

文章编号: 1003-8701(2002)S1-0001-03

吉林省二代粘虫预测模式研究^{*}

孙雅杰, 高月波, 陈瑞鹿

(吉林省农业科学院植物保护研究所, 吉林 公主岭 136100)

摘要:以我国东部粘虫(*Mythimna separata* Walker)年发生第二代成虫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面积为预测目标, 应用回归相关法研究发生预测的数学模型, 用 Basic 语言计算机程序计算并进行分析与拟合, 提出了吉林省二代粘虫预测模式。

关键词:粘虫; 预测预报; 预测模型

中图分类号:S433.4

文献标识码:A

粘虫(*Mythimna separata* Walker)通过远距离迁飞习性形成逐世代在新的迁入区繁殖危害的生活史, 在吉林省一般形成春夏 2 个危害世代, 第 2 个危害世代即省内的二代粘虫。按照常规预测预报办法, 吉林省二代粘虫的中期预报以上一代的成虫(全国粘虫年发生第二代成虫)及其相关的生态因子为依据, 而吉林省发生的这一世代粘虫成虫虫源比较复杂, 由本地羽化后迁出、居留、外地迁飞过境和迁入定殖的混合种群构成。不同日期和生态环境的地面种群对于本地危害世代的形成具有不同的影响, 也增加了预测预报操作的难度^[1]。本文以常规测报调查的历史数据及相关资料为基础, 选择一个调查点的地面诱蛾量和发蛾期的降雨量为预测因素, 以全省的发生危害面积为预测目标, 应用回归相关法研究吉林省二代粘虫发生的预测模式^[2]。

1 研究方法

收集吉林省二代粘虫发生危害与测报调查及相关的资料, 根据获得的数据的连续性及相关资料的完整程度, 选择公主岭(吉林省农业科学院内)1976~1984 年连续 9 年的 7 月 15 日至 8 月 3 日的逐日诱蛾量、发蛾期的降雨量资料, 整理 10 项数值作为预测因素, 以全省的发生面积作为预测目标:

X_1 为 7 月 20 日至 24 日诱蛾量(头), X_2 为 7 月 25 日至 29 日诱蛾量(头), X_3 为 7 月 30 日至 8 月 3 日诱蛾量(头), X_4 为 7 月 20 日至 8 月 3 日诱蛾量(头), X_5 为 $0.1X_1 + 0.5X_2 + X_3$ 蛾量(头), X_6 为 7 月 15 日至 24 日降雨量(mm), X_7 为 7 月 25 日至 8 月 3 日降雨量(mm), X_8 为 7 月 15 日至 8 月 3 日降雨日数(d), X_9 为 $(X_6 + X_7)/X_8$ 降雨日的平均降雨量(mm), X_{10} 为 $(X_6 + X_7)/20$ 蛾期平均日降雨量(mm), Y 为发生面积(万 hm^2)。

应用回归相关法进行各项因素的计算、分析与拟合并提出预测模型, 全部计算、分析与拟合由专门编制的 Basic 语言计算机程序完成。计算机程序的第一部分, 分别按 10 项预测因素的数值由小到大排列输出, 同时列出年度别与当年的发生面积, 以得到的 10 个数列来比较各项预测因素与发生面积相关的规律性; 计算机程序的第二部分, 用回归相关法比较各项预测因素与发生面积的相关性, 筛选出相关密切的预测因素, 求出各项预测因素与发生面积相关的预测方程式; 计算机程序的第三部分, 求出不同时期的诱蛾量和平均日降雨量分别与发生面积相关的预测方程式; 最后综合诱蛾量和降雨量的预测方程式, 组建预测

^{*} 本研究使用了吉林省测报站和吉林省农业科学院植保所预测预报研究室的部分测报调查数据, 王素云等同志参加了数据的收集和整理工作, 一并致谢。

模式(图 1)。

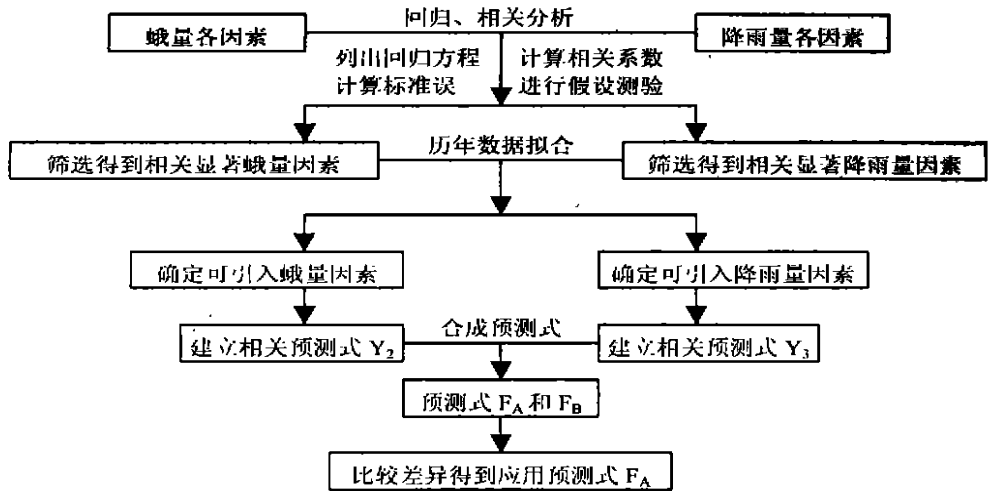


图 1 吉林省二代粘虫预测模式研究数据综合处理程序

2 研究结果

2.1 以诱蛾量作为预测因素

数据经计算机程序处理后输出 X_1 至 X_5 系列单项预测因素,并由小到大顺序排列出对应年份的预测目标,列出回归方程式并以历年数据拟合检验。选择 1977 年发生面积为 29.79 万 hm^2 的 15%(4.47 万 m^2) 作为检验预测符合率的标准。各项因素的预测结果如下:

7 月 20~24 日诱蛾量(X_1)作为预测因素进行回归分析,相关系数(r)为 0.298 834,标准误差为 9.898 5 万 hm^2 ,历年数据拟合 9 年中有 6 年不符合,年符合率为 33.3%;

7 月 25~29 日诱蛾量(X_2)作为预测因素进行回归分析,相关系数(r)为 0.720 991 7,标准误差为 7.187 5 万 hm^2 ,历年数据拟合 9 年中有 5 年不符合,年符合率为 44.4%;

7 月 30~8 月 3 日诱蛾量(X_3)作为预测因素进行回归分析,相关系数(r)为 0.709 752 6,标准误差为 7.306 9 万 hm^2 ,历年数据拟合 9 年中有 6 年不符合,年符合率为 33.3%;

7 月 20~8 月 3 日诱蛾量(X_4)作为预测因素进行回归分析,相关系数(r)为 0.805 600 8,标准误差为 6.145 3 万 hm^2 ,历年数据拟合 9 年中有 3 年不符合,年符合率为 66.6%。

回归方程式为: $Y_1 = -1.122\ 24 + 0.029\ 293\ 3X_4 + 0.000\ 066\ 38X_4^2$

以 $0.1X_1 + 0.5X_2 + X_3$ 的蛾量(X_5)作为预测因素进行回归分析,相关系数(r)为 0.799 173 4,标准误差为 6.234 9 万 hm^2 ,历年数据拟合 9 年中有 3 年不符合,符合率为 66.6%。

回归方程式为: $Y_2 = 6.458\ 1 + 0.018\ 037X_5 + 0.001\ 072\ 66X_5^2$

2.2 以降雨量作为预测因素

以 1976~1984 年(其中缺 1979 年)中 8 年的资料为基础,经计算机程序处理输出的预测结果为:

7 月 15~24 日降雨量(X_6)作为预测因素进行回归分析,相关系数(r)为 0.769 265 5,标准误差为 5.928 9 万 hm^2 ,历年数据拟合 8 年中有 3 年不符合,差值为 7.33、7.84 和 5.03 万 hm^2 ,符合率为 62.5%;

7 月 25~8 月 3 日降雨量(X_7)作为预测因素进行回归分析,相关系数(r)为 0.544 391,标准误差为 7.783 8 万 hm^2 ;

7 月 15~8 月 3 日降雨日数(X_8)作为预测因素进行回归分析,相关系数(r)为 0.158 063 7,标准误差为 9.140 6 万 hm^2 ,历年数据拟合 8 年中有 6 年不符合;

以发蛾期降雨日的日平均降雨量(X_9)作为预测因素进行回归分析,相关系数(r)为 0.425 910 4,标准误差为 8.395 6 万 hm^2 ;

以发蛾期 20 d 的平均降雨量(X_{10})作为预测因素进行回归分析,相关系数(r)为 0.877 682 3,标准误差为 4.447 万 hm^2 。历年数据拟合 8 年中有 1 年不符合,符合率为 87.5%。

其回归方程式为: $Y_3 = -16.855\ 7 + 17.518\ 6X_{10} - 1.800\ 6X_{10}^2$

2.3 预测模式的提出

分析 10 项预测因素与发生面积的相关性,以相关较显著的蛾量(X_5)与发生面积的回归方程式(Y_2)、发蛾期平均日降雨量(X_{10})与发生面积的回归方程式(Y_3)合成 2 个吉林省二代粘虫发生预测式:

$F_A = 0.5(Y_2 + Y_3)$

$F_B = 0.2Y_2 + 0.8Y_3$

经历年数据拟合,应用 F_A 和 F_B 两个预测式计算逐年的发生面积数及其与实际发生面积数的差异列于表 1。

历年数据拟合的结果显示,应用 F_A 和 F_B 两个预测式的预测符合率均达 87.5%,不符合的都是 1 年。 F_A 不符合的 1 年差异为 5.051 33 万 hm^2 , F_B 不符合 1 年差异为 6.146 万 hm^2 。经综合评估预测因素与预测目标及两个预测式所得出的预测结果,确定以 F_A 为吉林省二代粘虫发生面积的预测模式:

$F_A = 0.5(Y_2 + Y_3)$

$Y_2 = 6.458\ 1 + 0.018\ 037X_5 + 0.001\ 072\ 66X_5^2$

$Y_3 = -16.855\ 7 + 17.518\ 6X_{10} - 1.800\ 6X_{10}^2$

经进一步试验表明,在 7 月 15 至 8 月 3 日发蛾期的 20 d 中,以 7 月 25 日至 8 月 3 日的诱蛾量与发生面积相关较显著,发蛾期的平均日降雨量与发生面积相关较显著,但平均日降雨量过大(约 6.65 mm/d)发生面积反而减少。以 $0.1X_1 + 0.5X_2 + X_3$ 的蛾量和平均降雨量作为预测因素的回归方程式符合率较高,证明上述预测模式可以在生产实践中应用。

参考文献:

[1] 陈瑞鹿. 农作物病虫害预测预报手册[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 of Forecast Models of the Second Generation Oriental Armyworm *Mythimna separata*(Walker)in Jilin Province

SUN Ya-jie, GAO Yue-bo, CHEN Rui-lu

(Institute of Plant Protection, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, 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 outbreak and damage areas of Jilin province, which belong to the yearly second generation adults and their next generation larvae of oriental aomywom *Mythimna separata*(Walker)in east China. The regression correlation method was applied to study the forecast mathematics formula, and the computing, analysis and fitting were carried out by computer program of Basic language. The forecast models of the second generation oriental amyworm of Jilin province were put forwarded.

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

表 1 两个预测式分别预测各年度发生面积
万 hm^2

年 份	F _A		F _B	
	计算值	与实际值 差 异	计算值	与实际值 差 异
1976	22.911 6	-0.55	21.173 3	-2.29
1977	27.312 8	-2.45	26.245 6	-3.54
1978	15.007 2	-1.72	15.792 0	-1.49
1980	20.711 0	-2.26	23.137 9	+0.14
1981	14.345 3	-3.65	17.727 2	-0.28
1982	9.097 0	+0.04	7.042 3	-2.01
1983	11.118 6	+2.79	10.302 7	+1.98
1984	14.938 1	+5.05	16.033 2	+6.15