

## 不同寄主植物烟粉虱种群数量消长及空间动态变化研究\*

张丽萍 张贵云 刘 珍 张文吉

(山西省农业科学院棉花研究所 运城 044000) (中国农业大学理学院应用化学系 北京 100094)

**摘 要** 对不同寄主植物烟粉虱(*Bemisia tabaci*)种群动态研究结果发现,不同寄主植物烟粉虱种群数量达高峰的时间有所差异,波幅也不一致,12种作物烟粉虱种群数量依次为油菜>西葫芦>棉花>大豆>南瓜>茄子>丝瓜>番茄>辣椒>黄瓜>菜豆>玉米,说明烟粉虱对其寄主植物具有一定的自然选择性。用扩散系数( $C = S^2 / \bar{X}$ )对烟粉虱在棉花、油菜和大豆作物田空间分布型初步分析结果均为聚集分布型。

**关键词** 烟粉虱 寄主植物 种群数量 空间动态

**Amount and spatial dynamics of population of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) in different host plants.**  
ZHANG Li-Ping, ZHANG Gui-Yun, LIU Zhen (Cotton Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Yuncheng 044000, China), ZHANG Wen-Ji (Department of Application Chemistry, China Agricultural University, Beijing 100094, China), *CJEA*, 2005, 13(3): 147~149

**Abstract** The population dynamics of *Bemisia tabaci* (Gennadius) in different host plants were studied. The results indicate that the times in which the populations of *B. tabaci* on different hosts increase to a peak are different, the ranges of population wave are also different, the order of population densities of *B. tabaci* on different hosts is sunflower > pumpkin > cotton > soybean > cushaw > eggplant > hechima > tomato > chili > cucumber > kidney bean > corn, which indicates that *B. tabaci* to host-plant has definite nature selectivity. Spatial distributions of *B. tabaci* in cotton, sunflower and soybean fields are studied by using  $C = S^2 / \bar{X}$ , and they are of collective distribution type.

**Key words** *Bemisia tabaci* (Gennadius), Host plant, Population amount, Spatial distributions

(Received Aug. 11, 2004; revised Sept. 20, 2004)

20世纪90年代以来烟粉虱(*Bemisia tabaci*)相继成为我国蔬菜、花卉等作物的主要害虫。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<sup>[1~13]</sup>,而有关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研究目前尚未见报道。本试验研究了不同寄主植物烟粉虱种群数量消长及空间动态变化,为烟粉虱预测预报和区域性综合治理提供理论依据。

### 1 试验材料与方法

试验于2001~2003年在山西省闻喜县东官庄露地田进行,寄主植物选择烟粉虱危害程度较重的丝瓜、南瓜、黄瓜、茄子、辣椒、番茄,西葫芦和菜豆8种蔬菜及油菜、棉花、大豆与玉米4种经济作物,并依丝瓜、黄瓜、番茄、菜豆、南瓜、茄子、辣椒、西葫芦、大豆、棉花、油菜和玉米相邻种植,种植面积均为66m<sup>2</sup>,各作物间以80cm宽小水渠分隔开,重复3次,共36个小区,均按当地通常时间播种,栽培管理同常规管理,且全生育期均不施用农药,试验田周边分别为柏油路和玉米种植田。

本研究采用5点取样法,每小区随机取5个样点,每样点随机选5株,分别从每株上、中、下部随机各选1叶计数烟粉虱成虫数量,同时记录其在植株分布状况。2001~2003年每年5~10月份每隔7d调查1次(每天早上8:00~10:00或下午4:00~6:00),于各作物始见烟粉虱成虫时开始记载,全年共调查38次。计算平均单叶虫量,并用方格法计算叶面积(将叶子平铺于坐标纸上,根据积分原理得出)及其成虫量(头/cm<sup>2</sup>)<sup>[3]</sup>。根据扩散系数C值判断空间分布型<sup>[14]</sup>:

$$C = S^2 / \bar{X} \quad (1)$$

其中, $\bar{X}$ 为每株平均虫量, $S^2$ 为样本方差。

\* 山西省自然科学基金项目(20041088)资助

收稿日期:2004-08-11 改回日期:2004-09-20

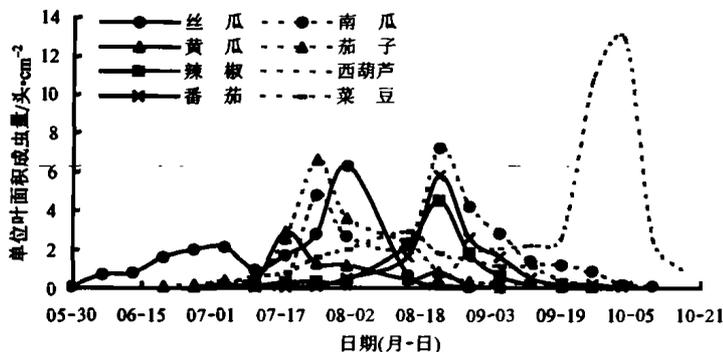


图 1 不同蔬菜作物烟粉虱成虫种群数量消长动态变化

Fig.1 Population dynamics of *Bemisia tabaci* in different vegetables

熟期,叶子渐变枯黄,成虫开始迁飞转移,种群数量也逐渐减少。由于烟粉虱世代重叠严重,种群增长曲线波动较大,不同寄主植物的波幅不一,其中丝瓜、南瓜和油葵波幅变动较为明显,其他作物次之,玉米未发现卵和若虫,仅偶见成虫。不同寄主植物烟粉虱发生盛期时的种群数量亦不同,12种作物烟粉虱成虫种群数量依次为油葵(13.1头/cm<sup>2</sup>) > 西葫芦(12.8头/cm<sup>2</sup>) > 棉花(11.0头/cm<sup>2</sup>) > 大豆(8.9头/cm<sup>2</sup>) > 南瓜(7.2头/cm<sup>2</sup>) > 茄子(6.6头/cm<sup>2</sup>) > 丝瓜(6.3头/cm<sup>2</sup>) > 番茄(5.8头/cm<sup>2</sup>) > 辣椒(4.5头/cm<sup>2</sup>) > 黄瓜(2.9头/cm<sup>2</sup>) > 菜豆(2.2头/cm<sup>2</sup>) > 玉米(0.01头/cm<sup>2</sup>),说明烟粉虱对寄主植物具有一定自然选择性。

2.2 几种作物田烟粉虱种群空间动态变化

棉花、油葵和大豆烟粉虱样本统计量及有关参数见表 1。其计算式为:

$$1 \pm 2 \sqrt{2/(n-1)} \tag{2}$$

表 1 棉花、油葵与大豆田烟粉虱样本统计量及有关参数\*

Tab.1 The stylebook statistic and parameter of *Bemisia tabaci* in cotton, sunflower and soybean fields

日期(月-日) Date(month-day)	平均数( $\bar{X}$ ) Average			样本方差( $S^2$ ) Sample variance			扩散系数( $C$ ) Diffuser coefficient		
	油葵 Sunflower	大豆 Soybean	棉花 Cotton	油葵 Sunflower	大豆 Soybean	棉花 Cotton	油葵 Sunflower	大豆 Soybean	棉花 Cotton
06-15	1.1	-	-	4	-	-	3.636	-	-
06-22	3.6	-	-	12	-	-	3.333	-	-
06-29	5.34	-	-	32	-	-	5.993	-	-
07-06	3.01	1.0	-	14	4	-	4.651	4.0	-
07-13	7.1	1.2	0.9	42	5	4	5.915	4.167	4.444
07-20	10.1	2.1	2.1	70	6	5	6.931	2.857	2.381
07-27	13.1	3.91	4.2	85	30	15	6.486	7.673	3.571
08-03	6.54	4.0	3.8	38	16	12	5.810	4.0	3.158
08-10	4.0	11.0	5.1	15	66	33	3.750	6.0	6.471
08-17	3.36	3.6	6.2	8	9	45	2.381	2.5	7.258
08-24	2.5	1.9	8.9	7	5	68	2.800	2.632	7.640
08-31	2.24	0.9	5.3	6	4	35	2.679	4.444	6.604
09-07	2.03	0.5	3.1	5	3	15	2.463	6.0	4.839
09-14	1.9	0.4	2.6	5	2	8	2.634	5.0	3.077
09-21	0.8	0.2	1.5	3	2	6	3.750	10.0	4.0

\* 油葵品种为“G101”,大豆品种为“晋大 74 号”,棉花品种为“晋棉 29 号”。

2 结果与分析

2.1 不同寄主植物烟粉虱种群数量消长动态变化

由图 1 和图 2 可知各作物烟粉虱种群数量在寄主生育期内持续增长,且不同作物烟粉虱始见成虫的时间不一,达高峰的时间亦有差异,其中丝瓜烟粉虱种群发生高峰期 of 8 月上旬,南瓜为 8 月中、下旬,黄瓜为 7 月下旬,茄子为 7 月下旬~8 月上旬,辣椒为 8 月中旬,西葫芦为 7 月下旬,番茄为 8 月上旬,菜豆为 8 月上、中旬,油葵为 7 月下旬~8 月上旬,棉花为 8 月上、中旬,大豆为 8 月下旬。随各寄主植物进入成

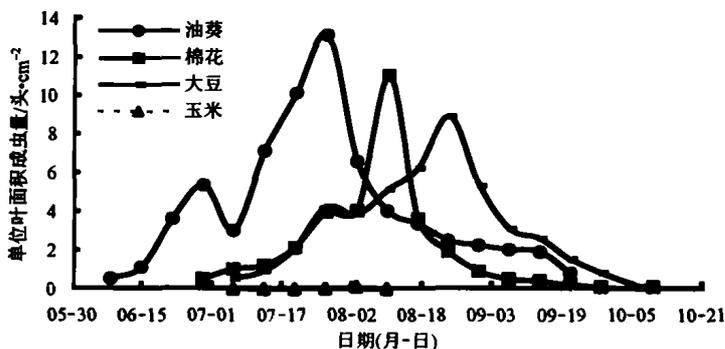


图 2 不同经济作物烟粉虱成虫种群数量消长动态变化

Fig.2 Population dynamics of *Bemisia tabaci* in different economic plants

式中,  $n$  为样本数, 求出扩散系数  $C$  值在 95% 的置信区间, 若  $C$  值在此置信范围内则属随机分布, 若低于下限则为均匀分布, 若高于上限则为聚集分布型<sup>[9]</sup>。该研究中以每种作物为调查单位, 样本数为 25, 95% 置信区间为 1.5774( $\pm 0.4226$ )。由表 1 可知各扩散系数  $C$  值均显著高于置信区间的上限, 因此从整体上看棉花、油葵和大豆田中烟粉虱的分布均为聚集分布型。

### 3 小结与讨论

本研究表明不同寄主植物烟粉虱种群数量达高峰的时间有所差异, 且种群波幅也不一, 不同寄主植物发生盛期时种群数量依次为油葵 > 西葫芦 > 棉花 > 大豆 > 南瓜 > 茄子 > 丝瓜 > 番茄 > 辣椒 > 黄瓜 > 菜豆 > 玉米, 这一结果与林克剑等<sup>[3]</sup>在河北省廊坊市调查结果基本相符, 说明烟粉虱对其寄主植物具有一定的自然选择性。由于烟粉虱的寄主植物范围非常广泛<sup>[15]</sup>, 且不同季节各种植物间存在迁移危害的现象, 因此针对单一作物的烟粉虱防治技术, 并未从根本上解决多种作物构成的复杂系统中烟粉虱危害问题, 而只有着眼于农田生态系统中不同寄主植物烟粉虱种群数量的变化, 针对其在不同寄主植物的危害规律, 改变栽培制度, 合理布局作物, 使烟粉虱食料环境恶化, 才能从根本上控制烟粉虱的危害。本研究初步明确了烟粉虱在不同寄主植物田间种群数量消长动态, 明确了烟粉虱对寄主植物具有一定的自然选择性, 这对于准确、合理地进行烟粉虱预测预报和综合治理均具有重要意义。

**致谢** 山西省农业厅植物保护站阎会平、山西省闻喜县农业技术员张铁城等同志参加了本研究的部分调查工作, 谨表谢意!

### 参 考 文 献

- 1 陈连根. 烟粉虱在园林植物上危害及其形态变异. 上海农学院学报, 1997, 15(3): 186~189
- 2 罗 晨, 张芝利. 烟粉虱 *Bemisia tabaci* (Gennadius) 研究概述. 北京农业科学, 2000, 18(增刊): 4~13
- 3 林克剑, 吴孔明, 魏洪义等. 烟粉虱在不同寄主作物上的种群动态及化学防治. 昆虫知识, 2002, 39(4): 284~288
- 4 徐维红, 朱国仁, 张友军等. 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
- 5 周 尧. 中国粉虱名录. 中国昆虫学, 1949, 3(4): 1~18
- 6 张慧杰, 张战备, 雷逢进等. 重要经济害虫烟粉虱的发生. 昆虫知识, 2002, 39(1): 79~80
- 7 Brown J. K. The sweet potato or silverleaf of whiteflies: Biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex? Ann. Rev. Entomol., 1995, 40: 511
- 8 Coudriet D. L., Prabhker N., Kishaba A. N. Variation in developmental rate on different hosts and overwintering of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). Environ. Entomol., 1985, 14: 516~519
- 9 Frohlich D. R., Torres-Jerez I., Bedford I. D., et al. A phylogeographical analysis of the *Bemisia tabaci* species complex based on mitochondrial DNA markers. Molecular Ecology, 1999, 8: 1683~1691
- 10 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). J. Ent. Res., 1986, 10(1): 19~26
- 11 Mound L. A. Host-correlated variation in *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). Proc. R. Entomol. Soc. Lond. Ser. A., 1963, 38: 171~180
- 12 Ren S. X., Wang Z. Z., Qiu B. L., et al. The pest status of *Bemisia tabaci* in China and non-chemical control strategies. Entomol Sin., 2001, 8(3): 279~288
- 13 Tsai J. H., Wang K. Development and reproduction of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on five host plants. Environ. Entomol., 1996, 25(4): 810~816
- 14 Taylor L. R. Assessing and interpreting the spatial distributions of insect populations. Annu. Rev. Ent., 1984, 29: 325~357
- 15 Greathead A. H. Host plants. Chapter 3, PP. 17~25. In: *Bemisia tabaci*-a literature survey on the cotton whitefly with an annotated bibliography. Ascot, UK: AFO/CAB, 1986. 121