



陈家慧, 谢恺琪, 唐佳梦, 贾凤龙. 深圳市福田红树林生态公园吸血蠓种类及吸血活动研究 [J]. 环境昆虫学报, 2021, 43 (2): 373–378.

深圳市福田红树林生态公园吸血蠓种类及吸血活动研究

陈家慧¹, 谢恺琪², 唐佳梦², 贾凤龙^{1*}

(1. 有害生物控制与资源利用国家重点实验室, 中山大学生命科学学院, 广州 510275; 2. 深圳红树林保护基金会, 深圳 518000)

摘要: 2019年4月至12月期间, 在深圳市福田红树林生态公园定期通过人诱、灯诱以及扫网法等方法采集吸血蠓, 对公园内吸血蠓类进行生态监测, 统计公园内吸血蠓类多样性、种类构成及其吸血行为。结果显示, 公园内吸血蠓共有2属5种, 不同月份吸血蠓组成不同。其中优势种为台湾铁蠓 *Forcipomyia taiwana* (Shiraki), 次优势种是环基库蠓 *Culicoides circumbasalis* (Tokunaga)。台湾铁蠓是公园中对人群进行刺叮吸血的主要吸血蠓, 每日刺叮高峰在下午14:00左右; 该种的密度与气温具有相关性。

关键词: 吸血蠓; 区系; 活动规律; 深圳

中图分类号: Q968.1; S433

文献标识码: A

文章编号: 1674-0858 (2021) 02-0373-06

Studies on species and activities of blood-sucking midges in Futian Mangrove Ecological Park, Shenzhen

CHEN Jia-Hui¹, XIE Kai-Qi², TANG Jia-Meng², JIA Feng-Long^{1*} (1. Key Laboratory of Biocontrol and School of Life Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China; 2. Shenzhen Mangrove Wetlands Conservation Foundation, Shenzhen 518000, Guangdong Province, China)

Abstract: From April to December 2019, biting midges were collected regularly in Shenzhen Futian Mangrove Ecological Park with human trap, light trap and net trap for the faunal study of Ceratopogonidae. Furthermore, activity of population of biting midges was monitored in the park. A total of 2 genera and 5 species of biting midges were collected in the park. The composition of blood-sucking midges varies in different months. *Forcipomyia taiwana* (Shiraki) was the dominant species that sting and suck blood on people in the park. *Culicoides circumbasalis* (Tokunaga) was secondary. The daily peak of biting of *F. taiwana* was around 14:00. The results showed that there was relationship between density of *F. taiwana* and temperature.

Key words: Biting midges; Ceratopogonidae; fauna; activity routines; Shenzhen

吸血蠓是蠓科 Ceratopogonidae 昆虫中有吸血行为的一类昆虫, 刺叮人畜动物进行吸血活动后可导致不同程度的皮肤瘙痒、过敏性皮疹, 直接影响人们的日常生活 (宋福春和贺骥, 2015)。蠓虫是与人类疾病相关的媒介昆虫, 已从台湾铁蠓

Forcipomyia taiwana (Shiraki) 及部分库蠓中分离出奥罗普切病毒以及日本乙型脑炎病毒等多种病原体 (范娜等, 2018)。不同种吸血蠓孳生地类型不同, 库蠓属孳生地多数选在水体边缘或者水中隆起的泥丘; 铁蠓属主要孳生于松湿土壤, 例如

基金项目: 深圳市红树林湿地保护基金会资助

作者简介: 陈家慧, 女, 1996年生, 硕士研究生, 从事昆虫生态研究, E-mail: chenjh368@mail2.sysu.edu.cn

* 通讯作者 Author for correspondence: 贾凤龙, 博士, 教授, 从事昆虫分类、媒介昆虫防制, E-mail: lssjfl@mail.sysu.edu.cn

收稿日期 Received: 2020-02-18; 接受日期 Accepted: 2020-09-29

树荫下高密的草地、潮湿而含腐殖质的土地等(柳忠婉等,1964;虞以新,2006)。根据实验室研究结果,吸血蠓幼虫成长及成虫的存活率受气温以及土壤湿度影响较大。当气温达到 35℃ 时,幼虫及成虫存活率低,分别仅为 35% 及 25% (Chuang *et al.*, 2000; 刘文勇, 2010)。

本研究以深圳市福田区红树林生态公园为基地,目的是研究清楚该公园吸血蠓种类、优势种、优势种的活动规律及主要袭扰人的种类,为日后吸血蠓类生物学研究和防治技术的开发提供依据。

1 材料与方法

1.1 监测时间和地点

2019 年 4 月至 12 月期间,每月在深圳福田红树林生态公园中进行吸血蠓虫采集和吸血活动监测。

1.2 种类调查方法

日间采集:采用扫网法及人诱吸虫法,每月至少进行 3 次。夜间监测:选择在公园空旷草坡。9 月至 12 月期间,每月选取天气良好的一天,从晚 19:00 至次日 6:00,使用 450 W 高压汞灯进行灯诱,用吸虫器采集蠓虫。采集得到的蠓成虫在 70% 酒精或 -20℃ 冷冻保存。捕获标本制作玻片后进行鉴定。

1.3 吸血活动规律调查方法

在 7:00-22:00 进行,实验者暴露手臂与小腿,用电动吸虫器收集停落在手臂与小腿上的蠓虫,每 2 h 监测 1 次,每次诱集 20 min,记录监测时的时间、地点、温度、空气相对湿度、风速和光照,并统计刺叮指数。

$$\text{刺叮指数} = \frac{\text{人诱捕获个体数}}{\text{人数} \times 20\text{min}}$$

温度数据采用每月调查时的记录平均值。

2 结果与分析

2.1 深圳市福田区红树林生态公园吸血蠓种类

经鉴定,在深圳红树林生态公园共采集吸血蠓 5 种:台湾铁蠓 *Forcipomyia taiwana* (Shiraki)、环基库蠓 *Culicoides circumbasalis* Tokunaga、帛琉库蠓 *Culicoides peliliouensis* Tokunaga、似同库蠓 *Culicoides similis* Carter, Ingram and Macfie、荒川库蠓 *Culicoides arakawae* (Arakawa)。

2.2 深圳市福田区红树林生态公园吸血蠓优势种

日间人诱法共捕获吸血蠓 2 190 头,其中台湾铁蠓 2 139 头,占总数的 97.67%,是公园白天吸血蠓中的优势种。早晨 7:00-8:00 以及下午 16:00-20:00 人诱捕获环基库蠓 51 头,占总数的 2.33%。9 月至 12 月的灯诱,共捕获库蠓 1 654 头,环基库蠓占捕获总数的 93.59%,是公园库蠓中的优势种,其次是帛琉库蠓占捕获总数的 5.86%,似同库蠓和荒川库蠓数量较少,仅占捕获总数的 0.54%,见表 1。夜间 21:00 后的人诱和灯诱均未捕获到台湾铁蠓。

表 1 深圳市福田区红树林生态公园库蠓属成分

Table 1 Composition of *Culicoides* in Futian Mangrove Ecological Park, Shenzhen

蠓种 Species	数量 (头) Number	构成比 (%) Constituent ratio
荒川库蠓 <i>Culicoides arakawae</i>	1	0.06
环基库蠓 <i>C. circumbasalis</i>	1 548	93.59
似同库蠓 <i>C. similis</i>	8	0.48
帛琉库蠓 <i>C. peliliouensis</i>	97	5.86
合计 Total	1 654	100.00

9~12 月各月公园夜晚库蠓的优势种均为环基库蠓,分别占捕获数的 99.62%、78.24%、97.84% 和 87.01%,10 月帛琉库蠓的比例上升,占捕获数的 21.4%,见表 2。

2.3 吸血蠓吸血活动日消长规律

综合 4 月至 12 月的日消长规律数据分析,台湾铁蠓从早晨 7:00-20:00 进行刺叮活动,见图 1。在中午 11:00-16:00 台湾铁蠓刺叮指数较高,刺叮活动在 14:00 左右达到高峰。18:00 日落之后,台湾铁蠓刺叮活动减少,20:00 后停止活动。

另外,5 月 22 日、7 月 1 日、16 日 7:00、10 月 16 日 16:00、7 月 10 日、11 月 12 日、27 日以及 12 月 11 日、17 日、26 日 18:00-20:00 以人诱法分别诱捕到环基库蠓,每次采集数量见附录 1-表 3,各种吸血蠓的日活动规律见图 2。4 月至 12 月每周监测中,8:00-16:00 未通过人诱法诱捕环基库蠓等其他库蠓,说明环基库蠓主要在日出、日落前后进行吸血活动。台湾铁蠓是公园内主要对人群造成刺叮骚扰的吸血蠓,环基库蠓刺叮活动在秋冬季明显增多,其他库蠓对人的袭扰可忽略不计。

表 2 深圳市福田红树林生态公园不同月份库蠓属种类组成

Table 2 Species composition of <i>Culicoides</i> in different months in Futian Mangrove Ecological Park ,Shenzhen								
项目 Item	9 月		10 月		11 月		12 月	
	数量 (头) 构成比 (%)		数量 (头) 构成比 (%)		数量 (头) 构成比 (%)		数量 (头) 构成比 (%)	
	Number	Constituent ratio	Number	Constituent ratio	Number	Constituent ratio	Number	Constituent ratio
环基库蠓 <i>C. circumbasalis</i>	518	99.62	284	78.24	679	97.84	67	87.01
帛琉库蠓 <i>C. peliliouensis</i>	1	0.19	78	21.49	14	2.02	4	5.19
其他蠓种 Other species	1	0.19	1	0.27	1	0.14	6	7.80
合计 Total	520	100.00	363	100.00	694	100.00	77	100.00

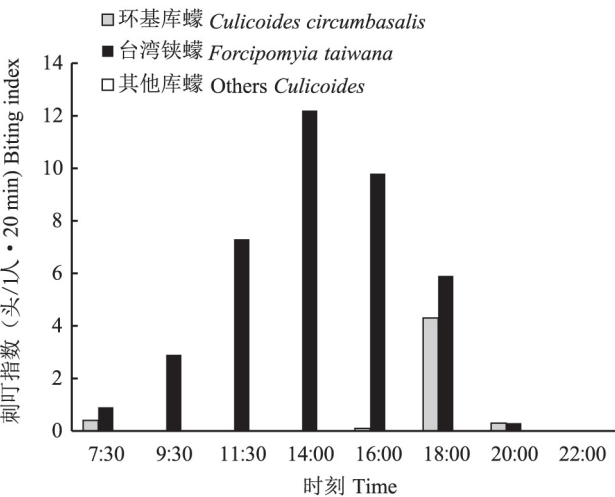


图 1 深圳市福田红树林生态公园环基库蠓和台湾缺蠓活动规律

Fig. 1 The biting activity rule of *Culicoides circumbasalis* and *Forcipomyia taiwana* in Futian Mangrove Ecological Park ,Shenzhen

注：图中数据为统计 5 月 22 日、7 月 1 日、10 日、10 月 16 日、11 月 12 日、27 日以及 12 月 11 日、17 日、26 日台湾缺蠓、环基库蠓以及其他库蠓每个时间段的刺叮指数，具体数据见附录 1。Note: Data in the figure showed the statistics of the biting index on May 22, July 1, 10, October 16, November 12, 27, and December 11, 17, and 26 of *F. taiwana*, *C. circumbasalis* and other species of *Culicoides* in each time period, saw Appendix 1 for specific data.

2.4 温度对台湾缺蠓吸血活动的影响

本研究对成虫监测是从 4 月份开始，首次记录成蠓的密度即相当高，5 月白天活动开始下降，8 月下旬成蠓活动上升，至 9 月出现第二个小高峰，10 月成蠓白天活动再次下降，11 月及 12 月台湾缺蠓白天活动密度最低，见图 2。4 月，深圳市

仍处于阴雨多云天气，最高气温不超过 32℃，草地土壤湿度较高，适合台湾缺蠓产卵生长，此时成虫活动密度非常高。5 月以后，深圳市温度逐渐升高，在 7 月、8 月份最高温度达 35℃，而且台风暴雨天气增多。暴雨冲刷公园内草地土壤，造成生长在土壤表面的台湾缺蠓幼虫死亡，导致台湾缺蠓孳生减少；而且综合气温等多种气象因子的影响从而导致 5 月下旬开始到 9 月上旬台湾缺蠓一直保持相对低的密度，刺叮头数明显下降。进入 9 月后，台风天气减少，上一月份的持续降雨使土壤水分充足，有利于台湾缺蠓孳生。同时，气温开始下降，导致成虫的活动密度增加，刺叮只数再次上升出现了一个小高峰。10 月开始，气温与空气相对湿度逐渐降低，气候干燥草地土壤含水量减少，台湾缺蠓孳生减少，成虫密度降低。11 月份之后气温明显下降，最高为 27℃，最低气温为 11℃，台湾缺蠓密度较其他月份明显下降，11 月下旬开始成虫刺叮只数维持在很低的水平。

环基库蠓仅在 5 月、7 月、10 月、11 月、12 月通过人诱法诱捕到少数成虫，未能统计获得气候因素对其刺叮活动的影响，还需进一步观察监测。

3 结论与讨论

深圳市的吸血蠓调查较少，此次调查显示，在深圳市福田红树林生态公园中，库蠓属种类较多共 4 种，分别为环基库蠓、帛琉库蠓、似同库蠓、荒川库蠓；缺蠓属 1 种为台湾缺蠓。环基库蠓、帛琉库蠓、似同库蠓是深圳市首次记录（王

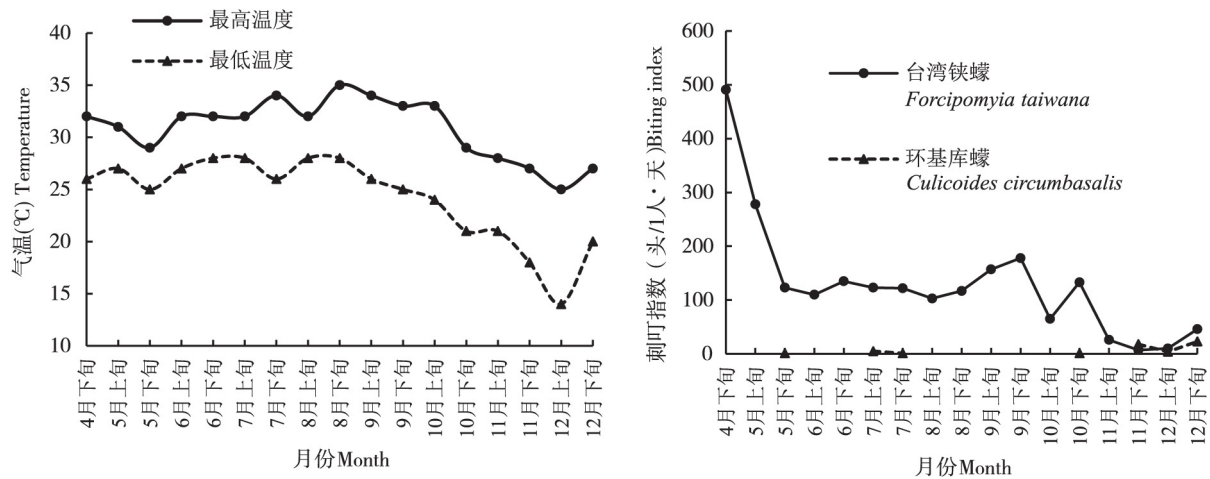


图2 深圳市福田红树林生态公园台湾缺蚊与环基库蚊的季节消长规律

Fig. 2 Seasonal growth and decline of *Forcipomyia taiwana* and *Culicoides circumbasalis* in Futian Mangrove Ecological Park, Shenzhen

表3 深圳市福田红树林生态公园台湾缺蚊、环基库蚊及其他库蚊日刺叮动态

Table 3 Daily biting dynamics of *Forcipomyia taiwana*, *Culicoides circumbasalis* and other species of *Culicoides* in Futian Mangrove Ecological Park, Shenzhen

日期 (mm-dd) Date	蚊种 Species	刺叮数量 (头) Biting number							
		7:30	9:30	11:30	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00
05-22	台湾缺蚊 <i>F. taiwana</i>	1	6	17	18	11	16	0	0
	环基库蚊 <i>C. circumbasalis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
	其他库蚊 Others <i>Culicoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
07-01	台湾缺蚊 <i>F. taiwana</i>	6	3	16	21	11	10	0	0
	环基库蚊 <i>C. circumbasalis</i>	2	0	0	0	0	0	0	0
	其他库蚊 Others <i>Culicoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
07-10	台湾缺蚊 <i>F. taiwana</i>	0	3	16	8	26	3	0	0
	环基库蚊 <i>C. circumbasalis</i>	0	0	0	0	0	3	0	0
	其他库蚊 Others <i>Culicoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0

续表 3 Continued table 3

日期 (mm-dd) Date	蠓种 Species	刺叮数量 (头) Biting number							
		7:30	9:30	11:30	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00
07-16	台湾铁蠓 <i>F. taiwana</i>	1	7	7	30	10	17	3	0
	环基库蠓 <i>C. circumbasalis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
	其他库蠓 Others <i>Culicoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
10-16	台湾铁蠓 <i>F. taiwana</i>	1	2	7	24	17	1	0	0
	环基库蠓 <i>C. circumbasalis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
	其他库蠓 Others <i>Culicoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	台湾铁蠓 <i>F. taiwana</i>	0	1	0	6	13	1	0	0
	环基库蠓 <i>C. circumbasalis</i>	0	0	0	0	0	6	0	0
	其他库蠓 Others <i>Culicoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
11-27	台湾铁蠓 <i>F. taiwana</i>	0	0	0	1	2	2	0	0
	环基库蠓 <i>C. circumbasalis</i>	0	0	0	0	0	12	0	0
	其他库蠓 Others <i>Culicoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
12-11	台湾铁蠓 <i>F. taiwana</i>	0	0	0	0	2	0	0	0
	环基库蠓 <i>C. circumbasalis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0
	其他库蠓 Others <i>Culicoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
12-17	台湾铁蠓 <i>F. taiwana</i>	0	3	1	2	0	0	0	0
	环基库蠓 <i>C. circumbasalis</i>	0	0	0	0	0	12	2	0
	其他库蠓 Others <i>Culicoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
12-26	台湾铁蠓 <i>F. taiwana</i>	0	4	9	12	6	9	0	0
	环基库蠓 <i>C. circumbasalis</i>	0	0	0	0	0	9	0	0
	其他库蠓 Others <i>Culicoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0

春梅等, 2003; 刘金华等, 2018)。其中台湾铗蠓为优势种, 其次为环基库蠓, 台湾铗蠓是公园内主要对人群造成刺叮骚扰的吸血蠓。

针对台湾铗蠓的刺叮吸血活动的日消长规律和季节消长规律虽然多有文章论述(虞以新等, 1982; Chuang *et al.*, 2000)。但是由于不同地区的气候条件、土壤条件不同, 台湾铗蠓刺叮吸血活动的高峰出现的时间和月份都相应有区别。根据虞以新等(1982)在四川地区做的调查, 台湾铗蠓的吸血高峰出现在7月和9月; 根据Chuang等(2000)在台湾南投县的调查, 吸血高峰出现在6、7月。本研究通过人诱法对福田红树林生态公园中的台湾铗蠓和环基库蠓的刺叮吸血活动进行监测, 获得了公园中台湾铗蠓和环基库蠓的日刺叮活动规律以及台湾铗蠓季节消长规律。在自然条件下, 台湾铗蠓的日刺叮吸血高峰出现14时左右, 环基库蠓刺叮活动主要发生在日出日落前后。4月到12月的季节消长规律监测结果显示, 台湾铗蠓的除了刺叮活动受气温、空气相对湿度影响以外还受台风暴雨天气间接干扰。深圳市福田红树林生态公园内台湾铗蠓的刺叮密度高峰出现在4月, 随后密度下降直到9月台风季基本结束之后才再次出现上升, 高峰期为4月和9月。进入秋冬季, 由于气温以空气相对湿度降低, 台湾铗蠓的密度下降到全年最低。

本文关于气温和台湾铗蠓活动关系是在不考虑其它因子的情况下讨论, 应该存在着一定的偏差。自然界昆虫的活动要受到很多气候因子的影响, 这种影响是综合性的。但单一气候因子的影响研究仍是很重要的。气候条件的单一因子或综合因子对吸血蠓刺叮活动的影响需要长期在实验室内通过实验才能获得可靠的结果。正是由于台湾铗蠓的发育和成蠓的活动受到气候因子的综合影响, 每年的出现和消失的时间会出现波动。

深圳市福田区红树林生态公园为了保持公园内高质素的生态条件, 公园内大面积种植大叶油草 *Axonopus compressus* (Sw.) Beauv. 和台湾草 *Zoysia pacifica* M. Hotta et S. Kuroki, 与高大乔木形成树荫下高密的草地, 并利用枯枝落叶进行堆肥, 形成腐殖质混合进草地土壤中, 增加土壤有机质以改善土质。但这种条件为铗蠓等吸血蠓提供了良好的孳生地。公园内还有一大一小两个湖泊, 水体边缘的湿润泥土亦为库蠓提供了主要孳生环境。同时基于生态优先的原则, 公园内仅对下水道排水渠定期

消杀, 不做全园消杀, 不打农药(谢恺琪等, 2018)。这些因素导致了公园中吸血蠓密度较大。

致谢: 非常感谢海南大学植物保护学院李加慧博士协助对所捕获的吸血蠓进行鉴定。

参考文献 (References)

- Chuang YY, Lin CS, Wang CH, *et al.* Distribution and seasonal occurrence of *Forcipomyia taiwana* (Diptera: Ceratopogonidae) in the Nantou Area in Taiwan [J]. *Journal of Medical Entomology*, 2000, 37 (2): 205–209.
- Fan N, Cheng R, Lu XQ, *et al.* Ceratopogonidae and their transmitted arbovirus [J]. *China Tropical Medicine*, 2018, 18 (2): 182–187. [范娜, 程睿, 鲁晓晴, 等. 蠓虫及其传播的虫媒病毒 [J]. 中国热带医学, 2018, 18 (2): 182–187]
- Liu CW, Ting EC, Tsai LL, *et al.* Observation on the breeding habits of *Lasiohelea taiwana* Shiraki, 1913 [J]. *Acta Entomologica Sinica*, 1964, 5: 757–760. [柳忠婉, 丁尔成, 蔡连来, 等. 台湾蠓孳生地调查 [J]. 昆虫学报, 1964, 5: 757–760]
- Liu JH, Hao L, Liu SZ, *et al.* Species and geographic distribution of Ceratopogonidae in Guangdong Province [J]. *Chinese Journal of Hygienic Insecticides & Equipments*, 2014, 20 (3): 275–278. [刘金华, 郝丽, 刘世忠, 等. 广东省蠓科昆虫的种类与地理分布 [J]. 中华卫生杀虫药械, 2014, 20 (3): 275–278]
- Liu WY. Breeding Techniques, Bloodsucking Habit and Trap Development of *Forcipomyia taiwana* (Diptera: Ceratopogonidae) [D]. Taizhong: National Chung Hsing University Doctoral Dissertation, 2010. [刘文勇. 台湾铗蠓(双翅目: 蠓科)之饲养技术、吸血习性及其诱集器开发 [D]. 台中: 国立中兴大学博士论文, 2010]
- Song FC, He J. Harm and control of blood-sucking midges [J]. *Chinese Journal of Hygienic Insecticides & Equipments*, 2015, 21 (6): 623–626. [宋福春, 贺驥. 吸血蠓的危害及防治 [J]. 中华卫生杀虫药械, 2015, 21 (6): 623–626]
- Wang CM, Hao BS, Zheng XL. The distribution of the blood-sucking midges species (Diptera: Ceratopogonidae) in Guangdong Province [J]. *Journal of Tropical Medicine*, 2003 (3): 327–329. [王春梅, 郝宝善, 郑学礼. 广东省吸血蠓的种类(双翅目: 蠓科)与分布 [J]. 热带医学杂志, 2003 (3): 327–329]
- Xie KQ, Huang LY, Tang JM. The innovation practice of public benefit organization management in urban park [J]. *Chinese Landscape Architecture*, 2018, 34 (S2): 11–14. [谢恺琪, 黄兰英, 唐佳梦. 社会公益组织管理城市公园的创新实践 [J]. 中国园林, 2018, 34 (S2): 11–14]
- Yu YX, Li ZC, Liu KN, *et al.* Observation on the habits of the main biting midges in Sichuan [J]. *Sichuan Journal of Zoology*, 1982 (1): 17–26. [虞以新, 李忠诚, 刘康南, 等. 四川地区主要吸血蠓的习性观察 [J]. 四川动物, 1982 (1): 17–26]
- Yu YX. Ceratopogonidae of China [M]. Beijing: Military Medical Science Press, 2006, 1647–1649. [虞以新. 中国蠓科昆虫 [M]. 北京: 军事医学科学出版社, 2006, 647–1649]