对应的生殖器结构的区别特征为:雌成虫瓣膜强烈弯曲,雄成虫阳基侧突顶尖略尖,阳茎远端膨大部分略长,顶端膨胀处近三角形,棱角凸显^[6]。

通过调查发现苏嘎梨啮木虱对不同梨树品种的为害程度不同,可能与不同品种的叶片栅栏组织厚度占整个叶片厚度的百分比有关^[7]。

通过对苏嘎梨啮木虱的防治发现,此种梨木虱对药剂较敏感,一般防治梨木虱的药剂都可以有效控制该梨木虱的危害。另外,对苏嘎梨啮木虱的生活史和生物学特性研究需进一步加强,以期轻简化防治此害虫提供参考。

参考文献

- [1] CHEN Peng, LIU Qizhi, QIAO Xiaofang, et al. Identification and phylogenetic analysis of pear psyllids (Hemiptera: Psyllidae) in Chinese pear orchards [J]. Journal of Economic Entomology, 2018, 111(6): 2908 - 2913.
- [2] SIMON C, FRATI F, BECKENBACH A, et al. Evolution, weighting, and phylogenetic utility of mitochondrial gene sequences and a compilation of conserved polymerase chain reaction primers [J]. Annals of the Entomological Society America, 1994, 87: 651 - 701.
- [3] LUNT D H, ZHANG D X, SZYMURA J M, et al. The insect cytochrome oxidase I gene: evolutionary patterns and conserved primers for phylogenetic studies [J]. Insect Molecular Biology, 1996, 5: 153 - 165.
- [4] 王洁雯, 郭黄萍, 刘奇志, 等. 黑麦草对梨园梨木虱种群数量影响初探[J]. 中国果树, 2013(4): 54 - 56.
- [5] 路晓楠, 刘奇志, 乐文全, 等. 梨树树形与梨木虱种群发生关系研究[J]. 北方园艺, 2015(4): 116 - 118.
- [6] CHO G, BURCKHARDT D, INOUE H, et al. Systematics of the east Palaearctic pear psyllids (Hemiptera: Psylloidea) with particular focus on the Japanese and Korean fauna [J]. Zootaxa, 2017, 4362(1): 075 - 098.
- [7] 张婷. 梨木虱发生规律研究及三次药技术评价[D]. 北京: 中国农业大学, 2016: 13 - 17.