

新疆南疆绿盲蝽季节性寄主转移规律

王凯涛^{1,2}, 杨 龙², 潘云飞², 陆宴辉^{2,3*}

(1. 吉林农业大学植物保护学院, 长春 130118; 2. 中国农业科学院植物保护研究所, 植物病虫害综合治理全国重点实验室, 北京 100193; 3. 中国农业科学院西部农业研究中心, 昌吉 831100)

摘要 为了明确南疆地区绿盲蝽 *Apolygus lucorum* 不同季节的寄主植物种类以及在主要寄主作物上的种群发生动态, 本研究在 2021 年采用扫网法对阿克苏地区农田生态系统中常见的 23 个科 55 种植物上的绿盲蝽种群动态进行了周年调查, 并于 2019 年—2021 年通过黄板诱捕法系统监测了绿盲蝽种群在当地枣园、棉田的发生情况。绿盲蝽在当地 1 年发生 5 代, 存在明显的寄主转移现象。绿盲蝽 1~2 代(5 月中旬至 7 月上旬)主要在枣树 *Ziziphus jujuba* 上为害, 枣树花期结束 2 代成虫大量迁出枣园, 3~4 代(7 月上旬至 9 月中旬)主要在棉田为害, 5 代(9 月上旬至 10 月中旬)迁回枣园。除为害主要作物枣树、陆地棉 *Gossypium hirsutum* 外, 1 代绿盲蝽的寄主植物有甘草 *Glycyrrhiza uralensis*、藜 *Chenopodium album*、欧洲油菜 *Brassica napus*, 2~3 代的寄主植物有白花草木樨 *Melilotus albus*、黄花草木樨 *Melilotus officinalis*、甘草、藜、欧洲油菜、骆驼刺 *Alhagi camelorum*、蒺藜 *Polygonum aviculare*、苜蓿 *Medicago sativa* 等, 4~5 代的寄主植物包括青蒿 *Artemisia caruiifolia*、艾 *A. argyi*、白花草木樨、欧洲油菜、蒺藜等。枣园及棉田绿盲蝽成虫种群消长动态与上述寄主转移规律高度吻合。研究结果为南疆地区果棉生态系统中绿盲蝽的发生测报与科学防治提供重要的科学依据。

关键词 新疆; 绿盲蝽; 寄主转移; 成虫动态; 棉田; 枣园

中图分类号: S 433.3 文献标识码: A DOI: 10.16688/j.zwbh.2023119

Seasonal host transfer patterns of *Apolygus lucorum* in southern Xinjiang agroecosystem

WANG Kaitao^{1,2}, YANG Long², PAN Yunfei², LU Yanhui^{2,3*}

(1. College of Plant Protection, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China;

2. State Key Laboratory for Biology of Plant Diseases and Insect Pests, Institute of Plant

Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China; 3. Western

Agricultural Research Center, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Changji 831100, China)

Abstract In order to clarified the population dynamics of *Apolygus lucorum* in main host, and their intra-seasonal host plant species in the agricultural landscapes in southern Xinjiang, we conducted an annual investigation of the population dynamics of *A. lucorum* on 55 plant species in 23 common families in the agriculture ecosystem using the sweep net method in 2021, and monitored the occurrence of *A. lucorum* adult population in jujube orchards and cotton fields using yellow sticky traps from 2019 to 2021 in the Aksu region. *A. lucorum* had five generations in the investigation area and exhibited an obvious host transfer phenomenon. The first and second generations (mid-May to early July) mainly hosted on jujube trees, and the second generation adults started to move out of jujube orchards at the end of the flowering period of jujube trees. The third and fourth generations (early July to mid-September) mainly foraged in cotton fields, and the fifth generation (early September to mid-October) moved back to jujube orchards. In addition to jujube and cotton, the host plants of the first generation of *A. lucorum* include *Glycyrrhiza uralensis*, *Chenopodium album*, *Brassica napus* while the host plants of the second and third generations include *Melilotus albus*, *Melilotus officinalis*, *G. uralensis*, *C. album*, *B. napus*, *Alhagi camelorum*, *Polygonum aviculare*, *Medicago sativa*, etc. The host plants of the fourth and fifth generations

收稿日期: 2023-03-12 修订日期: 2023-04-24

基金项目: 国家重点研发计划(2022YFD1400300); 财政部和农业农村部: 国家现代农业产业技术体系(CARS-15-21)

* 通信作者 E-mail: luyanhui@caas.cn

include *Artemisia caruifolia*, *A. argyi*, *M. albus*, *B. napus*, *P. aviculare*, etc. Population dynamics of *A. lucorum* adults in cotton and jujube fields were consistent with the above findings. The above results provided an important scientific basis for the monitoring and scientific control of *A. lucorum* in ecological systems dominated with fruit and cotton in southern Xinjiang.

Key words Xinjiang; *Apolygus lucorum*; host transfer; adult dynamics; cotton field; jujube orchard

绿盲蝽 *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür) 属半翅目 Hemiptera 盲蝽科 Miridae, 已记载的寄主植物有 54 科 200 多种, 常在多种寄主植物间转移为害^[1-2]。绿盲蝽在我国广泛分布, 但长期以来发生为害主要集中在黄河和长江流域地区^[3]。2014 年, 陆宴辉等^[4]在新疆北疆昌吉州玛纳斯县发现了绿盲蝽为害棉花、葡萄等多种农作物, 这是有关新疆绿盲蝽严重为害农作物的首次记载。2017 年, 李海强等^[5]在南疆阿克苏地区发现绿盲蝽为害棉花等经济作物和枣树等特色果树。近年来, 绿盲蝽已成为新疆部分地区的一种重要的农作物害虫^[3,6]。

绿盲蝽具有很强的扩散能力, 以及强烈的趋嫩、趋绿和趋花习性, 在寄主转换时主要跟随生态系统中寄主植物开花顺序依次进行转移取食^[7]。在黄河和长江流域地区, 已有大量研究对绿盲蝽的寄主偏好习性和种群消长动态规律进行了全面详细的阐述^[7-12]。新疆南疆地区属于典型的荒漠绿洲过渡带农田生态系统, 种植结构特征和植被的组成与黄河、长江流域地区有明显差异, 因此, 绿盲蝽在南疆地区不同季节偏好的寄主植物可能与黄河、长江流域地区存在差别。本研究通过系统性的田间种群调查, 统计了不同时期绿盲蝽在南疆阿克苏地区常见植物种类上的种群密度以及主栽作物枣树、棉花上的种群消长动态, 以期阐明绿盲蝽季节性寄主转移规律, 为该多食性害虫的虫源监测和区域治理提供科学依据。

1 研究方法

1.1 生态系统中绿盲蝽的寄主转移规律

2021 年 5 月底至 10 月初在阿克苏地区选取各个时期主要农作物、果树、杂草等植物调查绿盲蝽种群发生情况, 共计 23 个科 55 种植物(表 1)。采用扫网法对不同植物上的绿盲蝽成虫、若虫进行系统调查。选取面积不小于 10 m² 的目标植物生境作为样方, 每个样方扫网 10 复网, 统计和记录绿盲蝽若虫和成虫数量之和、植物生育期, 每 7 d 调查 1 次。同时记录田间绿盲蝽的虫态和若虫龄期, 结合室内人工饲养绿盲蝽的发育历期进行矫正, 确定绿盲蝽各代次的发生周期。同种植物设置取样点数量不少于 5 个。

1.2 主要为害作物上绿盲蝽种群消长动态

2019 年—2021 年的 5 月份至 8 月份, 利用黄板诱捕法对阿克苏地区棉田、枣园绿盲蝽种群消长动态进行监测。每年分别选取 20 块棉田、15 块枣园(面积>3 000 m²)作为试验田, 应用对角线取样法在每块田中各放置 3 块黄板(单面)。棉田中黄板用竹竿悬挂并使其底部高于棉花植株冠层顶端约 15 cm, 枣园中黄板用铁丝绑在枣树树冠距离地面 1.5 m 高处, 各田块黄板彼此间隔 20 m 以上。每周调查 1 次, 每次调查更换新的黄板, 将取下的黄板带回实验室后按照换取日期、中心田块编号统计绿盲蝽成虫数量, 并记录枣树、棉花生育期。

表 1 各代次绿盲蝽发生时期调查的植物种类¹⁾
Table 1 Sampling plant species for each generation of *Apolygus lucorum*

科 Family	种 Species	1代 First generation	2代 Second generation	3代 Third generation	4代 Fourth generation	5代 Fifth generation
车前科 Plantaginaceae	车前 <i>Plantago asiatica</i> L.	✓				
唇形科 Lamiaceae	薄荷 <i>Mentha canadensis</i> L.	✓				
豆科 Fabaceae	白花草木樨 <i>Melilotus albus</i> Desr.		✓	✓	✓	
	黄香草木樨 <i>Melilotus officinalis</i> Pall.		✓	✓	✓	
	甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch.	✓	✓	✓	✓	✓
	苦豆子 <i>Sophora alopecuroides</i> L.	✓	✓	✓	✓	✓
	苦马豆 <i>Sphaerophysa salsula</i> (Pall.) DC.	✓	✓	✓		
	骆驼刺 <i>Alhagi camelorum</i> Fisch.	✓	✓	✓	✓	✓
	苜蓿 <i>Medicago sativa</i> L.	✓	✓	✓	✓	✓

续表 1 Table 1(Continued)

科 Family	种 Species	1代 First generation	2代 Second generation	3代 Third generation	4代 Fourth generation	5代 Fifth generation
怪柳科 Tamaricaceae	多枝怪柳 <i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	✓	✓	✓	✓	✓
禾本科 Poaceae	大看麦娘 <i>Alopecurus pratensis</i> L.			✓	✓	✓
	稗 <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.				✓	✓
	黑麦草 <i>Lolium perenne</i> L.		✓	✓	✓	✓
	芦苇 <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud	✓	✓	✓	✓	✓
	小麦 <i>Triticum aestivum</i> L.	✓	✓			
	玉米 <i>Zea mays</i> L.	✓	✓	✓	✓	✓
胡桃科 Juglandaceae	核桃 <i>Juglans regia</i> L.		✓	✓	✓	✓
胡颓子科 Elaeagnaceae	沙枣 <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	✓	✓	✓	✓	✓
葫芦科 Cucurbitaceae	西瓜 <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. et Nakai	✓				
蒺藜科 Zygophyllaceae	骆驼瓣 <i>Zygophyllum fabago</i> L.	✓				
夹竹桃科 Apocynaceae	罗布麻 <i>Apocynum venetum</i> L.		✓	✓	✓	✓
	戟叶鹅绒藤 <i>Cynanchum acutum</i> subsp. <i>sibiricum</i> (Willd.) Rech. f.		✓	✓	✓	✓
锦葵科 Malvaceae	陆地棉 <i>Gossypium hirsutum</i> L.		✓	✓	✓	✓
	苘麻 <i>Abutilon theophrasti</i> Medicus.		✓	✓		
菊科 Asteraceae	艾 <i>Artemisia argyi</i> H. Lév. & Vaniot				✓	✓
	刺儿菜 <i>Cirsium arvense</i> var. <i>integrifolium</i>	✓	✓	✓	✓	✓
	花花柴 <i>Karelinia caspia</i> (Pall.) Less.	✓	✓	✓	✓	✓
	蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i> Hand. -Mazz.	✓				
	青蒿 <i>Artemisia carui folia</i> Buch. -Ham. ex Roxb.				✓	✓
	乳苣 <i>Lactuca tatarica</i> (L.) C. A. Mey.	✓	✓	✓	✓	
	顶羽菊 <i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo		✓	✓	✓	
蓼科 Polygonaceae	蒴藋 <i>Polygonum aviculare</i> L.	✓	✓	✓	✓	✓
马齿苋科 Portulacaceae	马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i> L.					✓
蔷薇科 Rosaceae	朝天委陵菜 <i>Potentilla supina</i> L.	✓				
	新疆梨 <i>Pyrus sinkiangensis</i> T. T. Yu	✓	✓	✓	✓	✓
	苹果 <i>Malus pumila</i> Mill.	✓	✓	✓	✓	✓
	桃 <i>Prunus persica</i> L.	✓	✓	✓	✓	✓
	杏 <i>Prunus armeniaca</i> L.	✓	✓	✓	✓	✓
茄科 Solanaceae	黑果枸杞 <i>Lycium ruthenicum</i> Murray		✓	✓	✓	✓
	辣椒 <i>Capsicum annuum</i> L.			✓	✓	✓
	龙葵 <i>Solanum nigrum</i> L.				✓	
桑科 Moraceae	桑 <i>Morus alba</i> L.	✓	✓	✓	✓	
十字花科 Brassicaceae	芥 <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medi.	✓				
	宽叶独行菜 <i>Lepidium latifolium</i> L.	✓	✓	✓	✓	
	欧洲油菜 <i>Brassica napus</i> L.	✓	✓	✓	✓	✓
鼠李科 Rhamnaceae	枣 <i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	✓	✓	✓	✓	✓
苋科 Amaranthaceae	苋 <i>Amaranthus tricolor</i> L.			✓	✓	✓
	地肤 <i>Bassia scoparia</i> (L.) A. J. Scott				✓	✓
	碱蓬 <i>Suaeda glauca</i> (Bunge) Bunge				✓	✓
	藜 <i>Chenopodium album</i> L.	✓	✓	✓	✓	✓
	甜菜 <i>Beta vulgaris</i> L.		✓			
通泉草科 Mazaceae	野胡麻 <i>Dodartia orientalis</i> L.	✓				
旋花科 Convolvulaceae	田旋花 <i>Convolvulus arvensis</i> L.	✓	✓	✓		
杨柳科 Salicaceae	垂柳 <i>Salix babylonica</i> L.	✓	✓	✓	✓	✓
	新疆杨 <i>Populus alba</i> var. <i>pyramidalis</i> Bunge	✓	✓	✓	✓	✓

1) ✓ 表示该绿盲蝽代次发生期调查了此种植物。
✓ indicates that this plant was investigated during the generation of *Apolygus lucorum*.

1.3 数据统计分析

按照调查结果划分了阿克苏绿盲蝽的各代次发生周期,分别对各代次绿盲蝽在不同植物种类上的数据进行方差分析,并采用 LSD 法进行(多重比较)差异显著性检验。在统计分析之前,将所有扫网获取的绿盲蝽数据进行对数转换 $[\lg(x+1)]$,以使数据符合正态分布。所有数据分析全部通过 R4. 1. 2 软件进行,方差分析通过 aov 函数运算,多重比较通过“agricolae”包中的 LSD-test 函数运算。

2 结果与分析

2.1 各代绿盲蝽发生时间

在阿克苏地区,第 1 代绿盲蝽发生时间为 5 月中旬至 6 月上旬,第 2 代为 6 月上旬至 7 月上旬,第

3 代为 7 月上旬至 8 月中旬,第 4 代为 8 月上旬至 9 月中旬,第 5 代为 9 月上旬至 10 月中旬。其中,以第 5 代成虫所产的卵进行越冬。田间绿盲蝽世代重叠现象明显,特别是第 3、4、5 代。

2.2 第 1 代绿盲蝽种群密度

在第 1 代绿盲蝽发生期间,共调查了 34 种植物的生境,其中,花期的枣树、甘草、藜、欧洲油菜上有绿盲蝽发生,但 4 种植物上绿盲蝽种群密度差异不显著($P > 0.05$)(表 2)。该时期车前草、薄荷、苦豆子、苦马豆、骆驼刺、苜蓿、多枝怪柳、芦苇、小麦、玉米、沙枣、西瓜、驼蹄瓣、刺儿菜、花花柴、蒲公英、乳苣、篇蓄、朝天委陵菜、新疆梨、苹果、桃、杏、桑、芥、宽叶独行菜、野胡麻、田旋花、垂柳、新疆杨等植物生境中无绿盲蝽发生。

表 2 第 1 代绿盲蝽在不同植物上的种群密度¹⁾

Table 2 Population density of the first generation of *Apolygus lucorum* in different plant habitats

科 Family	种 Species	生育期 Plant growth stage	绿盲蝽密度/(头/10 复网) Density of <i>A. lucorum</i>
鼠李科 Rhamnaceae	枣 <i>Ziziphus jujuba</i>	花期	(0.10±0.06)a
豆科 Fabaceae	甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i>	花期	(0.07±0.05)a
苋科 Amaranthaceae	藜 <i>Chenopodium album</i>	花期	(0.06±0.06)a
十字花科 Brassicaceae	欧洲油菜 <i>Brassica napus</i>	花期	(0.07±0.07)a

1) 表中数据为平均值±标准误;同列标注的不同小写字母表示不同种的植物间差异显著($P<0.05$),下同。
Data are presented as mean±SE. Different small letters in the same column indicate significant differences among different plant species ($P < 0.05$). The same applies below.

2.3 第 2 代绿盲蝽种群密度

在第 2 代绿盲蝽发生期间,共调查了 37 种植物的生境,其中有 24 种植物生境中有绿盲蝽发生。绿盲蝽在花期的白花草木樨上的种群密度显著高于其他多种植物($P<0.05$);花期黄香草木樨上的次之,其密度显著高于除白花草木樨之外的其他 22 种植物(表 3)。该时期的苦马豆、苘麻、乳苣、顶羽菊、戟叶鹅绒藤、新疆梨、苹果、桃、杏、黑果枸杞、桑、田旋花、新疆杨等植物生境中无绿盲蝽发生。

2.4 第 3 代绿盲蝽种群密度

在第 3 代绿盲蝽发生期间,共调查了 38 种植物的生境,其中,有 21 种植物生境中有绿盲蝽发生。绿盲蝽在花期、成熟期黄香草木樨上的种群密度显著高于其他多种植物($P<0.05$),花期及成熟期白花草木樨上的密度次之,并显著高于除黄香草木樨之外的其他 19 种植物(表 4)。该时期苦马豆、多枝怪柳、芦苇、沙枣、罗布麻、苘麻、顶羽菊、戟叶鹅绒藤、新疆梨、桃、宽叶独行菜、杏、黑果枸杞、辣椒、大

看麦娘、田旋花、新疆杨等植物生境中无绿盲蝽发生。

2.5 第 4 代绿盲蝽种群密度

在第 4 代绿盲蝽发生期间,共调查了 41 种植物的生境,其中有 33 种植物生境中有绿盲蝽发生。第 4 代绿盲蝽在花期的青蒿和花期及成熟期的艾上的种群密度显著高于其他多种植物($P<0.05$)(表 5)。该时期顶羽菊、碱蓬、戟叶鹅绒藤、新疆梨、黑果枸杞、桑、宽叶独行菜、大看麦娘等植物生境中无绿盲蝽发生。

2.6 第 5 代绿盲蝽种群密度

在第 5 代绿盲蝽发生期间,共调查了 35 种植物的生境,其中有 33 种植物生境中有绿盲蝽发生。第 5 代绿盲蝽在成熟期的青蒿上种群密度显著高于其他多种植物($P<0.05$);花期、成熟期的艾上的次之,并显著高于除青蒿之外的其他 31 种植物(表 6)。该时期桃、大看麦娘等植物生境中无绿盲蝽发生。

表 3 第 2 代绿盲蝽在不同植物上的种群密度

Table 3 Population density of the second generation of *Apolygus lucorum* in different plant habitats

科 Family	种 Species	生育期 Plant growth stage	绿盲蝽密度/(头/10 复网) Density of <i>A. lucorum</i>
豆科 Fabaceae	白花草木樨 <i>Melilotus albus</i>	花期	(2.75±0.85)a
	黄香草木樨 <i>Melilotus officinalis</i>	花期	(1.17±0.46)b
	甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i>	花期+成熟期	(0.57±0.18)c
	骆驼刺 <i>Alhagi camelorum</i>	花期+成熟期	(0.45±0.15)c
	苜蓿 <i>Medicago sativa</i>	花期+成熟期	(0.21±0.13)c
	苦豆子 <i>Sophora alopecuroides</i>	成熟期	(0.03±0.02)c
柽柳科 Tamaricaceae	多枝柽柳 <i>Tamarix ramosissima</i>	花期	(0.13±0.06)c
禾本科 Poaceae	小麦 <i>Triticum aestivum</i>	成熟期	(0.06±0.06)c
	玉米 <i>Zea mays</i>	成熟期	(0.07±0.07)c
	黑麦草 <i>Lolium perenne</i>	花期+成熟期	(0.02±0.02)c
	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	苗期	(0.02±0.02)c
胡桃科 Juglandaceae	核桃 <i>Juglans regia</i>	成熟期	(0.05±0.05)c
胡颓子科 Elaeagnaceae	沙枣 <i>Elaeagnus angustifolia</i>	成熟期	(0.10±0.07)c
夹竹桃科 Apocynaceae	罗布麻 <i>Apocynum venetum</i>	花期	(0.07±0.07)c
锦葵科 Malvaceae	陆地棉 <i>Gossypium hirsutum</i>	花期	(0.47±0.09)c
菊科 Asteraceae	花花柴 <i>Karelinia caspia</i>	花期	(0.21±0.15)c
	刺儿菜 <i>Cirsium arvense</i> var. <i>integrifolium</i>	花期+成熟期	(0.02±0.02)c
苋科 Amaranthaceae	甜菜 <i>Beta vulgaris</i>	苗期	(0.50±0.50)bc
	藜 <i>Chenopodium album</i>	苗期+成熟期	(0.42±0.14)c
蓼科 Polygonaceae	蒭蒿 <i>Polygonum aviculare</i>	成熟期	(0.17±0.11)c
十字花科 Brassicaceae	宽叶独行菜 <i>Lepidium latifolium</i>	花期+成熟期	(0.12±0.07)c
	欧洲油菜 <i>Brassica napus</i>	成熟期	(0.06±0.04)c
鼠李科 Rhamnaceae	枣 <i>Ziziphus jujuba</i>	成熟期	(0.42±0.08)c
杨柳科 Salicaceae	垂柳 <i>Salix babylonica</i>	营养生长期	(0.03±0.03)c

表 4 第 3 代绿盲蝽在不同植物上的种群密度

Table 4 Population density of the third generation of *Apolygus lucorum* in different plant habitats

科 Family	种 Species	生育期 Plant growth stage	绿盲蝽密度/(头/10 复网) Density of <i>A. lucorum</i>
豆科 Fabaceae	白花草木樨 <i>Melilotus albus</i>	花期+成熟期	(11.62±2.25)b
	黄香草木樨 <i>Melilotus officinalis</i>	花期+成熟期	(24.90±11.26)a
	苜蓿 <i>Medicago sativa</i>	花期+成熟期	(2.12±0.60)d
	甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i>	花期+成熟期	(0.50±0.13)efg
	骆驼刺 <i>Alhagi camelorum</i>	苗期+成熟期	(0.36±0.11)g
	苦豆子 <i>Sophora alopecuroides</i>	成熟期	(0.15±0.06)g
禾本科 Poaceae	玉米 <i>Zea mays</i>	苗期+成熟期	(1.24±0.42)ef
	黑麦草 <i>Lolium perenne</i>	苗期+成熟期	(0.07±0.04)g
胡桃科 Juglandaceae	核桃 <i>Juglans regia</i>	成熟期	(0.18±0.18)g
锦葵科 Malvaceae	陆地棉 <i>Gossypium hirsutum</i>	花期+成熟期	(0.95±0.15)e
菊科 Asteraceae	乳苣 <i>Lactuca tatarica</i>	花期	(0.50±0.34)efg
	刺儿菜 <i>Cirsium arvense</i> var. <i>integrifolium</i>	成熟期	(0.37±0.19)g
	花花柴 <i>Karelinia caspia</i>	花期	(0.21±0.12)g
蓼科 Polygonaceae	蒭蒿 <i>Polygonum aviculare</i>	苗期+成熟期	(5.86±2.39)c
蔷薇科 Rosaceae	苹果 <i>Malus pumila</i>	成熟期	(0.05±0.04)g
桑科 Moraceae	桑 <i>Morus alba</i>	成熟期	(0.12±0.04)g
十字花科 Brassicaceae	欧洲油菜 <i>Brassica napus</i>	成熟期	(6.50±2.26)bc
鼠李科 Rhamnaceae	枣 <i>Ziziphus jujuba</i>	花期+成熟期	(0.43±0.12)fg
苋科 Amaranthaceae	藜 <i>Chenopodium album</i>	成熟期	(1.02±0.32)ef
	苋 <i>Amaranthus tricolor</i>	成熟期	(0.50±0.34)efg
杨柳科 Salicaceae	垂柳 <i>Salix babylonica</i>	营养生长期	(0.03±0.03)g

表 5 第 4 代绿盲蝽在不同植物上的种群密度

Table 5 Population density of the fourth generation of *Apolygus lucorum* in different plant habitats

科 Family	种 Species	生育期 Plant growth stage	绿盲蝽密度/(头/10 复网) Density of <i>A. lucorum</i>
豆科 Fabaceae	白花草木樨 <i>Melilotus albus</i>	花期+成熟期	(3.38±0.91)b
	苜蓿 <i>Medicago sativa</i>	成熟期	(2.11±0.77)de
	甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i>	成熟期	(0.30±0.08)e
	黄香草木樨 <i>Melilotus officinalis</i>	成熟期	(0.17±0.17)e
	苦豆子 <i>Sophora alopecuroides</i>	成熟期	(0.23±0.08)e
	骆驼刺 <i>Alhagi camelorum</i>	成熟期	(0.10±0.04)e
怪柳科 Tamaricaceae	多枝怪柳 <i>Tamarix ramosissima</i>	花期	(1.47±0.91)de
禾本科 Poaceae	稗 <i>Echinochloa crus-galli</i>	苗期+成熟期	(1.25±0.62)de
	黑麦草 <i>Lolium perenne</i>	苗期+成熟期	(0.82±0.28)de
	玉米 <i>Zea mays</i>	花期+成熟期	(1.08±0.38)de
	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	苗期	(0.02±0.01)e
胡桃科 Juglandaceae	核桃 <i>Juglans regia</i>	成熟期	(0.05±0.03)e
胡颓子科 Elaeagnaceae	沙枣 <i>Elaeagnus angustifolia</i>	成熟期	(0.50±0.36)de
夹竹桃科 Apocynaceae	罗布麻 <i>Apocynum venetum</i>	成熟期	(0.07±0.05)e
锦葵科 Malvaceae	陆地棉 <i>Gossypium hirsutum</i>	成熟期	(1.29±0.25)de
菊科 Asteraceae	青蒿 <i>Artemisia carui folia</i>	花期	(92.00±15.29)a
	艾 <i>Artemisia argyi</i>	花期+成熟期	(100.42±27.89)a
	乳苣 <i>Lactuca tatarica</i>	成熟期	(0.50±0.50)de
	刺儿菜 <i>Cirsium arvense</i> var. <i>integrifolium</i>	成熟期	(1.04±0.82)de
	花花柴 <i>Karelinia caspia</i>	花期	(0.08±0.08)e
蓼科 Polygonaceae	篇蓄 <i>Polygonum aviculare</i>	成熟期	(1.00±0.58)cde
蔷薇科 Rosaceae	苹果 <i>Malus pumila</i>	成熟期	(0.24±0.09)e
	桃 <i>Prunus persica</i>	成熟期	(0.10±0.10)e
	杏 <i>Prunus armeniaca</i>	成熟期	(0.07±0.07)e
茄科 Solanaceae	辣椒 <i>Capsicum annuum</i>	成熟期	(2.50±2.18)bcd
	龙葵 <i>Solanum nigrum</i>	花期	(1.50±1.50)bcde
十字花科 Brassicaceae	欧洲油菜 <i>Brassica napus</i>	花期+成熟期	(4.50±1.78)bc
鼠李科 Rhamnaceae	枣 <i>Ziziphus jujuba</i>	成熟期	(0.40±0.13)e
苋科 Amaranthaceae	苋 <i>Amaranthus tricolor</i>	成熟期	(0.92±0.45)de
	藜 <i>Chenopodium album</i>	成熟期	(0.76±0.20)de
	地肤 <i>Bassia scoparia</i>	花期	(1.67±0.92)bcd
杨柳科 Salicaceae	新疆杨 <i>Populus alba</i> var. <i>pyramidalis</i>	营养生长期	(0.18±0.10)e
	垂柳 <i>Salix babylonica</i>	营养生长期	(0.07±0.05)e

表 6 第 5 代绿盲蝽在不同植物上的种群密度

Table 6 Population density of the fifth generation of *Apolygus lucorum* in different plant habitats

科 Family	种 Species	生育期 Plant growth stage	绿盲蝽密度/(头/10 复网) Density of <i>A. lucorum</i>
豆科 Fabaceae	甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i>	成熟期	(1.07±0.26)fg
	苜蓿 <i>Medicago sativa</i>	苗期	(0.46±0.17)gh
	苦豆子 <i>Sophora alopecuroides</i>	成熟期	(0.41±0.12)gh
	骆驼刺 <i>Alhagi camelorum</i>	成熟期	(0.17±0.06)h
怪柳科 Tamaricaceae	多枝怪柳 <i>Tamarix ramosissima</i>	成熟期	(4.12±1.14)d
禾本科 Poaceae	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	花期+成熟期	(3.69±1.16)de
	玉米 <i>Zea mays</i>	苗期+花期	(2.57±0.61)ef
	黑麦草 <i>Lolium perenne</i>	成熟期	(0.50±0.19)gh
	稗 <i>Echinochloa crus-galli</i>	成熟期	(0.12±0.12)h
胡桃科 Juglandaceae	核桃 <i>Juglans regia</i>	成熟期	(0.10±0.06)h
胡颓子科 Elaeagnaceae	沙枣 <i>Elaeagnus angustifolia</i>	成熟期	(2.88±0.95)de
夹竹桃科 Apocynaceae	罗布麻 <i>Apocynum venetum</i>	成熟期	(0.06±0.06)h
	戟叶鹅绒藤 <i>Cynanchum acutum</i> subsp. <i>sibiricum</i>	成熟期	(0.17±0.12)h
锦葵科 Malvaceae	陆地棉 <i>Gossypium hirsutum</i>	成熟期	(0.89±0.23 g

续表 6 Table 6(Continued)

科 Family	种 Species	生育期 Plant growth stage	绿盲蝽密度/(头/10 复网) Density of <i>A. lucorum</i>
菊科 Asteraceae	青蒿 <i>Artemisia caruifolia</i>	成熟期	(118.50±36.26)a
	艾 <i>Artemisia argyi</i>	花期+成熟期	(61.62±12.50)b
	刺儿菜 <i>Cirsium arvense</i> var. <i>integrifolium</i>	成熟期	(0.56±0.27)gh
	花花柴 <i>Karelinia caspia</i>	成熟期	(0.25±0.16)gh
蓼科 Polygonaceae	篇蓄 <i>Polygonum aviculare</i>	花期+成熟期	(7.38±2.13)c
马齿苋科 Portulacaceae	马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i>	成熟期	(1.38±0.60)efg
蔷薇科 Rosaceae	新疆梨 <i>Pyrus sinkiangensis</i>	成熟期	(0.50±0.50)gh
	杏 <i>Prunus armeniaca</i>	成熟期	(0.25±0.18)gh
	苹果 <i>Malus pumila</i>	成熟期	(0.22±0.09)gh
茄科 Solanaceae	辣椒 <i>Capsicum annuum</i>	成熟期	(0.50±0.50)gh
	黑果枸杞 <i>Lycium ruthenicum</i>	成熟期	(0.38±0.15)gh
十字花科 Brassicaceae	欧洲油菜 <i>Brassica napus</i>	花期	(6.50±1.71)c
鼠李科 Rhamnaceae	枣 <i>Ziziphus jujuba</i>	成熟期	(0.89±0.17)fg
苋科 Amaranthaceae	碱蓬 <i>Suaeda glauca</i>	成熟期	(8.00±2.00)c
	苋 <i>Amaranthus tricolor</i>	成熟期	(4.50±2.50)cd
	地肤 <i>Bassia scoparia</i>	成熟期	(3.67±1.33)cd
	藜 <i>Chenopodium album</i>	成熟期	(1.13±0.24)fg
杨柳科 Salicaceae	垂柳 <i>Salix babylonica</i>	营养生长期	(0.06±0.15)gh
	新疆杨 <i>Populus alba</i> var. <i>pyramidalis</i>	营养生长期	(0.11±0.05)h

2.7 棉田、枣园绿盲蝽种群消长动态

5月初开始能在枣园监测到绿盲蝽成虫,5月下旬其种群数量逐渐增多;6月上旬枣树进入盛花期,绿盲蝽种群数量迅速上升(图1),其中,2019年6月份绿盲蝽成虫高峰期的种群数量明显高于其他2个年份;7月初随着枣树进入末花期,枣园绿盲蝽种群数量逐渐下降,8月下旬枣园绿盲蝽种群数量开始

回升。6月份是枣园绿盲蝽为害发生的主要时期。最早于6月初在棉田监测到绿盲蝽成虫,6月底棉田绿盲蝽数量逐渐增多(图2),7月中下旬棉花进入盛花期,棉田绿盲蝽种群数量迅速上升;8月初棉花花期结束,棉田绿盲蝽种群数量不再上升并趋于稳定。7月初至8月底是棉田绿盲蝽发生的主要时期。

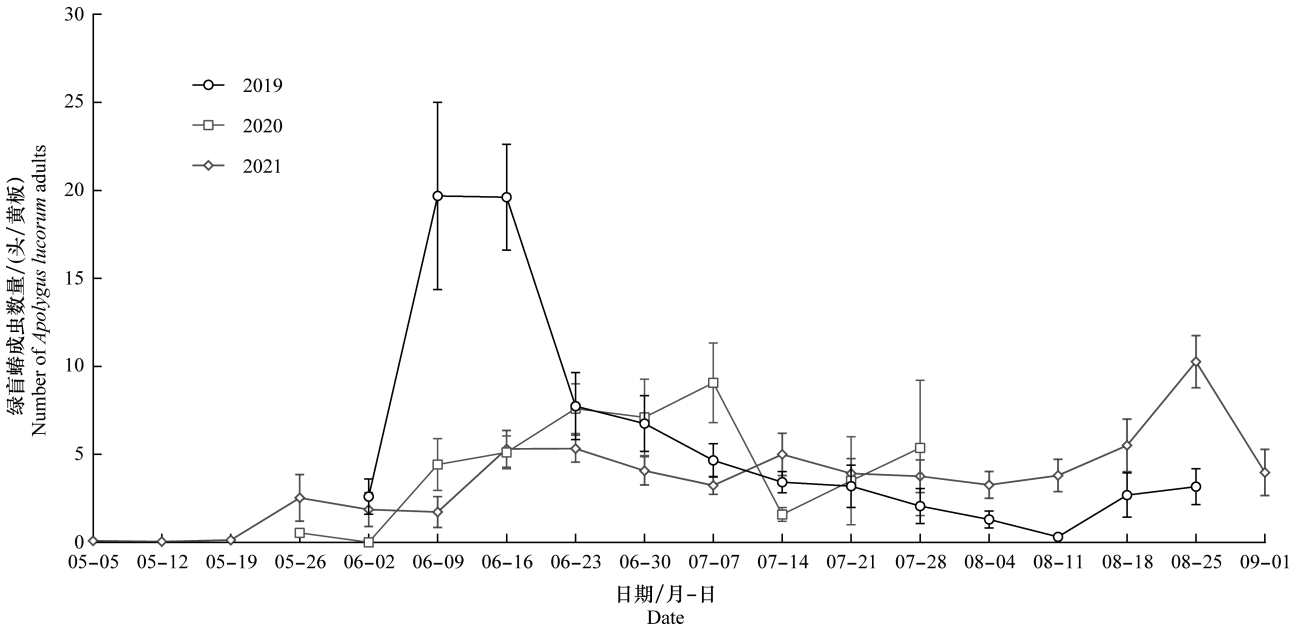


图 1 枣园绿盲蝽种群消长动态

Fig. 1 Population dynamics of *Aplygyus lucorum* in jujube orchards

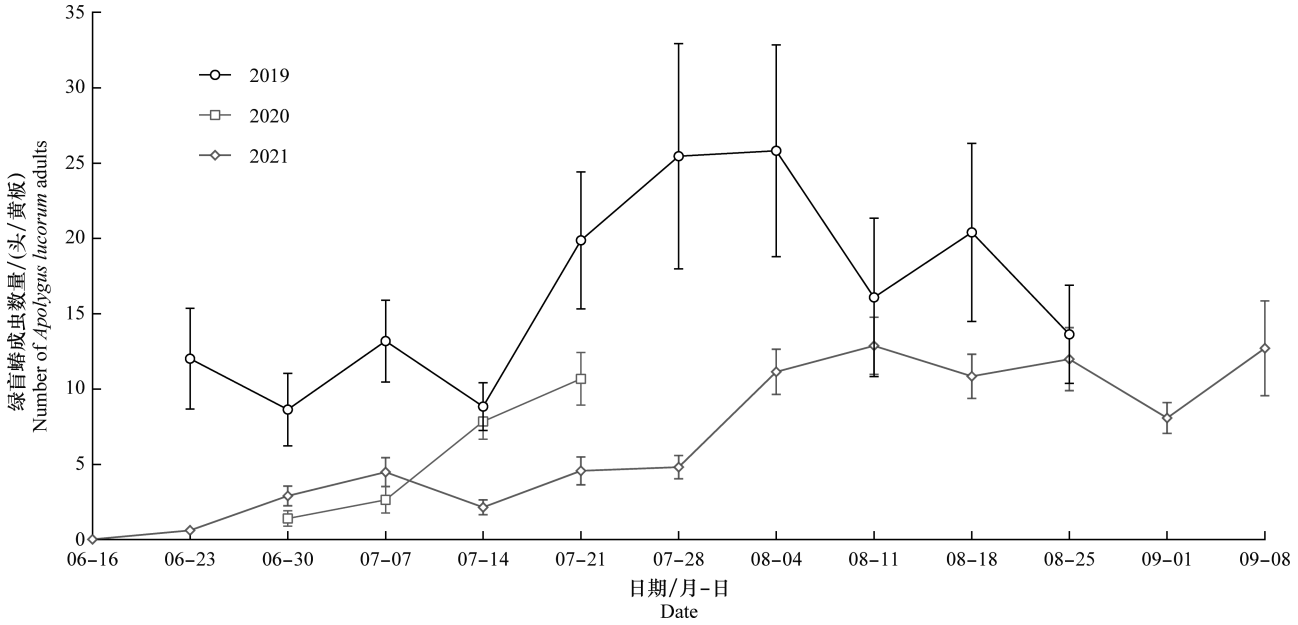


图 2 棉田绿盲蝽种群消长动态

Fig. 2 Population dynamics of *Apolygus lucorum* in cotton fields

3 结论与讨论

通过对南疆阿克苏地区农田常见植物上绿盲蝽种群数量系统调查以及主要寄主作物枣园、棉田中绿盲蝽种群消长动态监测发现,最早于 5 月初可监测到 1 代绿盲蝽在枣园发生,绿盲蝽 1~2 代主要在枣树上为害,2 代成虫开始转移至棉田,3~4 代主要为害棉花等作物,第 5 代成虫迁回枣园。并且 3~5 代有明显的世代重叠。与华北地区相比^[12],南疆阿克苏地区绿盲蝽发生时间相对滞后两周左右。除为害主要作物枣树、棉花外,绿盲蝽在南疆阿克苏地区季节性寄主利用情况和华北地区有着明显的区别,例如在华北地区早春寄主一般为播娘蒿 *Descurainia Sophia*、葎草 *Humulus scandens*、紫花苜蓿(又名苜蓿)等^[8],夏寄主为绿豆 *Vigna radiata*、蓖麻 *Ricinus communis*、凤仙花 *Impatiens balsamina*、向日葵 *Helianthus annuus* 等^[10],而在阿克苏地区早春寄主一般为甘草、藜、欧洲油菜等,夏寄主为白花草木樨、黄花草木樨、甘草等,表明在不同种植结构的农田生态系统中,绿盲蝽季节性偏好的寄主种类存在明显的差异。另外,田间调查发现阿克苏地区 2019 年 6 月份枣园绿盲蝽羽化高峰远高于其他年份,2019 年 6 月份总降雨量为 52.4 mm,远远高于 2020 年、2021 年 6 月份的 3.4、6.5 mm,推测高降雨量提升了卵的孵化率以及整齐度,从而导致了 2019

年 6 月份枣园绿盲蝽羽化高峰偏高。Pan 等^[13]前期研究发现降雨量是影响越冬卵孵化率以及早春若虫种群数量水平的主要因素。

绿盲蝽在寄主转移过程中喜欢开花的植物,其中植物挥发物如间二甲苯、丙烯酸丁酯、丙酸丁酯和丁酸丁酯等有助于绿盲蝽定位这些开花植物^[14]。相对于取食寄主的无花组织,绿盲蝽成虫取食寄主植物花对卵巢发育和 *Vg* 基因表达有显著促进作用^[15],并且有花植株上的成虫寿命、产卵量、若虫发育率和存活率均显著高于无花植株^[16]。本研究中,不同年际间均能在枣树、棉花的花期监测到绿盲蝽种群的发生高峰期;另外,春季花期的黄花草木樨、甘草、苜蓿上以及秋季开花的青蒿、艾等植物上有较高的种群密度,证实了绿盲蝽趋好开花植物以及随花转移的习性。

阿克苏地区种植的枣树、棉花等主要果树、作物种类,总种植面积比例高达 60% 以上,作为绿盲蝽的主要寄主植物,将对区域性种群有着关键性的调控作用。枣树花期与棉花花期在时间上存在明显的连续性,枣园能为绿盲蝽提供越冬场所和早春食物,而棉田将为后续的绿盲蝽提供繁殖的场所^[17]。我们在调查过程中发现温宿县、阿瓦提县等地区众多邻近枣园的棉田相较于周围无枣园的棉田更易遭受绿盲蝽为害。因此,从景观尺度上切断绿盲蝽寄主资源的连续性将有助于降低区域性范围内其种群的

发生^[18]。此外,白花草木樨、黄香草木樨、青蒿、艾等非作物对绿盲蝽有着很强的诱集效果,将能够对局部田块范围内的绿盲蝽种群产生重要影响。在明确绿盲蝽种群各世代发生时间和寄主转换规律的基础上,结合当地主栽作物的物候期,在主栽作物田周围设置诱集植物条带吸引绿盲蝽成虫从而减轻对主栽作物的为害^[19]。

参考文献

- [1] 陆宴辉,吴孔明. 棉花盲椿象及其防治[M]. 北京: 金盾出版社, 2008.
- [2] 金银利,封洪强,张言芳,等. 河南冬枣和葡萄上绿盲蝽种群的季节性发生规律[J]. 植物保护, 2015, 41(2): 149-153.
- [3] 陆宴辉,吴孔明,姜玉英,等. 棉花盲蝽的发生趋势与防控对策[J]. 植物保护, 2010, 36(2): 150-153.
- [4] 陆宴辉,张建萍,王佩玲,等. 新疆地区首次发现绿盲蝽严重为害农作物[J]. 植物保护, 2014, 40(6): 189-192.
- [5] 李海强,王冬梅,李号宾,等. 9种杀虫剂对绿盲蝽的毒力效果比较[J]. 新疆农业科学, 2020, 57(11): 2075-2082.
- [6] 潘洪生,姜玉英,王佩玲,等. 新疆棉花害虫发生演替与综合防治研究进展[J]. 植物保护, 2018, 44(5): 42-50.
- [7] 徐文华,王瑞明,林付根,等. 棉盲蝽的寄主种类、转移规律、生态分布与寄主的适合度[J]. 江西农业学报, 2007(12): 45-50.
- [8] LU Yanhui, JIAO Zhengbiao, WU Kongming. Early season host plants of *Apolygus lucorum* (Heteroptera: Miridae) in Northern China [J]. Journal of Economic Entomology, 2012, 105(5): 1603-1611.
- [9] LU Yanhui, WU Kongming, WYCKHUYS K A G, et al. Overwintering hosts of *Apolygus lucorum* (Hemiptera: Miridae) in northern China [J]. Crop Protection, 2010, 29(9): 1026-1033.
- [10] PAN Hongsheng, LIU Bing, LU Yanhui, et al. Seasonal alterations in host range and fidelity in the polyphagous mirid bug, *Apolygus lucorum* (Heteroptera: Miridae) [J/OL].

PLoS ONE, 2015, 10(2): e0117153. DOI: 10.1371/journal.pone.0117153.

- [11] 潘洪生. 绿盲蝽与秋季蒿类寄主的化学通讯机制[D]. 北京: 中国农业科学院, 2013.
- [12] 樊宗芳,潘洪生,刘冰,等. 枣园绿盲蝽种群周年消长动态及其影响因素[J]. 植物保护, 2019, 45(4): 205-208.
- [13] PAN Hongsheng, LIU Bing, LU Yanhui, et al. Identification of the key weather factors affecting overwintering success of *Apolygus lucorum* eggs in dead host tree branches [J/OL]. PLoS ONE, 2014, 9(4): e94190. DOI: 10.1371/journal.pone.0094190.
- [14] YAN Shuwei, ZHANG Jin, LIU Yang, et al. An olfactory receptor from *Apolygus lucorum* (Meyer-Dur) mainly tuned to volatiles from flowering host plants [J]. Journal of Insect Physiology, 2015, 79: 36-41.
- [15] ZHANG Wanna, LIU Bing, LIANG Gemei, et al. Flowers promote ovarian development and vitellogenin gene expression in *Apolygus lucorum* (Heteroptera: Miridae) [J]. Arthropod-Plant Interactions, 2016, 10(2): 113-119.
- [16] DONG Jiwei, PAN Hongsheng, LU Yanhui, et al. Nymphal performance correlated with adult preference for flowering host plants in a polyphagous mirid bug, *Apolygus lucorum* (Heteroptera: Miridae) [J]. Arthropod-Plant Interactions, 2013, 7(1): 83-91.
- [17] 门兴元,于毅,张安盛,等. 枣-棉生态区绿盲蝽季节性发生与转移规律[C]//吴孔明. 植保科技创新与病虫防控专业化——中国植物保护学会2011年学术年会论文集. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2011: 233-240.
- [18] LI Minlong, YANG Long, PAN Yunfei, et al. Landscape effects on the abundance of *Apolygus lucorum* in cotton fields [J/OL]. Insects, 2020, 11(3): 185. DOI: 10.3390/insects11030185.
- [19] GENG Huihui, PAN Hongsheng, LU Yanhui, et al. Nymphal and adult performance of *Apolygus lucorum* (Hemiptera: Miridae) on a preferred host plant, mungbean *Vigna radiata* [J]. Applied Entomology and Zoology, 2012, 47(3): 191-197.

(责任编辑: 田 喆)

(上接 260 页)

- [65] 刘义满,赵娟,匡晶. 我国茭白细菌性病害研究概况[J]. 长江蔬菜, 2018(2): 33-36.
- [66] ANN Paojen, HUANG Jinhsing, WANG Intin, et al. *Pythiogeton zizaniae*, a new species causing basal stalk rot of water bamboo in Taiwan [J]. Mycologia, 2006, 98(1): 116-120.
- [67] JEE H J, HO H H, CHO W D. *Pythiogeton zae* sp. nov. causing root and basal stalk rot of corn in Korea [J]. Mycologia, 2000, 92(3): 522-527.
- [68] DOAN H K, DAVIS R M, SARTORI F F, et al. First report of a *Pythiogeton* sp. causing root and basal stalk rot of wild rice in California [J]. Plant Disease, 2012, 98(6): 851.
- [69] HUANG Jinhsing, CHEN Chiyu, LIN Yisheng, et al. Six new species of *Pythiogeton* in Taiwan, with an account of the

molecular phylogeny of the genus [J]. Mycoscience, 2013, 54(2): 130-147.

- [70] DRECHSLER C. A species of *Pythiogeton* isolated from decaying leaf-sheaths of the common cattail [J]. Journal of the Washington Academy of Sciences, 1932, 22(15): 421-449.
- [71] ZEBROWSKA E. Nikoflora kilku zbiornikow wodnych Puszczy Kampinoskiej [J]. Acta Mycologica Sinica, 1976, 12(1): 77-89.
- [72] JULIANA B, TEIXEIRA-SILVA N S, KURAMAE E E, et al. Comparative genomics of smut pathogens: insights from orphans and positively selected genes into host specialization [J/OL]. Frontiers in Microbiology, 2018, 9: 660. DOI: 10.3389/fmicb.2018.00660.

(责任编辑: 田 喆)