

夏棉田昆虫群落结构的研究

吕文彦, 秦雪峰, 娄国强, 张义伟 (河南科技学院资源与环境学院, 河南新乡 453003)

摘要 [目的] 为夏棉田害虫治理对策提供科学依据。[方法] 采用5点取样法调查取样范围内地面和植株上所有昆虫、螨类等种类和数量, 计算昆虫群落的丰富度、优势度指数、均匀度指数和多样性指数, 研究该夏棉田昆虫群落的结构。[结果] 夏棉田中昆虫群落组成较为丰富, 由10目30科43种昆虫组成, 丰富度最大值为22, 害虫类和天敌类昆虫的相对丰富度分别为80.22%和19.78%。昆虫群落的多样性指数最大值为2.0951, 均匀度最大值为0.7385, 群落的优势集中性指数最大为0.9544。夏棉田害虫优势种是棉蚜和烟粉虱; 天敌优势种为棉蚜蚜茧蜂。[结论] 该研究对棉花害虫的可持续治理有重要的指导意义。

关键词 夏棉; 昆虫群落; 丰富度; 优势度; 均匀性; 多样性

中图分类号 S435.622 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)24-10534-02

Study on Insect Community Structure in Summer Cotton Field

LU Wen-yan et al (School of Resources and Environment Science, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003)

Abstract [Objective] The aim was to provide the scientific basis for the management countermeasure of pest in summer cotton field. [Method] The insect community structure in the summer cotton field was studied by investigating the species and quantity of all the insects, mites on the ground and in the plants in sampling range using five point sampling mode and calculating the richness, dominance index, evenness index and diversity index of insect community. [Result] The insect community composition in the summer cotton field was rich and it was consisted of 43 species, 30 families and 10 orders. The maximum richness was 22 and the relative abundance of pest and natural enemy were 80.22% and 19.78%, resp. The maximum of the insect community diversity index, evenness and the dominant concentration index were 2.0951, 0.7385 and 0.9544, resp. The dominant species of pest in summer cotton field were *Aphis gossypii* and *Benisia tabaci* and that of natural enemy was *Lysiphlebia japonica*. [Conclusion] This research had an important directive meaning for the sustainable cotton pest management.

Key words Summer cotton; Insect community; Richness; Dominance; Evenness; Diversity

了解生态系统中昆虫群落的结构及其动态, 是害虫综合治理的基础, 近年来, 也逐渐成为评价害虫综合治理效果的指标之一^[1]。进入20世纪80年代以来, 我国北方棉区种植业结构发生了重大变化, 麦棉两熟面积迅速扩大, 由于耕作制度的改革, 棉田昆虫群落结构亦会发生相应的变化^[2]。由于棉花栽培地区分布广泛, 不同栽培地区的气候条件、土壤条件、耕作制度、品种等差异较大, 这些因素对棉田昆虫群落的组成、结构及其动态都有显著的影响。研究掌握短季棉田昆虫群落结构与功能的变化规律, 对于充分利用自然因素防治棉花害虫, 以及对棉花害虫进行可持续治理有十分重要的指导意义。笔者旨在研究短季夏棉田昆虫的群落结构, 为夏棉田害虫治理提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 田间调查方法 试验于2007年在河南科技学院试验田进行, 选择中等肥力的棉田1块, 品种为百棉2号。从6月26日开始调查到8月20日结束, 每5d调查1次, 采用大5点取样, 每次每点固定调查20株, 共100株, 调查取样范围内地面和植株上所有昆虫、螨类等种类和数量, 并做详细记载; 未知种类按统一编号进行记载^[3]。

1.2 数据分析方法^[2-5] 丰富度 (Species richness) 指群落中的物种数, 以 S 表示; 相对丰富度指群落内各类群个体数量占总个体比例; 种群优势度 (Dominance) 以 Berger-Parker 的优势度指数 (D) 表示: $D = N_{max} / N$, 式中 N_{max} 为优势种群的数量, N 为全部种群数量; 群落生态优势度 (Ecological concentration) 可反映群落内各物种种群优势状况, 以 Simpson 优势集中性指数 (C) 表示: $C = 1 / \sum (N_i / N)^2$, 式中 N_i 为每个种的个体数, N 表示总个体数; 群落均匀性 (Evenness) 以 Helou 提出的

均匀度指数 (E) 表示, $E = H / H_{max} = H / \ln S$; 群落的多样性 (Diversity) 以 Shannon-Werner 多样性指数 (Diversity index) 表示, $H = - \sum P_i \ln P_i (i = 1, 2, \dots)$, 式中 P_i 为第 i 个物种占总个体的比例。

2 结果与分析

2.1 昆虫群落的结构组成 由表1可知, 夏棉田中昆虫群落组成较为丰富, 由10目30科43种组成, 主要类群为鞘翅目、双翅目、膜翅目、半翅目、同翅目、鳞翅目、缨翅目和蜱螨目8个目, 其中8个类群占有所有昆虫科的86.67%, 种类的90.69%, 个体数的98.37%。以个体数分析, 同翅目所占比例最大, 为63.74%, 膜翅目次之, 为20.14%; 以物种数来说, 鞘翅目所占比例最大, 为27.91%, 半翅目次之, 为20.93%; 以科数论, 半翅目最多, 为23.33%, 鞘翅目次之, 为16.67%。

表1 夏棉田昆虫群落的组成

Table 1 The composition of insect community in summer cotton fields

组成 Composition	NF	NS	N
半翅目 Hemiptera	7	9	192
鞘翅目 Coleoptera	5	12	278
鳞翅目 Lepidoptera	2	4	72
同翅目 Homoptera	3	5	8274
双翅目 Diptera	4	4	34
膜翅目 Hymenoptera	3	3	2615
脉翅目 Neuroptera	1	1	199
缨翅目 Thysanoptera	1	1	1246
蜱螨目 Acarina	1	1	58
直翅目 Orthoptera	3	3	13

注: NF 科数, NS 种类数, N 个体数。

Note: NF is family number; NS is species number, N stands for individual number.

2.2 昆虫群落的结构和变动

2.2.1 物种的丰富度。 夏棉田昆虫群落自6月26日~8月20日丰富度最高, 达22种, 最低6种, 其中害虫种类较多。

基金项目 农业部农业结构调整重大技术研究专项(06-03-03B)。

作者简介 吕文彦(1964-), 女, 河南封丘人, 副教授, 从事昆虫生态学的教学和研究。

收稿日期 2008-06-03

害虫类和天敌类昆虫的相对丰富度分别为 80.22% 和 19.78%。在 7 月下旬和 8 月上、中旬昆虫群落的丰富度较高。

2.2.2 总个体数的时间格局。从图 1 可看出,夏棉田中昆虫群落和害虫亚群落变化趋势基本一致,昆虫群落和害虫亚群落的总个体数均在 8 月激增,其原因是优势种棉蚜和烟粉虱数量增加所致。天敌亚群落的总个体数在 7 月上旬达最高,然后迅速下降,到 7 月中下旬以后数量趋于稳定。

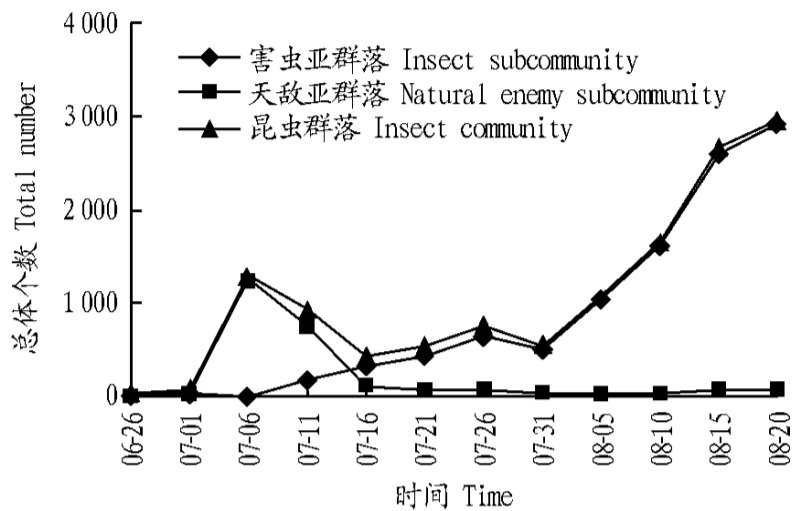


图1 夏棉田昆虫群落总个体数的变化

Fig.1 Changes of the total number of insect community in summer cottonfield

2.2.3 昆虫群落的多样性、均匀度和生态优势度。棉田昆虫群落的多样性指数及均匀度在时间序列上变化很大,多样性指数大,说明昆虫群落物种数多而个体数量较少,物种复杂多样,群落稳定性大。从表 2 可看出,夏棉田昆虫群落多样性指数以 7 月 21 日最高,其次为 7 月 16 日。均匀性变化趋势与多样性变化基本一致,多样性高或低时,均匀性也相应高或低。7 月上、中旬昆虫群落的优势集中性指数最高达 0.954 4,其次为 0.638 0。而昆虫群落多样性指数、均匀度在 7 月初至 7 月上旬均较低,优势集中性指数则与群落多样性和均匀度呈相反的趋势,优势集中性指数越大,多样性、均匀性指数就越低。

表2 夏棉田昆虫群落结构特征指数

Table 1 Characteristic index of insect community structure in summer cottonfields

日期 Date	丰富度(S) Richness	多样性指数(H) Diversity index	均匀度(E) Evenness	优势集中性(O) Dominant concentration
06-26	6	1.207 7	0.674 0	0.324 3
07-01	13	1.817 0	0.708 4	0.223 6
07-06	9	0.151 9	0.069 1	0.954 4
07-11	13	0.882 6	0.344 1	0.638 0
07-16	15	1.999 8	0.738 5	0.190 0
07-21	19	2.095 1	0.711 5	0.176 7
07-26	19	1.473 5	0.500 4	0.377 0
07-31	17	1.783 9	0.629 6	0.231 4
08-05	15	1.376 2	0.508 2	0.329 2
08-10	21	1.565 4	0.514 2	0.276 6
08-15	22	1.791 7	0.579 6	0.410 3
08-20	16	1.365 7	0.492 6	0.321 7

2.2.4 害虫和天敌优势度指数和优势种。优势种(Dominant species)是对群落结构和群落环境的形成起主要作用的种。优势度是群落生态学常用的指标,表示群落中优势种数量上占优势的程度。生态优势度指数反映了各物种种群数量的变化情况,生态优势度指数越大,说明群落内物种数量分布越不均匀,优势种的地位越突出。经用 Berger-Parker 优势度指数测定夏棉田各时期的优势种见表 3。由表 3 可知,从 7 月 16 日~8 月 20 日,害虫以棉蚜种群优势度指数较高, D 在 0.288 0~0.601 1,多在 0.360 0 以上,至 7 月底棉蚜的发生量均达到高峰(优势度指数为 0.601 1);其次为烟粉虱,即 7 月底~8 月中旬优势种均为烟粉虱。7 月上、中旬棉蚜和烟粉虱种群数量较低。7 月上、中旬天敌优势种为棉蚜蚜茧蜂。

表3 夏棉田主要害虫和天敌优势度指数

Table 3 Dominance index of major species of the pests and the natural enemies in summer cotton fields

日期 Date	棉蚜 Aphis gossypii Cover	烟粉虱 Bemisia tabaci Cenradus	棉蚜蚜茧蜂 Lysiphlebia japonica
06-06	0.238 1	0	0
07-01	0.152 9	0	0.388 2
07-05	0.002 3	0.005 4	0.977 6
07-11	0.060 2	0.019 3	0.803 4
07-16	0.361 4	0.069 9	0.178 3
07-21	0.380 2	0.095 1	0.064 6
07-26	0.601 1	0.137 9	0
07-31	0.303 2	0.370 0	0
08-05	0.391 0	0.413 1	0
08-10	0.329 9	0.386 3	0.000 6
08-15	0.288 0	0.247 3	0.000 4
08-20	0.368 5	0.418 6	0

3 小结与讨论

研究结果表明,夏棉田昆虫群落组成较为丰富,由 10 目 30 科 43 种昆虫组成。昆虫群落的多样性指数及均匀度在时间序列上变化很大,多样性指数最大值为 2.095 1,均匀度最大值为 0.738 5,优势集中性指数最大值为 0.954 4。

夏棉田害虫优势种是棉蚜和烟粉虱;天敌优势种为棉蚜蚜茧蜂。在 7 月中旬以后优势种均为棉蚜,从 7 月底至 8 月中旬优势种均为烟粉虱。天敌对害虫种群有明显控制作用,因此建议早期棉田防治害虫,不宜喷洒化学药剂,应以保护天敌为主,对棉蚜和烟粉虱应采取科学的综合防治体系,以维持棉田内生态益害平衡比例。

参考文献

- [1] 郭线茹,伊新明,罗梅浩,等. 桃园昆虫群落的时间结构研究[J]. 河南农业大学学报,2000,34(2):146-149.
- [2] 夏敬源,王春义,马艳,等. 不同类型棉田节肢动物群落结构研究[J]. 棉花学报,1998,10(1):26-32.
- [3] 徐洪富,牟少敏,许永玉,等. 棉区夏玉米害虫及天敌群落结构[J]. 植物保护学报,2000,27(3):199-204.
- [4] 李生才,董文霞,上官小霞. 山西省棉田昆虫的时间动态研究[J]. 生态农业研究,1999,7(1):69-71.
- [5] 赵志模,郭依泉. 群落生态学原理与方法[M]. 重庆:科学技术文献出版社重庆分社,1990:150-154.