

60-44

第23卷 第4期
1995年8月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol. 23 No. 4
Aug. 1995

10

西藏芒缺翅蓟马为害小麦穗的空间分布型*

董应才

(西北农业大学植保系, 陕西杨陵 712100)

S435.122.9

A

摘要 采用频次分布拟合检验法和聚集指标判定法,分析了芒缺翅蓟马为害小麦穗的空间分布型。结果表明,芒缺翅蓟马为害小麦穗的空间分布型为聚集型的负二项分布、奈曼分布和波松二项分布;聚集均数与害穗的平均密度成线性关系, $\lambda = -0.4042 + 1.0138 m$;小麦田中害穗的最大聚块面积为 2 m^2 。抽样方法比较得出,采用Z形或大五点取样抽取10点($\times 1 \text{ m}^2$)代表性最好。

关键词 芒缺翅蓟马, 分布型, 小麦, 抽样技术

害虫 西藏

中图分类号 S433.89, S435.112.12, O212.2

芒缺翅蓟马(*Aptinothrips stylifer* Trybom)是西藏日喀则地区青稞、小麦生产上的主要害虫之一,往往可造成青稞、小麦大幅度减产或全部枯死^[1]。为了在藏有效地引进小麦优良品种,研究和分析被引入品种在当地的抗病虫情况具有重要意义。本研究于1994年首先在江孜试区对被小面积引入的901杂交小麦中,为害比较严重的芒缺翅蓟马发生规律、害穗分布型及为害损失进行了研究,目的在于为以后该品种田间抽样调查和为害损失预报提供合适的方法。

1 材料与方法

1.1 分布型调查

在7月底小麦扬花末期,被芒缺翅蓟马为害的麦穗已基本显症时,以 1 m^2 为样点单位(约4行小麦宽),顺行逐点系统调查芒缺翅蓟马为害麦穗后显症的害穗数、每穗被害小穗数,按照田间实际地理位置逐点记录在方格坐标纸上,然后依据为害穗数的多少将每点数据分级,进行相关分析。

1.2 剥穗检查

小麦乳熟期采用随机抽样的方法,在田间分别抽取被芒缺翅蓟马为害麦穗后显症小穗数为0,1,2~4,5~6,7~8,9~10,11个以上的麦穗各30穗,带回室内逐一剥穗检查每穗的小穗数,为害小穗数、每穗虫口数、每穗有虫小穗数、每穗成虫数等指标,计算出各个为害等级下的有虫株率、穗最多最少虫数等相关指标,以便分析为害等级与虫量、损失量、成虫量等的动态变化关系。

1.3 分析方法

1.3.1 频次分布拟合 χ^2 检验法^[2] 用田间调查资料的分级数据拟合波松分布、奈曼分布、负二项分布(K值计算采用三点法)和波松二项分布,利用 χ^2 检验各种分布的拟合效果。

收稿日期:1995-02-27

* 西藏“一江两河”农业区域综合开发项目的部分内容。

1.3.2 聚集指标判断法(扩散型指数法)^[2] 聚集指标判断法是测定昆虫种群空间分布的常用方法。本文选用扩散系数 $C=s^2/m$, David 和 Moore 的丛生指标 $I=s^2/m-1=C-1$, Morista 的扩散指标 $I_s=[\sum f_e f_x^2 - \sum f_x^2]/[\sum f_x(\sum f_x - 1)]$, Cassie 指标 $C_s=(s^2-m)/m^2=1/K$ 及 Liloyd 的聚块性指标 m^*/m 进行测定。利用 Blackith 的种群聚集均数 $\lambda=m \cdot r/2K$ 判断分析影响种群聚集分布的因素。

1.3.3 聚块面积分析 一般聚块面积计算多采用 Liloyd 和 Iwao 的方法^[1], 将样方逐次合并计算比较。本文拟采用类似的合并方法, 利用频次分布拟合 χ^2 检验进行逐级分析, 当发生分布型变化至均匀分布时, 定义前一次合并样方为聚块面积。

1.3.4 抽样方法的确定 将坐标纸上的原始资料按大五点、双对角线、Z 形、棋盘式和随机取样各抽取 10 个样点进行统计分析, 确定接近总体的抽样方法。

2 结果与分析

2.1 频次分布拟合检验

尽管频次分布拟合法存在着损失分布的空间位置信息, 计算结果不便进行横向或纵向比较等缺点^[3], 但至今为止, 它仍不失为一种描述离散分布和连续分布的确定性概率分布。

表 1 芒缺翅蓟马田间害穗的频次分布拟合结果

为害穗数	分级	频率	波松分布	奈曼分布	负二项分布	波松二项分布
0~2	0	73	61.3	76.9	75.2	77.4
3~5	1	71	74.9	61.4	64.4	60.4
6~8	2	31	45.7	37.6	37.2	37.9
9~11	3	21	18.6	18.8	18.0	19.0
12~14	4	5	5.7	8.2	7.9	8.3
15~17	5	4	1.4	3.3	3.2	3.3
18 以上	6	3	0.3	1.2	1.3	1.2
χ^2			24.0838**	5.7524	4.7275	6.2781

从表 1 拟合结果可以看出, 芒缺翅蓟马田间为害穗的分布型为聚集型的奈曼分布、负二项分布和波松二项分布, 尤以负二项分布拟合 χ^2 值最小, 说明芒缺翅蓟马在小麦田中具有聚集行为。

2.2 聚集指标测定

Taylor 在总结前人的基础上, 将聚集指标法的优点归纳为: 指数对整个空间分布范围具有连续的实值对应; 不受样本单元数、样本大小及个体数量的影响等^[3]。因此, 目前种群空间分布型多采用聚集指标进行分析。

表 2 芒缺翅蓟马田间害穗聚集指标

m	s^2	C	I	I_s	C_s	m^*/m	λ
4.6635	15.6560	3.3571	2.3571	1.5070	0.5054	1.5054	3.9564

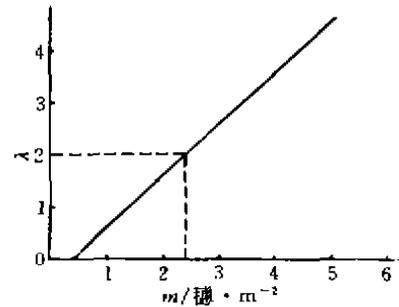
表 2 中 $C>1$ 、 $I>0$ 、 $I_s>1$ 、 $C_s>0$ 、 $m^*/m>1$, 说明无论采用何种聚集指标测定, 芒缺翅蓟马田间害穗的分布型均为聚集分布, 与频次分布拟合结果完全一致。

2.3 芒缺翅蓟马害穗聚集分布的因素分析

种群聚集均数 λ 是检验物种聚集原因的重要指标^[4,5]。从表 2 结果可以看出,当蓟马为害穗的平均密度为 4.7 穗/ m^2 时, $\lambda=3.9564>2$,说明在此密度下害穗聚集的原因可能是某些环境因子与昆虫本身的聚集行为综合作用所致。但根据聚集均数公式可看出, λ 与均数 m 成正比关系,且当 m 小于某密度时, λ 可以小于 2。因此,还必须探讨 $\lambda-m$ 间的函数关系,以便正确地分析聚集原因变化情况。

将原始资料平均分成 10 个小块,计算出各自的均数、方差、 K 值和对应的 λ 值,以均数为自变量, λ 为因变量进行线性回归得出回归方程为 $\lambda=$

$-0.4042+1.0138 m, r=0.9867^{**}$,线性相关极显著,证明芒缺翅蓟马田间害穗的聚集均数随平均密度的增加而成直线增加(见附图);当 $m<2.4$ 穗/ m^2 以下时, $\lambda<2$,聚集原因可能仅与某些环境因子有关;当 $m\geq 2.4$ 穗/ m^2 时,聚集原因可能是某些环境因子与蓟马本身的聚集行为综合作用结果。通过对害穗剥穗检查(见表 3)发现,芒缺翅蓟马为害小麦显症的小穗数与有虫株率,平均每穗虫数、平均每穗成虫数皆成反比关系。即随着显症小穗数的增多,有虫株率、平均每穗虫数和平均每穗成虫数均呈下降趋势。说明当芒缺翅蓟马种群密度达到一定数量时,随着麦穗的不断破坏和被食,食料及空间均迫使蓟马作必要的迁移,种群自身进行调节,使得原有的害穗分布发生变化。这种密度制约作用充分说明了芒缺翅蓟马为害穗达到一定密度聚集的原因,主要是由于食料、空间及自身密度所引起的。而芒缺翅蓟马初期的为害仅由头年越冬基数及分布的外在因素决定^[1]。



附图 聚集均数与平均害穗密度的关系

表 3 芒缺翅蓟马害穗剥查结果

显症小穗数	抽取穗数	有虫株率	每穗虫数	每穗成虫数	每穗最多虫数
1	30	100	12.7	4.0	25
2~4	30	100	15.1	4.0	35
5~6	30	100	10.6	3.1	31
7~8	30	100	6.2	1.4	13
9~10	30	93.3	4.1	0.9	11
11个以上	30	86.7	3.3	0.9	10

2.4 聚块面积分析

采用合并样方后的频次拟合检验法计算出各种样方面积下的频次拟合检验结果见表 4。当样方面积为 1, 2 m^2 时,分布 χ^2 检验均极不适合波松分布,而当样方面积合并到 4 m^2 以后,各种分布均极显著的适合,分布型由聚集分布变为均匀分布,而且 2 m^2 时的波松分布 χ^2 值接近于 $\chi^2_{0.05}$ 时的函数值(9.448),故 2 m^2 便是芒缺翅蓟马田间害穗的最大聚集面积。田间调查应以 2 m^2 作为抽样样点,一般取 1 m^2 较为合适。

表4 聚块面积测定的 χ^2 值

合并面积(m ²)	波松分布	奈曼分布	负二项分布	波松二项分布
1	24.0838**	5.7524	4.7275	6.2781
2	10.7271**	3.3534	3.7723	2.9427
4	2.0548	2.5074	2.5547	2.4777
8	1.9774	0.5385	0.8423	0.4330

2.5 抽样方法的比较

抽样是种群数量估计的基本方法,在确定好样本单位和样本容量之后,抽取样本在总体中的布局便直接影响到种群估测的准确度。因此,只有比较各种抽样方法的优缺点之后,才能较为合理地确定较为接近总体的抽样方法。

表5是总体均数与各种取样方法的统计检验及区间估计结果。从各抽样平均数(m)与总体平均数、变异系数(cv)、平均标准误 $s.e(m)$ 、方差(s^2)以及 t 检验等指标综合来看,Z形取样最为接近总体真值,其次是大五点取样。因此,芒缺翅蓟马为害穗的调查应采用Z形或大五点取样,每样点1 m²,共取10点。

表5 各种抽样方法的统计检验

抽样方法	抽取样点	m	s^2	cv	$s.e(m)$	95%置信区间
总体	208	4.7	15.6560	84.8		
大五点	10	5.0	11.3333	67.3	1.0646	5.0±0.3161
双对角线	10	6.5	28.7222	82.5	1.6948	6.5±1.0836
Z形	10	4.6	9.6000	67.4	0.9798	4.6±0.0648
棋盘式	10	6.6	32.2667	86.1	1.7963	6.6±1.0780
随机	10	3.8	7.9556	74.3	0.8919	3.8±0.9681

参 考 文 献

- 1 胡胜昌,邹永泗. 西藏农业病虫研究文集. 陕西杨陵:天则出版社,1990:60~66
- 2 丁岩钦. 昆虫种群数学生态学原理与应用. 北京:科学出版社,1990:84~124
- 3 马占山. 昆虫种群空间格局研究方法的最近进展. 昆虫知识,1992,29(4):240~243
- 4 沈妙青,郭振中,熊维文. 桔南瓜蚜种群的空间分布型研究. 贵州农学院学报,1994,13(2):24~29
- 5 张德昌,张广林,李长友等. 麦蚜空间格局参数特征及其应用. 昆虫知识,1993,30(5):267~270
- 6 彭龙慧,桑有年. 黄刺蛾空间分布型研究及应用. 江西农业大学学报,1994,16(1):57~61

Spatial Distribution Patterns of Harmed Wheat Heads with *Aptinothrips stylifer* Trybom in Tibet

Dong Yingcai

(The Department of Plant Protection, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract The spatial distribution patterns of harmed wheat heads with *Aptinothrips stylifer* Trybom was measured with the methods of χ^2 test for frequency distribution and aggregative index determination. The results showed that its spatial distribution patterns conformed with aggregative negative binomial, Neyman and Poisson - binomial distributions. The aggregative averages (λ) and average densities (m) of harmed wheat heads took linear relation, $\lambda = -0.4042t + 1.0138m$. The maximal aggregation area of harmed wheat heads was 2 m^2 . The result of the comparison among the sampling methods showed that 10 plots ($\times 1 \text{ m}^2$) selected with Z pattern or great five plots sampling method were the best.

Key words *Aptinothrips stylifer*, distribution, wheat, sampling method