

茶园间作柑桔杨梅和吊瓜对害虫和天敌个体数的影响

叶火香^{1,2}, 韩善捷¹, 韩宝瑜^{1*}

(1. 中国计量学院浙江省生物计量及检验检疫技术重点实验室, 杭州 310018; 2. 浙江省松阳县农业局, 松阳 323400)

摘要: 茶园中合理地间作其他作物, 有利于扶植天敌或抑制害虫。为评价松阳茶区几种常规间作对天敌和害虫个体数的影响效应, 遂选乌牛早品种分别与吊瓜、杨梅和柑桔的间作茶园、安吉白茶品种与吊瓜间作茶园、乌牛早纯茶园, 于 2007 年 9 月上旬-2008 年 12 月下旬, 每旬 1 次调查茶丛上、中、下层各类天敌和害虫的个体数。结果表明: (1) 茶园天敌总个数以安吉白茶—吊瓜间作最多, 依次是乌牛早与吊瓜、杨梅和柑桔间作茶园, 天敌个数最少的是乌牛早纯茶园, 5 者之间差异达显著水平; (2) 害虫总个数以安吉白茶—吊瓜间作茶园最多, 依次是乌牛早与吊瓜间作茶园、乌牛早纯茶园、乌牛早与杨梅、柑桔间作茶园, 5 者之间差异也达显著水平; (3) 茶丛上层总个体数以安吉白茶—吊瓜间作茶园最多, 依次是乌牛早与吊瓜、杨梅和柑桔间作茶园、乌牛早纯茶园, 差异达显著水平; (4) 茶园总个体数以安吉白茶—吊瓜间作茶园最多, 依次是乌牛早与吊瓜、杨梅间作茶园, 乌牛早纯茶园, 乌牛早与柑桔间作茶园, 差异显著; (5) 安吉白茶—吊瓜间作茶园益害比值最大, 乌牛早纯茶园、乌牛早与柑桔间作茶园益害比值最小。分析认为: (1) 间作拓展了空间, 分散了昆虫和蜘蛛对于茶树的注意力, 可以增加害虫或天敌的个数; (2) 间作作物气味可调节昆虫行为, 吊瓜与茶树间作吸引最多的害虫或天敌, 柑桔与茶树间作致茶园中总个体数显著减少; (3) 间作调节茶园益、害个体数量之比, 合理间作可以作为一种调控害虫的手段。

关键词: 间作茶园; 吊瓜; 柑桔; 杨梅; 昆虫个体数; 安吉白茶; 乌牛早

中图分类号: S435.711

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X (2016)01-0006-05

The abundance of pests and natural enemies in the tea plantation intercropped with citrus, waxberry and snakegourd fruit plants

YE Huoxiang^{1,2}, HAN Shanjie¹, HAN Baoyu¹

(1. Zhejiang Provincial Key Laboratory of Biometrology and Inspection & Quarantine, College of Life Sciences, China Jiliang University, Hangzhou 310018;

2. Agricultural Bureau of Songyang County of Zhejiang Province, Songyang 323400)

Abstract: Proper intercropping in tea plantation is in favor of fostering natural enemies and depressing pests. In order to evaluate the effect of the intercrop on the abundance of the natural enemies and pests, five intercropping systems, Wuniuzao tea -snakegourd, Wuniuzao tea-waxberry, Wuniuzao tea-citrus, Anjibaicha tea-snakegourd, and pure Wuniuzao tea plantation, were conducted. The abundance of the natural enemies and pests in the upper, middle and lower layer of the tea clump was monitored at an interval of ten days from early September in 2007 to late December in 2008. The results showed as follows: (1) the difference among the abundance of natural enemies in the five intercropping systems reached a significant level, with the abundance in Anjibaicha tea-snakegourd being the most, followed by Wuniuzao tea-snakegourd, Wuniuzao tea-waxberry, Wuniuzao tea-citrus and pure Wuniuzao tea plantations; (2) the difference in the abundance of pests in the five inter-

收稿日期: 2015-10-08

基金项目: 国家自然科学基金项目 (31071744) 资助。

作者简介: 叶火香, 高级农艺师。

* 通信作者: 韩宝瑜, 博士, 教授。E-mail: han-insect@263.net

cropping systems also reached a significant difference at the 0.05 level, with the abundance in Anjibaicha tea-snakegourd plantation being the most, followed by Wuniuzao tea-snakegourd, pure Wuniuzao tea, Wuniuzao tea-waxberry, and Wuniuzao tea-citrus intercropping plantations; (3) there were significant differences in the abundance in the upper layer of tea clump of the five tea plantations, with Anjibaicha tea-snakegourd being the most, followed by Wuniuzao tea-snakegourd, Wuniuzao tea-waxberry, pure Wuniuzao tea, and Wuniuzao tea-citrus intercropping tea plantations; (4) the total abundance in the Anjibaicha tea-snakegourd intercropping plantation was the best, followed by Anjibaicha tea-snakegourd, Wuniuzao tea-waxberry, pure Wuniuzao tea, and Wuniuzao tea-citrus intercropping plantations; (5) the ratio of beneficial to harmful individuals in the Anjibaicha tea-snakegourd intercropping plantation was the best, whilst the ratio of pure Wuniuzao tea plantation of the Wuniuzao tea-citrus intercropping plantation was the least. It was considered that: (1) the intercropping expanded the space, distracted insects and spiders to tea plants, and raised the total individuals; (2) the volatiles from intercrop plants can influence the behavior of insects and spiders, the intercropping of snakegourd with tea plants attracted the most pests and natural enemies, while the intercropping of citrus with tea plants resulted in the least total abundance in tea plantation; (3) the intercrop regulated the ratio of the beneficial to harmful organisms, and the proper intercrop can be used for suppressing pests.

Key words: intercropping tea plantation; snakegourd; citrus; waxberry; abundance of insects; Anjibaicha tea; Wuniuzao tea

茶园间作其他作物可以分散害虫对于茶树的注意力^[1-2], 而减少虫害。合理间作可以增加生物多样性, 强化对于害虫的生态控制^[3-6]。生产中也常常见到, 不合理的间作未必增大生物多样性、难以减轻虫害。间作还要利于增进茶叶品质, 提高产值。因此, 怎样才是合理的间作? 这是一个复杂的生态学课题。松阳茶区乌牛早和安吉白茶是主要栽培品种, 吊瓜、杨梅和柑橘则是主要水果品种, 常见这2个品种茶树与这3种水果间作。本研究则定园定时长时期调查了乌牛早纯茶园及其间作茶园害虫、天敌个体数及总个体数的动态, 分析间作对于害虫、天敌个体数量的影响, 为利用间作制约害虫提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试茶园概况

选安吉白茶-吊瓜、乌牛早-吊瓜、乌牛早-杨梅、乌牛早-柑桔间作茶园以及乌牛早纯茶园, 相互间距2 km。每供试茶园面积为4亩, 茶树树龄皆20年, 行距1.5 m, 株距0.33 m, 树高0.85~0.95 m。每年10月上旬施基肥, 每亩施菜籽饼肥200 kg。5个样地治虫措施一致, 从5-10月每月打2次药, 农药品种为吡虫啉或菊酯类。吊瓜于5-10月攀覆架上, 6-8月开花, 9-10月结果, 吊瓜架比茶梢高约1.6 m。杨梅树冠直径2.2~2.4 m, 高2.3~2.5 m, 每3行茶树间种1行杨梅, 同一行杨梅间距10 m。柑桔树高2.3~2.5 m, 树冠直径2.2~2.3 m, 同一行柑桔树间距10 m, 每种3行茶树则间种1行柑桔树。

1.2 田间调查方法

从2007年9月到2008年12月, 每月5、15和25日上午在每块供试茶园中以棋盘式取样法调查10个样方。每样方为1 m茶行, 从中线将其一分为二, 在每侧茶丛的上、中、下层各选2个长10 cm的枝条, 查枝条上昆虫和蜘蛛个体数。

用网口直径30 cm、深50 cm的捕虫网在茶园中随机扫网30次, 记录网捕的种类; 五点取样法查地表5个样方的各类昆虫和蜘蛛的数量, 每个样方为1 m²; 五点取样法挖地5个样方, 每个样方为1 m × 1 m × 0.1 m, 查土壤层各类昆虫和蜘蛛的数量。

1.3 数据分析方法

依据各类昆虫食性将其分为天敌和害虫, 蜘蛛类都是天敌。绘制5类茶园的天敌个体数—时间坐标图, 分析每类茶园天敌个体数量的时序动态; 计算每次调查得到的天敌平均个体数, 以方差分析检测5类茶园之间的差异, 以Duncan's新复极差测验5类茶园之间差异显著性。同法分析5类茶园的害虫个体数—时间、茶丛上层个体数—时间、总个体数—时间之间的动态, Duncan's测验比较差异显著性。

2 结果与分析

2.1 4种间作茶园和乌牛早纯茶园中天敌和害虫个体数和益害比值及差异

4类间作茶园中以安吉白茶—吊瓜间作茶园中天敌个体数最多, 依次是乌牛早—吊瓜、乌牛早—杨梅和乌牛早—柑橘间作茶园, 纯茶园中查得的天敌个体数最少, 5者之间差异达显著水平(表1)。

5—8月是吊瓜攀附架上继而开花时期,这一时期安吉白茶—吊瓜间作茶园中天敌个体数较大(图1)。

4类间作茶园中也是以安吉白茶—吊瓜间作茶园中害虫个体数最多,乌牛早—吊瓜间作茶园中害虫个体数次多,乌牛早—柑橘间作茶园害虫个体数最少,乌牛早—杨梅间作茶园个体数次少,乌牛早纯茶园害虫个体数居中,5者之间差异达到了显著水平(表1)。其中6—9月是吊瓜攀附架上、开花至结果时期,该时节安吉白茶—吊瓜间作茶园、乌

牛早—吊瓜间作茶园中害虫个体数较大(图2)。5—11月生长季节乌牛早—柑橘间作茶园中害虫个体数一直较少(图2)。

算得每次查得的天敌平均数与每次查得的害虫平均数之比,及益害个体数之比(表1),尽管安吉白茶—吊瓜间作茶园拥有最多的天敌和害虫,但是益害比值最大,乌牛早茶-吊瓜间作茶园和乌牛早纯茶园中益害比值最小。

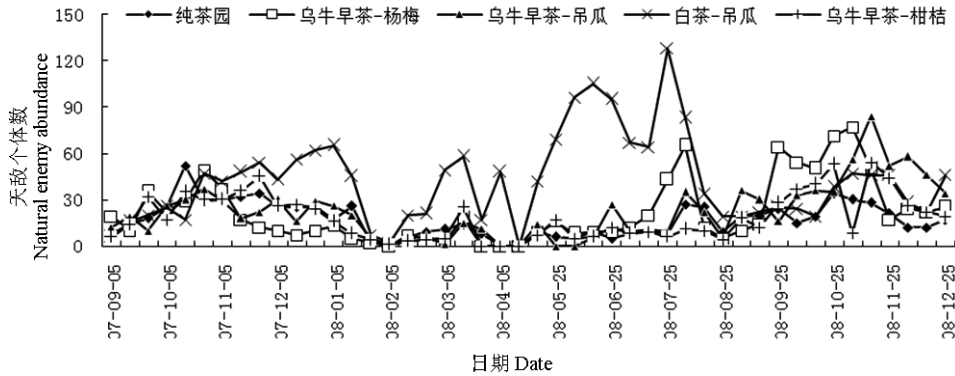


图1 4种间作茶园和乌牛早纯茶园中天敌总个体数动态

Figure 1 Fluctuation of total abundance of natural enemies in four types of intercropping tea plantations and pure tea plantation

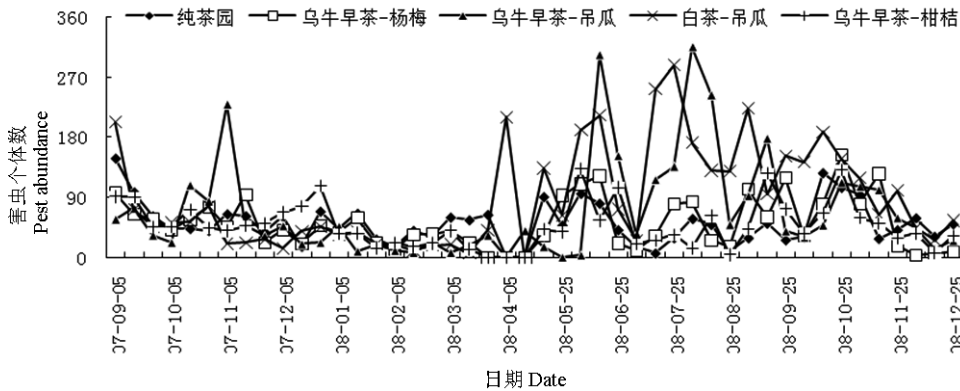


图2 4种间作茶园和乌牛早纯茶园中害虫总个体数动态

Figure 2 Fluctuation of total abundance of pests in four types of intercropping tea plantations and pure tea plantation

表1 4种间作茶园和乌牛早纯茶园中每次查得天敌和害虫平均个体数及差异显著性

Table 1 Difference in average of natural enemy or pest per investigation in four types of intercropping tea plantations and pure tea plantation

茶园类型 Tea plantation type	每次调查天敌个体数 平均数 ± 标准差 Average ± Sd for natural enemy	每次调查害虫个体数 平均数 ± 标准差 Average ± Sd for pest	益害个体数之比 Ratio of beneficial to harmful individuals
安吉白茶-吊瓜 Anjibacha-snakegourd fruit intercrop	42.4 ± 4.1 ^a	89.4 ± 11.2 ^a	1:2.1
乌牛早茶-吊瓜 Wuniuzao-nakegourd fruit intercrop	22.2 ± 2.7 ^b	69.5 ± 11.3 ^b	1:3.1
乌牛早茶-杨梅 Wuniuzao-waxberry intercrop	21.6 ± 3.0 ^b	50.6 ± 5.8 ^c	1:2.3

乌牛早茶-柑桔 Wuniuzao-citrus intercrop	18.3 ± 2.2 ^c	47.7 ± 5.1 ^c	1:2.6
纯茶园 Pure tea plantation	17.0 ± 1.6 ^d	50.9 ± 4.7 ^c	1:3.0

注: 标有不同小写字母的同一列数值之间的差异达显著水平。下同。

Note: The difference among the numerals in the same column with different letters reaches the significant level of $P < 0.05$. The same below.

2.2 4 种间作茶园和乌牛早纯茶园中茶丛上层害虫个体数和茶园总个体数及差异 (表 2)。

从 5 月至 11 月的生长时期, 间作茶园茶丛上层个体数明显多于纯茶园茶丛上层个体数 (图 3), 所以, 整个调查期间, 还是以安吉白茶一吊瓜间作茶园的上层个体数最大, 纯茶园上层个体数最少

将茶丛上层、中层和下层查得的个体数与地表、土壤层和网捕查得的个体数相加, 得到茶园总个体数。结果还是安吉白茶一吊瓜间作茶园总个体数最多, 依次是乌牛早与吊瓜、杨梅和柑橘间作茶园, 纯茶园中查得的总个体数最少 (图 4 和表 1)。

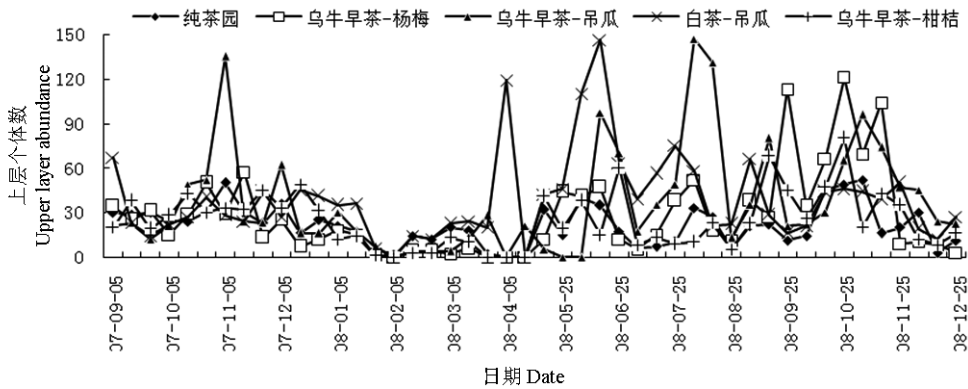


图 3 4 种间作茶园和乌牛早纯茶园茶丛上层总个体数动态

Figure 3 Fluctuation of total abundance in upper layer of tea clump in four types of intercropping tea plantations and pure tea plantation

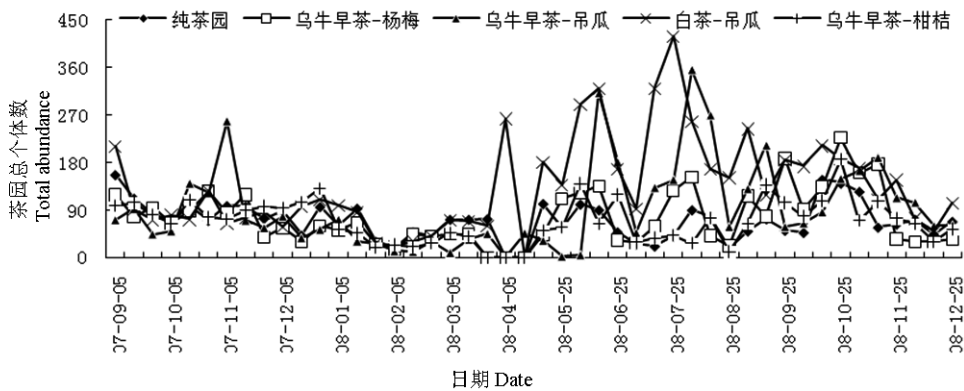


图 4 4 种间作茶园和乌牛早纯茶园总个体数动态

Figure 4 Fluctuation of total abundance in four types of intercropping tea plantations and pure tea plantation

表 2 4 种间作茶园和乌牛早纯茶园茶丛上层和整个茶园每次查得平均个体数及差异显著性

Table 2 Difference in averages of individuals per investigation in four types of intercropping tea plantations and pure tea plantation

茶园类型 Tea plantation type	每次调查茶丛上层总个体数 平均数 ± 标准差 Average ± Sd for total individuals in the upper layer of tea clump	每次调查茶园总个体数 平均数 ± 标准差 Average ± Sd for total individuals
安吉白茶-吊瓜 Anjibaicha-snakegourd fruit intercrop	38.7 ± 4.3 ^a	134.39 ± 13.3 ^a
乌牛早茶-吊瓜 Wuniuzao-nakegourd fruit intercrop	37.1 ± 5.4 ^a	93.848 ± 12.3 ^b
乌牛早茶-杨梅 Wuniuzao-waxberry intercrop	27.7 ± 4.3 ^b	74.891 ± 7.9 ^c

乌牛早茶-柑桔 Wuniuzao-citrus intercrop	24.4 ± 2.8 ^c	68.0 ± 6.1 ^d
纯茶园 Pure tea plantation	21.2 ± 2.0 ^d	69.4 ± 5.3 ^d

3 讨论

与纯茶园相比, 茶园间作扩展了可供昆虫和蜘蛛类群利用的空间和资源, 可能会增加昆虫和蜘蛛类群的个体数量; 同时, 间作作物还释放信息物质, 吸引或者排斥一些种类的害虫^[7-8]。安吉白茶—吊瓜间作茶园聚集了大量害虫, 也吸引来大量天敌, 益害比值最大, 有害虫但不成灾。所以, 间作可以调节益害个体数量比, 合理的间作利于抑制害虫、促进天敌种群的发展。本组前期研究揭示, 安吉白茶—吊瓜间作茶园中蜘蛛种类数和个体数显著多于乌牛早-吊瓜、乌牛早-杨梅和乌牛早-柑橘间作茶园以及乌牛早纯茶园中蜘蛛种类数和个体数^[9]; 发现安吉白茶—吊瓜、乌牛早-吊瓜、乌牛早-杨梅和乌牛早-柑橘间作茶园以及乌牛早纯茶园中, 以乌牛早-吊瓜间作茶园中黑刺粉虱数量最少^[10]; 还发现纯茶园茶蚜总个体数显著高于间作茶园^[11]。说明了合理间作可以在一定程度上调控害虫种群密度。

乌牛早—柑橘间作茶园中害虫个体数、总个体数都低于纯茶园, 说明柑橘对于某些害虫有排斥效应。乌牛早—杨梅间作茶园中益害比大于纯茶园。乌牛早-吊瓜间作茶园中害虫个体数和总个体数皆较多、仅次于安吉白茶—吊瓜间作茶园。每种间作模式都可在一定程度上调节茶园昆虫和蜘蛛群落组成, 但调节力强弱如何? 利于害虫还是利于天敌? 需要做具体分析。这几种间作模式之所以在松阳茶区常见, 主要原因之一是间作茶园经济收入较高。

参考文献:

[1] HAZARIKA L K, BHUYAN M, HAZARIKA B N. Insect pests of tea and their management [J]. Annual of Review of Entomology, 2009, 54: 267-284.

- [2] GNANAPRAGASAM N C, SIVEPALAN P. Eco-friendly management of tea plantations towards sustainability[J]. International Journal of Tea Science, 2004, 3(3/4): 139-146.
- [3] 巩雪峰, 余有本, 肖斌, 等. 不同栽培模式对茶园生态环境及茶叶品质的影响[J]. 西北植物学报, 2008, 28(12): 2485-2491.
- [4] 师光禄, 赵莉藿, 苗振旺, 等. 不同间作枣园害虫的群落结构与动态(英文)[J]. 生态学报, 2005, 25(9): 2263-2271.
- [5] 黎健龙, 唐劲驰, 赵超艺, 等. 不同景观斑块结构对茶园节肢动物多样性的影响[J]. 应用生态学报, 2013, 24(5): 1305-1312.
- [6] 韩宝瑜, 江昌俊, 李卓民. 间作密植和单行茶园节肢动物群落组成差异[J]. 生态学报, 2001, 21(4): 646-652.
- [7] 汪云刚, 李良静, 冉隆珣, 等. 不同种植模式下茶假眼小绿叶蝉种群动态的调查[J]. 西南农业学报, 2010, 23(2): 413-415.
- [8] 钮羽群, 王梦馨, 崔林, 等. 迷迭香挥发物不同组合对假眼小绿叶蝉行为的调控[J]. 生态学报, 2015, 35(7): 2380-2387.
- [9] 叶火香, 崔林, 何迅民, 等. 茶园间作柑桔杨梅或吊瓜对叶蝉及蜘蛛类群数量和空间格局的影响[J]. 生态学报, 2010, 30(22): 6019-6026.
- [10] 叶火香, 何迅民, 韩宝瑜. 茶园间作杨梅、柑桔和吊瓜对粉虱种群空间特征的影响[J]. 安徽农业大学学报, 2010, 37(2): 183-188.
- [11] 叶火香, 穆丹, 韩宝瑜. 茶园间作柑桔杨梅吊瓜对茶蚜种群数空特征影响和差异[J]. 茶叶科学技术, 2010(2): 7-12.