

麦红吸浆虫幼虫在土壤中分布型及其应用

DISTRIBUTION PATTERN OF THE LARVAE OF WHEAT MIDGE SITODIPLOSI MOSCELLANA GEHIN IN THE SOIL AND ITS APPLICATION

张克斌 汪世泽 董应才 李青森

(植保系)

Zhang Kebin Wang Shize Dong Yingcai Li Qingsen
(Department of Plant Protection)

关键词: 麦红吸浆虫; 幼虫; 分布型

Keywords: *Sitodiplosis moscellana* Gehin; Larvae Distribution pattern

麦红吸浆虫 *Sitodiplosis moscellana* Gehin, 是当前威胁黄淮流域小麦生产的重要害虫。在其调查中, 长期采用传统的五点取样法, 即每点取0.25平方市尺, 深6市寸^[1], 这既不符合国际单位制, 同时准确性也差。在进行虫口数量比较时, 同一块地相差悬殊, 究其原因与抽样技术有关^[2]。因而研究该虫在土壤中分布型及其抽样技术, 具有重要的理论与实践意义。

1 材料与方 法

1.1 取 样

在麦收后至春季, 用100cm²的采土器取样, 深20cm, 即10cm × 10cm × 20cm = 2000cm³土样, 有三块地采用系统抽样, 淘土检查虫数。此外50亩采用随机取样调查, 将各样点所得虫数, 在方格纸上列成田间分布图。

地块1~4号的虫口密度分别为54.3, 47.6, 30.8, 9.8头/2000cm³; 其样点距离为1m, 2m, 随机及1m; 每块地分别取样325, 80, 100, 90样方。

1.2 方 法

1.2.1. 频次分布型法: 松波分布, 核心分布, 负二项分布。

1.2.2. Iwao A_2^* — M 回归模型及改进型

$$(1) A_2^* = \alpha + \beta M$$

$$(2) M_2^* = \alpha' + \beta' M + \gamma^{-2}$$

徐汝梅等(1984)提出, 改进的Iwao模型克服了Iwao方法的局限性, 既可用于 A_2^* — M

本文于1987年6月1日收到。

呈线性关系的情况，又可应用于 λ^* 呈非线性关系的场合。 $\alpha' \rightarrow 0$, $\beta \rightarrow 1$, $\gamma \rightarrow 0$, 随机分布； α' 表示每个基本成分中个体数的分布的平均拥挤度； β' 表示在低密度下基本成分分布的相对聚集度； γ 表示基本成分分布的相对聚集度，随种群密度变化的速率。

(3) Taylor 的幂法则 $\lambda^2 = X^b$ $\lg \lambda^2 = \lg a + \lg \bar{X}$

(4) 聚集性 λ^*/\bar{X} $\lambda^* = X + (\frac{S^2}{\bar{X}} - 1)$

2 结果与分析

2.1 频次分布的适合性检验

经频次分布适合性测定表明，麦红吸浆虫幼虫在土壤中的分布是聚集型的，仅在低密度（9.8头/100cm²）下适合波松分布型，最适合负二项分布，其次较符合核心分布。

2.2 Iwao $M-\bar{X}$ 回归及改进型测定

表 1 $M-\bar{X}$ 回归及改进型

| 地块号 | α | β | γ | λ^*/\bar{X} | α' | β' | γ' | $\lg a$ | b | γ |
|-----|----------|---------|----------|---------------------|-----------|----------|-----------|---------|------|----------|
| 1 | -16.43 | 1.75 | 0.97 | 1.53 | 1.27 | 0.57 | 0.17 | -1.35 | 2.57 | 0.94 |
| 2 | 7.94 | 1.54 | 0.93 | 2.01 | 126.25 | -2.58 | -1.55 | -0.59 | 2.26 | 0.92 |
| 3 | 16.96 | 2.18 | 0.65 | 2.86 | -2454.60 | 168.95 | -2.80 | 0.67 | 1.70 | 0.72 |
| 4 | -11.32 | 2.68 | 0.87 | 1.82 | -351.45 | 230.85 | -0.12 | -1.20 | 2.84 | 0.83 |

2, 3号地块 $\alpha > 0, \beta > 1$ 均属聚集型的负二项分布, 聚集的原因是个体吸引; 而从 1, 4号地块来看, 密度过大 ($X = 54.3/100\text{cm}^2$) 和过小 ($X = 9.8/100\text{cm}^2$), 个体间相互排斥, $\alpha < 0, \beta > 1$ 仍属聚集型分布, 但在低密度下有可能向波松随机分布上发展; 从 λ^*/\bar{X} 聚集性看, 聚集基本稳定, 而 γ 均趋近零, 说明分布的相对聚集度随种群变化而变小; 但 1号地块的高密度下, 个体间相互排斥, 将趋于均匀分布, 这可用 $\lg a < 0$ 来解释。

由上可见, 麦红吸浆虫幼虫在土壤中属聚集型的负二项分布。

2.3 抽样样方的大小及抽样方法的选择

2.3.1 样方大小: 从表 2 可见, $t = X - m/S\bar{X}$ 经比较棋盘式 10 点取样法 t 值最小, $(54.3) = 4.62$, $(9.8) = 0.03$, $t_{0.05} = 1.96$ 。

表 2 常用抽样方式与样方大小比较

| 出口密度 头/100cm ² | 样方大小 cm ² | 大 五 点 | | | 棋 盘 式 | | | 对 角 线 | | | Z 形 | | |
|------------------------------|-------------------------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|------|-------|
| | | \bar{X} | S | CV | \bar{X} | S | CV | \bar{X} | S | CV | \bar{X} | S | CV |
| 54.3 | 100 | 80.50 | 27.14 | 33.71 | — | — | — | 80.10 | 16.47 | 20.56 | — | — | — |
| | 200 | 75.10 | 16.18 | 21.54 | 51.65 | 10.35 | 20.04 | 66.68 | 16.15 | 24.22 | 56.30 | 7.81 | 13.88 |
| | 300 | 69.80 | 16.00 | 22.92 | 52.49 | 7.61 | 14.49 | 63.30 | 16.40 | 25.91 | — | — | — |
| 9.8 | 100 | 8.95 | 2.55 | 28.49 | — | — | — | 8.95 | 1.11 | 12.40 | — | — | — |
| | 200 | 9.03 | 1.44 | 15.96 | 9.78 | 2.63 | 26.91 | 9.90 | 1.24 | 12.53 | 7.63 | 1.35 | 17.70 |

注: 棋盘和 Z 形取样是以 100cm² 为一样点, 但在 200cm² 样点中取 2×5=10 点。

2.3.2 抽样数的确定:

表3 抽样数确定表

| 虫口密度 (头/100cm ²) | D | n ₁ | n ₂ |
|---------------------------------|-------------|----------------|----------------|
| 54.3 | 0.1 0.2 0.3 | 55 14 6 | 47 12 5 |
| 47.6 | 0.1 0.2 0.3 | 103 26 12 | 73 18 176 |
| 30.8 | 0.1 0.2 0.3 | 236 59 26 | 176 44 20 |
| 9.8 | 0.1 0.2 0.3 | 93 23 10 | 62 16 7 |

$$\text{注: } n_1 = \left(\frac{3}{DX} \right)^2; \quad n_2 = \frac{1}{D^2} \left(-\frac{\alpha 1}{m} \right) + (\beta - 1)$$

抽样也可根据序贯抽样法提前做出抽样表, 定出种群临界密度 m , 进行直接抽样, 这里不再重述。

2.4 取样器

小麦吸浆虫传统的调查方法, 用小土铲取土, 费时费工, 准确性较差。

根据分布型, 采用棋盘式10点取样, 每点取100cm² (或10cm×10cm), 深20cm。我们设计的圆筒形采土器, 直径11.28cm, 高14cm, 一次取两层, 每层7cm, 第二次取最下层6cm。采用这种方法省时省工, 减轻劳动强度, 快速准确, 使用方便。

3 讨 论

小麦吸浆虫在田间分布型, Barker^[3]报道了幼虫在麦穗上分布属负二项型。我们研究幼虫在土壤中分布型是群集型的负二项分布, 其结论基本一致。也就是说, 吸浆虫在麦穗上与在土壤中分布的格局是同一的。这是很容易理解的, 因为老熟幼虫只能在有雨水的条件下, 就近从麦穗上弹落在地, 在麦穗上密集的在土中群集在一块。加至幼虫主要是垂直移动, 在土中横向移动极小。这种分布的不均匀性, 也在更大的分布范围内反映出来, 这是人所共知的。

本研究结果以100cm²为单位统计幼虫数, 代替了过去的5寸×5寸的小样方, 这与Basedow^[4]的研究的国际单位相符。

取样深度国内外都是采用20cm为限, 不过国外多分为4层(0~5, 5~10, 10~15, 15~20cm), 每5cm为一层。我们采用上、中、下三层(0~7cm, 7~14cm, 14~20cm)取样, 符合我国习惯, 也可同历史资料卸接, 是可行的。

参 考 文 献

- 1 曾省. 小麦吸浆虫. 农业出版社, 1965: 79~92
- 2 张克斌等. 小麦主要病虫害防治. 陕西科学技术出版社, 1987: 44~46
- 3 Barker S. *The Canadian Entomologist* 1936; 118(10): 1075~1077
- 4 Basedow Th. *Z Angew Entomol* 1980; 90: 292~299