

# 5种寄主上的尼氏真绥螨对柑橘红蜘蛛的捕食能力差异研究

熊忠华<sup>1</sup>, 熊件妹<sup>1</sup>, 李海霞<sup>2</sup>, 王新辉<sup>1</sup>

(1. 江西农业大学农学院, 南昌 330045; 2. 江西省贵溪市金屯镇农业综合服务站, 江西 贵溪 335416)

**摘要:** 室内测定了5种寄主上的尼氏真绥螨对柑橘红蜘蛛的日捕食量和持续捕食能力。结果表明, 柑橘上的尼氏真绥螨成螨对柑橘红蜘蛛成螨的日均捕食量最大, 显著高于紫苏; 而梧桐、薄荷和茶叶3种寄主上的尼氏真绥螨对柑橘红蜘蛛雌成螨的捕食力与柑橘上的无显著差异。对柑橘红蜘蛛若螨的捕食能力以薄荷和梧桐上的显著为高, 柑橘和茶叶上的次之, 紫苏上的最低; 而5种寄主上的尼氏真绥螨对柑橘红蜘蛛幼螨的日均捕食量之间无显著差异。对柑橘红蜘蛛成螨的持续捕食能力结果显示, 各处理连续3天的日均捕食量基本呈现略微降低的趋势, 但3天之间均无显著差异。上述结果证明不同寄主上的尼氏真绥对柑橘红蜘蛛的捕食能力存在差异, 且对柑橘红蜘蛛成螨的捕食能力较为稳定。

**关键词:** 尼氏真绥螨; 柑橘红蜘蛛; 捕食能力

中图分类号: S476<sup>+</sup>.2

文献标志码: A

文章编号: 2095-3704(2012)02-0157-04

## Difference of Predatory Capacity for *Euseius nicholsi* from Five Different Host Plants Preying on *Panonychus citri*

XIONG Zhong-hua<sup>1</sup>, XIONG Jian-mei<sup>1</sup>, LI Hai-xia<sup>2</sup>, WANG Xin-hui<sup>1</sup>

(1. College of Agronomy, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China;

2. Comprehensive Agricultural Service Station of Jintun Town of Guixi City, Guixi 335416, China)

**Abstract:** The daily and persistent predatory capacity of *Euseius nicholsi* from five different host plants on *Panonychus citri* were determined in the lab. The results showed that the daily predatory amount of a female adult from citrus on adults of *P. citri* was significantly higher than *perilla frutescens*. And the three others had no significant difference from the adults of *E. nicholsi*. The predatory number of *E. nicholsi* from *Mentha haplocalyx.brip.* and *Fimiana simplex* on mites nymphs were significantly higher than others, the second were the *E. nicholsi* from citrus and tea plant. However, there were no significant difference of the predatory amount on larvae of *P. citri* among the five treatments of the persistent predatory capacity on adults of *P. citri*, which indicated that there were no significant difference, although the tendency of the daily average predatory amount was slightly decreasing in the three days. It could be proved that there were different of the predatory capacity of *E. nicholsi* from different host plants on *P. citri* and the persistent predatory capacity on adults of *P. citri* were stable.

**Key words:** *Euseius nicholsi*; *Panonychus citri*; predatory capacity

尼氏真绥螨 *Euseius nicholsi* (Ehara et Lee), 属于植绥螨科真绥螨属, 是多种经济作物和果树叶螨的有效天敌<sup>[1]</sup>, 已有文献报道尼氏真绥螨是贵州和

江西桔园叶螨天敌的优势种<sup>[2-3]</sup>, 其栖息植物十分广泛, 除了柑橘、橙、柚、苹果等多种果树外, 还包括多种乔木及灌木林<sup>[4]</sup>。此外, 本研究小组在捕食

收稿日期: 2012-06-22

基金项目: 江西省对外科技合作项目(09004005); 江西农业大学博士启动经费(2479); 江西农业大学校基金(2520)

作者简介: 熊忠华, 江西弋阳人, 农药学博士, 主要从事农业害虫绿色化控制研究。E-mail: xzhchh@163.com。

螨资源调查过程中发现江西农业大学校园内除柑橘外, 梧桐、茶树、薄荷、紫苏等植物上亦发现有非常丰富的尼氏真绥螨种群。在该螨增殖过程中, 食物供应是关键问题, 秦素研和刘怀利<sup>[5]</sup>用生命表技术系统发现不同食物对其生长发育及繁殖具有显著影响。

当前多营养层次尤其是植物-植食性昆虫-天敌三营养层次相互关系的研究已越来越受到各国学者的重视<sup>[6]</sup>。多层次营养关系研究中, 越来越多的人认同下述观点: 植食性昆虫取食植物, 植物由于昆虫的取食而产生了防御行为, 天敌又捕食、寄生或感染植食性昆虫, 这就使三者构成了一个微妙的三级营养结构, 产生了相互影响的多重营养关系<sup>[7]</sup>。据此, 笔者提出了不同寄主上的尼氏真绥螨对柑橘红蜘蛛的捕食能力是否存在差异的设想? 为探明这一问题, 本试验测定了 5 种寄主上的尼氏真绥螨雌成螨对柑橘红蜘蛛不同螨态的日均捕食量和持续捕食能力, 以期明确不同寄主植物对捕食螨的捕食能力有无影响, 旨在筛选出对害虫(螨)具有更高的控制效果的尼氏真绥种群, 为丰富寄主-害虫-天敌三级营养结构学说和更为有效的利用捕食螨进行害虫(螨)综合防治提供理论依据。现将结果简报如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试尼氏真绥螨

供试 5 种寄主上的尼氏真绥螨 *Euseius nicholsi* (Ehara et Lee), 分别采自江西农业大学校园内的梧桐、柑橘、茶叶、薄荷和紫苏上, 均采集成螨。用人工表面作为饲养支持面的方法饲养, 在直径为 9cm 的培养皿中放入一块直径稍小、高约 2 cm 的圆形海绵, 上面覆盖一块同样大小的黑布, 布上再覆盖一块直径稍小的塑料薄膜作为饲养支持面, 泡沫和黑布充分吸足水, 薄膜和黑布之间的一圈水膜成为水栅, 防止捕食螨逃逸, 同时也是捕食螨的饮水

水源。以山茶花粉为食物, 将试螨置于温度 (25±1) °C、RH 为 80%±5%、L:D=10:14 的人工气候箱中饲养。

### 1.2 供试柑橘红蜘蛛

供试柑橘红蜘蛛采自江西农业大学校园内未施用药剂的柑橘树上, 采集成螨。供试幼、若螨以叶片作为支持面的饲养方法饲养得到, 将柑橘叶片腹面朝上置于吸足水的海绵上, 以吸水饱和的脱脂棉条在叶片边缘围成环形栅区, 防止试螨逃逸, 接入柑橘红蜘蛛雌成螨, 产卵 12 h 后将其移出, 待卵孵化发育至幼螨和若螨后供试。

### 1.3 对柑橘红蜘蛛的捕食能力测定

1.3.1 对柑橘红蜘蛛不同螨态的日捕食量测定 在 25°C、RH 为 80%±5%、L:D=10:14 条件下, 测定 5 种寄主上的尼氏真绥螨成螨对柑橘红蜘蛛雌成螨、若螨和幼螨的日捕食量。将柑橘叶片腹面朝上置于吸足水的海绵上, 以吸水饱和的脱脂棉条在叶片上围成一个长×宽为 4 cm×2 cm 长方形栅区, 防止试螨逃逸, 各个栅区均只接入 1 头捕食成螨, 对柑橘红蜘蛛雌成螨、若螨和幼螨的捕食处理中, 分别接入雌成螨 15 头、若螨 30 头、幼螨 40 头, 记录日捕食量, 各处理均设 30 次重复。

1.3.2 对柑橘红蜘蛛成螨的持续捕食能力测定 方法同 1.2.1, 但各处理的供试尼氏真绥螨连续测定 3 d 的日捕食量, 各处理均设 20 次重复。

## 2 结果与分析

### 2.1 对不同螨态的柑橘红蜘蛛日捕食量测定结果

5 种寄主上的尼氏真绥螨成螨对柑橘红蜘蛛的捕食能力测定结果(见表 1)显示, 柑橘上的尼氏真绥螨成螨对柑橘红蜘蛛成螨的日捕食能力最大, 显著高于紫苏, 二者的日捕食量分别为 6.07±0.43 和 5.53±0.42 头/d; 而梧桐、薄荷和茶叶 3 种寄主上的尼氏真绥螨对柑橘红蜘蛛雌成螨的捕食力与柑橘上的无显著差异。

表 1 5 种寄主上的尼氏真绥螨成螨对柑橘红蜘蛛的捕食能力比较

处理	日捕食量(头/d)				
	梧桐	柑橘	薄荷	茶叶	紫苏
成螨	6.07±0.43ab	7.40±0.67a	6.87±0.52ab	6.67±0.56ab	5.53±0.42b
若螨	22.27±1.01ab	19.53±0.97bc	22.73±0.85a	18.20±1.11cd	15.67±0.93d
幼螨	35.07±1.41a	32.87±1.38a	34.80±1.29a	32.60±1.26a	31.33±1.83a

注: 以上数据均为 30 次重复的平均值, 同一行数据后标有不同字母者表示无显著差异 (DMRT 法)。

不同寄主上的尼氏真绥螨对柑橘红蜘蛛若螨的捕食能力以薄荷上的显著为高, 其次为柑橘, 再次

为紫苏；而梧桐上的与薄荷上的相当，茶叶上的与柑橘无显著差异。其中薄荷、柑橘和紫苏3种寄主上的尼氏真绥螨对柑橘红蜘蛛若螨的日均捕食量分别为  $22.73 \pm 0.85$ 、 $19.53 \pm 0.9$  和  $15.67 \pm 0.93$  头/d（如表1）。

由表1可知，5种寄主上的尼氏真绥螨成螨对柑橘红蜘蛛幼螨的捕食能力无显著差异，其中以薄荷上的稍高，紫苏上的最低，二者日均捕食量各为

$34.80 \pm 1.29$  和  $31.33 \pm 1.83$  头/d。

### 2.2 对柑橘红蜘蛛成螨的持续捕食能力测定结果

为明确不同寄主上尼氏真绥螨的持续捕食能力，以柑橘红蜘蛛雌成螨供试，测定了同一供试个体连续3d的日捕食量，结果（见表2）显示，各处理3d之间基本呈现略微降低的趋势，但三者之间均无显著差异，说明5种寄主上的尼氏真绥螨种群对柑橘红蜘蛛成螨的捕食能力较为稳定。

表2 5种寄主上的尼氏真绥螨成螨对柑橘红蜘蛛成螨的持续捕食能力

处理	日捕食量(头/d)		
	1 d	2 d	3 d
梧桐	$6.17 \pm 0.74a$	$5.67 \pm 0.47a$	$5.17 \pm 0.60a$
柑橘	$7.67 \pm 1.00a$	$6.83 \pm 1.24a$	$5.67 \pm 0.55a$
薄荷	$7.17 \pm 0.62a$	$6.33 \pm 0.94a$	$5.50 \pm 0.74a$
茶叶	$6.83 \pm 0.50a$	$6.50 \pm 0.34a$	$6.17 \pm 0.71a$
紫苏	$5.83 \pm 0.97a$	$5.17 \pm 0.47a$	$4.17 \pm 0.50a$

注：以上数据均为20次重复的平均值，同一行数据后标有不同字母者表示无显著差异（DMRT法）

同一供试个体连续测定3d的总捕食量结果（如图1）说明，紫苏上的尼氏真绥螨种群对柑橘红蜘蛛雌成螨的持续捕食能力显著低于柑橘，而梧桐、薄荷、茶叶上的尼氏种群对柑橘红蜘蛛雌成螨的持

续捕食能力与柑橘上的相当。梧桐、柑橘、薄荷、茶叶和紫苏5种寄主上的尼氏真绥螨的3d总捕食量分别为  $17.17 \pm 1.05$ 、 $20.17 \pm 2.18$ 、 $19.00 \pm 0.76$ 、 $19.50 \pm 0.76$ 、 $15.17 \pm 1.45$  头。

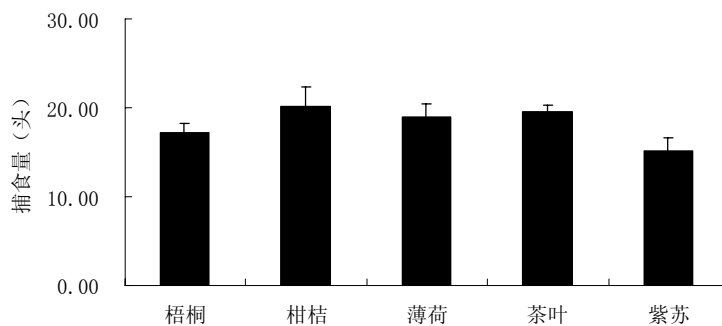


图1 不同寄主的同一个体的3d总捕食量

### 3 结论与讨论

因化学防治的种种弊端，生物防治正日益引起人们的重视，目前防治柑橘红蜘蛛的主要生物防治方法是“以螨治螨”，运用捕食螨防治害螨可替代化学农药防治，能大幅度减少农药使用量及农产品的农药残留量，保护农业生态环境和保障农产品的质量安全意义重大。尼氏真绥螨是多种经济作物害螨尤其是柑橘叶螨的高效天敌，具有发育历期短，繁殖速度快，雌成螨寿命长，捕食范围广，捕食量大、作用迅速、能持续控制叶螨的特点，在害螨的综合

防治中有着重要意义和应用前景<sup>[8-12]</sup>。

本试验比较了柑橘、梧桐、茶树、薄荷及紫苏等和种寄主上的尼氏真绥螨捕食柑橘红蜘蛛的捕食能力，结果显示不同寄主上的尼氏真绥螨种群捕食柑橘红蜘蛛的能力存在差异。5种寄主上的尼氏真绥螨种群对柑橘红蜘蛛雌成螨的持续捕食能力结果显示，日均捕食量与同一试螨3d总捕食量均表现为柑橘上的尼氏种群显著高于紫苏上的，而梧桐、薄荷、茶叶上的尼氏种群对柑橘红蜘蛛雌成螨的持续捕食能力与柑橘上的相当。其次，对柑橘红蜘蛛若螨的捕食能力以薄荷上的显著为高，柑橘次之，

紫苏再次,三者日均捕食量分别为  $22.73 \pm 0.85$ 、 $19.53 \pm 0.9$  和  $15.67 \pm 0.93$  头/d。5 种寄主上的尼氏真绥螨成螨对柑橘红蜘蛛幼螨的捕食能力无显著差异,其中以薄荷上的稍高,紫苏上的最低。

在二级营养相互关系研究中已有较多关于取食不同寄主的同种害虫对药剂的敏感性差异显著。潘亚飞等<sup>[13]</sup>研究表明寄主植物能够通过影响豆野螟体内的羧酸酯酶活性影响其对高效顺反氯氰菊酯的敏感性。吕朝军等<sup>[14]</sup>试验发现而取食不同寄主植物的黄蚜对吡虫啉和溴氰菊酯的敏感性差异显著,同时虫体内谷胱甘肽-S-转移酶、羧酸酯酶和多功能氧化酶的活性之间存在显著差异。李保同等<sup>[15]</sup>研究显示取食不同寄主的茄二十八星瓢虫对雷公藤和曼陀罗提取物的敏感性存在显著差异。

近十多年来,植物、植食性昆虫及其天敌三营养层次相互关系的研究已引起广泛的关注,但研究多是以信息化合物为基本内容<sup>[16]</sup>。近期,王秀丽等<sup>[17]</sup>研究了阿维菌素胁迫对西府海棠—苹果黄蚜—异色瓢虫的影响,结果表明异色瓢虫取食低剂量的阿维菌素处理的苹果黄蚜后其日捕食量显著高于对照,且产卵前期显著短于对照,这说明对西府海棠喷施阿维菌素后其产生的生理生化变化通过食物链传递也影响到第三营养级异色瓢虫的生物学参数。

本研究首次从寄主-柑橘红蜘蛛-尼氏真绥螨三重营养关系中探讨了不同寄主对尼氏真绥螨的捕食能力的影响。结果证明,不同寄主对尼氏真绥螨种群对柑橘红蜘蛛成螨的捕食能力具有显著影响,其中柑橘和薄荷上的尼氏真绥螨种群对柑橘红蜘蛛捕食能力显著为高。本研究结果揭示了在不同的寄主植物上,因寄主的营养成分、次生代谢物质等的不同,对取食寄主的害虫造成了一定影响,进而对不同寄主上的捕食性天敌产生了间接的影响。然而,不同寄主对尼氏真绥螨种群对柑橘红蜘蛛捕食能力差异机理是不同寄主上的尼氏真绥螨种群个体变大、螯肢变得更为粗壮,还是对柑橘红蜘蛛的消化能力(酶活力)增强?有待于进一步研究。

#### 参考文献:

- [1] 郑雪. 尼氏真绥螨种群生物学及其与害螨寄主植物相互关系的研究[D]. 贵阳: 贵州大学, 2008.
- [2] 金道超, 关惠群, 熊继文. 尼氏钝绥螨生物学研究初报[J]. 贵州农学院学报. 1988, (2): 42-45.
- [3] 杨子琦, 李隆哲, 孙木森, 等. 江西桔园捕食螨种类及种群消长情况调查[J]. 江西农业大学学报, 1998, (1): 87-93.
- [4] 马盛峰, 郭建军. 尼氏真绥螨的研究进展[J]. 贵州农业科学, 2011, 39(4): 92-95.
- [5] 秦素研, 刘怀. 食物对尼氏真绥螨发育繁殖和朱砂叶螨捕食量的研究[J]. 西南农业大学学报, 2006, 28(1): 87-88.
- [6] 娄永根, 程家安. 植物-植食性昆虫-天敌三营养层次的相互作用及其研究方法[J]. 应用生态学报, 1997, 8(3): 325-331.
- [7] 李保同, 汤丽梅, 殷青, 等. 20%三磷·哒乳油对柑橘红蜘蛛毒力测定及田间药效试验[J]. 农药, 2000, 39(12): 29-30.
- [8] 陈文龙, 顾振芳, 孙兴权, 等. 尼氏钝绥螨的室内养殖及其对二斑叶螨的捕食作用研究[J]. 上海农学院学报, 1996, 14(2): 101-105.
- [9] 周建华, 王宗. 尼氏钝绥螨对柑橘红蜘蛛的控制效果[J]. 毕节师范高等专科学校学报, 2004, 22(3): 91-96.
- [10] 郑雪, 金道超. 叶螨及两种替代食物对尼氏真绥螨发育和繁殖的影响[J]. 应用生态学报, 2009, 2(7): 1625-1629.
- [11] 马盛峰, 郭建军. 尼氏真绥螨(*Euseius nicholsi*)的研究进展[J]. 贵州农业科学. 2011, 39(4): 92-95.
- [12] 罗育发, 钟八莲. 巴氏新小绥螨和尼氏真绥螨的耐饥能力及饥饿对其雌成螨捕食作用的影响[J]. 中国南方果树, 2012, 41(1): 1-6.
- [13] 潘亚飞, 孟建玉, 张小亚, 等. 寄主对豆野螟的药剂敏感性和体内解毒酶活性的影响[J]. 昆虫知识. 2006, 43(4): 496-500.
- [14] 吕朝军, 韩巨才, 刘慧平, 等. 寄主植物对苹果黄蚜药剂敏感性及其解毒酶活性的影响[J]. 植物保护学报. 2007, 34(5): 534-538.
- [15] 李保同, 闫超, 平新亮, 等. 茄二十八星瓢虫对雷公藤和曼陀罗提取物的敏感性[J]. 中国生态农业学报, 2012, 20(4): 495-500.
- [16] 陈法军, 戈峰, 刘向辉. 棉花对大气 CO<sub>2</sub> 浓度升高的响应及其对棉蚜种群发生的作用[J]. 生态学报, 2006, 24(5): 991-996.
- [17] 王秀丽, 孙绪良, 项颖颖, 等. 阿维菌素胁迫对西府海棠—苹果黄蚜—异色瓢虫的影响[J]. 林业科学, 2011, 47(4): 172-177.