

doi:10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2023. 03. 017

巍山县核桃蚜虫天敌优势种研究

谢青海¹, 杨进波², 易小光², 字红军¹, 杨月红¹, 杨士达²

(1. 巍山县林业和草原局, 云南 巍山 672401; 2. 云南格瑞生物科技有限公司, 云南 弥渡 675601)

摘要:为明确本地区核桃蚜虫天敌发生情况,找到科学指导预测预报、利用自然天敌、开展天敌昆虫防控蚜虫依据,通过设立监测试验区,研究其种群动态及自然天敌的发生情况,明确了蚜虫发生高峰期,为 5 月下旬到 6 月初,全年仅一个高峰期,其天敌主要为异色瓢虫(*Harmonia axyridis*)、七星瓢虫(*Coccinella septempunctata*)、龟纹瓢虫(*Propylaea japonica* (Thunberg))、黑带食蚜蝇(*Episyrphus balteatus* De Geer)、烟蚜茧蜂(*Aphidius gifuensis* Ashmead)、饰草蛉属昆虫(*Semachrysa*),瓢虫科昆虫为主要优势天敌,异色瓢虫是优势度指数为 0.494 7 的优势种;异色瓢虫种群同蚜虫种群具有紧密的跟随作用,种群数量先随蚜虫数量的增加而增加,又随蚜虫数量下降而下降,迟于蚜虫发生数量达到峰值,符合捕食性天敌对害虫的跟随效应。

关键词:核桃;蚜虫;优势天敌;烟蚜茧蜂;巍山县

中图分类号:S763.306.4;S792.13 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2023)03-0097-04

引文格式:谢青海,杨进波,易小光,等.巍山县核桃蚜虫天敌优势种研究[J].林业调查规划,2023,48(3):97-100,211. doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2023.03.017

XIE Qinghai, YANG Jinbo, YI Xiaoguang, et al. Dominant Species of Natural Enemies of Aphid Damaged on *Juglans sigillata* in Weishan County[J]. Forest Inventory and Planning, 2023, 48(3): 97-100, 211. doi: 10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2023. 03. 017

Dominant Species of Natural Enemies of Aphid Damaged on *Juglans sigillata* in Weishan County

XIE Qinghai¹, YANG Jinbo², YI Xiaoguang², ZI Hongjun¹, YANG Yuehong¹, YANG Shida²

(1. Weishan Forestry and Grassland Bureau, Weishan, Yunnan 672401, China;

2. Yunnan Gerui Biotechnology Co., Ltd., Midu, Yunnan 675601, China)

Abstract: In order to clarify the occurrence of natural enemies of *Juglans sigillata* aphid, find scientific guidance for prediction and utilizing natural enemies to prevent and control of aphids, this study established a monitoring experimental area to study the population dynamics and the occurrence of natural enemies. The results showed that the peak period of aphid occurrence was from late May to early June, and there was only one peak period throughout the year. The main natural enemies were *Harmonia axyridis*, *Coccinella septempunctata*, *Propylaea japonica* (Thunberg), *Episyrphus balteatus* De Geer, *Aphidius gifuensis* Ashmead and *Semachrysa*. The Coccinellidae was the dominant natural enemy, and *Harmonia axyridis* was the dominant species with a dominance index of 0.494 7. The population of *Harmonia axyridis*

收稿日期:2021-11-08;修回日期:2021-11-09.

第一作者:谢青海(1972-),男,云南巍山人,高级工程师.主要从事林业和草原有害生物防治检疫工作. Email:2847301274@qq.com

责任作者:易小光(1983-),男,四川金堂人.主要从事农林害虫天敌防治工作. Email:253336605@qq.com

had a close following effect with the population of aphids. The population number first increased with the number increase of aphids, and then decreased with the number decrease of aphids, which reached the peak later than the occurrence of aphids, and was consistent with the following effect of predator pests.

Key words: *Juglans sigillata*; aphid; dominant natural enemy; *Aphidius gifuensis* Ashmead; Weishan County

巍山县位于云南省西南部,是典型的亚热带地区。全县有国土面积 21.87 万 hm^2 ,核桃栽植面积 6.13 万 hm^2 。大面积核桃纯林的出现,伴生许多核桃有害生物,其中蚜虫危害较为普遍。巍山县为害核桃蚜虫主要为斑蚜科黑斑蚜(*Chromaphis juglandicola*)^[1]。2016 年以来,年危害面积高达 2 667 hm^2 ,成为全县核桃的主要虫害之一。蚜虫通过刺吸嫩芽、嫩梢汁液,破坏核桃植株细胞组织正常生长发育,造成树势衰弱,并可引发煤污病的发生,对核桃品质、产量影响极大,防控好蚜虫成为提高核桃产值的关键因子之一。

自然界中蚜虫的天敌有草蛉、瓢虫、食蚜蝇、蚜茧蜂、蚜霉菌等,对蚜虫有着不同控制作用。陈友吾等^[2]研究表明,浙江省美国山核桃的蚜虫天敌以瓢甲科居多;阿克旦·吾外士等^[3]对和田县果农间作模式下核桃主要害虫和天敌种类及种群动态研究表明,核桃害虫包括核桃黑斑蚜的捕食性天敌以草蛉为主,发生量平均达 360 头/株。

本文针对巍山县核桃树上蚜虫及其天敌发生情况设立监测试验区,进行跟踪调查研究,开展蚜虫与天敌种类及消长情况的研究,为科学防控核桃蚜虫提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验时间

2020 年 3 月—2021 年 6 月。

1.2 试验地点

云南省大理州巍山县南诏镇新村大凹核桃园(25°10'41"N、100°22'4"E,海拔 2 001 m),该地属高原季风气候。试验区面积 3.33 hm^2 。

1.3 材料

漾濞泡核桃(*Juglans sigillata* Dode)树龄 15 年及以上,有蚜虫危害,长势一致、管理水平接近的核桃林分。

1.4 试验方法

1.4.1 试验区划

试验区范围设 3 个实验样地,每个样地面积 2 500 m^2 。

1.4.2 调查方法

1) 定点调查:采用“Z”字取样法,每个样地取 5 个样方,每个固定样方选取 5 株核桃树,每株定点调查 20 枝叶梢(每棵树所选枝条粗细一致,每叶梢为 8~11 个叶片),统计树梢上面蚜虫及其天敌的种类及数量。每隔 10 天调查 1 次。

2) 粘虫黄板调查:每个样地悬挂黄色粘虫板 5 块进行诱捕。每半个月更换一次粘虫板。替换下来的粘虫板覆盖上透明的保鲜膜带回室内进行蚜虫天敌数量统计、蚜虫天敌种类鉴别。粘虫板购于北京中捷四方生物科技公司,规格为 25 cm × 20 cm。

1.4.3 天敌优势种的确定

根据各种天敌种群在整个天敌群落中的优势度来确定其优势种。采用 Berger-Parker 优势度指数(d)来计算^[4]:

$$d = N/N_{\max} \quad (1)$$

式中: N 为群落内单个物种的种群数量; $N_{\max}$ 为群落内全部物种的种群数量之和。

1.4.4 数据统计分析方法

数据采用 Excel 进行整理,使用统计软件 SPSS 16.0 进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 核桃蚜虫天敌的种类及优势度比较

2020—2021 年对巍山县南诏镇核桃园内蚜虫天敌种类进行田间调查和室内鉴定。结果表明,蚜虫天敌种类分属 4 个目,4 个科。其中捕食性天敌为鞘翅目的异色瓢虫(*Harmonia axyridis*)、七星瓢虫(*Coccinella septempunctata*)、龟纹瓢虫(*Propylaea japonica* (Thunberg)),双翅目的黑带食蚜蝇(*Episyrphus balteatus* De Geer),脉翅目的饰草蛉属(*Semachrysa*);寄生性天敌为烟蚜茧蜂(*Aphidius gifuensis* Ashmead)。

利用 Berger-Parker 优势度计算捕食性天敌的优势度指数,结果表明,异色瓢虫优势度指数为 0.494 7,七星瓢虫优势度指数为 0.252 6,龟纹瓢虫优势度指数为 0.178 9,黑带食蚜蝇优势度指数为 0.047 4,烟蚜茧蜂科优势度指数为 0.015 8,饰草蛉

属优势度指数为 0.010 5。因此可以确定,蚜虫天敌以捕食性天敌为主,捕食性天敌的优势种为异色瓢虫。以上详见表 1。

表 1 巍山县核桃蚜虫天敌的种类及优势度
Tab.1 Species and dominance of natural enemies of *Juglans sigillata* aphid in Weishan County

目	科	属/种	个体数 <i>N</i>	优势度 <i>d</i>
鞘翅目 <i>Coleoptera</i>	瓢虫科 <i>Coccinellidae</i>	异色瓢虫	94	0.4947
		七星瓢虫	48	0.2526
		龟纹瓢虫	34	0.1789
双翅目 <i>Diptera</i>	食蚜蝇科 <i>Syrphidflies</i>	黑带食蚜蝇	9	0.0474
膜翅目 <i>Hymenoptera</i>	蚜茧蜂科 <i>Aphidiidae</i>	烟蚜茧蜂	3	0.0158
脉翅目 <i>Neuroptera</i>	草蛉科 <i>Chrysopidae</i>	饰草蛉属	2	0.0105

2.2 异色瓢虫的种群动态

2020—2021 年异色瓢虫种群发生动态见图 1 所示。

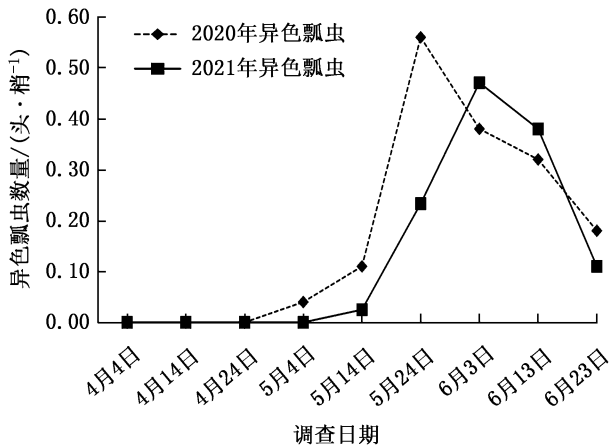


图 1 2020—2021 年异色瓢虫的种群动态
Fig.1 Population dynamic of *Harmonic axyridis* adults from 2020 to 2021

由图 1 可以看出,2020—2021 年异色瓢虫发生数量均形成 1 个峰值。2020 年峰值早于 2021 年,在 5 月 24 日对应发生量为 0.56 头/梢,2021 年峰值在 6 月 3 日,对应发生量为 0.47 头/梢;在 4 月 24 日前,异色瓢虫发生量均为 0,在 5 月 24 日前,2020 年异色瓢虫发生数量均高于 2021 年同期;5 月 24

日后,2020 年异色瓢虫减退速率高于 2021 年同期,在 6 月 23 日时发生数量略高于 2021 年。调查显示,4 月 24 日前核桃嫩叶逐步展开,蚜虫发生数量很少,故异色瓢虫数量也很少;6 月 13 日后,由于雨季来临,连续降雨加上核桃叶逐渐成熟,蚜虫发生数量减少,在 7 月到 9 月均零星发生,异色瓢虫数量也逐步减少。

2.3 异色瓢虫对蚜虫的跟随效应

异色瓢虫与蚜虫种群发生动态关联性见图 2 所示。

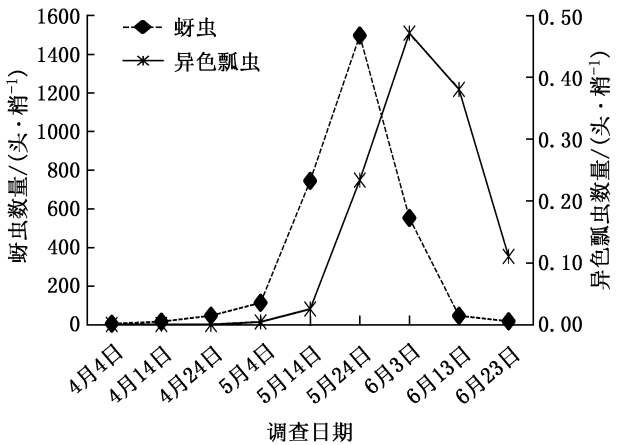


图 2 异色瓢虫与蚜虫的种群动态
Fig.2 Populations dynamic of *Harmonic axyridis* and aphid

由图 2 可以看出,异色瓢虫种群与蚜虫种群具有明显的关联。蚜虫从 4 月底开始逐步增加,到 5 月下旬出现峰值,其发生数量已接近 1 500 头/梢,随后逐步下降,至 6 月中旬减少到 45.20 头/梢。异色瓢虫同蚜虫的跟随作用紧密,种群数量先随蚜虫数量的增加而增加,随蚜虫数量下降而下降;5 月上旬初始发生,5 月中旬大幅上升,在 6 月初达到峰值,迟于蚜虫峰值出现,此时异色瓢虫对蚜虫的益害比达到了 1:58。异色瓢虫发生的这个高峰值,正值异色瓢虫若虫孵化扩散期,调查时可见大量卵块、若虫,因此随着异色瓢虫若虫数量的增加,蚜虫发生数量也相应地减少。结果表明,异色瓢虫对蚜虫发生在时间和数量上具有明显的跟随现象,而且对蚜虫的发生具有一定的抑制作用。

3 结论与讨论

蚜虫作为巍山县核桃树主要的害虫之一,了解其自然天敌及优势种的发生情况,对于保护和利用

本地自然天敌以及开展天敌昆虫生物防治具有重要意义。通过连续的野外监测,得到巍山县典型核桃园区蚜虫自然天敌种类及其发生动态。结果表明,本地区的蚜虫在 5 月下旬到 6 月初达到危害峰值,全年发生呈一个高峰;主要天敌由异色瓢虫、七星瓢虫、龟纹瓢虫、食蚜蝇、草蛉、烟蚜茧蜂组成,以瓢虫科为优势天敌,以异色瓢虫为优势种。异色瓢虫与蚜虫发生在时间和数量上具有明显的跟随现象,随蚜量增加而增加,下降而下降,符合捕食性天敌对害虫的滞后效应现象,且异色瓢虫对蚜虫的发生具有一定的抑制作用。

异色瓢虫同蚜虫的跟随现象非常明显,同阿克旦·吾外士等^[3]、朱晓峰等^[5]、李学军^[6]等研究中的表现一致,即天敌昆虫均推迟于害虫达到峰值。

降水对蚜虫种群影响巨大。杜春花^[7]等指出,降雨量是影响灯下昆虫群落多样性变化的主因;李学军^[6]等研究表明,多雨、植株老化、高温、蚜霉菌作用等因素引起蚜虫数量下滑。巍山县雨季较长,长期降水导致蚜虫全年仅一个峰值。本研究中蚜虫在 5 月下旬到 6 月初达到危害峰值,与新疆阿瓦提县蚜虫危害高峰期在 6 月上中旬和 8 月上旬^[8],山西西山地区在 6 月、8 月份不同^[9],表明不同地域的核桃蚜虫发生情况不同。近年来雨季来临时期变化大,也导致 2020—2021 年蚜虫危害高峰期变化。在新的气候条件下,有害生物的发生正慢慢发生变化,对连续多年害虫和天敌发生情况还需要持续监测研究。

核桃园全程未使用杀虫剂,表明巍山县南诏镇在自然条件下核桃园内具有丰富的天敌昆虫资源,连续两年跟踪研究说明依靠天敌昆虫能够控制蚜虫危害,可以避免蚜虫爆发成灾,是理想的开展天敌昆虫生物防治实施地。

我国林业害虫生物防治实践中,对于本地天敌昆虫的利用较为普遍^[10],如白蛾周氏啮小蜂防治美国白蛾^[11-12]。云南省天敌昆虫研究起步较早^[13-14],但目前仅烟蚜茧蜂^[15]、管式肿腿蜂、花绒寄甲(*Dastarcus helophoroides* Fairmaire)^[16-17] 3 种天敌昆虫在农、林业生产中有应用。广大科研工作者在漾濞泡核桃杂交育种、栽培管理技术、产品加工利用等方面进行了大量研究工作^[18],但对有害生物的天敌防治应用研究还比较薄弱。冯丹^[1]等对危害云南省核桃的有害生物进行了系统调查,陈鹏^[19-20]等在楚雄州大姚县、曲靖陆良县核桃示范园释放管氏肿腿蜂、花绒寄甲防控天牛,其它害虫的天敌防控应用

研究有待进一步加强。

蚜虫天敌均以瓢甲科居多,与陈友吾等^[2]对浙江省美国山核桃园研究一致,与阿克旦·吾外士等^[3]对新疆和田果园间作模式下核桃园内草蛉为主的捕食性天敌的研究结果不一致,表明在不同地区的不同品种核桃园内,蚜虫的优势天敌种类也不同。异色瓢虫在不同生境下均为优势天敌,如豆田^[6]、茶园^[21],且异色瓢虫对核桃黑斑蚜捕食能力强于七星瓢虫^[22],在核桃上防控黑斑蚜具有巨大应用前景。

核桃园主要害虫及天敌的种类、主要害虫及次要害虫的更迭可能受到地理环境、气候条件、栽植品种、周围植被、果园管理、病虫害防治等多种因素影响。

任志勇等^[23]、康斌等^[24]对甘肃核桃研究表明,海拔高的县区相对海拔低的病虫害种类较少,且发生轻。巍山县拥有红河和澜沧江两大水系,海拔高低和地形地貌差异很大,本次研究地点位于红河水系,对县内其它条件下的害虫及天敌发生情况还需要进一步研究。

本次研究核桃树龄均在 15 年及以上,调查对象以下部枝条为主,对于核桃蚜虫在不同树龄上的空间分布相关性还有待将来更深入的研究。

参考文献:

- [1] 冯丹,袁瑞玲,王艺璇,等. 云南省核桃主要有害生物名录[J]. 安徽农业科学,2016,44(28):11-14.
- [2] 陈友吾,叶华琳,沈建军,等. 浙江省美国山核桃害虫及天敌资源调查[J]. 浙江林业科技,2015,35(1):54-59.
- [3] 阿克旦·吾外士,刘建,图荪江·伊敏托合提,等. 果园间作模式下核桃主要害虫、天敌及其田间消长规律研究[J]. 新疆农业科学,2013(4):655-661.
- [4] ALATALO R V. Problems in the measurement of evenness in ecology[J]. Oikos,1981(37):199-204.
- [5] 朱晓峰,宋博,徐兵强,等. 间作作物对核桃黑斑蚜及主要天敌种群的影响[J]. 环境昆虫学报,2015,37(6):1170-1175.
- [6] 李学军,郑国,王淑贤,等. 大豆蚜自然天敌种群动态及其控蚜作用研究[J]. 应用昆虫学报,2011(6):1613-1624.
- [7] 杜春花,袁瑞玲,王艺璇,等. 云南山地核桃林灯下昆虫多样性分析[J]. 西部林业科学,2019(6):48-52.
- [8] 徐金虹. 阿瓦提县核桃主要病虫害绿色防控技术[J]. 农村科技,2017(10):42-44.

(下转第 221 页)

- 植物适生性研究[D]. 成都:四川农业大学,2014.
- [5] 周平平,李鹏,李旦,等. 武汉市高架桥走向和两边建筑高度对桥下日照的影响[J]. 城市环境与城市生态, 2016,29(6):13-17,21.
- [6] 唐瑞敏,朱可卉,卢佳莹,等. 成都三环高架桥下弱光环境特征及植物配置策略[J]. 现代园艺,2019(3):25-29.
- [7] 田国行. 城市绿地景观规划的理论与方法[D]. 北京:中国农业大学,2004.
- [8] 殷利华,万敏. 武汉城区高架桥桥阴绿地光环境特征及绿化建议[J]. 中国园林,2014,30(9):79-83.
- [9] 黄泰康,赵海保,刘道荣. 天然药物地理学[M]. 北京:中国医药科技出版社,1993:297.
- [10] 王瑞. 福州高架桥阴地生态环境及绿化研究[D]. 福州:福建农林大学,2014.
- [11] 严昌荣,韩兴国,陈灵芝. 六种木本植物水分利用效率和其小生境关系研究[J]. 生态学报,2001,21(11):1952-1957.
- [12] 陈敏,傅微楠. 高架桥阴地绿化的环境及对植物生长的影响[J]. 中国园林,2006(9):68-72.
- [13] 姜汉侨,段昌辉,杨树华,等. 植物生态学[M]. 北京:高等教育出版社,2010:252-260.
- [14] 殷利华. 基于光环境的城市高架桥下桥阴绿地景观研究——以武汉城区高架桥为例[D]. 武汉:华中科技大学,2012.
- [15] 王雪莹,辛雅芬,宋坤,等. 城市高架桥荫光照特性与绿化的合理布局[J]. 生态学杂志,2006,25(8):938-943.
- [16] 张辉,魏胜林,徐梦莹. 苏州市主城区城市高架桥地面道路绿化探讨[J]. 南方农业,2011,5(5):38-42.
- [17] 王可. 桥阴立地环境及绿化策略研究[D]. 武汉:华中科技大学,2017.

责任编辑:陈旭

(上接第100页)

- [9] 王瑞,李青森,李长安. 山西省核桃害虫及防治对策[J]. 山西大学学报(自然科学版),1993(1):107-111.
- [10] 党英侨,王小艺,杨忠岐. 天敌昆虫在我国林业害虫生物防治上的研究进展[J]. 环境昆虫学报,2018,40(2):242-255.
- [11] 魏建荣,王传珍,曲花荣,等. 天敌昆虫对美国白蛾的生物控制研究[J]. 林业科学,2004,40(2):90-95.
- [12] 刘芹. 白蛾周氏啮小蜂大规模人工繁育技术与应用研究[D]. 泰安:山东农业大学,2015.
- [13] 程量. 云南昆虫资源概况[J]. 云南大学学报(自然科学版),1984(2):109-115.
- [14] 郑润兰,杨红明. 昆明市森林害虫防治的回顾与展望[J]. 云南林业科技,1992(1):50-53.
- [15] 谷星慧,杨硕媛,余砚碧,等. 云南省烟蚜茧蜂防治桃蚜技术应用[J]. 中国生物防治学报,2015(1):1-7.
- [16] 李贵平. 南华县首次引进管氏肿腿蜂进行云南松蛀干害虫防治试验[J]. 云南林业,2008(6):35.
- [17] 毕正能. 云南省云南松主要虫害及其防治[J]. 陕西林业科技,2014(3):111-114.
- [18] 胡青,肖良俊,杨婧,等. 我国漾濞泡核桃研究进展[J]. 西部林业科学,2019(3):141-147.
- [19] 陈鹏,袁瑞玲,王艺璇,等. 云南陆良县核桃病虫害绿色防控技术应用示范[J]. 西部林业科学,2018,47(5):9-18.
- [20] 陈鹏,袁瑞玲,王艺璇,等. 云南大姚县核桃病虫害绿色防控技术应用示范[J]. 中国南方果树,2018,47(6):74-80.
- [21] 李密,何振. 湖南油茶林天敌资源调查及其优势种评价[J]. 湖南林业科技,2015,42(2):43-49.
- [22] 刘思琪,王强,高桂珍. 异色瓢虫和七星瓢虫对核桃黑斑蚜捕食能力比较[J]. 中国农学通报,2020,36(17):124-128.
- [23] 任志勇,王明霞,吕瑞娥,等. 甘肃陇南核桃病虫害及其天敌昆虫的调查初报[J]. 中国植保导刊,2020,40(9):56-62.
- [24] 康斌,任志勇,李林. 陇南市核桃病虫害发生概况及综合防治策略[J]. 山西果树,2011(2):35-36.

责任编辑:刘平书