

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1787.2023.02.013

警惕新外来入侵害虫——股带针蓟马

Hercinothrips femoralis (缨翅目:蓟马科)

曹婧钰¹, 刘若思², 王 军^{1*}

¹ 吉林大学植物科学学院, 吉林 长春 130062; ² 中国海关科学技术研究中心, 北京 100026

摘要:【目的】股带针蓟马, 又称温室条带蓟马, 是一种多食性农业害虫, 寄主超过 50 种, 在一些国家被列为检疫性生物。2020 年 9 月, 在北京发现其成虫和幼虫危害海芋叶片, 本文介绍了其形态特征、分子鉴定数据、分布地区及寄主植物等数据, 以期为其准确鉴定和防治提供参考。【方法】采用拍打法收集标本; 采用非破坏性方法提取单头蓟马 DNA, 扩增线粒体细胞色素 c 氧化酶 I 基因(CO I)的部分序列, 进行分子鉴定和系统发育分析; 制作永久玻片进行形态鉴定。【结果】结合形态和分子数据鉴定其为股带针蓟马, 海芋是该种新记录的寄主植物。股带针蓟马与该属其他种的主要区别在于该种前翅的亚中部浅色带比端部暗带短。CO I 分子序列分析表明, 北京种群与国外种群聚集成一个分支, 序列相似性高达 100%。【结论】应采取进一步调查、监测和管理措施, 防止该种外来有害蓟马的传播。

关键词: 针蓟马亚科; 带针蓟马属; 入侵害虫; 中国



开放科学标识码
(OSID 码)

New alien invasion banded greenhouse thrips

Hercinothrips femoralis (Thysanoptera: Thripidae) in China

CAO Jingyu¹, LIU Ruosi², WANG Jun^{1*}

¹College of Plant Science, Jilin University, Changchun, Jilin 130062, China;

²Science and Technology Research Center of China Customs, Beijing 100026, China

Abstract: 【Aim】The banded greenhouse thrip, *H. femoralis* (Reuter, 1891), is a polyphagous agricultural pest with more than 50 host plants and is listed as a quarantine insect in some countries and regions worldwide. In September 2020, both the adults and larvae of this species were found to damage the leaves of *Alocasia odora* (Roxburgh) K. Koch in Beijing, China. We provide information on its morphological and molecular characteristics, geographical distribution, and host plants for their identification and control. 【Method】Specimens were collected by the stick-beating method. Genomic DNA was extracted using nondestructive methods and partial sequences of the mitochondrial cytochrome c oxidase I gene (CO I) were amplified for molecular identification and phylogenetic analysis. Permanent slides were mounted with Canada balsam for morphological observations. 【Result】The specimens were identified as *H. femoralis* (Thripidae: Panchaetothripinae) through morphological and molecular methods. *A. odora* was the host plant of this alien thrip. *H. femoralis* is distinguished from other species of this genus by the submedian pale area of the forewing, which is shorter than that of the distal dark band. Molecular sequence analysis of the mitochondrial cytochrome c oxidase I (CO I) gene suggested that the Beijing population clustered in a branch with foreign populations, with sequence similarity as high as 100%. 【Conclusion】Further investigations, monitoring, and management measures should be taken immediately to prevent the spread of this alien thrips.

Key words: Panchaetothripinae; *Hercinothrips*; alien species; China

缨翅目 Thysanoptera 昆虫俗称蓟马, 全世界已知 785 属约 6400 种 (http://thrips.info/wiki/Main_Page), 但这些物种中只有不到 1% 被认为是作物和观赏植物的害虫, 如瓜蓟马 *Thrips palmi* Karny (Guo

收稿日期 (Received): 2022-07-30 接受日期 (Accepted): 2022-09-03

基金项目: 科技基础资源调查专项(2018FY100305); 国家自然科学基金面上项目(41471036)

作者简介: 曹婧钰, 女, 博士研究生。研究方向: 昆虫分类和昆虫化学生态学。E-mail: jycao19@mails.jlu.edu.cn

* 通信作者 (Author for correspondence), 王军, E-mail: wang_jun@jlu.edu.cn

et al., 2020) 和西花蓟马 *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Rotenberg *et al.*, 2020)。带针蓟马属 *Hercinothrips* 隶属蓟马科针蓟马亚科, Bagnall (1932) 以 *H. bicinctus* 为模式种建立。该属跗节2节和前翅前后脉脉鬃完整, 可与针蓟马亚科的其他属相区别 (Wilson, 1975)。目前, 该属全世界记录了9个现生种, 全部起源于非洲, 其中3种是农业害虫, 分别为股带针蓟马 *H. femoralis* Reuter、双斑带针蓟马 *H. bicinctus* (Bagnall) 和淡翅带针蓟马 *H. dimidiatus* Hood (Mound *et al.*, 2022; http://thrips.info/wiki/Main_Page)。

股带针蓟马, 又名甜菜蓟马或温室条带蓟马, 广泛分布于热带、亚热带以及温带地区的温室中 (Varga, 2008)。该虫为多食性害虫, 寄主广泛, 包括无花果、甜菜、花生、香蕉、棉花、菠萝、甘蔗、黄瓜、茄子、芸豆、姜黄和观赏植物 (Houston *et al.*, 1991; Saito *et al.*, 2003)。幼虫和成虫取食后在叶片上产生银斑和黑色粪便 (Trdan *et al.*, 2007)。受害的香蕉果实上产生红棕色斑块, 表皮开裂 (Roditakis *et al.*, 2006)。在一些国家, 如哥斯达黎加, 该虫已被列为检疫性有害生物 (<http://www.pestchina.com>)。

近来, 在北京发现股带针蓟马为害天南星科植物海芋 *Alocasia odora* (Roxburgh) K. Koch。本文介绍了其形态鉴别特征、分子鉴定数据、分布区及新寄主植物等信息, 以期为其准确鉴定和防治提供参考。

1 材料和方法

2020年9月30日, 在北京顺义区后沙峪镇采用拍打法收集标本, 以小毛笔刷蘸取酒精, 将标本收集到装有无水乙醇的离心管中, 记录采集地、采集时间及采集人。标本保存于-20℃冰箱中。

采用非破坏性方法提取单头蓟马 DNA (Cui *et al.*, 2017)。使用试剂盒 Magen Hi Pure Insect DNA Kit D3129-02, 通用引物 LCO1490/HCO2198 (Folmer *et al.*, 1994), 扩增部分 COI 序列。反应体系 25 μL: 模板 DNA 2 μL, 正反向引物各 1 μL, Taq Master Mix (Vazyme, Nanjing, China) 12.5 μL, ddH₂O 8.5 μL。PCR 程序: 94℃预变性 5 min; 35 个循环: 94℃变性 30 s, 55℃退火 30 s, 72℃延伸 50 s; 最后 72℃补偿延伸 5 min。PCR 产物经电泳检测后送交生工生物工程(上海)股份有限公司测序。

应用软件 MAGA 7.0 (Kumar *et al.*, 2016), 以

玉牛角纹蓟马 *Aeolothrips duvali* (GenBank: KC513127.1) 和温室蓟马 *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché) (GenBank: KX622249.1) 为外群, 选用 K2P 模型 (Kimura 2-parameter model), 采用邻接法建树 (neighbor-joining method), 建树数据来源于 NCBI 和 BOLD 数据库 (Hebert & Ratansingham, 2007), BOLD: AAE5224。

提取 DNA 后回收的样本, 经过脱色、脱水后用加拿大树胶制成永久玻片。使用 Nikon Eclipse 80i 显微镜进行标本鉴定、拍照和测量。标本保存在吉林大学昆虫标本馆。

2 结果

2.1 形态描述

带针蓟马属 *Hercinothrips* Bagnall, 1932

体被多边形网纹; 头部两颊近乎平行, 单眼区略微隆起; 触角 8 节, 节 III 和 IV 有叉状感觉锥; 前翅具深浅相间色带且前后脉脉鬃完整, 后缘缨毛波浪状; 跗节 2 节; 腹部节 VIII 后缘梳间断, 节 X 具完全纵裂 (Wilson, 1975)。

股带针蓟马 *Hercinothrips femoralis* (Reuter, 1891)

成虫长翅型 (图 1)。体棕色; 头部复眼间具一对纵向黄斑; 腹部节 VII ~ X 黄棕色; 前足、中后足胫节和跗节黄色; 触角节 III 黄色, 节 IV ~ V 顶端浅棕色, 前翅有 3 个浅色斑。

头部长大于宽 (图 2A), 覆盖不规则网纹, 后缘有一个横脊。单眼三角区隆起, 单眼鬃 III 位于单眼三角区外, 与眼后鬃长度几乎相等。眼后鬃共有 3 对。触角 8 节, 节 III 和 IV 有叉状感觉锥 (图 2H)。

前胸背板宽大于长 (图 2C), 覆盖不规则的网纹且其中有皱纹, 有 6 对短背片鬃。中胸背板上半部有多边形网纹, 前缘感觉孔缺失, 中对鬃位置接近后缘。后胸背板中部被多边形网纹, 两侧被横纹, 中对鬃位于中部, 一对钟感器位于中对鬃之前 (图 2B)。中后胸内叉骨均无刺, 后胸内叉骨发达, 呈 U 形 (图 2D)。跗节 2 节 (图 2J)。前翅脉鬃完整连续 (图 2I), 前脉鬃 16 根, 后脉鬃 12 根, 翅瓣后缘鬃 5 根。

腹部各节被多边形网纹, 节 I、X 背片均有一对感觉孔, 各节背片鬃短小 (图 2E), 节 XII 后缘梳中部缺失 (图 2F), 节 X 纵列完全。腹片节 VII 有 2 对后缘鬃 (图 2G)。

雌虫体长 1204 μm , 头长 130 μm , 宽 179 μm ; 复眼长 79 μm , 后单眼间最短距离 22 μm ; 单眼鬃 III 24 μm ; 眼后鬃 I ~ III: 21、24、24 μm ; 触角长 294 μm , 节 I ~ VIII 长(宽): 27 (27)、32 (30)、61 (17)、47 (19)、43 (18)、36 (19)、14 (8)、36 (7) μm 。前翅长 755 μm 。前胸背板中长 86 μm , 宽 206 μm ; 背片鬃长 14~28 μm ; 后缘中对鬃长 21 μm 。中胸背板中对鬃长 36 μm , 后缘鬃长 11 μm 。后胸背板中对鬃长 28 μm 。腹部背片节 IX 后缘鬃 S1 ~ S3: 81、95、80 μm ; 后缘鬃 20 μm ; 节 X 长 77 μm , S1 ~

S2: 70、47 μm 。
观察标本: 4 ♀, 北京顺义区后沙峪镇温室内, 30.IX.2020, 李儒采自海芋。
带针蓟马属 *Hercinothrips* 隶属于蓟马科 Thripidae 针蓟马亚科 Panchaetothripinae。该属与针蓟马亚科其他属区别: 跗节 2 节, 前翅前后脉上均有一条完整的鬃行(图 2I) (Mound, 1965; Wilson, 1975)。股带针蓟马与该属其他物种区别: 头部和前胸背板有黄色斑纹(图 2A、C), 翅端半部的 2 条浅色带较短, 不长于其间的深色带(图 2I)。

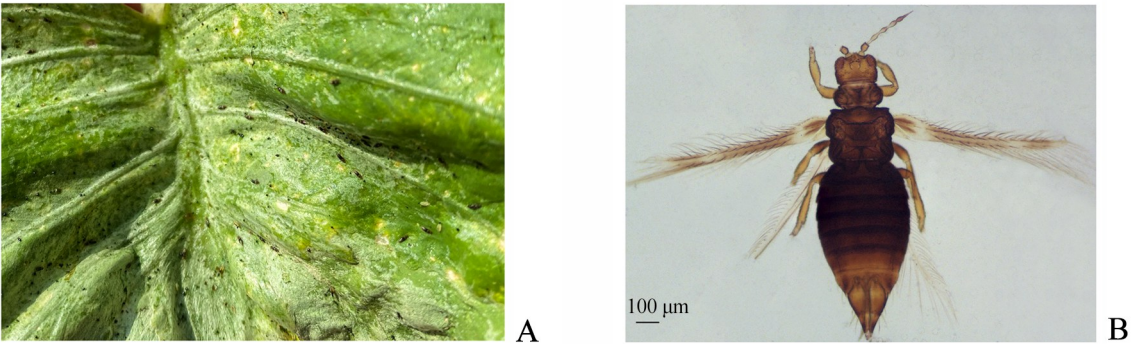


图 1 海芋上的股带针蓟马
Fig.1 *Hercinothrips femoralis* on *Alocasia odora*
A: 叶片上的股带针蓟马种群; B: 雌性成虫。
A: *H. femoralis* colony on leaf; B: Female adult.

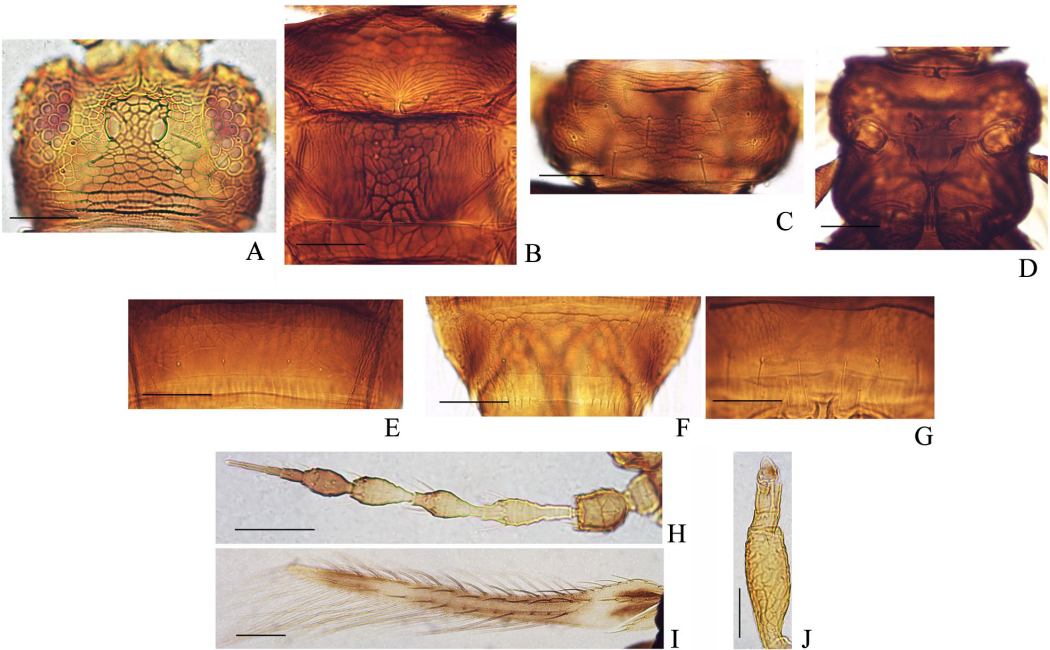


图 2 股带针蓟马(雌虫)
Fig.2 *Hercinothrips femoralis* (female)
A: 头; B: 中后胸背板; C: 前胸背板; D: 中后胸腹板; E: 腹部背片节 VII; F: 腹部背片节 VIII; G: 腹部腹片节 VII; H: 触角; I: 前翅; J: 前足胫节和跗节; 比例尺 A~H: 50 μm , I、J: 100 μm 。
A: Head; B: Meso- and metanotum; C: Pronotum; D: Meso- and metasternum; E: Abdominal tergite VII; F: Abdominal tergite VIII; G: Abdominal sternite VII; H: Antenna; I: Fore wing; J: Foreleg tibiae and tarsus; Scale bar of A~H: 50 μm , I, J: 100 μm .

2.2 分子鉴定

扩增序列长度 600 bp, 在 NCBI 数据库 blast 后与 FN546003 股带针蓟马相似度达 100%。结合形态信息, 鉴定该蓟马为股带针蓟马, 并将 CO I 序列上传至 NCBI, 登录号为 MW844031。系统发育分析结果显示, 中国北京发现的股带针蓟马与英国、美国、加拿大、挪威聚为一支, 支持率达 100% (图 3), 说明北京发现的股带针蓟马与英国、美国、加拿大、挪威的同源。

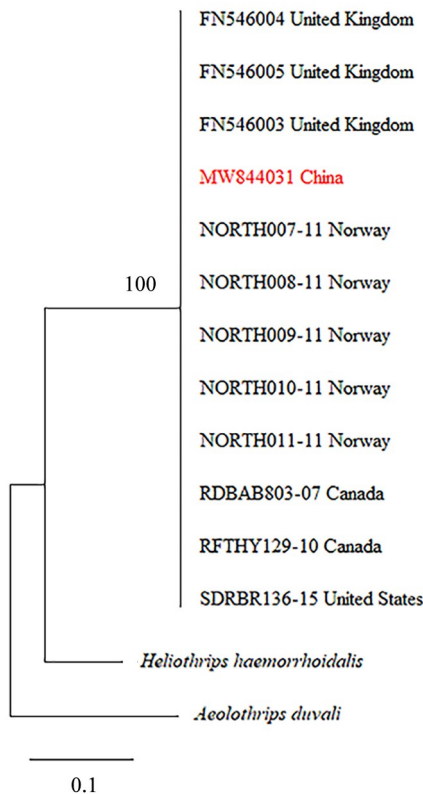


图 3 股带针蓟马 mtDNA CO I 基因的系统发育关系 (邻接法)

Fig.3 Phylogenetic relationship of *H. femoralis* based on mtDNA CO I sequences by using the neighbor-joining (NJ) method

2.3 分布

中国大陆; 日本、韩国、俄罗斯、澳大利亚、新西兰、夏威夷群岛、比利时、英国、加那利群岛、匈牙利、克罗地亚、捷克、丹麦、芬兰、法国、德国、意大利、拉脱维亚、摩尔多瓦、挪威、波兰、罗马尼亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、荷兰、乌克兰、希腊、美国、百慕大群岛、多米尼加共和国、海地、牙买加、特立尼达和多巴哥、巴西及非洲热带地区 (http://thrips.info/wiki/Main_Page; Vierbergen, 2013)。

2.4 寄主植物

该害虫寄主广泛, 包括孤挺花属 *Amaryllis*、木犀木属 *Aralia*、蜘蛛抱蛋属 *Aspidistra*、秋海棠属 *Begonia*、木本曼陀罗属 *Brugmansia*、菊属 *Chrysanthemum*、美人树属 *Chorisia*、朱蕉属 *Cordyline*、巴豆属 *Croton*、莎草属 *Cyperus*、花叶万年青属 *Dieffenbachia*、龙血树属 *Dracaena*、榕属 *Ficus*、梔子属 *Gardenia*、常春藤属 *Hedera*、绣球属 *Hydrangea*、芭蕉属 *Musa*、喜林芋属 *Philodendron*、西番莲属 *Passiflora*、鹅掌柴属 *Schefflera*、蟹爪属 *Schlumbergera*、紫露草属 *Tradescantia*、丝葵属 *Washingtonia* 等的植物 (Orosz et al., 2017; Trdan et al., 2007; Varga, 2008)。本研究发现海芋是该物种新记录的寄主植物。

3 讨论

股带针蓟马主要通过孤雌生殖进行繁殖。雌性将产卵器插入宿主组织, 在叶子、叶柄或茎的上部产卵 (Lima et al., 2022); 该种生命周期短, 在 27 °C 下, 从卵发育到成虫大约需要 19 d (Laughlin, 1971)。目前, 在北京发现该害虫侵染温室中的观赏植物海芋, 危害严重。

随着国际贸易的加剧, 外来蓟马在我国引入和传播的风险越来越大, 人类无意协助的传播是股带针蓟马引入新环境的一个重要因素 (Štefánik et al., 2019)。并且蓟马有很强的飞行能力, 环境因素例如风, 对种群的扩散起着至关重要的作用 (Masarovič et al., 2014)。股带针蓟马适应能力强 (Roditakis et al., 2006), 当其扩散到温带地区的温室内后, 适合的寄主及相对恒定的温度为其提供了良好的繁殖和越冬条件 (Lee & Lee, 2016; Trdan et al., 2007)。本次发现的种群来源目前仍不清楚, 该种在北京及其他地区的分布调查亟待开展, 同时应立即采取有效的管理措施, 防止该外来有害蓟马的传播。

参考文献

BAGNALL R S, 1932. Brief descriptions of new Thysanoptera V VII. *Annals and Magazine of Natural History*, 10: 505–520.
CUI Y Z, XI J H, WANG J, 2017. Female polymorphism in *Chilothrips strobilus* (Thysanoptera: Thripidae), with the first description of the male. *Zootaxa*, 4358: 193–196.
FOLMER O, BLACK M, HOEH W, LUTZ R, VRIJENHOEK R, 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cy-

- tochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5): 294–299.
- GUO S K, CAO L J, SONG W, SHI P, GAO Y F, GONG Y J, CHEN J C, HOFFMANN A Y, WEI S J, 2020. Chromosome-level assembly of the melon thrips genome yields insights into evolution of a sap-sucking lifestyle and pesticide resistance. *Molecular Ecology Resources*, 20(4): 1110–1125.
- HEBERT P D N, RATNASINGHAM S, 2007. The barcode of life data system BOLD (www.barcodinglife.org). *Molecular Ecology Notes*, 7(3): 355–364.
- HOUSTON K J, MOUND L A, PALMER J M, 1991. Two pest thrips (Thysanoptera) new to Australia, with notes on the distribution and structural variation of other species. *Australian Journal of Entomology*, 30: 231–232.
- KUMAR S, STECHER G, TAMURA K, 2016. Mega7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular Biology & Evolution*, 33(7): 1870–1874.
- LAUGHLIN R, 1971. A culture method for *Hercinothrips femoralis* (Reuter) (Thysanoptera). *Journal of the Australian Entomological Society*, 10: 301–303.
- LEE G S, LEE W, 2016. Rediscovery of an exotic thrips *Hercinothrips femoralis* (Reuter), in Korea, severely damaging to ornamental plants. *Korean Society of Applied Entomology*, 1: 102.
- LIMA É F B, FONTES L S, SILVA N M O, BARBOSA R B, 2022. Behavioral observations of larvae and adults of *Dinurothrips hookeri* Hood, 1913 (Thysanoptera: Thripidae; Panchaetothripinae). *Brazilian Journal of Biology*, 82: e238729.
- MASAROVIČ R, DORIČOVÁ M, PROKOP P, FEDOR P, 2014. "Testing the limits"—An interesting record of the exotic banded greenhouse thrips *Hercinothrips femoralis* (Thysanoptera: Thripidae; Panchaetothripinae) at high Carpathian mountain altitudes. *Biologia*, 69(11): 1631–1634.
- MOUND L A, 1965. The genus *Hercinothrips* (Thysanoptera) with one new species. *Annals and Magazine of Natural History*, 13: 243–247.
- MOUND L A, WANG Z H, LIMA É F B, MARULLO R, 2022. Problems with the concept of "Pest" among the Diversity of Pestiferous Thrips. *Insects*, 13: 61.
- OROSZ S, ÉLIÁS D, BALOG E, TÓTH F, 2017. Investigation of Thysanoptera populations in Hungarian greenhouses. *Acta Universitatis Sapientiae Agriculture and Environment*, 9: 140–158.
- RODITAKIS E, MOUND L A, RODITAKIS N E, 2006. First record in Crete of *Hercinothrips femoralis* in greenhouse banana plantations. *Phytoparasitica*, 34(5): 488–490.
- ROTENBERG D, BAUMANN A A, BEN-MAHMOUD S, CHRISTIAENS O, RICHARDS S, 2020. Genome-enabled insights into the biology of thrips as crop pests. *BMC Biology*, 18(1): 1–37.
- SAITO T, KATAYAM H, SUGIYAMA K, 2003. Host plants and chemical control of the banded greenhouse thrips, *Hercinothrips femoralis* (Reuter). *Annual Report of the Kanto-Tosan Plant Protection Society*, 50: 147–150.
- ŠTEFÁNIK M, ZVARÍKOVÁ M, MASAROVIČ R, FEDOR P, 2019. The significance of anthropochory in *Hercinothrips femoralis* (Thysanoptera: Thripidae) —Short Communication. *Plant Protection Science*, 55(4): 262–265.
- TRDAN S, KUŽNIK L, VIDRIH M, 2007. First results concerning the efficacy of entomopathogenic nematodes against *Hercinothrips femoralis* (Reuter). *Acta Agriculturae Slovenica*, 89: 5–13.
- WILSON T H, 1975. A monograph of the subfamily Panchaetothripinae (Thysanoptera: Thripidae). *Memoirs of the American Entomological Institute*, 23: 1–354.
- VARGA L, 2008. *Hercinothrips femoralis* (Reuter, 1891) —A new pest thrips (Thysanoptera: Panchaetothripinae) in Slovakia. *Plant Protection Science*, 44: 114–118.
- VIERBERGEN B, 2013. Fauna Europaea: Thysanoptera, Thripidae, *Hercinothrips femoralis*. *Fauna Europaea version*. [2022–05–15]. <https://fauna-eu.org>.
- ZHANG S M, MOUND L A, HASTINGS A, 2020. *Thysanoptera-Thripidae Chinensis. Thripidae Genera from China*. Queensland, Australia: Lucidcentral.org, Identic Pty Ltd.

(责任编辑:郭莹)