

# 刺桐姬小蜂在五(品、变)种刺桐属植物上的危害特性及程度\*

李 军<sup>1,2</sup> 梁广文<sup>2</sup> 郭 强<sup>3</sup> 蒋 露<sup>3</sup> 代晓康<sup>3</sup> 李志刚<sup>1</sup> 戴建青<sup>1</sup> 韩诗畴<sup>1\*\*</sup>

(<sup>1</sup> 广东省昆虫研究所, 广东省野生动物保护与利用公共实验室, 广州 510260; <sup>2</sup> 华南农业大学昆虫生态研究室, 广州 510642; <sup>3</sup> 深圳市绿化委员会办公室, 深圳 518008)

**摘 要** 针对深圳市梧桐山林场、福田区新洲滨河立交、笔架山公园等不同生境 5(品、变)种刺桐属植物(刺桐东方变种、金脉刺桐、本地刺桐、龙牙花刺桐、鸡冠刺桐)上刺桐姬小蜂的危害特点及发生情况进行调查。结果表明:刺桐姬小蜂危害最严重的是刺桐东方变种及金脉刺桐,龙牙花刺桐受轻微的危害,本地种刺桐和鸡冠刺桐完全不受害。此外,在刺桐东方变种不同方位树冠中,树冠东边的叶片 3 级危害百分比值较大,树冠东边与中部的危害指数差异显著;在刺桐东方变种和金脉刺桐的树冠上、中、下 3 个层次中,以树冠中上部的叶片整体受害较为严重。

**关键词** 刺桐姬小蜂; 危害级别; 危害指数; 为害率

**中图分类号** Q968.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-4890(2010)12-2414-05

**Occurrence and damage characteristics of gall wasp (*Quadrastichus erythrinae*) on five *Erythrina* species.** LI Jun<sup>1,2</sup>, LIANG Guang-wen<sup>2</sup>, GUO Qiang<sup>3</sup>, JIANG Lu<sup>3</sup>, DAI Xiao-kang<sup>3</sup>, LI Zhi-gang<sup>1</sup>, DAI Jian-qing<sup>1</sup>, HAN Shi-chou<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Guangdong Wild Animals Protection and Utilization Public Laboratory, Guangdong Entomological Institute, Guangzhou 510260, China; <sup>2</sup>Laboratory of Insect Ecology, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China; <sup>3</sup>Shenzhen Virescence Committee Office, Shenzhen 518008, Guangdong, China). Chinese Journal of Ecology, 2010, 29(12): 2414–2418.

**Abstract:** This paper investigated the occurrence and damage characteristics of erythrina gall wasp (*Quadrastichus erythrinae*) on five *Erythrina* species (*E. variegata* var. *orientalis*, *E. variegata* var. *orientalis* cv. *golden vein*, *E. corallodendron*, *E. variegata*, and *E. cristagalli*) in Wutong Mountain Forest Farm, Binzhou Crossroads of Xinzhou Futian District, and Bijia Hill Park in Shenzhen. Among the five *Erythrina* species, *E. variegata* var. *orientalis* and *E. variegata* var. *orientalis* cv. *golden vein* were seriously damaged by *Q. erythrinae*, *E. corallodendron* was damaged slightly, while native species *E. variegata* and *E. cristagalli* were not damaged. At different positions of *E. variegata* var. *orientalis* canopy, the leaves at east position had a higher percentage of damage grade III, and their injured index was significantly different from that of the leaves at mid position. In the canopies of *E. variegata* var. *orientalis* and *E. variegata* var. *orientalis* cv. *golden vein*, *Q. erythrinae* preferred the upper leaves.

**Key words:** *Quadrastichus erythrinae*; damage grade; injured index; damage percentage.

刺桐属(*Erythrina*)植物具有重要的观赏价值(傅立国等, 2001; 杜重, 2005), 已经成为我国长江以南各省区造林绿化的重要乡土树种(甘丽梅和叶

志勇, 2002)。在广东, 本地刺桐(*Erythrina variegata*)、刺桐东方变种(*E. variegata* var. *orientalis*)、鸡冠刺桐(*E. cristagalli*)、金脉刺桐(*E. variegata* var. *orientalis* cv. *golden vein*)和龙牙花(*E. corallo-*  
*dendron*)等作为园林绿化的观赏树种广泛种植于道路旁、人行道边、公园、庭院和商品房住宅区, 有些农村还将刺桐属植物作为吉祥树。刺桐姬小蜂(*Qua-*

\* 广东省科学院青年科学研究基金项目(qnjj200804)和深圳市绿化委员会办公室合作技术开发资助项目。

\*\* 通讯作者 E-mail: Hansc@gdei.gd.cn

收稿日期: 2010-04-27 接受日期: 2010-09-16

*drastichus erythrinae*) 是一种新发生的害虫,直到 2004 年才被描述为新种,目前仅分布于毛里求斯、留尼旺、新加坡 (Kim *et al.* , 2004)、美国夏威夷 (Ronald *et al.* , 2005)、中国台湾省 (Yang *et al.* , 2004) 和中國大陸广东深圳、广州、福建厦门、海南三亚等地 (黄蓬英等, 2005; 杜予州等, 2006), 分布之处刺桐属植物受害严重 (Yang *et al.* , 2004; 刘晶等, 2006; 焦懿等, 2007)。为查明该虫对深圳市各种刺桐属植物的危害情况, 于 2008 年 8 月在深圳市对刺桐姬小蜂的发生危害状况做了调查, 以便了解该虫的危害特性, 为今后的防控工作提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 调查对象

本研究共选取 5(品、变)种刺桐属植物, 即刺桐东方变种、金脉刺桐、龙牙花刺桐、本地刺桐及鸡冠刺桐, 于 2008 年 8 月调查其叶片上刺桐姬小蜂的发生危害情况, 统计受害树树冠东、南、西、北、中各方位及上、中、下各层次受害情况及各样点不同危害级别叶片百分比值。

1.2 调查地点

深圳市的刺桐属植物主要种植于公园、街道两边绿化带、居民小区、广场、花木场等。本试验以种植于深圳市梧桐山林场、福田区新洲滨河立交、笔架山公园等不同生境的 5(品、变)种刺桐属植物作为调查对象。其中梧桐山林场集中种植 4 种刺桐属植物(金脉刺桐、本地刺桐、龙牙花刺桐、鸡冠刺桐), 福田区新洲滨河立交、笔架山公园主要种植刺桐东方变种。调查地还分布有凤凰木、小叶榕等其他树种。调查树均为 10 年生刺桐属植物, 其中某些受刺桐姬小蜂为害严重。

1.3 调查方法

随机各选取 5 棵不同种刺桐属植物, 对每棵树的树冠按东、南、西、北、中 5 个方位, 每个方位取上、中、下 3 个样点, 各样点随机取 1 枝条, 每条枝条查 20 片叶子, 检查危害情况, 记录危害级别, 危害级别的定义见表 1。计算各样点危害指数及各级别受害叶片数占总调查叶数的百分比, 比较不同树种受害情况的差异。

危害率=
$$\frac{1 \text{ 级危害叶片数} + 2 \text{ 级危害叶片数} + 3 \text{ 级危害叶片数}}{\text{总叶片数}} \times 100\%$$

危害指数=
$$\frac{\sum (\text{危害级别} \times \text{各级虫害叶片数})}{\text{样本总数} \times \text{最高分级级值}} \times 100\%$$

表 1 刺桐姬小蜂危害级别表述  
Tab.1 Damage grade of *Quadrastichus erythrinae*

危害级别	害状描述
0 级	叶片未受危害, 叶面无虫瘿
1 级	叶片受害较轻, 每个虫瘿彼此分离, 整个叶面虫瘿数量可记
2 级	叶片受害较重, 虫瘿较多, 并且密集连成一片, 叶面虫瘿覆盖率达 50% 左右, 叶片完整
3 级	叶片受害非常严重, 叶面几乎全为虫瘿, 整个叶片肿大扭曲

1.4 统计方法

采用 Microsoft Excel 2003 软件对数据进行处理和绘图, 采用 SPSS 13.0 统计分析软件对不同树种间各危害级别, 以及各危害级别在各树种树冠上不同方位、不同层次间的危害对比数据进行差异显著性检验 (Duncan 法)。

2 结果与分析

2.1 5 种刺桐树整体危害程度调查

由图 1 可知, 5 种刺桐属植物中刺桐东方变种和金脉刺桐受危害程度最为严重, 2 种树 0 危害级别叶片所占调查叶片总数的 20% 左右, 说明受刺桐姬小蜂危害程度达到 80%。龙牙花刺桐叶片上有少量虫瘿分布, 危害叶片占调查叶片总数的 5%, 说明只是受到轻微危害。本地刺桐和鸡冠刺桐完全未见虫瘿分布, 0 危害级别叶片占调查叶片总数的 100%, 说明这 2 种树不受刺桐姬小蜂为害。

2.2 各调查样点危害情况

受害树冠各危害级别叶片数百分比见表 2、表 3 和表 4, 由表 2 ~ 表 4 可知, 刺桐东方变种和金脉刺桐树冠上各样点刺桐姬小蜂的危害指数、危害率较

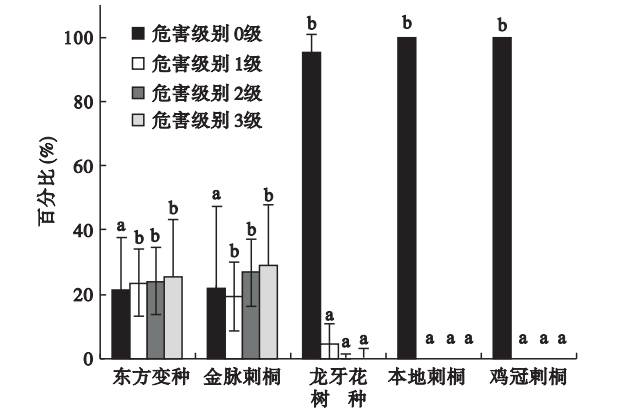


图 1 桐姬小蜂对 5 种刺桐属植物的危害级别百分比比较  
Fig.1 Comparison of damage grade percentage on five species of *Erythrina*  
不同小写字母表示各危害级别在不同树种间差异显著 ( $P < 0.05$ )。

表 2 刺桐东方变种叶片上刺桐姬小蜂危害情况  
Tab. 2 Damage grade of *Quadrastichus erythrinae* on *Erythrina variegata* var. *orientalis*

方位	样点	危害级别				危害指数 (%)	危害率 (%)
		0 级	1 级	2 级	3 级		
东	上	3.0±3.0 a	10.0±3.9 a	24.0±7.5 bcde	47.0±3.0 g	66.3±5.4f g	81.0±9.0 cd
	中	13.0±2.0 bc	19.0±1.9 bcd	29.0±1.9 bcde	39.0±1.9 f	64.7±1.3 efg	69.0±17.3 de
	下	29.0±1.9 d	25.0±1.6 cde	27.0±2.0 bcde	19.0±1.9 cd	45.3±2.3 d	60.0±15.6 bc
	合	15.0±3.1 A	18.0±2.2 A	26.7±2.5 B	35.0±3.4 B	58.7±3.1 B	79.7±3.4 B
南	上	4.0±1.9 a	13.0±2.5 ab	28.0±1.2 bcde	19.0±1.9 cd	42.0±1.4 d	51.0±13.5 b
	中	13.0±2.5 bc	27.0±2.0 def	35.0±1.6 de	25.0±2.2 de	57.3±2.7 e	73.0±6.0 de
	下	31.0±4.3 de	33.0±2.5 efg	23.0±1.2 bcd	13.0±2.5 bc	39.3±3.3 cd	82.0±4.0 b
	合	16.0±3.4 A	24.3±2.6 AB	28.7±1.5 B	19.0±1.8 A	46.2±2.5 AB	72.0±3.5 AB
西	上	9.0±1.0 abc	17.0±2.5 abc	33.0±2.5 cde	41.0±3.3 fg	68.7±2.0 g	75.0±6.9 de
	中	14.0±1.9 bc	25.0±2.2 cde	30.0±1.6 bcde	31.0±1.9 e	59.3±0.9 ef	90.0±1.6 de
	下	37.0±2.5 def	37.0±3.4 g	18.0±2.5 ab	8.0±2.0 b	32.3±1.6 bc	77.0±5.4 b
	合	20.0±3.4 A	26.3±2.6 B	27.0±2.1 B	26.7±3.9 AB	53.5±4.2 AB	80.0±3.4 B
北	上	10.0±2.7 abc	16.0±4.3 ab	35.0±6.7 de	39.0±3.3 f	67.7±2.5 g	74.0±7.8 de
	中	17.0±3.7 c	19.0±3.3 bcd	36.0±7.0 e	28.0±2.5 e	58.3±3.3 e	83.0±4.4 de
	下	40.0±3.5 f	31.0±1.9 efg	21.0±1.9 abc	8.0±2.5 b	32.3±2.6 bc	76.0±7.6 b
	合	22.3±3.7 AB	22.0±2.5 AB	30.7±3.5 B	25.0±3.7 AB	52.8±4.3 AB	77.7±3.9 AB
中	上	6.0±1.9 ab	11.0±1.9 ab	21.0±4.0 abc	62.0±3.3 h	79.6±1.0 h	76.0±9.4 e
	中	38.0±2.5 ef	38.0±2.5 g	18.0±2.5 ab	6.0±1.9 ab	30.7±2.2 b	79.0±7.8 b
	下	55.0±3.5 g	34.0±1.9 fg	11.0±1.9 a	0a	18.7±1.8 a	59.0±3.7 a
	合	33.0±5.6 B	27.7±3.4 B	16.7±1.9 A	22.7±7.6 AB	42.9±7.1 A	67.0±5.6 A

数据均为均值±标准误;同列不同大写字母表示不同方位之间差异显著,同列不同小写字母表示上、中、下不同层次间差异显著( $P<0.05$ )。下同。

表 3 金脉刺桐叶片上刺桐姬小蜂危害情况  
Tab. 3 Damage grade of *Quadrastichus erythrinae* on *Erythrina variegata* var. *orientalis* cv. *golden vein*

方位	样点	危害级别				危害指数 (%)	危害率 (%)
		0 级	1 级	2 级	3 级		
东	上	7.0±3.7 ab	13.0±1.2 abc	25.0±3.5 bc	49.0±4.3 fg	70.0±4.9 ef	87.0±5.4 de
	中	10.0±1.6 ab	16.0±2.4 bc	29.0±4.0 bcde	43.0±3.7 ef	67.7±2.0 e	72.0±18.1 def
	下	21.0±3.3 c	30.0±1.6 e	29.0±3.0 bcde	20.0±1.6 c	49.3±2.4 c	65.0±16.4 d
	合	12.7±2.3 A	19.7±2.2 B	27.7±1.9 B	37.3±3.8 B	62.3±3.1 B	84.7±2.4 B
南	上	5.0±1.6 ab	10.0±2.2 abc	33.0±2.5 cde	52.0±2.6 gh	77.3±2.2 fg	69.0±18.1 ef
	中	14.0±1.9 bc	26.0±4.3 de	33.0±3.4 cde	28.0±2.6 d	58.6±2.9 d	90.0±2.7 de
	下	33.0±2.0 d	33.0±3.7 e	23.0±3.0 b	11.0±1.9 b	37.3±2.6 b	79.0±5.8 c
	合	17.3±3.3 A	23.0±3.2 B	29.7±2.0 B	30.3±4.7 AB	57.8±4.6 B	83.0±3.3 B
西	上	8.0±2.0 ab	16.0±1.9 bc	35.0±2.7 de	41.0±2.4 e	69.7±2.1 ef	79.0±6.8 ef
	中	15.0±1.6 bc	26.0±1.9 de	27.0±2.5 bc	32.0±1.2 d	58.7±0.9 d	87.0±2.5 de
	下	40.0±3.5 d	31.0±1.9 e	22.0±2.5 b	7.0±1.2 ab	32.0±2.3 b	73.0±8.5 c
	合	21.0±3.9 A	24.3±1.9 B	28.0±2.0 B	26.7±3.9 AB	53.4±4.3 B	79.0±3.9 B
北	上	7.0±2.5 ab	15.0±2.7 bc	34.0±1.9 de	44.0±3.0 ef	71.7±3.1 ef	76.0±7.0 ef
	中	12.0±2.0 abc	18.0±2.5 cd	37.0±2.0 e	33.0±3.0 d	63.7±2.9 de	91.0±2.9 def
	下	35.0±6.5 d	31.0±2.4 e	25.0±2.2 bc	9.0±3.3 ab	36.0±4.9 b	82.0±5.8 c
	合	18.0±3.9 A	21.3±2.3 B	32.0±1.7 B	28.7±4.2 AB	57.1±4.5 B	82.0±3.9 B
中	上	2.0±1.2 a	5.0±1.6 a	36.0±1.9 e	57.0±2.6 h	82.6±1.9 g	75.0±10.1 f
	中	74.0±5.3 e	12.0±4.6 abc	9.0±3.0 a	5.0±1.6 ab	15.0±2.8 a	72.0±16.3 b
	下	85.0±2.7 f	8.0±3.4 ab	6.0±1.9 a	2.0±1.2 a	8.7±0.9 a	21.0±4.3 a
	合	53.7±10.0 B	8.3±1.9 A	17.0±3.8 A	21.3±6.8 A	35.4±9.0 A	46.7±9.9 A

表 4 龙牙花刺桐叶片上刺桐姬小蜂危害情况  
Tab.4 Damage grade of *Quadrastichus erythrinae* on *Erythrina corallodendron*

方位	样点	危害级别				危害指数 (%)	危害率 (%)
		0 级	1 级	2 级	3 级		
东	上	93.00±2.96 a	7.00±2.98 a	0 a	0 a	0.02±0.01 ab	7.00±3.00 ab
	中	96.00±2.38 a	4.00±2.43 a	0 a	0 a	0.01±0.01 ab	4.00±2.44 ab
	下	96.00±1.86 a	4.00±1.91 a	0 a	0 a	0.01±0.01 ab	4.00±1.87 ab
	合	95.00±1.38 A	5.00±1.38 A	0 A	0 A	0.01±0.01 AB	5.00±1.40 AB
南	上	95.00±2.70 a	5.00±2.68 a	0 a	0 a	0.02±0.01 ab	5.00±2.74 ab
	中	94.00±2.96 a	6.00±2.98 a	0 a	0 a	0.02±0.01 ab	6.00±2.92 ab
	下	94.00±2.96 a	5.00±2.68 a	1.00±2.24 a	0 a	0.02±0.01 ab	6.00±2.92 ab
	合	94.33±1.53 A	5.33±1.50 A	0.33±0.33 A	0 A	0.02±0.01 AB	5.70±1.50 AB
西	上	93.00±2.96 a	7.00±2.98 a	0 a	3.00±6.69 a	0.05±0.04 b	10.00±5.48 b
	中	93.00±2.96 a	7.00±2.98 a	0 a	0 a	0.02±0.01 ab	7.00±3.00 ab
	下	96.00±2.53 a	3.00±1.96 a	1.00±2.18 a	0 a	0.02±0.01 ab	5.00±5.48 ab
	合	94.00±1.56 A	5.67±1.53 A	0.33±0.33 A	1.00±1.00 A	0.03±0.01 B	7.00±2.20 B
北	上	92.00±3.43 a	8.00±3.43 a	0 a	0 a	0.03±0.01 ab	5.00±7.58 ab
	中	93.00±2.96 a	7.00±2.98 a	0 a	0 a	0.02±0.01 ab	7.00±3.00 ab
	下	98.00±1.97 a	2.00±1.96 a	0 a	0 a	0.01±0.01 a	2.00±2.00 ab
	合	94.33±1.68 A	5.67±1.68 A	0 A	0 A	0.02±0.01 AB	5.70±1.70 AB
中	上	95.00±2.23 a	5.00±2.19 a	0 a	0 a	0.02±0.01 ab	5.00±2.24 ab
	中	99.00±0.97 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
	下	100.00 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
	合	98.00±0.95 A	1.67±0.93 A	0 A	0 A	0.01±0.01 A	1.70±0.90 A

高,危害叶片百分比均达 50% 以上。龙牙花刺桐树各样点的危害指数、危害率均相对较小(表 4),0 危害级别叶片百分比 90% 以上,说明与刺桐东方变种和金脉刺桐相比,刺桐姬小蜂对龙牙花刺桐的危害较轻。

2.3 树冠不同方位间刺桐姬小蜂的危害

由表 2 可知,在刺桐东方变种树冠上,东边与南边的 3 级危害叶片百分比值差异显著,东边与中部的 2 级危害叶片百分比值差异显著,东边与西边、中部的 1 级危害叶片百分比值差异显著,东边与中部的 0 级危害叶片百分比值差异显著。总体而言,在树冠的中部位置,受危害的叶片所占百分比值相对较小。说明刺桐姬小蜂对刺桐东方变种树冠东边的

叶片危害较为严重。金脉刺桐的受害情况也比较严重,但是除了树冠中部位置的受害叶片百分比值与树冠其他方位的受害叶片百分比值差异显著外,其他方位之间差异不显著(表 3)。龙牙花刺桐受害叶片所占的比例非常小,任何方位中,几个危害级别中只有 1 级危害叶片零星存在(表 4)。

2.4 刺桐树冠上、中、下 3 个层次间刺桐姬小蜂的危害

如图 2 所示,对于树冠上、中、下 3 个层次上叶片的受害情况,刺桐东方变种和金脉刺桐相同,均是上层危害最为严重,树冠上除了 2 级危害叶片百分比值与树冠上层和下层差异不显著外,其他级别在树冠 3 个层次间差异显著。树冠中层危害也比较严

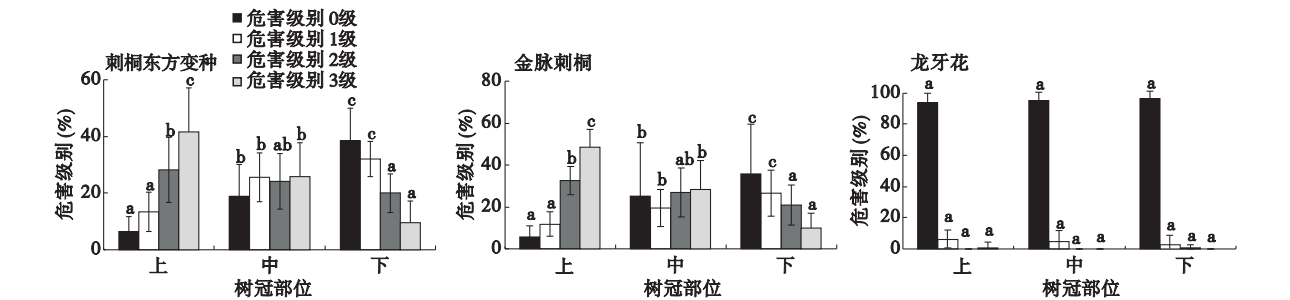


图 2 不同树冠层次的叶片受害情况  
Fig.2 Damage grade of three layer on crown of different trees  
不同小写字母表示各层次不同危害级别间差异显著(P<0.05)。



重,下层的危害相比较而言,未受害的叶片所占比例较大。在龙牙花刺桐上,虽然受害最轻,但趋势跟前2种树情形相似,一级受害叶片在顶部相对所占叶片比例相对较多(图2)。

### 3 讨论

本研究通过对刺桐姬小蜂在5(品、变)种刺桐属植物(刺桐东方变种、金脉刺桐、本地刺桐、龙牙花刺桐、鸡冠刺桐)上的危害情况及特点调查。研究表明,在深圳市梧桐山林场种植在一起的金脉刺桐、本地刺桐、龙牙花刺桐、鸡冠刺桐中,金脉刺桐受害最重,龙牙花受轻微危害,而本地刺桐和鸡冠刺桐完全未受害。新洲滨河立交、笔架山公园等的刺桐东方变种受刺桐姬小蜂的危害非常严重,其与金脉刺桐的受害程度差异不显著。国内有鸡冠刺桐受刺桐姬小蜂危害的报道(陈志舜等,2006;邓晓韶等,2008;耿晓红,2008),本调查中未发现其上有虫瘿分布,可能刺桐姬小蜂对其具有一定的不选择性或鸡冠刺桐对刺桐姬小蜂具有一定抗性,在分布地同时有感虫品种时,刺桐姬小蜂选择了抗性相对比较弱的金脉刺桐。本地刺桐未见有受刺桐姬小蜂危害的报道,说明本地刺桐对刺桐姬小蜂具有很强的抗性,不管其与其他刺桐种植在一起还是单独种植,都不会被该虫危害。不过产生这种结果的可能性还有待于进一步验证。

从被害刺桐树树冠的东、南、西、北、中5个方位和上、中、下3个层次对不同受害叶片所占百分比进行统计分析发现,刺桐姬小蜂对刺桐东方变种树冠偏东边叶片的危害较严重,其中受3级危害的叶片数量比例较大,且与西边的叶片受害数量差异显著,这可能是因为在一天中刺桐姬小蜂的羽化高峰期时间是在7:00—9:00(耿晓红,2008),而刺桐姬小蜂具有向光性,所以在选择活动地点时,偏好光线比较强的树冠东边。在树冠上、中、下3个层次中,就总体叶片危害数而言,刺桐姬小蜂更喜欢树冠中上部的叶片,这可能与刺桐姬小蜂更喜欢产卵在幼嫩叶片上的习性有关。

本研究结果与前人的研究既有相似之处又有不同之处。相似之处在于5种刺桐树中的金脉刺桐和刺桐东方变种受害程度最为严重,而不同之处为在几种刺桐树都有分布的调查地未发现鸡冠刺桐受害。本研究通过对刺桐姬小蜂生活习性,危害特点

调查分析,对刺桐姬小蜂的防治具有一定的指导意义,如,在挂诱虫板进行物理防治时,可选择危害较为严重的位置重点放置,或化学防控时选用有效的防控方法,重点防控受害严重的部位,喷药时不至于漏防。同时,本研究为探明该虫在刺桐属植物上产卵、取食危害的内在机理提供科学依据。

### 参考文献

- 陈志舜,康林,余道坚,等. 2006. 刺桐姬小蜂危害鸡冠刺桐荚果的观察. 植物检疫, **20**(4): 207–208.
- 邓晓韶,曾玲,陆永跃,等. 2008. 鸡冠刺桐叶片上刺桐姬小蜂虫瘿的分布规律. 华南农业大学学报, **29**(3): 29–32.
- 杜重. 2005. 刺桐姬小蜂严重威胁我国刺桐. 中国林业, (21): 20.
- 杜予州,郭建波,郑福山,等. 2006. 刺桐姬小蜂在中国的适生区分析. 植物保护, **32**(1): 63–66.
- 傅立国,陈潭清,郎楷永,等. 2001. 中国高等植物(第7卷). 青岛:青岛出版社.
- 甘丽梅,叶志勇. 2002. 观赏新树种—鸡冠刺桐的引种栽培. 福建热作科技, **25**(4): 51–56.
- 耿晓红. 2008. 刺桐姬小蜂生物学和生态学特性研究(硕士学位论文). 福州:福建农林大学.
- 黄蓬英,方元炜,黄建,等. 2005. 中国大陆—新外来入侵种—刺桐姬小蜂. 昆虫知识, **42**(6): 731–732.
- 焦懿,陈志舜,余道坚,等. 2007. 刺桐姬小蜂生物学特性研究. 昆虫学报, **50**(1): 46–50.
- 刘晶,郑发科,张利峰. 2006. 外来入侵生物—刺桐姬小蜂的研究现状. 检验检疫科学, **16**(1): 123–124.
- Kim IK, Delvare G, La Salle J. 2004. A new species of *Quadrastichus* (Hymenoptera: Eulophidae): A gall-inducing pest on *Erythrina* spp. (Fabaceae). *Journal of Hymenoptera Research*, **13**: 243–249.
- Ronald AH, Dick MT, Walter TN, et al. 2005. *Erythrina* gall wasp, *Quadrastichus erythrinae* Kim (Hymenoptera: Eulophidae). State of Hawaii Department of Agriculture, New Pest Advisory. [2010-09-01]. <http://hawaii.gov/hdoa/pi/ppc/npa-1/npa05-03-EGW.pdf>.
- Yang KL, Lai CH, Wang JL. 2004. Construction and validation of an automated spray-and-trap gas chromatograph for the determination of volatile organic compounds in aqueous samples. *Journal of Chromatography A*, **1027**: 41–48.
- Yang MM, Tung GS, La Salle J, et al. 2004. Outbreak of *Erythrina* gall wasp on *Erythrina* spp. (Fabaceae) in Taiwan. *Plant Protection Bulletin*, **46**: 391–396.

作者简介 李军,男,1976年生,博士,助理研究员。主要从事入侵生物可持续控制相关研究。E-mail: junlee100@163.com

责任编辑 刘丽娟