

三 几点体会

1. 在选育早熟品种时应组配早×早和早×中组合,晚熟组合中很难分离出早熟单株。 F_1 种子经过辐射处理后,早熟组合的早熟变异率也比晚熟组合高。

2. 选育优质小麦时,应该选择优质亲本。龙辐麦1号的父本辽春8号,蛋白质含量较高,千粒重36—37克,母本新曙光3

号子粒皮薄,胶质多,通过性状互补,选出了优质的龙辐麦1号。

3. 在优质小麦的选育中还需严格掌握抗病性。龙辐麦1号秆锈免疫,高抗叶锈,赤霉病和根腐病轻,活秆成熟,子粒饱满成色好,病粒率甚少。从用墨西哥小麦配制的组合中,也选出了一些品质好的株系,但由于根腐病重,在多雨年份,子粒瘦秕,病粒率高,降低了子粒品质。

利用系统分析方法和电子计算机 制定粘虫预报模式的初步研究

张增敏 魏倩 朱传楹 方若婷 王伟华 黄自芳 陈继光

(黑龙江省农业科学院植保所)

(黑龙江省植保站)

粘虫(*Leucania separata* Walker)为我省禾谷类作物重要害虫,其主要以一代(全国为二代)危害小麦、玉米、谷子、高粱,大发生年防治面积可达3000多万亩,准确适时的预报对于有效地防止粘虫的危害具有重要的意义。近年来,用系统分析的方法和电子计算机技术制定害虫发生的数学模式的工作越来越受到重视。

1985年,我们采用此种方法,根据省农科院植保所昆虫室,在院内的18年粘虫发生的实测资料,制定出对我省南部地区麦地粘虫发生的总体情况进行短期预报的数学模式,用此模式对我省1965年至1984年粘虫发生作回溯预报,与同年的实际发生程度相比较,符合的有17年,不符合的有3年,拟合率为85%,对1985年的粘虫发生作提前半月的预报,与当年实际发生程度相吻合。

制定模式的数据和方法

制定模式的粘虫发生的数据是黑龙江省农科院植保所昆虫室于1960年至1984年在

农科院内实测得到的,其观测按全国粘虫测报的统一方法进行,观测记载项目包括发蛾高峰期两台诱蛾器(一在麦地,一在谷地)诱得的蛾量,雌蛾抱卵程度,谷草把诱卵的卵块数,卵量和5平方米麦地上3龄以上幼虫的实际发生量等,气象资料抄自设于农科院试验地附近的原省气象台观测站(后为省农科院栽培所气象观测站),原始资料标准矩阵略。

已有的研究表明,在黑龙江省粘虫幼虫的发生量与5月末至6月中旬的雨量、雨日、温湿系数、发蛾高峰期的诱蛾器蛾量、雌蛾抱卵程度和作物的长势等因素有关,按系统分析的观点,可以把粘虫幼虫,被危害作物及有关的气象因素和其它因素合起来看作一个整体,以上所有成分组成了一个系统,粘虫幼虫的发生数量是这个系统的输出项,而其它影响粘虫幼虫发生的因素则为系统的输入项,有的输入项的值又受另外一些因素的制约,它们组成了另外一个子系统,该“输入项”是这个子系统的输出项。

而制约它的“另外一些因素”则是该子系统的输入项（见图1）。

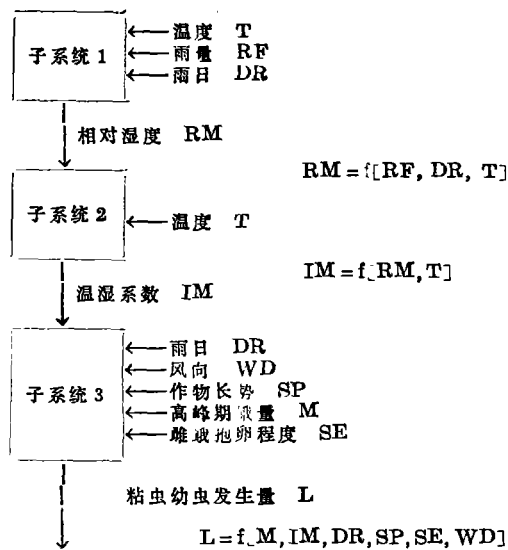


图1 粘虫幼虫发生系统

我们制定的小麦地粘虫发生模式就是要能够模拟该系统的数学表达式，制定模式采用对田间实测资料进行回归分析的方法，其通式为：

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_nx_n$$

其中 Y 为子系统 1 和 3 的输出项。

$b_0, b_1, b_2, \dots, b_n$ 为系数。

x_1, x_2, \dots, x_n 为子系统 1 和 3 的输入项。

资料的回归分析是在 APPLE II PLUS 型微电子计算机上进行的。

模式的制定

代表子系统 3 的模式为粘虫幼虫发生预测模式，其中因变量 L 为粘虫幼虫发生量（以级别表示）。自变量可包括：5 月下旬，6 月上旬，6 月中旬的温湿系数、降雨量、雨日、发蛾高峰期及前两天的西南风出现天数，东北风出现天数，峰期蛾量，卵块数，每块卵平均粒数，3 天平均卵量，雌蛾比例，成熟雌蛾百分数等，自变量的转换形式有东北风出现次数的自然对数。

为减少逐步回归选择最佳模式的工作量，我们首先对各个变量进行因子分析，找出对输出值有影响的最大的因素，特征值选定为 2。

经筛选得出的两个最佳回归式（见表 1）。

从表 1 看，回归式 2 比回归式 1 稍好，但得到峰期卵量 E 的实测数据的时间比得到峰期蛾量 M 数据的时间一般要晚 1 天，所以从应用价值方面看，回归式 1 为中选的最佳模式。

在使用回归式 1 作粘虫发生预测时，峰期蛾量 M 为实测值，6 月中旬雨日为预报

表 1 用逐步回归筛选最佳模式结果

	因 子	回 归 系 数	复 相 关 系 数	校 正 复 相 关 系 数	标 准 误	F 测 定 值
回 归 式 1	常 数 项	-1.721				
	6 月 中 旬 温湿系数 C3	1.957***				
	6 月 中 旬 雨 日 D3	-0.386***	0.8509	0.8152	0.84	12.228***
	峰期蛾量 M	0.0002**				
回 归 式 2	常 数 项	-2.508				
	6 月 中 旬 温湿系数 C3	2.484***				
	6 月 中 旬 雨 日 D3	-0.573***	0.8676	364	0.7975	14.2***
	峰期卵量 E	0.003**				

值, 6月中旬温湿系数由6月中旬相对湿度预测值除以6月中旬平均温度的预测值, 雨日和温度的旬预报值可以从当地气象台得到, 代表子系统1的模式则用来预报6月中旬的相对湿度值。

与6月中旬相对湿度有关的变量有: 6月上旬、6月中旬日平均温度, 6月上旬、6月中旬降雨, 6月上旬、6月中旬雨日, 6月上旬相对湿度等。

用逐步回归方法筛选, 最佳模式(见表2)。

表2 6月中旬相对湿度预测模式

因 子	回 归 系 数	复 相 关 系 数	校 正 复 相 关 系 数	标 准 误 差	F 测 定 值
常 数 项	72.977				
6月中旬平均 温度预测值 T_3	-1.35	0.866	0.700	5.56	15.017***
6月中旬雨日 预测值 D_3	2.197				
6月上旬降雨 量实测值 R_2	0.164				
6月中旬降雨 量预测值 R_3	0.133				

通过上述工作得出:

(1) 代表子系统1的最佳模式为:

$$H_3 = 72.977 - 1.35T_3 + 2.197D_3 + 0.164R_2 + 0.133R_3$$

其中:

H_3 为6月中旬相对湿度模拟值(%); T_3 为6月中旬日平均温度预测值($^{\circ}\text{C}$); R_2 为6月上旬降雨量实测值(mm); R_3 为6月中旬降雨量预测值(mm)。

(2) 代表子系统2的最佳模式为: $C_3 = H_3/T_3$, C_3 为6月中旬相对湿度系数, H_3 为6月中旬相对湿度(模拟值), T_3 为6月中旬平均温度预测值。

(3) 代表子系统3的最佳模式为:

$$L = -1.721 + 1.957C_3 - 0.386D_3 + 0.0002M$$

其中: L 为半月后粘虫发生程度模拟值。这里把粘虫发生程度分为5级(见表3)。

从表3中可看出这里所用的分级标准和

表3 粘虫发生程度分级标准

级别 编码	计 算 机 输出数字 L	发 生 程 度	幼 虫 头 数/5平方米	全 国 测 报 总 站 标 准 幼 虫 头 数 平 方 米
1	$L < 2$	轻	50 以下	10 以下
2	$2 \leq L < 3$	中轻	51—150	
3	$3 \leq L < 4$	中	151—250	30—50
4	$4 \leq L < 5$	中重	251—500	
5	$5 \leq L$	大	501 以上	100 以上

全国测报总站为黑龙江省规定的标准基本一致。 C_3 为6月中旬温湿系数模拟值。

D_3 为6月中旬雨日的预测值。

M 为粘虫蛾峰期两台诱蛾器内成虫实测值。

从表1可看出, 对回归式1和回归式2作比较, 用蛾量代替卵量作回归式的第3个自变量, 则第三个变量引起的B类错误出现机率增加, 整个回归式的复相关系数, 剩余标准差及F测定值等指标都稍差, 产生这个变化的原因从经验上可以得到解释: 每年迁飞到黑龙江的全国二代粘虫的雌蛾抱卵状况有较大差别, 雌蛾抱卵很差时能显著减轻粘虫的发生, 所以在回归式中加入一调整系数N, 规定在蛾峰期, 雌蛾抱卵成熟度在60%以下时, $N = -1$, 否则 $N = 0$ 。

回归式模拟值的80%的置信区间为:
 $\pm 1.33.S = \pm 1.33 \times 0.84 = \pm 1.11 \approx 1$

所以, 子系统3的代表模式的最后形式为: $L = -1.721 + 1.957C_3 - 0.386D_3 + 0.0002M + N \pm 1$ 。

这个式子只能来作观测点地区即哈尔滨地区的粘虫发生程度, 根据经验这个地区一般要比全省粘虫发生程度高1级, 所以用作全省的测报式为: $L = -2.721 + 1.957C_3 - 0.386D_3 + 0.0002M + N \pm 1$ 。用理论值与实际观测值比较以估价模式的符合度。

①子系统1的模式测定。用同一观测站1951年—1960年, 10年的气象观测资料作理论值与实测值比较, 结果(见表4)。

$$\text{其 } X^2 \text{—测定值为: } X^2 = \sum \frac{(O - C)^2}{O} = 6.0433$$

表4 子系统1模式(6月中旬相对湿度模拟) X^2 测定

年 份	理论值 C	实测值 O	O-C
1951	64.5	73	8.5
1952	64.0	66	2
1953	60.7	68	7.3
1954	94.1	82	-12.1
1955	69.7	72	2.3
1956	83.9	82	-1.9
1957	48.5	59	9.5
1958	57.1	63	5.9
1959	57.5	60	2.5
1960	71.8	67	-4.8

查 X^2 表, 当 $N=10-5=5$ $P=0.05$ 时, $X^2=11.070$ 。

因为 $X^2=6.0433<11.070$, 所以可得出理论值与实测值差异不显著的结论。

②该模式的实际应用价值评价

应用本模式的目的是以此对我省一代粘

表5 粘虫发生程度理论值与实测值的比较

年份	省农科院内		理 论 值			全省	符合
	等级	程度	等级	程度	区间估计	程度	程度
1965	1	轻	1.4	轻	轻一中轻	轻	+
1966	3	中	1.7	轻	轻一中轻	大	-
1967	3	中	3.0	中	中轻一中重	中	+
1968	3	中	2.9	中	中轻一中重	中	+
1969	1	轻	2.2	中轻	轻一中	轻	+
1970	3	中	2.9	中	中轻一中重	中重	+
1971	4	中重	4.5	中重	中重一大	大	+
1972	5	大	5.5	大	中重一大	大	+
1973	2	中轻	2.1	中轻	轻一中	中轻	+
1974	/	/	3.6	中重	中轻一中重	轻	-
1975	2	中轻	1.6	轻	轻一中轻	轻	+
1976	5	大	4.5	中重	中重一大	大	+
1977	5	大	4.7	中重	中重一大	大	+
1978	3	中	2.9	中	中轻一中重	中重	+
1979	1	轻	2.6	中轻	中轻一中	轻	-
1980	4	中重	3.5	中	中轻一中重	中重	+
1981	3	中	3.2	中	中轻一中重	中重	+
1982	1	轻	1.3	轻	轻一中轻	轻	+
1983	5	大	3.9	中重	中一中重	中重	+
1984	4	中重	2.2	中轻	轻一中	中	+

注: “+”表示符合, “-”表示不符合。

虫的总的发生趋势作出短期预测, 现将应用本系统的三个模式和农科院植保所的资料得出的粘虫发生程度的理论值与全省同期实际发生的总的情况 (该资料独立于制定模式资料之外) 作比较, 结果 (见表5)。

从表5可看出, 在1965—1984年的20年中, 二者符合和基本符合的占17年, 不符合的占3年, 符合的比例达85%, 所以, 可以说应用本模式和省农科院植保所的观察数据, 可以对全省粘虫的发生作短期预报。

灵敏度分析

从子系统1模式中可以看出: 对6月中旬相对湿度影响最大的是雨日 D_3 , 其次是6月中旬温度。

从子系统3模式中看, 粘虫发生程度值 L 对6月中旬温湿系数最敏感, 其次是雨日, 再次是蛾量。

模式的实际应用

1985年, 我们用该模式对全省粘虫发生的总的趋势预报作了应用试验, 其情况是, 发报时间: 6月12日, 其时蛾峰刚过, 当时得到的预报值和实测值为 T_3 (6月中旬日平均温度预报值) 为20; D_3 (6月中旬雨日数, 预测值) 为3; R_2 (6月上旬降雨量, 实测值) 为64.2mm; R_3 (6月中旬降雨量, 预测值) 为30mm; M (峰期二台诱蛾器蛾量) 为787。

峰期雌蛾平均抱卵程度很低 (56%), 所以 $N=-1$, 依次代入三个模式, 得出计算结果 H_3 (从子系统1模式得出) 为67%; C_3 (从子系统2模式得出) 为3.35; L (从子系统3模式得出) 为 1.8 ± 1 。

所以, 1985年全省粘虫发生趋势应为中等偏轻到轻微发生。

实际观察情况是粘虫大部进入三龄幼虫时间为6月中旬实际相对湿度71.5%, 我省粘虫的实际发生程度为轻微发生。实测值与理论值二者是符合的。

小 结

1. 制定数学模式对害虫进行预测预报是以电子计算机为咨询系统的害虫综合治理的一个重要部分。从本研究的初步结果看,该模式对预测我省粘虫总的趋势有应用价值,在此后的应用中,随着资料的逐步增加,模式可以得到逐年修正,从而使模式的可靠性也逐年增加。

2. 我省各地区如欲得到对于本地区粘虫发生情况的更精确的预报,则应使用本地积累的足够的粘虫实测资料,制定出适用于本地区的测报模式,其制定模式的原理与本文所述相同。

参 考 文 献

[1] 丁岩钦《昆虫种群数学生态学原理与应用》科学出

版社 1980。

[2] 邹祥光《昆虫生态学的常用数学分析方法》农业出版社 1985。

[3] R. L. Metcalf 等 (中山大学昆虫研究所译)《害虫管理引论》科学出版社 1984。

[4] 中国科学院动物所《中国主要害虫综合治理》科学出版社 1979。

[5] 肖悦言 曾士珏等 1983 SIMYR—小麦条锈病流行的简要模拟模型 植物病理学报 Vol. 13 No. 1。

[6] O. A. Shoemark 1983 The Role of System Analysis in Integrated Pest Management 26—48。

[7] S. M. Welch et al. 1978 PETE: An Extension Phenology Modeling System for Management of Multi-species Pest Complex Vol. 7 No. 4 47—494。

大豆胞囊线虫病研究的进展

李国桢 雷玉珍 杨兆英 王守义

王中田 藏成林 陆天相 周素兰

(黑龙江省农业科学院嫩江农业科研所)

摘 要

大豆胞囊线虫病是黑龙江省大豆主要病害之一,受害面积约在 1000 万亩左右。其中重病区主要分布在西部风砂、干旱、盐碱土地地区,面积约 200 万亩,一般减产 20—30%,严重的达 70—80%,并且每年出现许多大面积绝产地块。故嫩江地区中南部俗有“线虫病老窝”之称。我所于 1979 年即开展了此项研究,现将研究工作总结于下。

一、大豆胞囊线虫病生产情况调查

1. 通过调查与鉴定,肯定了嫩江地区大豆根线虫的种类是胞囊线虫病 (Heterodera Glycines Ichinohe)。

2. 明确了大豆胞囊线虫病对大豆生产的危害。大豆胞囊线虫病的危害减产程度是和土壤质地、土壤肥力、土壤水份以及自然条件等因素的影响有关系。特别是重病区和调不开茬的老豆区绝产的面积日趋严重。1978 年本所调查了嫩江地区的泰来、富裕、甘南、讷河、齐齐哈尔等五个县市七个乡 10 个村、四个农场,其中发病重的泰来、富裕、甘南等县的大豆根部的胞囊数均在百个以上。其中泰来县已有 16 个乡发生大豆胞囊线虫病。因此目前全县大豆的播种面积已由过去的 18 万亩下降到 6—7 万亩。亩产由过去的 130 斤左右,下降到 70—80 斤。由于大豆面积缩小,单产低,造成了农村人口油豆、酱豆、