

文章编号 :1003-8701 (2003)01-0023-04

吉林省春季粘虫发生预测模式研究

孙雅杰¹ 郭明智² 高月波¹ 陈瑞鹿¹

(1. 吉林省农业科学院植保所,吉林 公主岭 136100;

2. 吉林省农业技术推广总站,长春 130021)

摘 要 :以我国东部粘虫 *Mythimna separata* (Walker) 一代成虫迁飞期公主岭地面诱蛾量和同期降雨量的数据为预测因素,该世代成虫繁殖的危害种群在吉林省的发生程度和发生面积为预测目标,应用逐步回归法研究发生预测的数学模型。用 Basic 语言的计算机程序完成了计算、分析、筛选、组建多元回归方程式并与历年数据拟合的过程,提出了吉林省春季粘虫的发生预测模式。

关键词 粘虫 预测预报 预测模型 吉林省

中图分类号 S433.4

文献标识码 A

吉林省春季发生的粘虫是 5~6 月间由一代区迁入的成虫形成的危害种群,危害期在 6 月中下旬,直接指导防治的中期预报由省级测报站收集各地测报站(点)的虫情并参考天气预报和一代区的虫源报告提出^[1]。粘虫预测预报工作开始之初全省设立了 140 个调查田间虫情的测报站(点),经几十年的运作以后,测报站(点)减少了 60%,预测预报的基本方法也没有突破性进展。本研究试图应用 1 个测报站(点)的虫情及相关生态因子的数据作为预测因素,全省粘虫危害种群的发生程度和发生面积作为预测目标,组建吉林省春季粘虫发生预测的数学模型^[2]。

1 研究方法

收集吉林省春季粘虫发生的虫情及其相关的气象、植被等生态因子的数据资料,经初步比较分析,根据数据的来源方式、可信程度和系统性及其与吉林省春季粘虫危害种群发生预测的相关程度,选择 1956~1981 年间(删去 1959、1969、1972 和 1979 年)的 22 年春季粘虫迁飞期在公主岭(吉林省农业科学院内)以常规测报办法应用糖醋诱蛾器调查获得的地面诱蛾量和同期降雨量为主要数据基础。提出以公主岭逐年不同日期段每台测蛾器的诱蛾量(头)和降雨量(mm)等 11 项系列数据作为预测因素(X),以吉林省全省逐年春季世代粘虫的发生程度(分 1~5 级:轻微、中等偏轻、中等、中等偏重、大发生)和发生面积作为预测目标(Y):

收稿日期:2002-04-24

基金项目:吉林省科技发展计划资助项目

作者简介:孙雅杰(1952-),女,吉林省公主岭市人,吉林省农业科学院研究员,主要从事昆虫学与植物保护研究。

※ 本研究使用了吉林省农业科学院植物保护研究所预测预报研究室和吉林省农业技术推广总站的部分调查数据,在此向参与收集和整理数据的工作人员表示感谢。

X_1 为 5 月 27~31 日诱蛾量 (头), X_2 为 6 月 1~5 日诱蛾量 (头), X_3 为 6 月 6~10 日诱蛾量 (头), X_4 为 6 月 1~15 日诱蛾量 (头), X_5 为 5 月下旬诱蛾量 (头), X_6 为 6 月上旬诱蛾量 (头), X_7 为 6 月 6~15 日诱蛾量 (头), X_8 为连续 5 天最多诱蛾量 (头), X_9 为 5 月下旬降雨量 (mm), X_{10} 为 6 月上旬降雨量 (mm), X_{11} 为 6 月中旬降雨量 (mm)。
 Y_1 为发生程度 (1~5 级: 轻微、中等偏轻、中等、中等偏重、大发生), Y_2 为发生面积 (万 hm^2)。

应用逐步回归法对逐年的各项预测因素进行计算、分析和筛选, 组建预测方程式, 再经历年数据拟合检验, 全部过程由 Basic 语言编制的计算机程序完成。向程序输入春季粘虫发生预测因素的各系列数据后实现以不同水准的相关变数 (F) 值筛选预测因素, 输出以所选预测因素与预测目标组建的多元回归方程式及其相关系数 (r) 和误差 (ϵ)。应用所组建的多元回归方程式进行历年数据拟合, 计算输出逐年的预测目标的计算值并比较其与实际值的差异, 以评价所组建的回归方程式的符合率。在保证符合率较高、误差较小的前提下, 选出预测因素较易取得且个数较少的方程式作为预测模式 (图 1)。

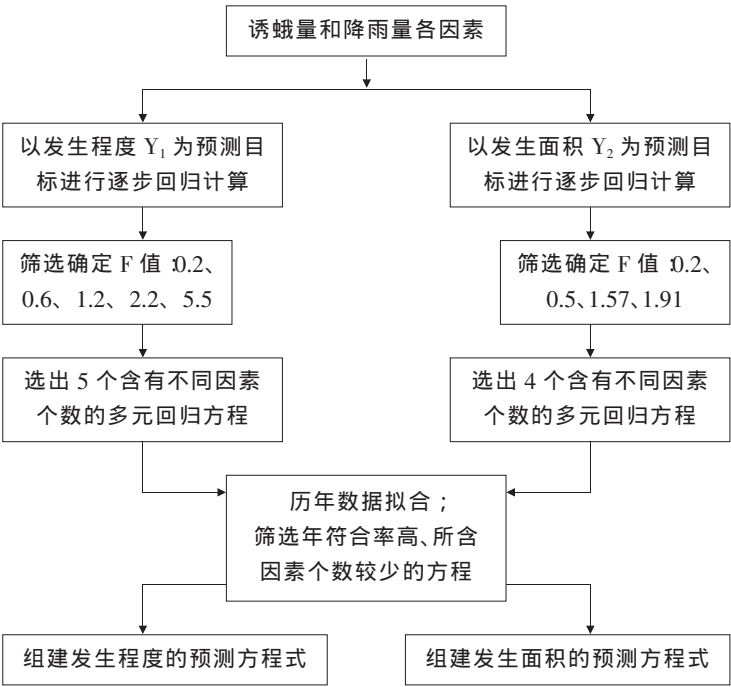


图 1 吉林省春季粘虫预测模式研究数据综合处理程序框图

2 研究结果

2.1 以发生程度 (Y_1) 为预测目标, 以拟合结果与实际误差在 0.9 级以下为预测符合, 计算符合率

以 $F=0.2$ 值的水准, 在 11 项预测因素中选出 10 项因素, 组建的多元回归方程式的相关系数为 0.896 664 9, 误差为 0.551 034 8 级。历年数据拟合在 22 年中有 1 年不符合, 计算值与实际值差异为 1.108 级, 年符合率为 95.5%。

以 $F=0.6$ 值的水准, 在 11 项预测因素中筛选出 8 项因素, 所组建的多元回归方程式的

相关系数为 0.889 897 ,误差为 0.545 503 1 级。历年数据拟合在 22 年中有 1 年不符合 ,计算值与实际值误差为 1.172 级 ,年符合率为 95.5%。

以 $F=1.2$ 值的水准 ,在 11 项预测因素中选出 5 项因素 ,所组建的多元回归方程式的相关系数为 0.856 648 9 ,误差为 0.556 103 6 级。历年数据拟合在 22 年中有 1 年不符合 ,计算值与实际值误差为 1.293 级 ,年符合率为 95.5 %。

以 $F=2.2$ 值的水准 ,在 11 项预测因素中选出 4 项因素 ,所组建的多元回归方程式的相关系数为 0.835 838 ,误差为 0.574 087 级。历年数据拟合在 22 年中有 1 年不符合 ,计算值与实际值误差为 1.461 5 级 ,年符合率为 95.5 %。

以 $F=5.5$ 值的水准 ,在 11 项预测因素中选出 3 项因素 ,所组建的多元回归方程式的相关系数为 0.776 607 5 ,误差为 0.640 24 级。历年数据拟合在 22 年中有 3 年不符合 ,计算值与实际值误差分别为 1.09 级、1.009 级和 0.93 级 ,年符合率为 87.0%。

经考查以 $F=2.2$ 值的水准选出的应用 4 项预测因素所组建的多元回归方程式作为吉林省春季粘虫发生程度的预测模式：

$$Y_1=3.100\ 105-0.004\ 4X_1+0.001\ 1X_2+0.001\ 6X_4+0.002\ 5X_5$$

$$r=0.835\ 838$$

$$s=0.574$$

2.2 以发生面积 (Y_2)为预测目标 ,以发生面积最大值 98.67 万 hm^2 的 15% (14.8 万 hm^2) 为标准计算符合率

以 $F=0.2$ 值的水准 ,选出 9 项预测因素 ,所组建的多元回归方程式的相关系数为 0.886 832 7 ,误差为 12.89 万 hm^2 。历年数据拟合在 22 年中有 2 年不符合 ,计算的发生面积与实际发生面积分别相差 18.85 万 hm^2 和 25.90 万 hm^2 ,年符合率为 90.9%。

以 $F=0.5$ 值的水准 ,选出 8 项预测因素 ,所组建的多元回归方程式的相关系数为 0.882 378 8 ,误差为 12.61 万 hm^2 。历年数据拟合在 22 年中有 3 年不符合 ,计算的发生面积与实际发生面积分别相差 20.24 万 hm^2 、15.44 万 hm^2 和 26.52 万 hm^2 ,年符合率为 87.0%。

以 $F=1.57$ 值的水准 ,选出 6 项预测因素 ,所组建的多元回归方程式的相关系数为 0.840 278 ,误差为 13.53 万 hm^2 。历年数据拟合在 22 年中有 2 年不符合 ,计算的发生面积与实际发生面积分别相差 32.35 万 hm^2 和 16.29 万 hm^2 ,年符合率为 90.9%。

以 $F=1.91$ 值的水准 ,选出 1 项预测因素 ,所组建的多元回归方程式的相关系数为 0.436 459 3 ,误差为 19.44 万 hm^2 。历年数据拟合在 22 年中有 11 年不符合 ,年符合率为 50%。

经考查以 $F=1.57$ 值的水准选出的应用 6 项预测因素所组建的多元回归方程式作为吉林省春季粘虫发生面积的预测模式：

$$Y_2=35.862\ 1-0.081\ 788X_1-0.086\ 764X_3+0.041\ 863X_5+0.035\ 267X_6+0.045\ 234X_7+0.150\ 732X_{11}$$

$$r=0.840\ 278$$

$$s=13.53$$

3 讨 论

本研究收集了包括地面诱蛾量、降雨量、温度、地面植被等与春季粘虫发生相关的诸多因素 ,经初步筛选以公主岭的应用常规测报办法获得的地面诱蛾量与同期降雨量作为数据基础确定 11 项预测因素。22 年所有的 11 项预测因素逐个输入计算机程序运行后输出的数据结果显示 ,与预测目标关系较密切的主要是一定日期段的诱蛾量 ,降雨量的影响较小。各

项预测因素对发生程度预测的符合率比对发生面积预测的符合率高。应用公主岭 1 个观测点的数据选出的预测因素预测吉林省全省的发生程度和发生面积实现了较高的预测符合率。本研究选出的 2 个吉林省春季粘虫发生预测模式经实际预测检验可以应用。为研究粘虫预测模式编制的计算、分析、筛选、拟合等一系列计算机程序适用于筛选预测因素 , 组建预测方程式并通过历年数据拟合计算预测符合率 , 可供研究其它害虫的发生预测模式参考。

参考文献：

[1] 陈瑞鹿. 农作物病虫预测预报手册[M]. 长春 :吉林人民出版社 ,1979 .
[2] 蒲蜚龙. 农作物害虫管理数学模型与应用[M]. 广州 :广东科技出版社 ,1990 .

Study on Forecast Models of the Spring Generation Oriental Armyworm in Jilin Province

SUN Ya-jie¹, GUO Ming-zhi², GAO Yue-bo¹, CHEN Rui-lu¹

1. Institute of Plant Protection, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China;
2. Agro-technology Extension Station of Jilin Province, Changchun 130021, China)

Abstract: The forecast elements were chosen from the data of field catches and rainfall of Gongzhuling, and the forecast targets were determined on the damage degrees and areas of outbreak of the yearly first generation adults and their next generation larvae of oriental armyworm, *Mythimna separata* (Walker), in Jilin province. The stepwise regression method was applied to study the forecast mathematic formula, and the computing, analysis, selecting, formation of polynomial regression equations and fitting of historical data were carry out by computer programs of Basic language. The forecast models of the spring generation oriental armyworm of Jilin province were put forward.

Key words: *Mythimna separata* (Walker) Forecast; Forecast model

(上接第 19 页)以期拓展 78599 血缘自交系应用的生育期范围 ,此研究方法正在进一步实施中。

3 小结与讨论

78599 系列自交系具有优良的热带和亚热带种质 ,也是一个具有多种抗源的自交系选育基础材料 ,成功地加以利用将会拓宽吉林省玉米育种狭窄的种质基础 ,从而进一步提高玉米的生产能力。我国加入 WTO 后 ,首先受到冲击的是农业 ,而对吉林省来说 ,玉米业首当其冲。国外的玉米无论在其产量、品质、价格 ,还是适应机械化程度上均有较大优势。因此 ,积极引进外来种质 ,加快对其改良驯化的步伐 ,培育出产量更高、品质更优、熟期更适宜、整齐度更好的优良玉米品种 ,尽快缩短与发达国家玉米业的差距 ,才能立于不败之地。

参考文献：

[1] 李维岳. 吉林玉米[M]. 长春 :吉林科学技术出版社 ,2000 .
[2] 胡学安. 热带、亚热带玉米种质研究进展及发展趋势 . 种子工程与农业发展[M]. 北京 :中国农业出版社 ,1997 .