

深圳市红火蚁自然消长的动态规律

江世宏¹ 黄胜先^{1,2} 陈晓琴¹ 刘俊武¹ 岳东方^{1,3}

1. 深圳职业技术学院应用化学与生物技术学院, 深圳 518055;

2. 贵州大学昆虫研究所, 贵阳 550025; 3. 河南农业大学植物保护学院, 郑州 450002

摘要 2009年4月—2010年3月对深圳市某荒地红火蚁(*Solenopsis invicta* Buren)工蚁虫口密度以及蚁巢密度进行了自然消长动态规律的调查与分析。结果表明:深圳市红火蚁工蚁全年的活动表现为明显的多峰型,第1个高峰出现在4月下旬至7月上旬,第2个高峰出现在9月上旬至10月下旬,第3个高峰出现在次年2月下旬至3月下旬,且峰值依次降低;红火蚁活动蚁巢密度由2月下旬开始逐渐升高,5月上旬至8月下旬为高峰期,活动蚁巢密度9月上旬开始持续降低,直至次年2月中旬达到全年的最低值,2月下旬活动蚁巢密度又开始升高;新增蚁巢出现在4月至7月、11月以及次年2—3月,其中4月中旬新增蚁巢密度为全年最高;5—6月、8月以及次年2—3月未发现蚁巢消亡,而其他月份都有不同程度消亡,消亡蚁巢密度的最高值出现在9月上旬。红火蚁工蚁虫口密度与地表温度、活动蚁巢密度与旬平均气温之间均为正相关。

关键词 红火蚁; 虫口密度; 蚁巢密度; 自然消长

中图分类号 Q 968.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2011)03-0318-04

红火蚁(*Solenopsis invicta* Buren)原分布于南美洲的巴拉圭和巴拿马运河流域,1995年传入中国^[1-2]。目前,在我国广东、广西、福建、湖南、香港、澳门和台湾等地均发现有红火蚁危害^[3-4],据预测我国南方许多省市都将是红火蚁的潜在入侵区域^[5-6]。红火蚁作为一种危险性的入侵害虫,对当地的公共安全、生物多样性造成极大的威胁,也对农业生产和旅游业、物流业的发展造成不良影响。深圳是红火蚁传入最早的地区之一,为防止红火蚁在国内的进一步扩展和蔓延,对红火蚁的防控显得尤为重要。关于红火蚁的自然消长规律,李宁东等^[7-8]对广东吴川红火蚁开展过一些研究,但深圳地区尚未见报道。笔者于2009年4月至2010年3月,在深圳市选择了受人类活动干扰较少的荒地,系统地开展了红火蚁工蚁数量动态、蚁巢密度消长的调查,旨在揭示红火蚁在深圳地区的自然消长规律,为红火蚁的有效防控提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 调查地点及时间

试验于2009年4月至2010年3月在广东省深

圳市某荒地进行,调查地面积5 000 m²,并进行封闭式管理。调查地植被以禾本科和菊科杂草为主。

1.2 调查方法

1) 红火蚁工蚁的数量动态。在试验地内划分3个调查区(调查区I、调查区II、调查区III),每个区域200 m²。采用竹签插火腿肠(长1 cm,直径2 cm,广东双汇食品有限公司产品)并保持火腿肠接触地面的诱集方式,5点设诱。诱集30 min后,将聚集于火腿肠表面的红火蚁放入盛水的白色磁盘中,待工蚁散开稳定后,再用相机(SONY DSC-T700)拍照,然后释放诱集到的工蚁,最后对照片中红火蚁工蚁数量进行统计,记录每个诱饵的红火蚁工蚁数量,作为虫口密度(每个诱饵上的红火蚁头数,下同)。设诱同时将地表温度计(天津市津武温度仪表科技有限公司)放于地面,并在30 min后记录地表温度。每月上、中、下旬各调查1次。

2) 红火蚁蚁巢的消长规律。在试验地内划分3个调查区(调查区I、调查区II、调查区III),每个区域200 m²。对每个调查区域采用地毯式调查方法,发现活动蚁巢后插1面小红旗,消亡蚁巢插1面小蓝旗,最后统计红、蓝旗数,记录活动蚁巢数和消亡

蚁巢数,计算每 100 m²活动蚁巢、新增蚁巢、消亡蚁巢密度(每 100 m²蚁巢个数,下同)。每月上、中、下旬各调查 1 次。

1.3 数据处理

所有调查数据均采用 DPS 数据分析软件进行统计分析,并使用 Excel 作图。

2 结果与分析

2.1 红火蚁工蚁数量消长动态规律

全年红火蚁工蚁虫口密度的调查结果表明:在深圳市红火蚁工蚁全年的活动表现为明显的多峰型,第 1 个高峰出现在 4 月下旬至 7 月上旬,旬平均虫口密度为 276.04 头,最高值出现在 5 月下旬,可达 322.53 头;第 2 个高峰出现在 9 月上旬至 10 月下旬,虫口密度较第 1 个高峰略低,旬平均虫口密度为 234.24 头,10 月下旬最高可达 286.60 头;第 3 个高峰出现在次年 2 月下旬至 3 月下旬,虫口密度较第 2 个高峰略低,旬平均虫口密度为 186.77 头,3 月上旬最高可达 227.07 头(图 1)。

从全年红火蚁工蚁活动数量消长规律来看,4 月下旬至 7 月上旬数量达到全年高峰期后开始回落,7 月份下旬达到夏季时期的谷底,然后回升进入 9、10 月份的第 2 个高峰,11 月上旬后开始回落,并

持续保持在较低的虫口密度直至次年 2 月中旬,次年 1 月上旬数量明显下降,2 月中旬到达全年最低点(25.80 头),2 月下旬数量开始明显上升直至 3 月下旬进入全年的一个小高峰。

根据全年 35(8 月仅调查 2 个旬)个旬期的调查分析,当地表气温在 17.5~25 °C 时红火蚁虫口密度处在较低状态,当地表温度处在 25 °C 以上时红火蚁虫口密度将快速上升。

在春季,3 月地表温度变化剧烈,虫口密度急剧下降,4-5 月温度逐渐上升,虫口密度也相应的有所增长。夏季,6 月虫口密度随地表温度上升而上升,7-8 月份持续高温对虫口密度有较大影响,并导致出现低谷期。

秋季,通过 DPS 软件分析地表温度与虫口密度之间一元非线性回归模型显示,红火蚁工蚁虫口密度与地表温度之间存在一定的正相关关系,即在一定范围内工蚁的虫口密度随着地表温度的升高降低而增大减少;两者回归方程为

$$y = 10.459 9x - 130.834 1$$

式中 x 为地表温度, y 为虫口密度, $r = 0.924 8$, $P = 0.000 4$ 。11 月冷空气活动偏强,导致地表温度下降,随之虫口密度也急剧下降。冬季,由于地表温度的下降,导致虫口密度处于全年最低谷。

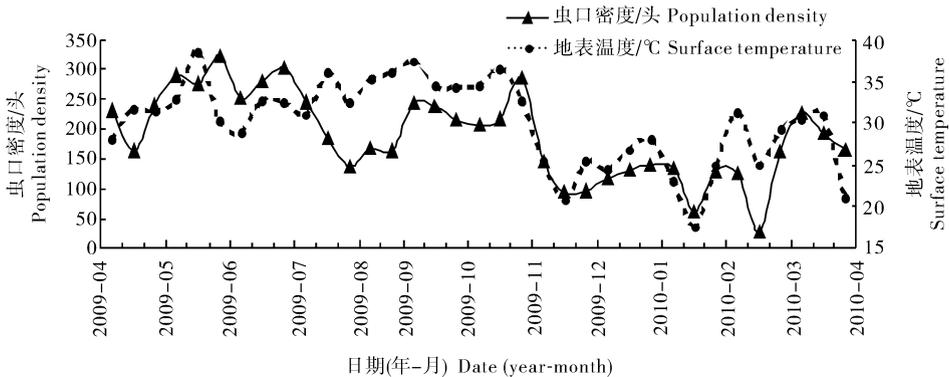


图 1 红火蚁工蚁活动数量(虫口密度)自然消长动态

Fig. 1 The population density of natural dynamics of *Solenopsis invicta*

2.2 红火蚁蚁巢密度消长动态规律

全年 35 个旬期(8 月仅调查 2 个旬)的调查结果表明:在深圳市红火蚁活动蚁巢数量消长呈现明显的规律,即红火蚁活动蚁巢密度由 2 月下旬开始逐渐升高,5 月上旬至 8 月下旬为高峰期,旬蚁巢密度高达 6.00~6.37 个;蚁巢密度 9 月上旬开始持续降低,直至次年 2 月中旬达到全年的最低值,蚁巢密度仅为 3.5 个;2 月下旬的蚁巢密度又开始升高

(图 2)。新增蚁巢出现在 4-7 月、11 月以及次年 2-3 月,其中 4 月中旬新增蚁巢密度为全年最高,新增的蚁巢达到 1.17 个;5-6 月、8 月以及次年 2-3 月未发现蚁巢消亡,而其他月份都存在不同程度的消亡,消亡蚁巢密度的最高值出现在 9 月上旬,消亡的蚁巢为 1.17 个(图 3)。

通过查询深圳市气象资料^[9],使用 DPS 软件建立全年活动蚁巢密度与旬平均气温的一元非线性回

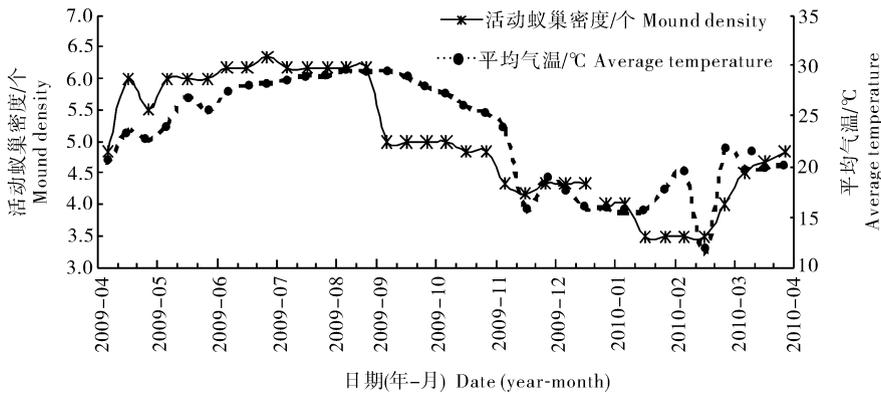


图 2 红火蚁活动蚁巢密度自然消长动态

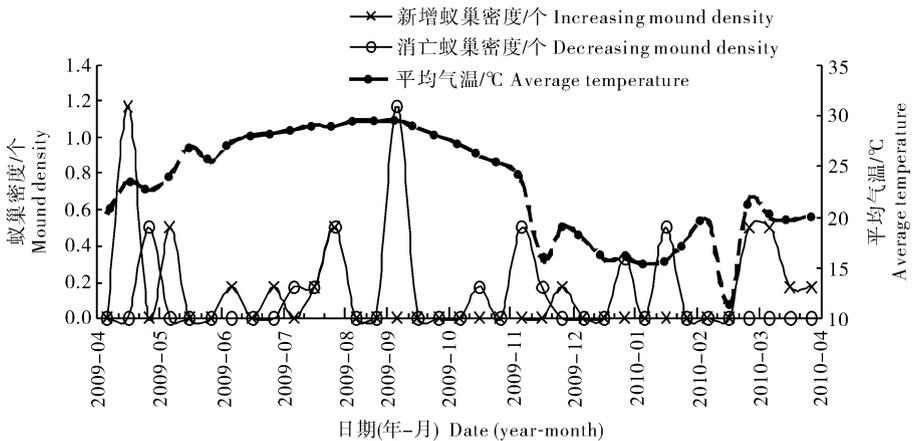
Fig. 2 The mound density of natural dynamics of *Solenopsis invicta*

图 3 红火蚁蚁巢新增及蚁巢消亡自然消长动态

Fig. 3 The increasing and decreasing mound density of natural dynamics of *Solenopsis invicta*

归模型显示,活动蚁巢密度与旬平均气温之间存在一定的正相关关系,即在一定范围内活动蚁巢密度随着旬平均气温的升高降低而增多减少,两者回归方程为

$$y = 0.146685x + 1.6464$$

式中 x 为旬平均气温, y 为活动蚁巢密度, $r = 0.7947$, $P = 0.0000$ 。

3 讨论

李宁东等^[7-8]对广东省吴川的红火蚁年度消长规律进行了研究,结果发现 5—6 月和 10—11 月是红火蚁工蚁的活动高峰期,并为明显的双峰型;活动蚁巢密度高峰期出现在 6—8 月和 10—12 月,亦为明显的双峰型;新增蚁巢以 4—7 月和 10—11 月数量较多;蚁巢消亡可出现在多个时间,其中以 9 月最多。笔者调查结果表明:在深圳红火蚁工蚁活动表现为明显的多峰型,第 1 个高峰出现在 4 月下旬至 7 月上旬,第 2 个高峰出现在 9 月上旬至 10 月下

旬,第 3 个高峰出现在次年 2 月下旬至 3 月下旬;红火蚁活动蚁巢密度由 2 月下旬开始逐渐增大,5—8 月进入高峰期,6 月下旬达到全年最高值,9 月上旬活动蚁巢密度开始持续降低,直至次年 2 月中旬达到全年的最低值;新增蚁巢出现在 4—7 月、11 月以及次年 2—3 月,其中以 4 月中旬为高多;蚁巢消亡以 9 月上旬为最多。因调查年份、地域及环境因子的不同,故两者的研究结果有一定差异。

因国内目前防治红火蚁最佳方法是毒饵的诱杀,所以笔者认为防治红火蚁的最佳时期应该在工蚁活动高峰期 4 月下旬至 7 月上旬、9 月上旬至 10 月下旬,最佳防治地表温度为 28~35 °C。

总之,红火蚁的防控适期应与该防治区域气象因子结合起来进行综合分析,因地制宜地进行红火蚁的防控。在调查过程中还发现,由于降雨、台风、长期干旱等因素影响,一些蚁巢受到破坏而出现消亡或转移;由于雨后天晴,土质疏松、温湿度适宜,易于红火蚁筑巢,新增蚁巢较多,加之红火蚁属于社

会性昆虫,因此,对其诱集虫口密度、活动蚁巢密度的调查只能在一定范围单方面反映红火蚁消长规律。若要全面真实地反映红火蚁整个群体的消长动态规律,还需综合考虑并结合多方面因子进行系统调查与研究。

参 考 文 献

- [1] 李德山,李建光. 红火蚁生物学特性及其防治[J]. 植物检疫, 2005(2):93-95.
- [2] 陆永跃,梁广文,曾玲. 华南地区红火蚁局域和长距离扩散规律研究[J]. 中国农业科学, 2008,41(4):1053-1063.
- [3] 曾玲,陆永跃,何晓芳,等. 入侵中国大陆的红火蚁的鉴定及发生为害调查[J]. 昆虫知识, 2005,42(2):44-48.
- [4] 刘栋,江世宏,张国安. 入侵红火蚁防治方法的研究进展[J]. 华中农业大学学报, 2005,24(4):417-422.
- [5] 薛大勇,李红梅,韩红香,等. 红火蚁在中国的分布区预测[J]. 昆虫知识, 2005,42(1):57-59.
- [6] 陈晨,龚伟荣,胡白石,等. 基于地理信息系统的红火蚁在中国适生区的预测[J]. 应用生态学报, 2006,17(11):2093-2097.
- [7] 李宁东,曾玲,梁广文,等. 广东吴川红火蚁消长规律[J]. 昆虫知识, 2008,45(1):54-57.
- [8] 李宁东,陆永跃,曾玲,等. 广东省吴川红火蚁生境类型、空间分布和抽样技术的研究[J]. 华中农业大学学报, 2006,25(1):31-36.
- [9] 深圳市气象局. 深圳市气候监测公报[EB/OL]. (2009-04-04/2010-04-13). <http://www.szmb.gov.cn/>.

Natural dynamics of *Solenopsis invicta* Buren in Shenzhen City

JIANG Shi-hong¹ HUANG Sheng-xian^{1,2} CHEN Xiao-qin¹
LIU Jun-wu¹ YUE Dong-fang^{1,3}

1. School of Applied Chemistry and Biological Technology, Shenzhen Polytechnic, Shenzhen 518055, China;

2. Institute of Entomology, Guizhou University, Guiyang 550025, China;

3. College of Plant Protection, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China

Abstract The natural dynamics of the population density and mound density of imported fire ants *Solenopsis invicta* Buren has been studied from April 2009 to March 2010 in Shenzhen City. The results were as follows: the population density of workers appeared in curve with multiple peaks, the primary peak during late April to early July, the second peak during early September to late October, and the rest during mid February to late March in order. The mound density began to increase in late February, with the peak during early May to late August, and it started to decrease in early September until the bottom in mid February of the next year; afterwards, it began to rise in late February. New mounds appeared respectively during April to July, in November and in February and March of the following year, with the highest density in mid April. The disappearance of the mounds occurred throughout the year, except in May, June, August and next February, March, and the highest number of mound disappearance occurred in early September. The population density and surface temperature, active mound density and ten day average temperature there have a positive correlation.

Key words *Solenopsis invicta* Buren; population density; mound density; natural dynamics

(责任编辑:陈红叶)