

棉田玉米螟的发生为害及分布型研究

李巧丝¹, 刘芹轩¹, 高宗仁¹, 刘孝纯¹, 吴孔明¹, 邱 峰¹,
张 典², 许天佑³

(1 河南省农业科学院植物保护研究所, 河南 郑州 450002;

2 新乡市农科所, 河南 新乡 453000; 3 南阳金华乡棉花办公室, 河南 南阳 473000)

摘要: 在河南棉区, 第1代玉米螟在棉田为害严重, 第2、3代很少为害棉花。不同类型田相比, 麦棉套种田受害较重。采用频次比较、聚集度指标判别等方法对棉田玉米螟的空间分布型进行了探讨。结果表明, 麦棉套种田玉米螟卵块呈均匀分布, 其余田块玉米螟卵、幼虫均属聚集分布。

关键词: 亚洲玉米螟; 棉花; 分布型; 为害

中图分类号: S435.622 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2000)01-0062-05

亚洲玉米螟(*Ostrinia furnacalis* Guenee)本是玉米上的主要害虫, 70年代后期以来, 河南棉区由于春玉米的种植面积大量缩减, 以为害春玉米为主的第1代玉米螟转入棉田为害, 且成为棉花上的主要害虫之一^[1]。

关于玉米螟对棉花为害损失, 刘德均曾有报道^[2], 但棉田玉米螟的发生为害与耕作制度密切相关^[3], 且各棉区种植结构又迥然不同。为此, 我们于1985~1991年分别对河南棉区不同类型棉田玉米螟的发生为害、分布型进行了研究, 现将结果报道如下。

1 材料和方法

1.1 调查方法

在新乡(豫北)、南阳(豫西南)和尉氏(豫东)等地选择代表性田块, 分别对不同世代、不同类型棉田玉米螟的发生特点、为害程度及为害部位进行了调查。

在郑州、新乡和尉氏分别选择不同类型棉田, 于6月上、中旬逐棵连续调查玉米螟卵块和幼虫的数量, 按田块大小确定调查株数。

1.2 统计方法

1.2.1 频次比较法 分别用递推公式计算 Poisson 分布、负二项分布和奈曼 A 型分布的理论频数, 将各田块实测频数与理论频数进行比较, 经 χ^2 检验确定其符合的理论分布型。

1.2.2 聚集度指标 扩散系数 $C = s^2 / X$ (1)
 X —平均密度 S^2 —方差

收稿日期: 1998-11-30

基金项目: 河南省农科院“八五”重点课题资助项目(85910413)。

作者简介: 李巧丝, 女, 1963年生, 副研究员, 理学硕士, 主要从事棉花害虫及其综合治理技术研究工作。

聚集指数:
$$I=\frac{S^2}{X}-1 \tag{2}$$

Morisita(1959)指数:
$$I\delta=\frac{Q.\sum_{i=1}^q n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \tag{3}$$

Q 为样方数; n 为抽样数; N 为总虫数; f 为实际频数;

聚集度指标 m^*/m :
$$m^*=m+(\frac{S^2}{m}-1) \tag{4}$$

m^* 为平均拥挤度; m 为平均密度

Cassie(1962), Kuno (1968) C_A 指数:

$$C_A=\frac{1}{k}=(\frac{S^2-X}{X^2}) \tag{5}$$

1. 2. 3 Iwao 法 Iwao, S 提出测定空间分布型的回归关系式^[6]:

$$m^*=\alpha+\beta m \tag{6}$$

α 为显示分布的基本成分。 $\alpha=0$, 分布的基本成分是单个的个体; $\alpha<1$, 个体间相排斥;
 $\alpha>1$, 个体间相吸引, 存在个体群。

β 表示基本成分的分布型。 $\beta=1$, $\beta>1$ 和 $\beta<1$ 分别代表基本成分呈随机分布, 聚集分布和均匀分布。

2 结果与分析

2 1 棉田玉米螟的发生为害特点

当前, 河南省棉区在以棉花、夏玉米为主的秋季粮棉混栽的作物布局下, 玉米螟的发生有以下特点: (1) 仅第 1 代玉米螟在棉田严重为害(表 1), 第 2, 3 代基本不为害棉花, 而集中到夏

表 1 不同世代棉田玉米螟发生情况

世代	调查时间	性诱世代累计蛾量(头)	棉田累计落卵量(块)	被害株率*(%)
1	05-13~06-12	104	60	26
2	07-15~07-30	53	2	3
3	08-05~08-18	5	0	0

注: * 为第 1 代主茎受害占 57. 7%, 第 2 代全部为果枝、蕾铃受害。

玉米田。(2)越冬代成虫发生时间长(5 月上、中旬~6 月中、下旬), 在小麦、棉花上同时产卵为害。在麦棉套种田, 棉苗上落卵量虽小, 但单位面积上的螟卵量大于其他类型田, 且由于小麦成为玉米螟的重要寄主和潜伏场所, 而使棉花受害明显加重(表 2)。(3)与越冬虫源地近的早发棉田受害加重, 随着与越冬虫源地距离的增加, 棉株受害率逐渐降低; 在大约等距离点处, 地膜覆盖田的受害率均高于不盖膜田(表 3)。(4)第 1 代玉米螟为害棉花以蛀茎为主。在南阳、尉氏等地调查结果, 蛀入主茎第 1 果枝以上的占 56%, 第 1 果枝以下的占 18%, 蛀入叶柄、叶枝和果枝的占 23%, 蛀入生长点的占 3%。

2 2 棉田玉米螟的分布型

2 2. 1 频次比较 依每块田的实测频数和理论频数作 χ^2 检验, 结果棉田玉米螟卵块多属于聚集分布(负二项分布和奈曼 A 型分布), 但不同地点和田块间没有明显的规律性。分析原因

表2 不同类型棉田的玉米螟发生为害情况

年份(年)	棉田类型	调查地点	株数	卵株数	卵块数	被害株率(%)
1985	盖地膜单作棉田	封丘	500	104	104	9.0
		获嘉	500	225	227	10.0
	春播单作棉田	封丘	1 000	7	7	0.7
		获嘉	500	50	50	5.0
	春播麦套棉田	封丘	500	4	4	12.9
		获嘉	500	13	13	19.0
1986	盖地膜单作棉田	封丘	500	105	160	9.2
		获嘉	500	120	120	18.0
	春播单作棉田	封丘	500	4	4	0.7
		获嘉	500	8	8	6.0
	春播麦套棉田	封丘	500	5	5	13.1
		获嘉	500	6	6	50.0

表3 距越冬虫源远近与玉米螟为害的关系

棉田类型	距虫源地不同距离的受害株率(%)				
	50m	100m	150m	200m	250m
春播单作盖膜	43	38	31	18	6
春播单作不盖膜	29	25	18	10	3

如下: (1)频次比较方法本身的缺陷。因为理论分布型与空间图式之间很难一一对应^[9], 所以难免会出现一个样方符合两种或两种以上的理论分布型。(2)样本量的大小。虽然分析结果不一致, 但当样本数量足够大时(如郑州、封丘两地), 仍呈一定规律性, 即除麦棉套田外, 其余类型田卵块均不符合随机分布。相对而言, 在尉氏点取样量太小, 难以得到较准确一致的结果。(3)不同类别田卵块数量及其类别(单卵块株, 多卵块株)。在仅有单卵块株的田块, 分析时受其自由度所限, 而无法进行 χ^2 值比较。

玉米螟幼虫分布型仅调查2块田, 直播田均符合三种分布型, 麦棉套作田属聚集分布。综上所述, 随着样方数的增大, 棉田玉米螟卵、幼虫多符合聚集分布。

表4 棉田玉米螟空间分布型的适合性测定

调查地点	棉田类型	田号	Poisson 分布			负二项分布			NeymanA 型分布		
			χ^2	P	适合性	χ^2	P	适合性	χ^2	P	适合性
郑州	春播单作盖膜	1	175.439 2	<0.001	×××	6.0020	>0.05	√	8.381 8	>0.01	√
	春播麦套盖膜	2	23.014 3	<0.001	×××	2.367 8	>0.05	√	1.378 6	>0.05	√
	春播单作不盖膜	3	11.448 1	<0.01	××	0.151 0	>0.05	√	0.452 2	>0.05	√
	春播麦套不盖膜	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
尉氏	春播单作盖膜	5	2.852 6	>0.05	√	3.184 0	>0.05	√	2.691 3	>0.05	√
	春播单作不盖膜	6	21.148 8	<0.001	×××	—	—	—	—	—	—
	营养钵移栽	7	2.617 5	>0.05	√	0.936 2	>0.05	√	0.777 5	>0.05	√
封丘	春播单作盖膜	8	20.011 6	<0.001	×××	1.075 7	>0.05	√	2.265 7	>0.05	√
	春播单作不盖膜	9	15.097 2	<0.001	×××	—	—	—	—	—	—
	春播麦套不盖膜	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	春播单作不盖膜	1 *	0.871 3	>0.05	√	0.168 0	>0.05	√	0.139 9	>0.05	√
	麦棉套不盖膜	2 *	40.168 9	<0.001	×××	4.339 9	>0.05	√	1.595 1	>0.05	√

注: * 为玉米螟幼虫的分布型拟合结果, 其余均为卵块资料(表5同)。
1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

2.2.2 聚集度指标 各种聚集度指标的测定结果基本一致(表5)。在卵块调查的10块田中,除两块麦棉套种不盖膜田属均匀分布外,其余均为聚集分布。两种类型田的幼虫测定结果均属于聚集分布,这和玉米螟幼虫自卵块孵出之后的觅食活动行为有关。

表5 棉田玉米螟聚集度测定

调查地点	棉田类型	\bar{X}	S^2	C	m^*	m^*/m	K	C_A	I	I_8
郑州	春播单作盖膜	0.318 0	0.408 8	1.285 5	0.603 5	1.897 5	1.114 2	0.897 5	0.285 5	1.897 9
	春播单作不盖膜	0.053 0	0.060 1	1.134 5	0.187 5	3.539 3	0.393 8	2.539 3	0.1345	3.562 0
	春播麦套盖膜	0.137 2	0.157 3	1.145 9	0.283 1	2.062 8	0.940 9	1.062 8	0.1459	2.066 2
	春播麦套不盖膜	0.004 8	0.004 8	0.995 7	0.000 5	0.110 6	-1.124 4	-0.889 4	-0.004 3	0.000 0
尉氏	春播单作盖膜	0.503 1	0.539 1	1.071 5	0.574 6	1.142 0	7.041 3	0.142 0	0.071 5	1.135 8
	春播单作不盖膜	0.120 0	0.173 4	1.445 2	0.565 2	4.709 9	0.269 5	3.709 9	0.445 2	4.902 0
	营养钵移栽	0.340 0	0.387 0	1.138 2	0.478 2	1.406 4	2.460 6	0.406 4	0.138 2	1.411 8
封丘	春播单作盖膜	0.166 0	0.204 6	1.232 8	0.398 8	2.402 5	0.713 0	1.402 5	0.232 8	2.409 6
	春播单作不盖膜	0.011 0	0.012 9	1.172 0	0.183 0	16.635 5	0.064 0	15.635 5	0.172 0	18.181 8
	春播麦作不盖膜	0.003 0	0.003 0	0.998 0	0.001 0	0.332 7	-1.498 5	-0.667 3	-0.002 0	0.000 0
	春播单套不盖膜*	0.318 2	0.343 9	1.080 8	0.399 0	1.254 0	3.937 1	0.254 0	0.080 8	1.257 1
	春播麦套不盖膜*	0.806 3	1.452 8	1.801 9	1.608 2	1.994 6	1.005 4	0.994 6	0.801 9	1.996 1
$G<1$					$m^*/m<1$	$K<0$	$C_A<0$	$I<0$	$I_8<1$	
均匀分布					均匀分布	均匀分布	均匀分布	均匀分布	均匀分布	均匀分布
$C=1$					$m^*/m=1$	$K=0$	$C_A=0$	$I=0$	$I_8=1$	
随机分布					随机分布	随机分布	随机分布	随机分布	随机分布	随机分布
$G>1$					$m^*/m>1$	$K>0$	$C_A>0$	$I>0$	$I_8>1$	
聚集分布					聚集分布	聚集分布	聚集分布	聚集分布	聚集分布	聚集分布

从聚集度指标测定结果可以看出,与其他类型田相比,麦棉套作田的卵和幼虫密度、分布型差异较大。原因有以下两个方面:第一,在麦棉套作田里,玉米螟常把卵产于青绿的小麦叶片上;第二,由于小麦生长的影响及屏障作用,使共生期的棉苗发育迟缓,玉米螟落卵量亦较少,所以麦套棉田卵块密度最低(<0.5块/百株)。到6月上旬小麦成熟收割时,玉米螟幼虫即从麦株上转移到棉花上为害,从而造成了麦棉套种田幼虫密度高、受害较重的局面。

2.2.3 Iwao 法 依表5中各田块平均密度(\bar{X})和平均拥挤度(m^*)拟合 Iwao 测定空间分布型回归式得:

$$m^* = 0.1449 + 1.1028\bar{X} \quad (r = 0.8127)$$

$\alpha > 0$, 说明分布的基本成分是个体群。 $\beta > 1$, 说明基本成分呈聚集分布。

3 结论与讨论

棉田玉米螟的发生程度受棉区种植结构、棉花生育期、距离越冬虫源地远近、气候及天敌等因素的影响。不同类型棉田玉米螟卵量的差异是造成其分布型不同的原因所在。依聚集度指标测定结果,在所调查的不同类型田中,除麦棉套不盖膜田玉米螟卵块呈均匀分布外,其余田块卵、幼虫均属聚集分布。对棉田玉米螟的田间抽样技术尚需进一步的研究。

参考文献:

- [1] 高宗仁, 张典. 棉田玉米螟的为害与防治指标研究[J]. 华北农学报, 1992, 7(3): 81—87.
- [2] 刘德钧, 袁全昌. 棉田玉米螟防治指标研究[J]. 植物保护学报, 1981, 8(4): 241—247.
- [3] 杜益裁. 耕作制度与棉田玉米螟发生为害关系的调查[J]. 中国棉花, 1983, (4): 44.
- [4] 周新远, 王开洪. 桔全爪螨种群密度估计方法研究 I. 桔全爪螨种群的序贯抽样[J]. 西南农学院学报, 1985, (3): 50—58.
- [5] 戴志一, 杨益众, 黄东林, 等. 亚洲玉米螟棉田为害型形成机理分析[J]. 植物保护学报, 1997, 24(1): 7—12.
- [6] Iwao, S. Iwao 的方法. 见: 徐汝梅. 昆虫种群生态学[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1987.

Studies on the Occurrence, Damage, Spatial Distribution Patterns and Control of Asian Corn Borer to Cotton

LI Qiao-si¹, LIU Qin-xuan¹, GAO Zong-ren¹, LIU Xiao-chun¹,
WU Kong-ming¹, QIU Feng¹, ZHANG Dian², XU Tian-you³

(1 Institute of Plant Protection, Henan Academy of Agricultural Sciences Zhengzhou 450002;

2 Xinxiang Institute of Agricultural Sciences; 3 Jinhua Cotton Office, Nanyang)

Abstract: Severe damage of 1st generation and little of 2nd and 3rd generations of Asian corn borer(ACB)*Ostrinia furnacalis* Guenee to cotton in Henan cotton area. Wheat interplanted with cotton suffered more heavy damage when compared with different cropping systems associated with cotton. The spatial distribution pattern of ACB was studied using the methods of the discrete frequency distribution test and judging by indices of aggregation and so on. The results on the distribution patterns showed that egg masses of corn borer in wheat intercropping with cotton fields were of uniform patterns, the others were of aggregated patterns. According to the investigation results, the integrated management tactics and technical measure, determined as taking agricultural measures as the dominant factor.

Key words: Asian corn borer; Cotton, Spatial distribution pattern; Damage