

# 重阳木叶片佛州龟蜡蚧空间分布格局

刘婉华<sup>1</sup>, 徐家生<sup>1</sup>, 戴小华<sup>1,2</sup>, 廖承清<sup>1</sup>, 赖盛昌<sup>1</sup>, 李国胜<sup>1</sup>

(1. 赣南师范学院 生命与环境科学学院潜叶昆虫研究组, 江西 赣州 341000; 2. 国家脐橙工程技术研究中心, 江西 赣州 341000)

**摘要:**以重阳木为试材, 调查了重阳木(*Bischofia polycarpa*)叶片上佛州龟蜡蚧(*Ceroplastes floridensis*)的空间分布格局。结果表明:多数叶片上佛州龟蜡蚧的个体数不多, 每叶虫数与叶片数呈明显幂函数递减关系;该蜡蚧主要分布在重阳木正面叶脉, 背面叶脉次之, 叶脉间最少;在叶片正面主脉两侧的叶脉上其密度接近正态分布, 叶片中部叶脉的蜡蚧密度显著高于叶片基部和叶片端部。根据佛州龟蜡蚧在重阳木叶脉上的分布规律, 提出了一些佛州龟蜡蚧的防治建议。

**关键词:**佛州龟蜡蚧;重阳木;叶脉;空间分布

**中图分类号:**S 792.99 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)21-0130-03

佛州龟蜡蚧(*Ceroplastes floridensis* Comstock)属半翅目胸喙亚目蜡蚧科, 在我国分布于河北、山东、江苏、安徽、湖北、江西、广东等地, 寄主为木本植物, 多达 31 种<sup>[1]</sup>。一年 2 代, 春末及秋初产卵<sup>[2]</sup>。以若虫和雌成虫刺吸枝条、叶片汁液, 降低叶片光合作用, 严重时可导致枝条枯死<sup>[3]</sup>。重阳木(*Bischofia polycarpa*)属大戟科秋枫属落叶乔木, 产于秦岭、淮河流域以南至福建和广东北部, 常栽培为行道树<sup>[4]</sup>。该研究通过对重阳木叶片佛州龟蜡蚧数量的调查统计, 分析其空间分布特征, 以期对佛州龟蜡蚧的防治提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验地点为江西省赣州市赣南师范学院黄金校区

**第一作者简介:**刘婉华(1988-), 女, 内蒙古大板人, 硕士研究生, 研究方向为潜叶昆虫和昆虫生态学。E-mail: 9778129@qq.com.

**责任作者:**戴小华(1973-), 男, 福建长汀人, 博士, 教授, 现主要从事潜叶昆虫和昆虫生态学等研究工作。E-mail: ecoinformatics@gmail.com.

**基金项目:**江西省青年科学家培养对象计划资助项目(20133BCB23026)。

**收稿日期:**2014-05-20

东门, 调查日期为 2013 年 12 月, 该时期重阳木部分叶片和枝条上一种蚧类为害严重, 且集中在叶脉和嫩枝上。经北京林业大学省部共建森林培育与保护教育部重点实验室王戌勃和邓鋈通过形态特征和分子鉴定, 确定该虫为佛州龟蜡蚧。

### 1.2 试验方法

对两侧所有 6 株重阳木的叶片进行随机采样, 共采集带有佛州龟蜡蚧的叶片 314 片, 统计其正反面各叶脉(主脉和侧脉)及叶脉间佛州龟蜡蚧的数量, 并用短棉线测量各叶脉长度, 计算单位叶脉长度上龟蜡蚧的密度(个/cm)。

### 1.3 数据分析

叶脉间龟蜡蚧密度差异采用方差分析(ANOVA), 两两比较检验采用 Tukey-Kramer 法。统计软件为 PAST 3.01<sup>[5]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 重阳木佛州龟蜡蚧每叶频数分布

重阳木叶片正面叶脉上的佛州龟蜡蚧频数主要集中于 0~10 和 11~20 这 2 个区段, 分布呈幂函数递减趋势(图 1)。而在重阳木叶片背面叶脉上佛州龟蜡蚧的频数分布则明显集中于 0~4 范围内, 其数量约占总叶片数的 82.8%, 频数分布呈幂函数递减趋势(图 2)。仅 36.6% 的

**Abstract:** Taking original culture buds of 'Peach dwarf Yunong No. 1 rootstock' as explants, MS as basic medium, different concentration 6-BA and IBA were configured. The experiment was carried out by looking for the suitable proliferation medium of 'Peach dwarf Yunong No. 1 rootstock' rapid propagation system, as a basis for establishing the 'Peach dwarf Yunong No. 1 rootstock' rapid propagation system. The results showed that the best proliferation medium was MS+6-BA 1.5 mg/L+IBA 0.3 mg/L, which not only the culture seedling could be ensured, but also the highest proliferation multiples could be ensured, which was 2.33.

**Keywords:** peach; rapid propagation; proliferation medium; tissue culture

重阳木叶片的叶脉间有佛州龟蜡蚧的分布,频数分布呈幂函数递减(图3)。因此,佛州龟蜡蚧主要分布在重阳木叶片正面叶脉,其次为叶片背面叶脉,而叶脉间最少。

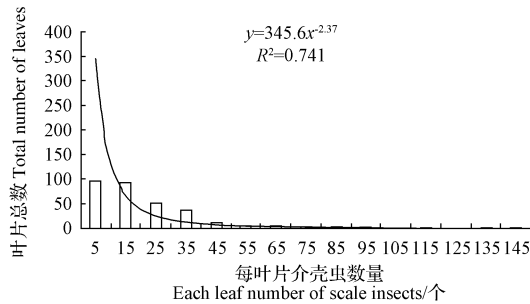


图1 重阳木叶片正面叶脉佛州龟蜡蚧频数分布

Fig. 1 Histogram of *Ceroplastes floridensis* numbers on leaf veins of *Bischofia polycarpa* leaf upper surface

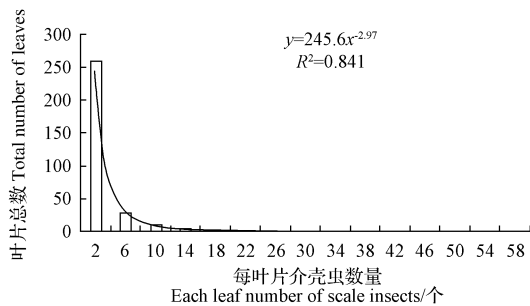


图2 重阳木叶片背面叶脉佛州龟蜡蚧频数分布

Fig. 2 Histogram of *Ceroplastes floridensis* numbers on leaf veins of *Bischofia polycarpa* leaf lower surface

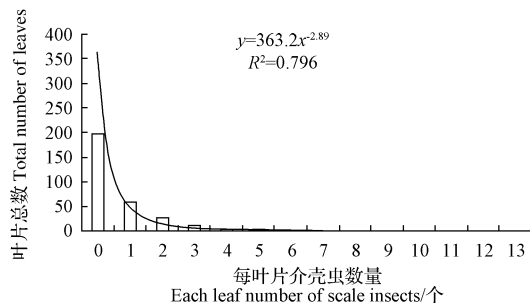


图3 重阳木叶片正、背面叶脉间佛州龟蜡蚧频数分布

Fig. 3 Histogram of *Ceroplastes floridensis* numbers between leaf veins of *Bischofia polycarpa* leaf upper and lower surface

## 2.2 重阳木叶片佛州龟蜡蚧分布格局

重阳木叶片正面主脉两侧单位叶脉长度的佛州龟蜡蚧密度均接近正态分布。其中叶片正面左侧第3~5叶脉的虫口密度均显著高于左侧脉1和左侧脉7( $P<0.05$ )。表明主脉左侧的中部侧脉上佛州龟蜡蚧分布数量较两端侧脉多(图4)。重阳木叶片正面右侧第2~4叶脉的虫口密度均显著高于右侧脉1、右侧脉6、右侧脉7( $P<0.05$ )。表明主脉右侧的中部侧脉上佛州龟蜡蚧分布数量也较两端侧脉多(图5)。其正面主脉虫口密度

为 $(0.320\pm0.023)$ 个/cm,和正面中部侧脉并无显著差异( $P>0.05$ )。而在叶背面则集中分布在背面主脉上,其单位叶脉长度上佛州龟蜡蚧的数量远高于在侧脉上的分布,在侧脉上佛州龟蜡蚧同样集中在中部侧脉(图6)。

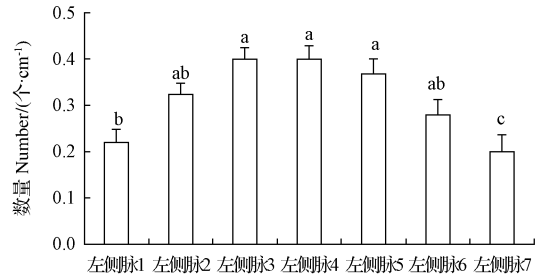


图4 重阳木叶片正面左侧叶脉上单位长度佛州龟蜡蚧数量

Fig. 4 Number of *Ceroplastes floridensis* per vein length on each left lateral vein of *Bischofia polycarpa* leaf upper surface

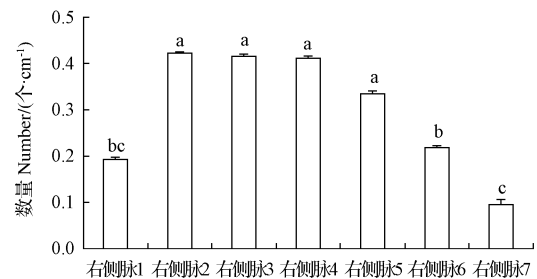


图5 重阳木叶片正面右侧叶脉上单位长度佛州龟蜡蚧数量

Fig. 5 Number of *Ceroplastes floridensis* per vein length on each right lateral vein of *Bischofia polycarpa* leaf upper surface

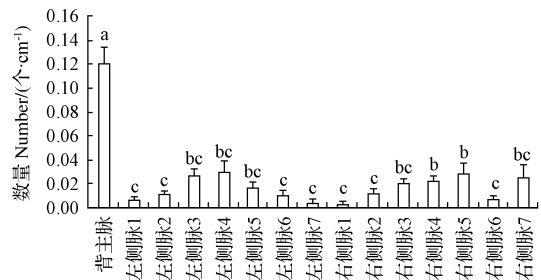


图6 重阳木叶片背面单位叶脉长度佛州龟蜡蚧数量

Fig. 6 Number of *Ceroplastes floridensis* per vein length on each leaf vein of *Bischofia polycarpa* leaf lower surface

## 3 讨论与结论

重阳木叶片佛州龟蜡蚧主要分布在正面主脉、正面中部侧脉和背面主脉,其分布属聚集分布;且叶片正面的数量要远高于叶片背面。其空间分布与其它介壳虫相似,如白轮盾蚧<sup>[6]</sup>、吹绵蚧<sup>[7]</sup>、茶椰圆蚧<sup>[8]</sup>、湿地松粉蚧<sup>[9]</sup>等均为聚集分布。

造成佛州龟蜡蚧这种分布格局的原因可能为:不同介壳虫对光照的反应不同,而蜡蚧科的介壳虫一般有趋光性,造成其在重阳木叶片正、背面分布数量相差很大;该虫对叶脉有高度的选择性,造成其集中分布在叶片主

脉和中部侧脉上;叶脉的长短对其分布有一定影响,如叶背面主脉上佛州龟蜡蚧的分布数量占叶背面佛州龟蜡蚧总数的 33.8%。叶脉粗细程度对不同龄期佛州龟蜡蚧影响不同。已有研究表明,西红柿叶脉越粗大,其对应韧皮部下方输导组织深度越大,且大的叶脉韧皮部相对较厚,龄期较小的蚜虫口针无法刺入<sup>[10]</sup>。

介壳虫虽然是小型昆虫,但其在叶脉上分布数量过多会造成植物营养物质流失,从而影响植物的生长发育。与此同时,植物生长状况亦反作用于介壳虫种群的数量。近年来,介壳虫在寄主植物上的寄生导致多种植物不能正常生长,在热带和亚热带地区对林业、经济作物以及观赏性植物影响很大<sup>[1]</sup>。一龄介壳虫可能被风吹至几米甚至是几千米的地方,找到新寄主植株<sup>[11-12]</sup>。

介壳虫防治主要包括生物防治和化学防治,生物防治主要是投放捕食性天敌或寄生蜂<sup>[13]</sup>;化学防治则应在其体表形成蜡层前施药,且每隔 7~10 d 喷洒相应的杀虫剂<sup>[2]</sup>。例如,50 mg/L 浓度的苯氧威可以有效控制其若虫数量<sup>[14]</sup>。鉴于其分布特征,施药时着重对向阳处叶正面喷洒,严重时生物防治和化学防治可交替使用。此次观察重阳木佛州龟蜡蚧的空间分布特征,并未测定其体型大小及各方位分布数量,可能对其成因分析有一定影响,这些都有待进一步研究。

(致谢:中国科学院动物研究所功能昆虫群进化研究组和北京林业大学省部共建森林培育与保护教育部重点实验室相关专家帮助鉴定佛州龟蜡蚧种类,赣南师范学院潜叶昆虫研究组部分同学参与佛州龟蜡蚧的调查和试验,在此一并致谢!)

#### 参考文献

[1] 王子清. 中国动物志·昆虫纲·第 22 卷:同翅目·蚧总科[M]. 北

京:科学出版社,2001:1-611.

[2] Drees B M, James R, Williams M L. Florida wax scales: A major pest of hollies and other landscape shrubs and trees[R]. College Station, Texas: Texas Cooperative Extension, 2005: EEE-00023.

[3] 梁李宏, 张中润. 腰果病虫害[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007: 1-161.

[4] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 44 卷 1 册. 北京: 科学出版社, 1994: 187-188.

[5] Hammer Ø, Harper D A T, Ryan P D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis[J]. Palaeontologia Electronica, 2001, 4(1): 1-9.

[6] 刘晓莉, 蔡如希. 柑橘白轮盾蚧雌成虫空间分布型[J]. 昆虫知识, 1999, 36(4): 220.

[7] 李广. 吹绵蚧的危害特征及防治措施[J]. 甘肃科技, 2012, 28(5): 155-156.

[8] 邵元海, 周静峰, 徐德良. 茶椰圆蚧若虫空间分布型及抽样技术[J]. 中国茶叶, 2010(5): 26-27.

[9] 李奕震, 孙星, 卢川川, 等. 湿地松粉蚧空间分布型及抽样技术的研究[J]. 华南农业大学学报, 1994(4): 52-57.

[10] Gibson R W. The distribution of aphids on potato leaves in relation to vein size[J]. Entomologia Experimentalis et Applicata, 1972(15): 213-223.

[11] Harris A C, Bannister J M, Lee D E. Fossil scale insects (Hemiptera, Coccoidea, Diaspididae) in life position on an angiosperm leaf from an Early Miocene lake deposit, Otago, New Zealand[J]. Journal of the Royal Society of New Zealand, 2007, 37: 1-13.

[12] Gullan P J. Adaptations in scale insects[J]. Annual Review of Entomology, 1997, 42: 23-50.

[13] Eileen A, Buss, Turner J C. Scale insects and mealybugs on ornamental plants[R]. Gainesville, Florida: IFAS Extension, University of Florida, 2006: ENY-323.

[14] Eisa A A, El-Fatah M A, El-Nabawi A, et al. Inhibitory effects of some insect growth regulators on developmental stages, recundity and fertility of the Florida wax scale, *Ceroplastes floridensis* [J]. Phytoparasitica, 1991, 19 (1): 49-55.

## Spatial Distribution Patterns of *Ceroplastes floridensis* Comstock on *Bischofia polycarpa* Leaves

LIU Wan-hua<sup>1</sup>, XU Jia-sheng<sup>1</sup>, DAI Xiao-hua<sup>1,2</sup>, LIAO Cheng-qing<sup>1</sup>, LAI Sheng-chang<sup>1</sup>, LI Guo-sheng<sup>1</sup>

(1. Leafminer Group, School of Life and Environmental Science, Gannan Normal University, Ganzhou, Jiangxi 341000; 2. National Navel-orange Engineering Research Center, Ganzhou, Jiangxi 341000)

**Abstract:** Taking *Bischofia polycarpa* as material, the spatial distribution of *Ceroplastes floridensis* Comstock on *Bischofia polycarpa* leaves was investigated. The results showed that the scale insect had low numbers of individuals on most leaves, and the relationship between insect number per leaf and leaf number obviously decreased as a power law; they mostly distributed on leaf veins of leaf upper surface, next on leaf veins of leaf lower surface, and the least between the leaf veins; scale insect density on lateral veins at each side of main vein on leaf upper surface showed nearly normal distribution patterns, i. e., insect density on leaf-middle lateral veins were significantly higher than those on leaf-base lateral veins and leaf-apex lateral veins. Based on the above distribution patterns of *Ceroplastes floridensis*, some corresponding control strategies were put forward.

**Keywords:** *Ceroplastes floridensis*; *Bischofia polycarpa*; leaf veins; spatial distribution