

ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica



第32卷 第1期 Vol.32 No.1 **2012**

中国生态学会
中国科学院生态环境研究中心
科学出版社

主办
出版



中国科学院科学出版基金资助出版

生态学报

(SHENGTAI XUEBAO)

第 32 卷 第 1 期

2012 年 1 月 (半月刊)

目 次

局域种群的 Allee 效应和集合种群的同步性	刘志广, 赵 雪, 张丰盘, 等 (1)
叶片毛尖对齿肋赤藓结皮凝结水形成及蒸发的影响	陶 冶, 张元明 (7)
长江口锋面附近咸淡水混合对浮游植物生长影响的现场培养	王 奎, 陈建芳, 李宏亮, 等 (17)
河流流量对流域下垫面特性的响应	田 迪, 李叙勇, Donald E. Weller (27)
中国中东部平原亚热带湿润区湖泊营养物生态分区	柯新利, 刘 曼, 邓祥征 (38)
基于氮磷比解析太湖苕溪水体营养现状及应对策略	聂泽宇, 梁新强, 邢 波, 等 (48)
滇池外海蓝藻水华爆发反演及规律探讨	盛 虎, 郭怀成, 刘 慧, 等 (56)
采伐干扰对华北落叶松细根生物量空间异质性的影响	杨秀云, 韩有志, 张芸香, 等 (64)
松嫩草原榆树疏林对不同干扰的响应	刘 利, 王 赫, 林长存, 等 (74)
天山北坡不同海拔梯度山地草原生态系统地上净初级生产力对气候变化及放牧的响应	周德成, 罗格平, 韩其飞, 等 (81)
草原化荒漠草本植物对人工施加磷素的响应	苏洁琼, 李新荣, 冯 丽, 等 (93)
自然和人工管理驱动下盐城海滨湿地景观格局演变特征与空间差异	张华兵, 刘红玉, 郝敬锋, 等 (101)
晋、陕、宁、蒙柠条锦鸡儿群落物种多样性对放牧干扰和气象因子的响应	周 伶, 上官铁梁, 郭东罡, 等 (111)
华南地区 6 种阔叶幼苗叶片形态特征的季节变化	薛 立, 张 柔, 奚如春, 等 (123)
河西走廊不同红砂天然群体种子活性相关性	苏世平, 李 毅, 种培芳 (135)
江西中南部红壤丘陵区主要造林树种碳固定估算	吴 丹, 邵全琴, 李 佳, 等 (142)
酸雨和采食模拟胁迫下克隆整合对空心莲子草生长的影响	郭 伟, 李钧敏, 胡正华 (151)
棉铃虫在 4 个辣椒品种上的寄主适合度	贾月丽, 程晓东, 蔡永萍, 等 (159)
烟草叶面积指数的高光谱估算模型	张正杨, 马新明, 贾方方, 等 (168)
不同作物田烟粉虱发生的时空动态	崔洪莹, 戈 峰 (176)
长期施肥对稻田土壤固碳功能菌群落结构和数量的影响	袁红朝, 秦红灵, 刘守龙, 等 (183)
新银合欢篱对紫色土坡地土壤有机碳固持的作用	郭 甜, 何丙辉, 蒋先军, 等 (190)
一株产漆酶土壤真菌 F-5 的分离及土壤修复潜力	茆 婷, 潘 澄, 徐婷婷, 等 (198)
木论喀斯特自然保护区土壤微生物生物量的空间格局	刘 璐, 宋同清, 彭晚霞, 等 (207)
岷江干旱河谷 25 种植物一年生植株根系功能性状及相互关系	徐 琨, 李芳兰, 苟水燕, 等 (215)
黄土高原草地植被碳密度的空间分布特征	程积民, 程 杰, 杨晓梅, 等 (226)
棉铃发育期棉花源库活性对棉铃对位叶氮浓度的响应	高相彬, 王友华, 陈兵林, 等 (238)
耕作方式对紫色水稻土有机碳和微生物生物量碳的影响	李 辉, 张军科, 江长胜, 等 (247)
外源钙对黑藻抗镉胁迫能力的影响	闵海丽, 蔡三娟, 徐勤松, 等 (256)
强筋与弱筋小麦籽粒蛋白质组分与加工品质对灌浆期弱光的响应	李文阳, 闫素辉, 王振林 (265)
专论与综述	
蛋白质组学研究揭示的植物根盐胁迫响应机制	赵 琪, 戴绍军 (274)
流域生态风险评估研究进展	许 妍, 高俊峰, 赵家虎, 等 (284)
土壤和沉积物中黑碳的环境行为及效应研究进展	汪 青 (293)
研究简报	
青藏高原紫穗槐主要形态特征变异分析	梁坤伦, 姜文清, 周志宇, 等 (311)
菊属与蒿属植物苗期抗蚜虫性鉴定	孙 娅, 管志勇, 陈素梅, 等 (319)
滨海泥质盐碱地衬膜造林技术	景 峰, 朱金兆, 张学培, 等 (326)

期刊基本参数: CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 332 * zh * P * ¥ 70.00 * 1510 * 36 * 2012-01



封面图说: 白鹭展翅为梳妆, 玉树临风巧打扮——这是大白鹭繁殖期时的美丽体态。大白鹭体羽全白, 身长 94—104cm, 寿命 20 多年。是白鹭中体型最大的。繁殖期的大白鹭常常在湿地附近的大树上筑巢, 翩翩飞舞吸引异性, 其繁殖期背部披有蓑羽, 脸颊皮肤从黄色变成兰绿色, 嘴由黄色变成绿黑色。大白鹭是一个全世界都有它踪迹的广布种, 一般单独或成小群, 在湿地觅食, 以小鱼、虾、软体动物、甲壳动物、水生昆虫为主, 也食蛙、蝌蚪等。

彩图提供: 陈建伟教授 国家林业局 E-mail: cites.chenjw@163.com

DOI: 10.5846/stxb201011021565

崔洪莹, 戈峰. 不同作物田烟粉虱发生的时空动态. 生态学报, 2012, 32(1): 0176-0182.

Cui H Y, Ge F. Temporal and spatial distribution of *Bemisia tabaci* on different host plants. Acta Ecologica Sinica, 2012, 32(2): 0176-0182.

不同作物田烟粉虱发生的时空动态

崔洪莹, 戈 峰*

(中国科学院动物研究所, 农业虫害鼠害综合治理研究国家重点实验室, 北京 100101)

摘要: 2008—2009 年连续 2a 系统调查了番茄、茄子、棉花、大豆、玉米等寄主植物上烟粉虱种群发生的时间与空间动态。结果表明: 不同寄主植物上的烟粉虱成虫及其伪蛹数量有显著性差异, 其密度大小依次为: 茄子>棉花>番茄>大豆>玉米。其中, 在玉米上除了发现极少量的成虫逗留外, 没有发现烟粉虱的卵及若虫。在发生的时间序列上, 烟粉虱成虫及伪蛹的数量呈现为先逐渐上升后又下降的变化过程, 发生高峰期集中在 8 月 5 日到 8 月 31 日, 9 月初以后烟粉虱数量慢慢减少。在空间分布上, 表现为烟粉虱成虫喜食寄主的上部叶片。统计分析显示, 寄主对烟粉虱成虫和伪蛹的数量的影响极显著, 而年份对其数量的影响没有显著差异。由此得出的烟粉虱发生和达到高峰的时间, 可为烟粉虱预测预报和区域性综合治理提供重要理论依据。

关键词: 烟粉虱; 寄主植物; 种群动态; 空间动态

Temporal and spatial distribution of *Bemisia tabaci* on different host plants

CUI Hongying, GE Feng*

State Key Laboratory of Integrated Management of Pest Insects and Rodents, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

Abstract: Insect pests have long been recognized as a significant threat to agriculture. *Bemisia tabaci* was described over 100 years ago and has since become one of the most important pests worldwide in subtropical and tropical agriculture as well as in greenhouse production systems. It adapts easily to new host plants and geographical regions and has now been reported from all continents except Antarctica. In the last decade, international transport of plant materials and people has contributed to geographical spread. *B. tabaci* has been recorded from more than 400 plant species and there may be many additional hosts not yet formally documented. Excessive *B. tabaci*-induced losses worldwide occur in field, vegetable and ornamental crop production. Several studies have examined *B. tabaci* populations in cotton, tomato, eggplant and so on, which appear to increase nearly exponentially during the middle part of the growing season. Historically, heavy infestations in cotton fields often resulted in significant dispersal to other field crops and vegetables following termination of the cotton crop. Whiteflies exhibit a degree of holometabolism. They oviposited preferentially in young leaves which are generally located on the apical parts. Ninety percent of *B. tabaci* adults emerged from their pupal cases between 6:00 am and 9:30 am. Few emerged during hours of darkness. During summer months, copulation takes place within 1—8 h following eclosion of *B. tabaci* from the pupal cases.

Studies of the population dynamics of whiteflies in natural settings are still lacking. Here we investigated the abundance of *B. tabaci* on different host plants, including tomato, eggplant, soy, cotton, corn, between 2008 and 2009. The results indicated that the abundance of the adults and pupae of *B. tabaci* on different hosts was remarkably different. The densities of *B. tabaci* on different hosts were in decreasing order as follows: eggplant, cotton, tomato, soy and corn. Only a few adults but no eggs and nymphs were found on the corn plants. Moreover, the adults of whiteflies preferred the

基金项目: 国家 973 项目 (2009CB119200); 国家自然科学基金项目 (31030012, 30970510); 公益性行业科研专项经费项目 (200803005)

收稿日期: 2010-11-02; **修订日期:** 2011-05-08

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: gef@ioz.ac.cn

upper leaves of the host plants. The number of whiteflies first increased gradually, followed by decrease on the five host plants. The highest abundance was observed between 5th and 31th of August. However, no significant difference was found in the abundance of the adults and pupae between 2008 and 2009. The results presented in this study may provide important theoretical basis for the prediction and regional comprehensive management of *B. tabaci* and economically efficient control of *B. tabaci*.

In China, there are at least four different genetic groups of *B. tabaci* such as B biotype, Q biotype and some other local biotypes. Both B biotype and Q biotype of *B. tabaci* are the most important invasive biotypes. Status change of the two biotypes has important effects on whitefly populations. Whiteflies reproduce rapidly and tend to live on the underside of leaves, making it a difficult pest to manage effectively with chemicals. Heavy use of older insecticides, such as organophosphates, on whitefly populations on crops, including field crops and vegetables, has fostered their resistance to those chemicals. This has increased the need for and value of innovations in chemical control. It has been reported that natural enemies such as *Encarsia formosa* may play important roles in regulating whitefly population dynamics. Cultural and biological control techniques were indispensable against infestations of the whitefly. Therefore, chemical insecticides and biological control are both important to an effective whitefly control program.

Key Words: *Bemisia tabaci*; host plant; population dynamics; spatial dynamics

烟粉虱 *Bemisia tabaci* (Gennadius) 又名棉粉虱、甘薯粉虱、一品红粉虱等,属同翅目 Homoptera 粉虱科 Aleyrodidae 小粉虱属 *Bemisia* 的多食性昆虫^[1]。烟粉虱 *Bemisia tabaci* (Gennadius) 是热带、亚热带及相邻温带地区主要害虫之一,南美洲、欧洲、非洲、亚洲、大洋洲的很多国家和地区都有分布^[2-4]。我国的烟粉虱记载于 1949 年^[5],该虫 1a 可发生 11—15 代,世代重叠严重。其寄主植物多达 74 科 420 余种,主要危害棉花、大豆和蔬菜等作物^[6-7]。

明确不同寄主植物上烟粉虱的发生程度,是有效地开展该虫区域性治理的关键。已有的研究表明,烟粉虱食性杂,寄主广泛,通过取食植物汁液、传播病毒和引起植物生理异常造成危害,是大田和温室许多作物的重要害虫^[4]。尤其是自 20 世纪 90 年代中后期 B 型烟粉虱侵入我国以来,迅速扩散并在许多地区暴发成灾^[7-8],相继成为我国蔬菜、花卉等作物的主要害虫。目前,有关实验室可控条件下不同寄主植物对烟粉虱体形、生育、存活和繁殖等的影响研究已多见报道^[3, 5, 7, 9-18],如邱宝利等研究了在 26 ℃ 的条件下, B 型烟粉虱在番茄、茄子、黄瓜和甘蓝上的发育、存活和繁殖情况^[17];林克剑等研究了温度和湿度对 B 型烟粉虱发育、存活和生殖的影响^[18]。而有关区域性农田生态系统中不同寄主植物烟粉虱的发生规律及其种群动态的比较研究报道较少。

番茄、茄子、棉花、大豆、玉米是华北地区常见的作物和蔬菜。为此,在 2008 年和 2009 年连续 2 a 系统调查了番茄、茄子、棉花、大豆、玉米等 5 种寄主植物烟粉虱种群数量消长及时间、空间动态变化,旨在与比较不同寄主、不同季节烟粉虱发生的差异,为烟粉虱预测预报和区域性综合治理提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验研究设在中国农业科学院廊坊中试基地的实验田。选择常见的烟粉虱寄主植物 5 种,分别为:棉花品种思壮 NC20B、大豆品种中黄 13、玉米品种纪元一号、茄子品种九叶茄、番茄品种上海 908,作为烟粉虱调查的寄主植物。

1.2 试验设计

试验于 2008 年 7 月 6 日—9 月 16 日和 2009 年 6 月 19 日—9 月 20 日连续 2 a 在河北省廊坊市农科院中试基地进行,每种寄主植物重复 3 次,划分为 3 个小区,每个小区大约为 100m²,每种寄主植物之间大约有 2 m 的隔离带,种植期间不使用任何化学杀虫剂防治寄主植物上的病虫害。

1.3 调查方法

分别对上述 5 种寄主植物中烟粉虱进行系统定点调查。烟粉虱每个定点是以 1 m^2 为单位,同时在每平方米的每株上的上、中、下 3 个层次上做调查。以一小区的烟粉虱为例,从烟粉虱开始出现到消亡为止,每 10 d 调查 1 次,8 点取样(每点以 1 m^2 为单位,番茄、茄子调查 6 株,大豆、棉花调查 10 株,玉米 8 株),记录其伪蛹期、成虫期烟粉虱数量和分布情况(空间分布)。其他小区做同样的重复。

1.4 统计分析

数据分析采用单因素方差分析和多重比较(LSD)法。

2 结果与分析

2.1 数量分布

对烟粉虱成虫在不同寄主上的数量调查结果表明,烟粉虱成虫在 2008 年番茄、茄子、大豆、玉米、棉花上发生的数量分别为 (5902 ± 792.15) 、 (18989 ± 2091.75) 、 (319 ± 116.53) 、 (0.33 ± 0.33) 、 (10040 ± 1538.77) , 2009 年分别为 (5666 ± 691.43) 、 (21152 ± 1239.10) 、 (232 ± 53.36) 、 (0.00 ± 0.00) 、 (11172 ± 1051.33) 。其中以茄子上烟粉虱成虫的数量最多,除在大豆和玉米上没有显著性差异外,其他的寄主之间均有显著差异(图 1)。

烟粉虱伪蛹在 2008 年番茄、茄子、大豆、棉花上的数量分别为 (7854 ± 901.86) 、 (15948 ± 2747.59) 、 (2490 ± 871.84) 、 (8435 ± 866.49) ;其中烟粉虱伪蛹在番茄和棉花上没有显著性差异,其他的寄主之间都有显著性差异。在 2009 年它们的发生数量分别为 (8633 ± 396.02) 、 (15446 ± 1111.18) 、 (0 ± 0.00) 、 (0 ± 0.00) 、 (11569 ± 945.40) ,其中烟粉虱伪蛹在番茄和棉花、大豆和玉米都没有显著性差异,茄子与其他的寄主都有显著性差异(图 2)。

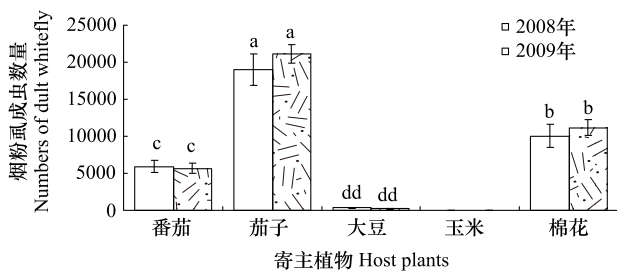


图 1 2008—2009 年烟粉虱成虫在不同寄主上的数量

Fig. 1 The number of imago of *Bemisia tabaci* on different host plants between 2008 and 2009

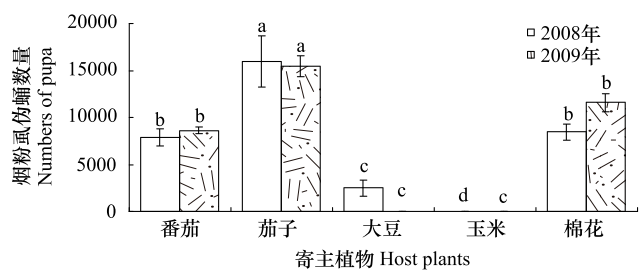


图 2 2008—2009 年烟粉虱伪蛹在不同寄主上的数量

Fig. 2 The number of pupa of *Bemisia tabaci* on different host plants between 2008 and 2009

由此可见,不论是成虫还是伪蛹,都以茄子上的数量最多,不同寄主对烟粉虱的数量有显著性差异;而且,在玉米上除了发现极少量的成虫逗留外,没有发现烟粉虱的卵及若虫;其中,2009 年的大豆上也没有发现烟粉虱的卵及若虫。

2.2 空间分布

烟粉虱成虫及其伪蛹 2008 年在不同寄主上的空间分布(表 1)表明,烟粉虱成虫在番茄、茄子、棉花、大豆上的空间分布的数量分别为上>中>下,烟粉虱成虫喜食寄主的上部叶片;烟粉虱伪蛹在番茄、茄子、玉米、棉花、大豆上的空间分布以中部的数量最多。

2009 年调查结果(表 2)表明,烟粉虱成虫在番茄、棉花、大豆上的空间分布的数量分别为上>中>下,茄子上空间分布的数量为中>上>下,但是上部与中部的分布没有显著性差异,烟粉虱成虫喜食寄主的上部叶片;烟粉虱伪蛹在番茄、茄子、棉花上的空间分布的情况为中部的数量最多。

2a 的结果表明,烟粉虱成虫喜食寄主的上部叶片;烟粉虱伪蛹在番茄、茄子、玉米、棉花、大豆上的空间分布的情况为中部的数量最多。

表 1 2008 年烟粉虱成虫及其伪蛹在不同寄主上的空间分布

Table 1 Spatial distributions of imago and pupa of *Bemisia tabaci* on different host plants in 2008

寄主 Host plants	位置 Position	烟粉虱成虫 Adult	烟粉虱伪蛹 Pupa
番茄 Tomato	上	(4494±568.13) a	(553±42.81) b
	中	(1143±224.29) b	(5779±791.23) a
	下	(263±84.35) b	(1213±165.98) b
茄子 Eggplant	上	(12291±1543.83) a	(4890±706.65) b
	中	(5133±485.10) b	(11758±651.82) a
	下	(1729±222.81) c	(691±72.06) c
大豆 Soybean	上	(256±80.93) a	(905±261.96) a
	中	(62±22.91) b	(1120±426.56) a
	下	(14±6.43) b	(422±151.16) a
棉花 Cotton	上	(6679±1398.06) a	(3716±765.82) a
	中	(2046±51.87) b	(3536±602.96) a
	下	(354±90.37) c	(533±153.80) b

表中小写字母相同表示在 5% 水平无显著差异

表 2 2009 年烟粉虱及其伪蛹在不同寄主上的空间分布

Table 2 Spatial distributions of imago and pupa of *Bemisia tabaci* on different host plants in 2009

寄主 Host plants	位置 Position	烟粉虱成虫 Adult	烟粉虱伪蛹 Pupa
番茄 Tomato	上	(2863±333.96) a	(221±91.92) c
	中	(2545±327.39) a	(5100±395.64) a
	下	(241±56.96) b	(3304±154.63) b
茄子 Eggplant	上	(8971±617.00) a	(1807±359.42) b
	中	(9089±366.41) a	(7990±558.87) a
	下	(3189±227.41) b	(5548±860.17) a
棉花 Cotton	上	(5851±698.04) a	(2348±288.74) b
	中	(3955±448.80) a	(5875±526.47) a
	下	(508±37.56) b	(3345±431.35) b
大豆 Soybean	上	(134±32.94) a	
	中	(93±25.30) ab	
	下	(4±1.73) b	

表中小写字母相同表示在 5% 水平无显著差异

2.3 季节间数量动态

从 2008 年(图 3)和 2009 年(图 4)每 10 d 一次的调查表明,烟粉虱成虫及伪蛹在番茄、茄子、棉花、大豆

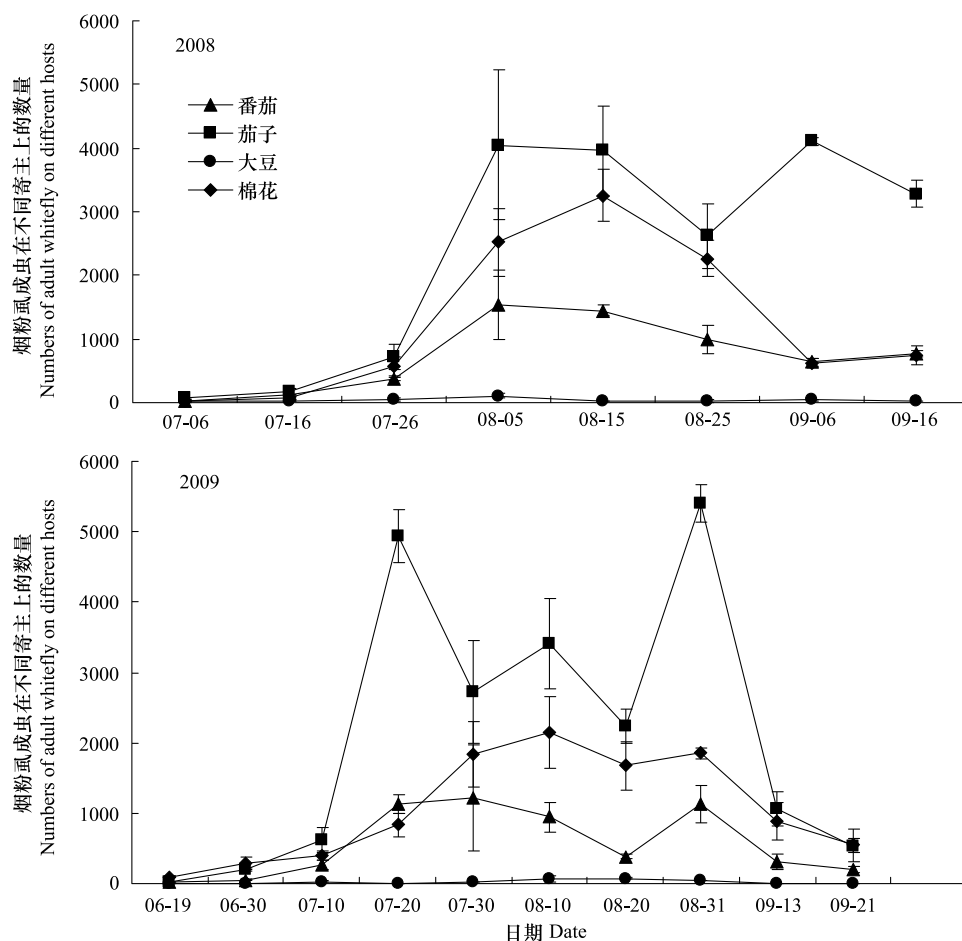


图 3 2008—2009 年烟粉虱成虫在不同寄主不同时间下的种群动态变化

Fig. 3 The abundance of imago of *Bemisia tabaci* on the different host plants and time in 2008—2009

和玉米上的季节种群动态变化显示,整个过程基本为先逐渐上升后又下降,发生高峰期集中8月5日到8月31日左右,9月初以后烟粉虱数量减少,但是茄子和棉花上还是具有一定数量的烟粉虱。

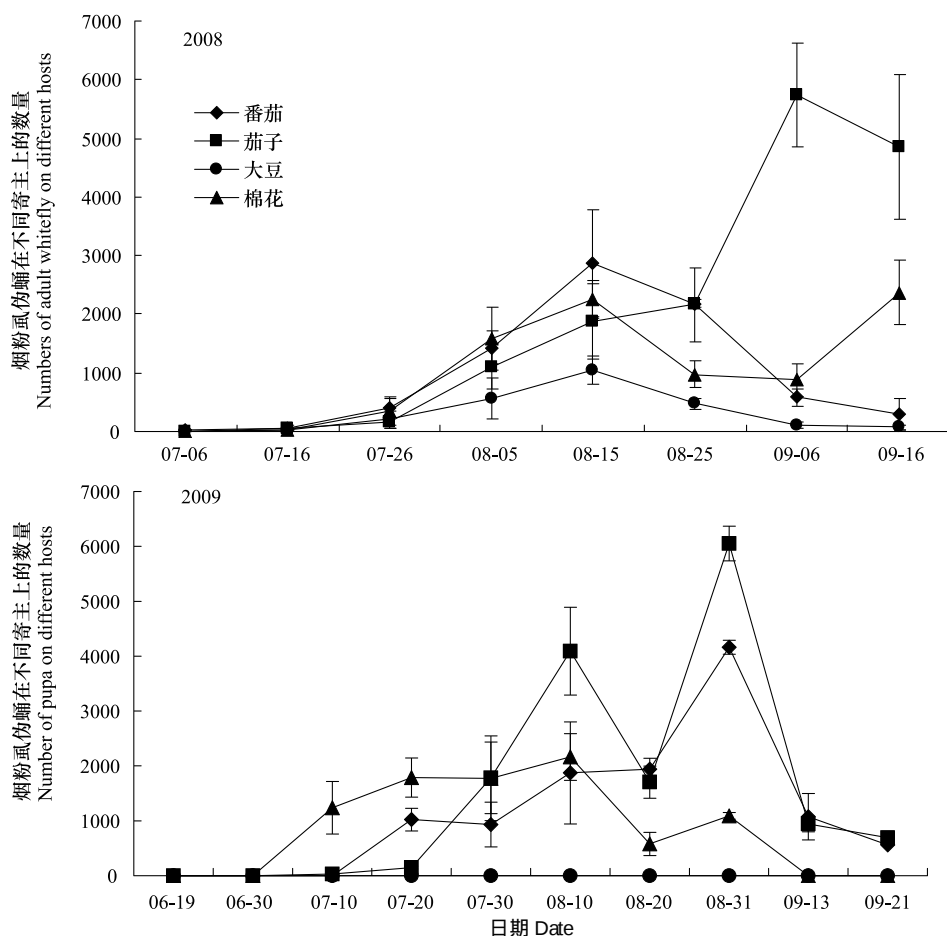


图4 2008—2009年烟粉虱伪蛹在不同寄主不同时间下的种群动态变化

Fig. 4 The abundance of pupa of *Bemisia tabaci* on the different host plants and time in 2008—2009

F -检验表明(表3),寄主和年份的交互作用分析显示,不同寄主对烟粉虱和烟粉虱伪蛹的数量有极显著性差异($P < 0.01$),年份对烟粉虱及其伪蛹的数量没有影响,2008年与2009年的调查数据没有显著性差异($P > 0.05$)。

表3 5种寄主作物上烟粉虱及其伪蛹数量的 F -检验

Table 3 Effect of host and year on the number of imago and pupa of *Bemisia tabaci*

因素 Factor	烟粉虱成虫 Adult			烟粉虱伪蛹 Pupa		
	df	F	P	df	F	P
年份 Year	1	0.840	0.370	1	0.069	0.795
寄主 Host	4	132.756	0.000	4	69.210	0.000
年份×寄主 Year×Host	4	0.506	0.732	4	1.718	0.185

年份和位置的交互作用分析显示(表4),不同位置对烟粉虱及其烟粉虱伪蛹的数量有极显著性差异($P < 0.01$),年份对烟粉虱及其伪蛹的数量没有影响,2008年与2009年的调查数据没有显著性差异($P > 0.05$)。

4 讨论

通过对5种寄主植物上烟粉虱数量调查进行分析,结果表明,烟粉虱成虫及伪蛹在茄子上的数量最多,在玉米上除了发现极少量的成虫逗留外,没有发现烟粉虱的卵及若虫。烟粉虱成虫喜食寄主的上部叶片,而伪

蛹主要集中于寄主植物的中部叶片。在整个调查过程中,烟粉虱成虫及伪蛹的数量变化过程基本为先逐渐上升后逐渐下降,发生高峰期集中在8月5日到8月31日左右,9月初以后烟粉虱数量慢慢减少。在廊坊地区,吴孔明等和林克剑等调查发现2000年左右烟粉虱发生严重,但近年来发生轻。原因可能是由于在进行农业防治和生物防治的同时,适当结合了化学防治,对烟粉虱种群的发展控制收到了很好的成效^[9,19]。尤其值得注意的是,烟粉虱有很多生物型的变化,而且Q型和B型是烟粉虱不同生物型中入侵性很强的两种生物型,Q型和B型烟粉虱的地位变化对其种群将会产生重大的影响。研究表明烟粉虱B型主要在耕作密集的地区,而烟粉虱Q型则更经常出现在自然环境或空闲农事操作的地区,Q型烟粉虱对杀虫剂有更高的抗性,化学杀虫剂的施用可能是影响这两种生物型种群动态的重要环境因子^[20]。

表 4 5 种寄主作物上烟粉虱及其伪蛹空间分布的 F-检验
Table 4 Effect of position and year on the number of imago and pupa of Bemisia tabaci

因素 Factor	烟粉虱成虫 Adult			烟粉虱伪蛹 Pupa		
	df	F	P	df	F	P
年份 Year	1	1.276	0.281	1	0.027	0.873
位置 Position	2	133.471	0.000	2	103.211	0.000
年份×位置 Year×Position	2	18.838	0.000	2	28.824	0.000

不同作物上的烟粉虱数量不同,Mohd Rasdi 发现烟粉虱成虫喜好茄子的中部,而且寄主植物的长势好坏是吸引烟粉虱的重要因素,如果第2年在同一地区种植相同植物,烟粉虱危害将会更加严重^[21]。结果与其它结果相同的地方为寄主植物的长势好坏是吸引烟粉虱的重要因素;但是调查结果表明烟粉虱喜食植物的上部。

Baumgartner 等和 Heyer 等在印度地区,番茄上的烟粉虱每年可发生11代,有3个高峰期(8、10、11月),其种群消长动态呈规律性,种群数量与温度呈正相关^[22-23]。这与本研究结果有一定差异。研究发现整个种群动态的变化为逐渐上升后又逐渐下降,烟粉虱的种群数量在寄主的生育期内持续增长,种群高峰期集中在8月初到8月底,之后随寄主进入成熟期,叶子逐渐变黄,成虫开始迁飞转移,9月份以后数量慢慢变少。这可能是由于寄主植物、地理分布区及所处生态小环境的差异不同所造成。

研究结果还表明:不同寄主植物上的烟粉虱种群数量达到高峰的时间基本一致,这与林克剑等的调查结果有一定差异,其为不同寄主植物上的烟粉虱种群数量达到高峰的时间有所差异^[9]。这可能与种植的方式、寄主的种类及长势有很大的关系。和他们研究结果相同的地方为烟粉虱在每种寄主上的发生量并不一致,在不同寄主上波动的幅度也不一致,玉米上没有发现烟粉虱的卵及若虫,只有极少数成虫在植株上逗留。

5 结论

不同年份之间的变化差异较小。连续2a的结果显示烟粉虱成虫在茄子上的数量最多,在玉米上除了发现极少量的成虫逗留外,没有发现烟粉虱的卵及若虫。烟粉虱成虫喜食寄主的上部叶片。不同寄主植物上的烟粉虱种群数量达到高峰的时间基本一致,但不同的是2009年的大豆上没有发现烟粉虱的卵及若虫,2008年的大豆上调查到烟粉虱的若虫。根据烟粉虱发生和达到高峰的时间,为烟粉虱预测预报和区域性综合治理提供重要理论依据,从而达到经济有效地控制烟粉虱的目的。

References:

[1] Gennadius P. Disease of tobacco plantations in Trikonía; the aleurodid of tobacco. Ellenike Georgia, 1889, 5: 1-3.
[2] Mound L A, Halsey S H. Whitefly of the World: Systematic Catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with Host Plant and Natural Enemy Data. London, New York: British Museum of Natural History and John Wiley and Sons, 1978: 340-340.
[3] Brown J K, Frohlich D R, Rosell R C. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: biotypes of Bemisia tabaci or a species complex? Annual Review of Entomology, 1995, 40: 511-534.
[4] Oliveira M R V, Henneberry T J, Anderson P. History, current status, and collaborative research projects for Bemisia tabaci. Crop Protection,

- 2001, 20(9): 709-723.
- [5] Zhou Y. A list of *Aleyrodidae* from China. Chinese Journal of Entomology, 1949, 3(4): 1-18.
- [6] Zhang Z L. Some thoughts to the outbreaks of tobacco whitefly. Beijing Agricultural Sciences, 2000, 18(S1): 1-31.
- [7] Luo C, Zhang Z L. Study Progress on *Bemisia tabaci* (Gennadius). Beijing Agricultural Sciences, 2000, (S1): 4-13.
- [8] Chen L G. The damage and morphological variations of *Bemisia tabaci* (Gennadius) on ornamental plants. Journal of Shanghai Agricultural College, 1997, 15(3): 186-189, 208-208.
- [9] Lin K J, Wu K M, Wei H Y, Guo Y Y. Population dynamics of *Bemisia tabaci* on different host plants and its chemical control. Entomological Knowledge, 2002, 39(4): 284-288.
- [10] Xu W H, Zhu G R, Zhang Y J, Wu Q J, Xu B Y, Li G L. An analysis of the life table parameters of *Bemisia tabaci* feeding on seven species of host plants. Entomological Knowledge, 2003, 40(5): 453-455.
- [11] Coudriet D L, Prabhaker N, Kishaba A N. Variation in developmental rate on different hosts and overwintering of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). Environmental Entomology, 1985, 14: 516-519.
- [12] Frohlich D R, Torres-Jerez I, Bedford I D, Markham P G, Brown J K. A phylogeographical analysis of the *Bemisia tabaci* species complex based on mitochondrial DNA markers. Molecular Ecology, 1999, 8(10): 1683-1691.
- [13] Mohanty A K, Basu A N. Effect of host plants and seasonal factors on intraspecific variations in pupal morphology of the whitefly vector, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae). Journal of Entomological Research, 1986, 10(1): 19-26.
- [14] Mound L A. Host-correlated variation in *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series A, General Entomology, 1963, 38(10/12): 171-180.
- [15] Ren S X, Wang Z Z, Qiu B L, Xiao Y. The pest status of *Bemisia tabaci* in China and non-chemical control strategies. Insect Science, 2001, 8(3): 279-288.
- [16] Tsai J H, Wang K H. Development and reproduction of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on five host plants. Environmental Entomology, 1996, 25(4): 810-816.
- [17] Qiu B L, Ren S X, Lin L, Musa P D. Effect of host plants on the development and reproduction of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). Acta Ecologica Sinica, 2003, 23(6): 1206-1211.
- [18] Lin K J, Wu K M, Zhang Y J, Guo Y Y. The feeding and oviposition behaviors of *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype B on five host plants. Acta Phytophylacica Sinica, 2008, 35(3): 199-204.
- [19] Wu K M, Xu G, Guo Y Y. Seasonal population dynamics of tobacco whitefly adults on cotton in northern China. Plant Protection, 2001, 27(2): 14-15.
- [20] Chu D, Liu G X, Tao Y L, Wan F H, Zhang Y J. Population dynamics of biotypes Q and B of *Bemisia tabaci* (Gennadius) and the influential factors. Acta Phytophylacica Sinica, 2007, 34(3): 326-330.
- [21] Mohd Rasdi Z, Fauziah I, Fairuz K, Mohd Saiful M S, Md Jamaludin B, Che Salmah M R, Kamaruzaman Jusoff. Population Ecology of Whitefly, *Bemisia tabaci*, (Homoptera: Aleyrodidae) on Brinjal. Journal of Agricultural Science, 2009, 1(1): 27-31.
- [22] Meyerdirk D E, Coudriet D L, Prabhaker N. Population and dynamics and control strategy for *Bemisia tabaci* in the imperial valley, California. Agriculture, Ecosystems and Environment, 1989, 17(1/2): 61-67.
- [23] Baumgärtner J, Delucchi V, von Arx R, Rubli D. Whitefly (*Bemisia tabaci* Genn., Stern.: aleyrodidae) infestation patterns as influenced by cotton, weather and *Heliothis*: hypotheses testing by using simulation models. Agriculture, Ecosystems and Environment, 1986, 17(1/2): 45-59.

参考文献:

- [5] 周尧. 中国昆虫名录. 中国昆虫学杂志, 1949, 3(4): 1-18.
- [6] 张芝利. 关于烟粉虱大发生的思考. 北京农业科学, 2000, 18(增刊): 1-31.
- [7] 罗晨, 张芝利. 烟粉虱 *Bemisia tabaci* (Gennadius) 研究概述. 北京农业科学, 2000, (增刊): 4-13.
- [8] 陈连根. 烟粉虱在园林植物上为害及其形态变异. 上海农学院学报, 1997, 15(3): 186-189, 208-208.
- [9] 林克剑, 吴孔明, 魏洪义, 郭予元. 烟粉虱在不同寄主植物上的种群动态及化学防治. 昆虫知识, 2002, 39(4): 284-288.
- [10] 徐维红, 朱国仁, 张友军, 吴青君, 徐宝云, 李桂兰. 烟粉虱在七种寄主植物上的生命表参数分析. 昆虫知识, 2003, 40(5): 453-455.
- [17] 邱宝利, 任顺祥, 林莉, Musa P D. 不同寄主植物对烟粉虱发育和繁殖的影响. 生态学报, 2003, 23(6): 1206-1211.
- [18] 林克剑, 吴孔明, 张永军, 郭予元. B型烟粉虱成虫对五种寄主植物的取食和产卵行为. 植物保护学报, 2008, 35(3): 199-204.
- [19] 吴孔明, 徐广, 郭予元. 华北北部地区棉田烟粉虱成虫季节性动态. 植物保护, 2001, 27(2): 14-15.
- [20] 褚栋, 刘国霞, 陶云荔, 万方浩, 张友军. 烟粉虱 Q 型与 B 型种群动态及其影响因子研究进展. 植物保护学报, 2007, 34(3): 326-330.

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol.32 ,No.1 January ,2012(Semimonthly)

CONTENTS

Allee effects of local populations and the synchrony of metapopulation	LIU Zhiguang, ZHAO Xue, ZHANG Fengpan, et al (1)
Effects of leaf hair points on dew deposition and rainfall evaporation rates in moss crusts dominated by <i>Syntrichia caninervis</i> , Gurbantunggut Desert, northwestern China	TAO Ye, ZHANG Yuanming (7)
The influence of freshwater-saline water mixing on phytoplankton growth in Changjiang Estuary	WANG Kui, CHEN Jianfang, LI Hongliang, et al (17)
The responses of hydrological indicators to watershed characteristics	TIAN Di, LI Xuyong, Donald E. Weller (27)
Lake nutrient ecosystems in the east-central moist subtropical plain of China	KE Xinli, LIU Man, DENG Xiangzheng (38)
The current water trophic status in Tiaoxi River of Taihu Lake watershed and corresponding coping strategy based on N/P ratio analysis	NIE Zeyu, LIANG Xinqiang, XING Bo, et al (48)
Reversion and analysis on cyanobacteria bloom in Waihai of Lake Dianchi	SHENG Hu, GUO Huaicheng, LIU Hui, et al (56)
Effects of cutting disturbance on spatial heterogeneity of fine root biomass of <i>Larix principis-rupprechtii</i>	YANG Xiuyun, HAN Youzhi, ZHANG Yunxiang, et al (64)
Responses of elm (<i>Ulmus pumila</i>) woodland to different disturbances in northeastern China	LIU Li, WANG He, LIN Changcun, et al (74)
Impacts of grazing and climate change on the aboveground net primary productivity of mountainous grassland ecosystems along altitudinal gradients over the Northern Tianshan Mountains, China	ZHOU Decheng, LUO Geping, HAN Qifei, et al (81)
Response of herbaceous vegetation to phosphorus fertilizer in steppe desert	SU Jieqiong, LI Xinrong, FENG Li, et al (93)
Spatiotemporal characteristics of landscape change in the coastal wetlands of Yancheng caused by natural processes and human activities	ZHANG Huabing, LIU Hongyu, HAO Jingfeng, et al (101)
Response of species diversity in <i>Caragana Korshinskii</i> communities to climate factors and grazing disturbance in Shanxi, Shaanxi, Ningxia and Inner Mongolia	ZHOU Ling, SHANGGUAN Tieliang, GUO Donggang, et al (111)
Seasonal change of leaf morphological traits of six broadleaf seedlings in South China	XUE Li, ZHANG Rou, XI Ruchun, GUO Shuhong, et al (123)
Correlation analysis on <i>Reaumuria soongorica</i> seed traits of different natural populations in Gansu Corridor	SU Shiping, LI Yi, CHONG Peifang (135)
Carbon fixation estimation for the main plantation forest species in the red soil hilly region of southern-central Jiangxi Province, China	WU Dan, SHAO Quanqin, LI Jia, et al (142)
Effects of clonal integration on growth of <i>Alternanthera philoxeroides</i> under simulated acid rain and herbivory	GUO Wei, LI Junmin, HU Zhenghua (151)
Difference of the fitness of <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner) fed with different pepper varieties	JIA Yueli, CHENG Xiaodong, CAI Yongping, et al (159)
Hyperspectral estimating models of tobacco leaf area index	ZHANG Zhengyang, MA Xinming, JIA Fangfang, et al (168)
Temporal and spatial distribution of <i>Bemisia tabaci</i> on different host plants	CUI Hongying, GE Feng (176)
Abundance and composition of CO ₂ fixating bacteria in relation to long-term fertilization of paddy soils	YUAN Hongzhao, QIN Hongling, LIU Shoulong, et al (183)
Effect of <i>Leucaena leucocephala</i> on soil organic carbon conservation on slope in the purple soil area	GUO Tian, HE Binghui, JIANG Xianjun, et al (190)
Isolation and the remediation potential of a Laccase-producing Soil Fungus F-5	MAO Ting, PAN Cheng, XU Tingting, et al (198)
Spatial heterogeneity of soil microbial biomass in Mulun National Nature Reserve in Karst area	LIU Lu, SONG Tongqing, PENG Wanxia, et al (207)
Root functional traits and trade-offs in one-year-old plants of 25 species from the arid valley of Minjiang River	XU Kun, LI Fanglan, GOU Shuiyan, et al (215)
Spatial distribution of carbon density in grassland vegetation of the Loess Plateau of China	CHENG Jimin, CHENG Jie, YANG Xiaomei, et al (226)
Effect of nitrogen concentration in the subtending leaves of cotton bolls on the strength of source and sink during boll development	GAO Xiangbin, WANG Youhua, CHEN Binglin, et al (238)
Long-term tillage effects on soil organic carbon and microbial biomass carbon in a purple paddy soil	LI Hui, ZHANG Junke, JIANG Changsheng, et al (247)
Effects of exogenous calcium on resistance of <i>Hydrilla verticillata</i> (L. f.) Royle to cadmium stress	MIN Haili, CAI Sanjuan, XU Qinsong, et al (256)
Comparison of grain protein components and processing quality in responses to dim light during grain filling between strong and weak gluten wheat cultivars	LI Wenyang, YAN Suhui, WANG Zhenlin (265)
Review and Monograph	
Salt-responsive mechanisms in the plant root revealed by proteomic analyses	ZHAO Qi, DAI Shaojun (274)
The research progress and prospect of watershed ecological risk assessment	XU Yan, GAO Junfeng, ZHAO Jiahu, et al (284)
A review of the environmental behavior and effects of black carbon in soils and sediments	WANG Qing (293)
Scientific Note	
Variation in main morphological characteristics of <i>Amorpha fruticosa</i> plants in the Qinghai-Tibet Plateau	LIANG Kunlun, JIANG Wenqing, ZHOU Zhiyu, et al (311)
Identification of aphid resistance in eleven species from <i>Dendranthema</i> and <i>Artemisia</i> at seedling stage	SUN Ya, GUAN Zhiyong, CHEN Sumei, et al (319)
Research of padded film for afforestation in coastal argillaceous saline-alkali land	JING Feng, ZHU Jinzhao, ZHANG Xuepei, et al (326)

《生态学报》2012 年征订启事

《生态学报》是中国生态学学会主办的自然科学高级学术期刊,创刊于 1981 年。主要报道生态学研究原始创新性科研成果,特别欢迎能反映现代生态学发展方向的优秀综述性文章;研究简报;生态学新理论、新方法、新技术介绍;新书评介和学术、科研动态及开放实验室介绍等。

《生态学报》为半月刊,大 16 开本,280 页,国内定价 70 元/册,全年定价 1680 元。

国内邮发代号:82-7 国外邮发代号:M670 标准刊号:ISSN 1000-0933 CN 11-2031/Q

全国各地邮局均可订阅,也可直接与编辑部联系购买。欢迎广大科技工作者、科研单位、高等院校、图书馆等订阅。

通讯地址:100085 北京海淀区双清路 18 号 电 话:(010)62941099; 62843362

E-mail: shengtaixuebao@rcees.ac.cn 网 址: www.ecologica.cn

编辑部主任 孔红梅 执行编辑 刘天星 段 靖

生 态 学 报
(SHENGTAI XUEBAO)
(半月刊 1981 年 3 月创刊)
第 32 卷 第 1 期 (2012 年 1 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA
(Semimonthly, Started in 1981)
Vol. 32 No. 1 2012

编 辑	《生态学报》编辑部 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085 电话:(010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn	Edited by	Editorial board of ACTA ECOLOGICA SINICA Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China Tel:(010)62941099 www.ecologica.cn Shengtaixuebao@rcees.ac.cn
主 编	冯宗炜	Editor-in-chief	FENG Zong-Wei
主 管	中国科学技术协会	Supervised by	China Association for Science and Technology
主 办	中国生态学学会 中国科学院生态环境研究中心 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085	Sponsored by	Ecological Society of China Research Center for Eco-environmental Sciences, CAS Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China
出 版	科 学 出 版 社 地址:北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717	Published by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
印 刷	北京北林印刷厂	Printed by	Beijing Bei Lin Printing House, Beijing 100083, China
发 行	科 学 出 版 社 地址:东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717 电话:(010)64034563 E-mail:journal@cspg.net	Distributed by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel:(010)64034563 E-mail:journal@cspg.net
订 购	全国各地邮局	Domestic	All Local Post Offices in China
国外发行	中国国际图书贸易总公司 地址:北京 399 信箱 邮政编码:100044	Foreign	China International Book Trading Corporation Add:P. O. Box 399 Beijing 100044, China
广告经营 许 可 证	京海工商广字第 8013 号		



ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

国内外公开发行

国内邮发代号 82-7

国外发行代号 M670

定价 70.00 元