紫薇长斑蚜发生特点与防治*

蓝　伟[1]　　林敏仪[2]　　刘志伟[3]　　霍立志[3]
（1. 广州市流花湖公园，广东 广州 510010；2. 广州动物园，广东 广州 510070；
3. 广州市林业和园林科学研究院/广州市生态园林科技协同创新中心，广东 广州 510405）

摘要　紫薇 *Lagerstroemia indica* 是广泛栽培的重要园林景观植物，紫薇长斑蚜 *Tinocallis kahawaluokalani* 危害较为严重。通过室内饲养、田间监测和综合防治，明确了紫薇长斑蚜的发生特点，比较了几种措施的防治效果。结果显示：（1）紫薇长斑蚜每头成虫平均产若蚜（23.7±2.4）头，世代平均历期（7.3±0.5）d，成虫平均寿命（6.7±0.5）d；（2）紫薇长斑蚜全年均可发生，春末夏初是盛发期，种群数量在 4 月中下旬和 5 月上中旬达到高峰，危害部位是叶片；（3）六斑月瓢虫 *Menochilus sexmaculata*、农用植物油和吡虫啉能够较好控制紫薇长斑蚜，但六斑月瓢虫起效时间滞后，至第 3 周达最好的防效 88.22%。农用植物油和吡虫啉见效快，第 1 周的防效分别为 80.69%和 91.60%，之后逐渐下降，有效防控时间短。

关键词　紫薇；紫薇长斑蚜；特性；种群；防治
中图分类号：S718.7　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：2096-2053（2023）06-0137-06

A Study of Characteristics and Control of *Tinocallis kahawaluokalani* (Hemiptera: Drepanosiphidae)

LAN Wei[1]　　LIN Minyi[2]　　LIU Zhiwei[3]　　HUO Lizhi[3]
(1. Guangzhou Liuhualake Park, Guangzhou, Guangdong 510010, China; 2. Guangzhou Zoo, Guangzhou, Guangdong 510070, China; 3. Guangzhou Institute of Forestry and Landscape Architecture/Guangzhou Collaborative Innovation Center on Science-tech of Ecology and Landscape, Guangzhou, Guangdong 510405, China)

Abstract　*Lagerstroemia indica* is an important landscape plant widely cultivated in Guangzhou. *Tinocallis kahawaluokalani* is a very serious pest on *L. indica*. The occurrence characteristics were defined, and the control effects of several measures were evaluated by breeding, wild survey, and control research. (1) Each adult produced 23.7±2.4 nymphs on average. The generation period was 7.3±0.5 days, and the lifetime of adults was 6.7±0.5 days. (2) The *T. kahawaluokalani* occurs throughout the year, especially in late spring and early summer, and reaches its peak of population in mid-late April and early May. The leaf of *L. indica* was the main target of the pests. (3) *Menochilus sexmaculata*, agricultural plant oil, and imidacloprid could effectively control the *T. kahawaluokalani.* However, the onset time of ladybird was delayed, and the highest control rate of 3rd week was 88.22%. The effective control time of the other was fast but short. The control rate of agricultural plant oil and imidacloprid in the first week was 80.69% and 91.60%, respectively.

Key words　*Lagerstroemia indica*; *Tinocallis kahawaluokalani*; characteristic; population; control

* **基金项目**：广州市林业和园林科学研究院院立项目。
第一作者：蓝伟（1975—），男，高级工程师，主要从事公园园林景观营造与绿化管理，E-mail：63132210@qq.com。
通信作者：霍立志（1986—），男，高级工程师，主要从事林业园林有害生物综合防控，E-mail：117475621@qq.com。

紫薇 *Lagerstroemia indica*，又称小叶紫薇，原产于中国，后引种至亚洲其他国家和欧美国家，目前已经培育出几十个品种[1]。紫薇是重要的园林景观植物，具有耐热、耐旱、花色丰富、花形优美和花期长等优点，其花期因不同的品种从夏季延续到秋季，俗称“百日红”[2-3]。

紫薇长斑蚜 *Tinocallis kahawaluokalani* 属半翅目 Hemiptera 斑蚜科 Drepanosiphidae 刺吸式害虫，发源于东亚地区，目前已遍布世界各地，包括南美洲、北美洲和欧洲[4-5]。紫薇长斑蚜为孤雌生殖，兼具胎生和卵生两种生殖方式[4,6]；成虫都是有翅型，可帮助其向四周扩散[7]；夏季的平均世代历期仅为 5 天，以胎生的方式实现快速增殖，但种群增长速度同时受到天敌和寄主状况的制约[1,7]。紫薇是紫薇长斑蚜唯一的寄主，被危害的植株出现叶片发黄、诱发煤污病，导致叶片提早脱落，降低景观效果[1,3,8-9]。

紫薇在广州广泛种植，成为公园、湿地、社区和道路绿化的重要树种。调查发现，紫薇长斑蚜是发生和分布比例最大的紫薇有害生物，但其发生特点和有效的防治措施仍不清楚。因此，本文采用室内饲养、定点监测和综合防治的方法，研究了紫薇长斑蚜的生物学特征和发生规律，评价了几种措施的防治效果，旨在为紫薇的栽培管理提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 研究地概况

广州地处华南中心地带，属亚热带季风气候。据《2021 年广州市气象公报》[10]报道，2021 年广州市年平均气温 24.0 ℃，平均日照时数 1 879.0 h，年均雨量 1 435.5 mm，降雨集中在 5—9 月份，台风影响利大于弊。广州常年温暖湿润、雨水充沛，适合多种植物生长，紫薇便是广泛栽培的园林绿化植物之一。

流花湖公园、越秀公园和广州动物园位于广州市中心城区，为综合性开放公园。公园植被丰富，乔木、灌木、草本和花卉植物繁多；景观类型多样，包含水体、山坡、平地等；布局设计丰富，有观花植物区、观叶植物区、水体景观区、休憩区等。紫薇是流花湖公园、越秀公园和广州动物园重要的景观植物，夏季开花时期吸引众多游客参观。

1.2 研究方法

1.2.1 生物学特性 2021 年 9—10 月，将干净无病虫害的带叶紫薇枝条扦插在湿润的花泥上，同时接种 10 头紫薇长斑蚜成虫，将枝条和花泥放入网罩（长 × 宽 × 高 = 60 cm × 60 cm × 70 cm）中，期间保持花泥湿润。环境温度和湿度分别为（26 ± 1）℃和（75 ± 5）%，光照 L∶D = 14∶8。每天观察 2 次，直至第一代成虫死亡。记录紫薇长斑蚜繁殖情况、若虫发育历期和成虫寿命。实验重复 3 次。

1.2.2 发生规律 2021 年 1—12 月，在流花湖公园紫薇园内随机选取 15 株、越秀公园韩国园和广州动物园东汉墓绿地分别随机选取 5 株长势相当的紫薇，每株悬挂直径约 15 cm 的粘虫黄板一块，每周定期更换粘虫黄板用于统计有翅蚜虫。在更换粘虫黄板的同时观察叶片统计植株上的蚜虫，方法是：每株东、西、南和北 4 个方向随机选取一个枝条，每个枝条从顶端往下选取 20 片完全舒展的叶片，统计这些叶片的全部蚜虫数量，观察记录紫薇长斑蚜生活习性和危害特征。

1.2.3 防治措施 农业防治：2021 年 1—12 月，在流花湖公园随机选择 5 株经人工修剪枝条的紫薇作为处理组，另随机选择 5 株高度和冠幅相当的未经修剪的紫薇作为对照组。每周统计植株叶片上蚜虫数量，统计方法同 1.2.2。

生物化学防治：2021 年 4—5 月，将流花湖公园的紫薇划分为 4 个面积在 1 ~ 2 hm^2之间的区域，每个区域相隔 20 m。4 个区域分别为瓢虫释放区（T1），每株紫薇以卵卡的形式投放 100 粒六斑月瓢虫卵；农用植物油喷雾区（T2），植物油来自广东省农业科学院，主要成份为植物源甘油酯，稀释 200 倍液喷雾；吡虫啉喷雾区（T3），70% 吡虫啉水分散粒剂购自陕西恒润化学工业有限公司，稀释 10 000 倍液喷雾；空白对照区（CK）。各区随机选择 5 株紫薇用于统计叶片上的蚜虫，统计方法同 1.2.2。

1.3 数据统计

紫薇长斑蚜若虫发育历期、繁殖情况和成虫寿命采用室内饲养重复处理的平均值。紫薇长斑蚜发生规律采用流花湖公园、越秀公园和广州动物园调查的数据。采用虫口减退率和防治效率评价防治效果。数据处理方式参照葛银银[11]的研究：

虫口减退率 =

$$\frac{\text{处理组初始虫口数}-\text{处理组调查时间点虫口数}}{\text{处理组初始虫口数}}\times 100\%$$

防治效率 =

$$1-\frac{\text{处理组调查时间点虫口数}\times\text{对照组初始虫口数}}{\text{处理组初始虫口数}\times\text{对照组调查时间点虫口数}}\times 100\%$$

2 结果与分析

2.1 紫薇长斑蚜形态特征

紫薇长斑蚜形态特征见图1。紫薇长斑蚜若虫身体为黄绿色，大体呈椭圆形，1 对复眼为紫红色，触角7 节，触角顶端及鞭节黑色，腹部背面有两排黑色斑点（图1a）；成虫均为有翅型，身体黄绿色，体长约2 mm，体宽约1 mm，复眼紫红色，头部和前胸背板有黑褐色斑纹，前翅翅基、前缘和外缘有明显的黑色斑块，腹部背面较多斑纹，腹部第2 节处有一对左右排列的较大斑纹和一对明显黑色凸起（图1b）。

2.2 紫薇长斑蚜的繁殖和生长特性

根据田间观察和室内实验，紫薇长斑蚜为孤雌胎生，未见卵。3 月下旬，伴随紫薇发出新叶，紫薇长斑蚜开始产生危害。紫薇长斑蚜成虫羽化后当天或第二天即可产若虫，通常将若虫产在茎尖附近的幼嫩叶片背面，平均每头成虫产若虫（23.7 ±2.4）头。在温度（25 ±1）℃、湿度（75 ±5）% 室内条件下，紫薇长斑蚜平均世代历期为（7.3 ±0.5）d，成虫平均寿命（6.7 ±0.5）d。

2.3 紫薇长斑蚜的生活习性及危害特征

紫薇长斑蚜危害症状见图2。紫薇长斑蚜若虫活动较少，通常固定在一个位点吸食汁液直至成虫。有翅成虫相对活跃，但不善飞行。紫薇长斑蚜仅危害紫薇的叶片，通常聚集在叶片背面吸食汁液，导致叶片失绿、卷曲，叶片产生黄色斑点，甚至脱落（图2a）。此外，紫薇长斑蚜分泌的蜜露诱发煤污病，覆盖叶片，影响美观，削弱光照（图2b）。

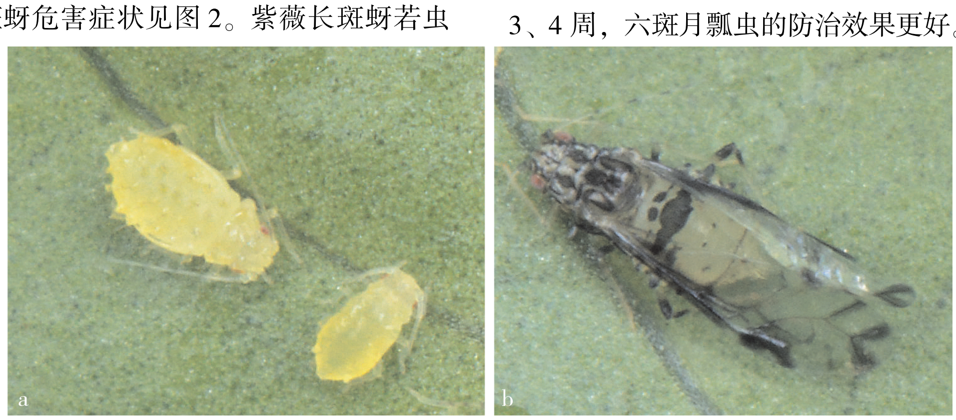
2.4 紫薇长斑蚜的发生动态

通过对流花湖公园、越秀公园和广州动物园的紫薇长斑蚜长期监测，结果见图3。3 个地方的紫薇长斑蚜发生动态趋势类似。紫薇长斑蚜在3 月中下旬开始以若虫的形态出现，4 月中下旬至5 月上旬种群密度达到高峰，最严重的叶片虫口数量可达300 头。第一个高峰期之后紫薇长斑蚜种群数量逐渐下降，变化幅度相对较小，维持在较为稳定的水平，但在7 月上旬再次出现一个小高峰。监测过程中，同步使用观测叶片和粘虫黄板两种方式，在发生趋势方面，两种方式的结果相似。

2.5 不同防治措施实施效果

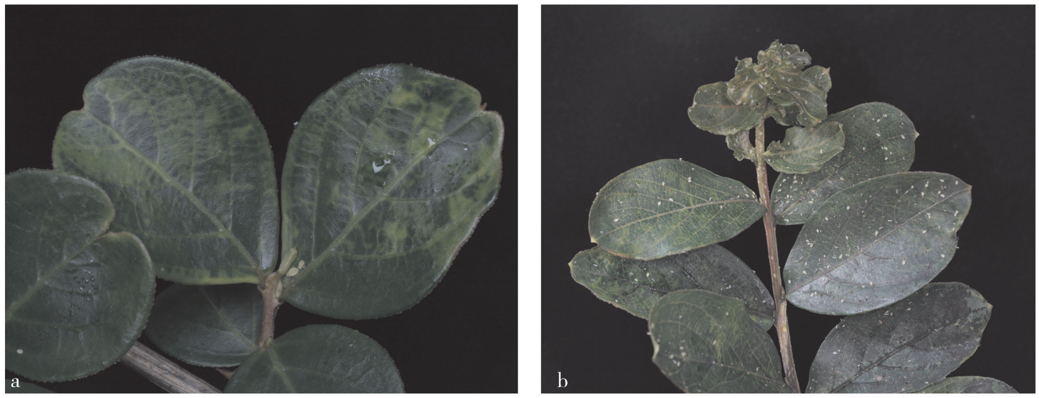
从图4 可知，在3—5 月份，未修剪枝条植株的紫薇长斑蚜密度远高于修剪枝条的植株，且在4—5 月份蚜虫密度达到全年高峰，但下半年两种处理方式的蚜虫密度很接近。

从表1 可知，六斑月瓢虫的防治起效时间晚于农用植物油和吡虫啉，在第3 周防治效果最为明显，防治效率达88.22%。农用植物油和吡虫啉的防治起效时间较快，在第1 周达最好防治效果，防效效率分别为80.69% 和91.60%，但吡虫啉的持续防效能力高于农用植物油。在实施防治处理的前2 周，吡虫啉的防治效果最好，农用植物油次之，但在第3、4 周，六斑月瓢虫的防治效果更好。



注：a，若虫；b，成虫。
Note：a：nymph；b adult.

图1 紫薇长斑蚜
Fig. 1 *T. kahawaluokalani*



注：a，叶片失绿；b，煤污病。
Note：a，The leaf of *Lagerstroemia indica* with yellow patches；b，Sooty mold.

图 2 紫薇长斑蚜危害症状
Fig. 2 The symptom of *T. kahawaluokalani*

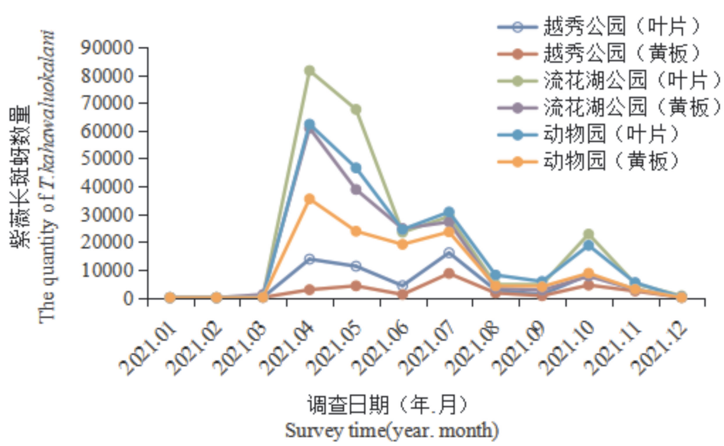


图 3 流花湖公园、越秀公园和广州动物园紫薇长斑蚜发生动态
Fig. 3 Population dynamics of *T. kahawaluokalani* in Liuhuahu Park，Yuexiu Park and Guangzhou Zoo

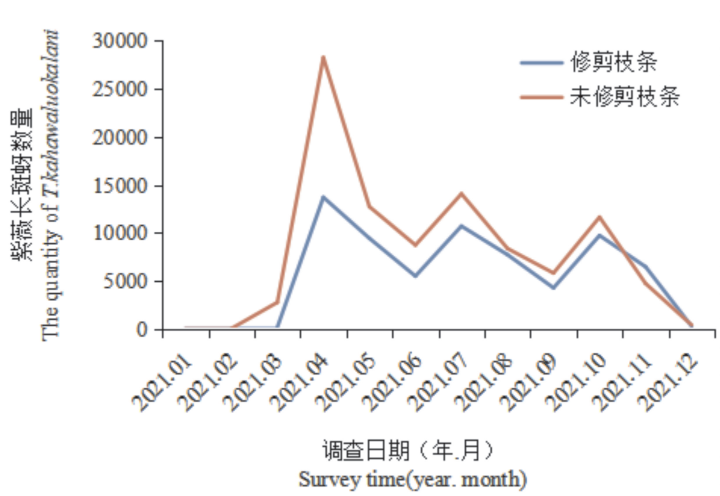


图 4 修剪枝条处理下紫薇长斑蚜种群动态变化
Fig. 4 The effect of pruning on population dynamics of *T. kahawaluokalani*

3 结论与讨论

3.1 紫薇长斑蚜为紫薇的高发性害虫，危害紫薇的叶片，分泌的蜜露诱发煤污病，影响植物生长和景观效果。在（26 ± 1）℃条件下，紫薇长斑蚜繁殖速度较快，世代历期和成虫寿命较短，均在 1

表 1　不同处理方法的紫薇长斑蚜防治效果　　　　%

Table 1　The control effects of different treatments of *T. kahawaluokalani*

处理 Treatment	第 1 周 1st week		第 2 周 2nd week		第 3 周 3rd week		第 4 周 4th week	
	虫口减退率 The decline rate	防治效率 Control rate	虫口减退率 The decline rate	防治效率 Control rate	虫口减退率 The decline rate	防治效率 Control rate	虫口减退率 The decline rate	防治效率 Control rate
T1	19.47	43.94	56.67	76.31	72.74	88.22	67.30	83.30
T2	72.26	80.69	67.60	82.29	43.87	75.75	17.97	58.11
T3	87.93	91.60	84.48	91.52	63.58	84.27	48.20	73.58
CK	−43.66		−82.92		−131.45		−95.81	

周左右。紫薇长斑蚜始发期在 3 月中下旬，发生盛期在 4 月中下旬和 5 月上中旬，7 月上旬和 10 月份各出现一次小高峰，其他时间段维持在较低密度水平。在紫薇长斑蚜发生严重时，修剪枝条可作为辅助性的防控措施。六斑月瓢虫、农用植物油和吡虫啉能够较好控制蚜虫，农用植物油和吡虫啉见效快速，但农用植物油防效持续时间很短，吡虫啉在 3 周内能够维持 80% 以上防控效果。六斑月瓢虫的防控起效时间缓慢，在第 3 周达到最好的防控效果，防治效率为 88.22%。

3.2　一定温度范围内，紫薇长斑蚜世代历期随温度升高而缩短，繁殖速率加快。当温度超过 32 ℃时，紫薇长斑蚜就会死亡[12-13]。本文对紫薇长斑蚜发育历期的研究在（26 ± 1）℃条件下进行，得出的平均世代历期与 Parsons 等[12]研究一致。高湿度将会减慢紫薇长斑蚜的生长速率[13]。田间监测发现，紫薇长斑蚜总体发生密度在持续雨天比连续晴天时要小很多。因此，应在晴天时候加强对紫薇的日常巡查监测，及时采取相关防治措施。

3.3　本文采用观测叶片和粘虫黄板两种方式调查统计紫薇长斑蚜发生情况，观测叶片是统计植株 4 个方向的各 1 个枝条自上而下 20 片树叶的全部蚜虫，粘虫黄板只统计有翅蚜虫。两种统计方式所得的蚜虫发生趋势类似，但统计过程耗时较长，效率低下。Vassiliou 等[14]通过随机选取植株的 6 个枝条，每个枝条自上向下 12.7 cm 作为统计区间，对比分析了统计区间内所有叶片的蚜虫、区间内随机 5 片叶片的蚜虫和区间内危害最严重的 3 片叶片的蚜虫数量，发现第一种和第三种方式能够较好反应蚜虫危害情况，但第三种最为高效，用时最短。今后将根据实际情况改进蚜虫调查统计方法，提高研究效率。

3.4　紫薇分枝能力很强，在配合冬季清园的同时，可适当进行修剪枝条，并集中处理，一方面可增加植株生长空间，另一方面可去除虫害[17-18]。本实验进一步得出，通过修剪枝条可降低蚜虫虫口基数，为上半年的植株生长减轻危害。修剪枝条可能影响紫薇植株整体树形，但若蚜虫危害严重，修剪细枝弱枝可作为辅助性的农业防治方法。

3.5　紫薇长斑蚜的天敌中未发现寄生蜂，异色瓢虫 *Harmonia axyridish* 和七星瓢虫 *Coccinella septempunctata* 是其重要天敌昆虫[8,15-16,19-20]。经调查，六斑月瓢虫为岭南地区蚜虫优势天敌昆虫，作为试验中紫薇长斑蚜的生物防治因子，在第 3 周达到最高的防治效率，与 All[21]和 Bugti 等[22]使用玫烟色棒束孢 *Isaria fumosorosea* 防治紫薇长斑蚜的防治效率很接近。试验表明六斑月瓢虫能够较好防治紫薇长斑蚜，但防治起效时间较慢，可能与释放的虫态为瓢虫卵有关。在今后的使用中，可提早释放瓢虫，例如蚜虫发生初期。此外，为快速见效，可释放瓢虫成虫或高龄幼虫。

3.6　Vassiliou 等[2]发现百里香油、丁香油和芝麻油混合物对紫薇长斑蚜致死率可达 99.3%，印楝素对紫薇长斑蚜致死率为 91.8%。高德良等[23]在田间评价了苦参碱对紫薇长斑蚜具有较好的防治效果。闫建全等[24]田间评价了以植物源甘油酯为主要成份的植物油能够短时间内防控黄曲条跳甲 *Phyllotreta striolata*，防治效率达 89.80%。龚碧涯等[25]评价了植物源甘油酯对柑桔红蜘蛛 *Panonychus citri* 具有良好的防治效果。本试验得出以植物源甘油酯为主要成份的农用植物油对紫薇长斑蚜的田间防效可达 82.29%，但有效防控时间很短，意味着在实际应用中需要在短时间内频繁使用农用植物油。

3.7　黄学文等[26]研究发现，70% 吡虫啉 10 000 倍液、3% 啶虫脒 2 000 倍液、48% 毒死蜱乳油 1 500 倍液和 20% 甲氰菊酯乳油 2 000 倍液均能较

好防治紫薇长斑蚜[24]。本实验使用 70% 吡虫啉水分散剂 2 000 倍液喷雾使用，第 1 周可达最高防效，为 91.60%，此后连续 2 周的防控效果可达 80% 以上，相比较释放瓢虫，吡虫啉能够快速起效，防控时间持久，为较优的紫薇长斑蚜防治药剂。

参考文献

[1] CHAPPELL M R, BRAMAN S K, WOODWARD J W, et al. Optimizing plant health and pest management of *Lagerstroemia* spp. in commercial production and landscape situations in the Southeastern United States: A Review [J]. Journal of Environmental Horticulture, 2012, 30(3): 161-172.

[2] VASSILIOU V A, DREES B M. A Study of applied research methods and techniques for landscape arthropods: the crape myrtle aphid *Tinocallis kahawaluokalani* (Kirkaldy)(Hemiptera: Aphididae), in Texas[J]. South Carolina Entomological Society, 2008b, 25(3): 205-221.

[3] 苏秀梅. 紫薇白粉病的发生及药剂防治[J]. 佛山科学技术学院学报(自然科学版), 2012, 30(2): 75-77.

[4] OBRADOVIĆ O P, TOMANOVIC Z, PAJNIK L P, et al. New invasive species of aphids (Hemiptera, Aphididae) in Serbia and Montenegro[J]. Archives of Biological Sciences, 2010, 62(3): 775-780.

[5] YOVKOVA M, OBRADOVIC O P. *Tinocallis kahawaluokalani* (kirkaldy, 1907)(Hemiptera, Aphididae)-A new invasive species in Bulgaria[J]. Archives of Biological Sciences, 2011, 63(3): 879-881.

[6] LAZZARI S M N, CARVALHO R C Z. Modeling egg distribution of *Tinocallis kahawaluokalani* (Kirkaldy) (Hemiptera: Aphididae) on *Lagerstroemia indica* L. (Lythraceae) [J]. Neotropical Entomology, 2006, 35 (6): 762-768.

[7] ALVERSON D R, ALLEN R K. Bionomics of the crapemyrtle aphid (Homoptera: Aphididae) [J]. Journal of Entomological Science, 1992, 27(4): 445-457.

[8] MIZELL III R F. Impact of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) on native arthropod predators in pecan and crape myrtle[J]. Florida Entomologist, 2007, 90 (3): 524-536.

[9] KIM K W. Ultrastructure of the epiphytic sooty mold *Capnodium* and surface-colonized walnut leaves[J]. European Journal of Plant Pathology, 2016, 146: 95-103.

[10] 广州市气象台. 2021 年广州市气候公报[EB/OL] (2022- 03-10) http://www.tqyb.com.cn/gz/climaticprediction/bulletin/2022-03-10/9924.html.

[11] 葛银银. 昆虫病原真菌对蚜虫的田间防效及与异色瓢虫的联合控制作用[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2020.

[12] PARSONS S E, SOZANSKI K S, WILSON A A, et al. Effects of temperature and habitat complexity on an urban tree pest (*Tinocallis kahawaluokalani*), natural enemies, and predation services in the city[J]. Urban Ecosystems, 2020, 23(1): 13-26.

[13] 罗庆怀, 谢详林, 周莉, 等. 紫薇长斑蚜发生规律及防治研究[J]. 江苏林业科技, 1998, 25 增刊: 185-189.

[14] VASSILIOU V A, DREES B M. Sampling methods in evaluating crape myrtle aphid *Tinocallis kahawaluokalani* (Kirkaldy) (Hemiptera: Aphididae) densities versus time[J]. Journal of Agricultural and Urban Entomology, 2008a, 25(2): 139-144.

[15] MIZELL III R F, BENNETT F D, REED B D K. Unsuccessful search for parasites of the crape myrtle aphid, *Tinocallis kahawaluokalani* (Homoptera: Aphididae) [J]. Florida Entomologist, 2002, 85(3): 521-523.

[16] BODLAH I, NAEEM M, AKHTER. Morphology and natural enemies of *Tinocallis kahawaluokalani* (Kirkaldy)(Homoptera: aphididae) from Punjab, Pakistan [J]. Asian Journal of Agriculture and Biology, 2013, 1(1): 13-16.

[17] 岳峻鹏, 刘奇. 紫薇常见病虫害及其防治方法[J]. 农技服务, 2017, 34(8): 53-54.

[18] 赵海祥. 紫薇主要病虫害发生规律及防治技术[J]. 中国园艺文摘, 2017, 33(6): 181-182.

[19] 于炜, 刘锦. 异色瓢虫对紫薇长斑蚜捕食及控制作用研究[J]. 浙江林业科技, 2019, 39(1): 55-59.

[20] AZIZ M A, SADAF H, IFTIKHAR A, et al. Influence of crapemyrtle aphid, *Tinocallis kahawaluokalani* (Hemiptera: Aphididae) on population characteristics of three aphidophagous ladybird beetles[J]. International Journal of Tropical Insect Science, 2019, 40(2): 361-371.

[21] ALL G. To evaluate the pathogenicity of entomopathogenic fungal species against plant sap-sucking insects [D]. 合肥: 安徽农业大学, 2018.

[22] BUGTI G A, CAO N, WANG B, et al. Pathogenicity of *Isaria fumosorosea* strain ifu 13a against different aphid species[J]. Journal of the Kansas Entomological Society, 2017, 90(4): 365-372.

[23] 高德良, 宋化稳, 吕娟, 等. 几种新颖杀虫剂对紫薇长斑蚜的室内毒力测定及田间药效评价[J]. 北方园艺, 2019(23): 68-73.

[24] 闫建全, 刘豪, 陈力嘉, 等. 植物源甘油酯与金龟子绿僵菌对黄曲条跳甲的室内毒力及田间防效评价[J]. 中国生物防治学报, 2022, 38(5): 1174-1183.

[25] 龚碧涯, 卢慧林, 刘慧, 等. 植物源甘油酯及其减药组合对 3 种柑桔害虫的防控效果评价[J]. 中国南方果树, 2021, 50(6): 25-28.

[26] 黄学文, 赖元洪. 不同药剂防治紫薇蚜虫药效试验[J]. 现代农业科技, 2009(1): 122.