

气象因子对美洲斑潜蝇种群数量的影响*

吕芬¹, 周平²

(1. 云南农业大学烟草学院, 云南 昆明 650201;

2. 云南农业大学农业科学技术学院, 云南 昆明 650201)

摘要: 研究了美洲斑潜蝇种群数量与气象要素之间的关系, 统计分析表明: 美洲斑潜蝇种群数量与气温、降水量、相对湿度均呈指数相关, 并达到极显著水平, 而与日照时数无关。逐步回归分析表明: 美洲斑潜蝇种群数量的自然对数与气温关系最密切, 偏相关系数为 -0.592^{**} ; 其次是相对湿度, 偏相关系数为 -0.277^{**} 。

关键词: 美洲斑潜蝇; 气象要素; 相关分析; 回归分析

中图分类号: S 165.28 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2001)02-0083-03

美洲斑潜蝇 (*Liriomyza stivae*) 属双翅目潜蝇科, 是近年传入我国的一种植物检疫性害虫。1993 年在我国海南省三亚市首次发现。1995 年传入云南省富宁县, 并很快遍及全县 15 个乡镇, 危害番茄、辣椒、豇豆、芹菜、白菜、苦瓜等数十种蔬菜, 以茄果类、瓜豆类及叶菜类受害最重。据田间调查, 植株被害率达 100%, 叶片被害率达 50% 以上, 严重的达 100%, 一般减产 10% ~ 20%, 严重的减产 40% 以上, 甚至绝收。因此, 对美洲斑潜蝇的发生发展规律进行调查, 掌握其发生发展规律与气象条件间的相关关系, 对探索其综合防治技术有着重要的意义。

1 材料与与方法

调查地点选在云南省富宁县新华镇蔬菜地, 总面积约 4 hm²。从 1996 年底开始随机选择其中 8 块 (约 1 200 m²) 作连续 3 年定点监测。具体方法是采用 15 cm × 15 cm 的 8 块双面黄卡插入选定的菜地中诱杀成虫, 黄卡距地面的高度约 60 cm, 每隔 7 d 收回黄卡, 统计每卡斑潜蝇成虫量, 并求其平均值。同期气温、降水量、相对湿度及日照时数由与试验地相距不远的县气象局提供。所得数据用 SPSS 统计分析软件进行相关分析、偏相关分析; 并以美洲斑潜蝇种群数量的自然对数为因变量, 气象要素气温、降水量、相对湿度及日照时数为

自变量, 进行逐步回归, 建立回归方程。

2 结果与分析

2.1 大田消长规律

从 1996 年底开始, 采用黄板诱杀成虫, 并结合田间系统调查进行监测, 其监测结果如图 1 所示。

图 1 表明, 美洲斑潜蝇虫量在富宁县每年 12 月至次年 1 月份出现第 1 次小高峰, 其中 1997 年较突出, 虫量高达 1 125 头/卡; 第 2 次高峰 3 年均出现 3 月上旬 ~ 4 月中旬, 分别为 1997 年 3 月下旬 3 926 头/卡; 1998 年 4 月中旬 166 头/卡; 1999 年 3 月上旬 484 头/卡; 进入 5 月中、下旬, 虫量开始回落, 6 ~ 9 月种群数量虽有起落, 但虫量很少; 7 月中、下旬虫量最少, 分别为 1997 年 7 月中旬 0.1 头/卡; 1998 年 7 月下旬 0.3 头/卡; 1999 年 7 月下旬 0.4 头/卡。10 月上旬至 12 月种群数量逐渐回升, 直到次年再一次出现小高峰。

2.2 美洲斑潜蝇的种群数量与气象条件的关系

2.2.1 相关分析结果

美洲斑潜蝇种群数量分别与气温、降水量、相对湿度及日照时数间的最优关系, 由 SPSS 统计分析软件之曲线估计 (Curve Estimation) 处理, 在 11 个模型中求其最佳, 模拟结果见表 1。从表 1 中可以看出美洲斑潜蝇种群数量与气温、降水量、相对湿度均呈指数相关, 并达到极显著水平, 拟合方程

* 收稿日期: 2000-08-21

作者简介: 吕芬(1971-), 女, 云南省富宁县人, 实验师, 主要从事烟草病虫害的教学与科研工作。

为美洲斑潜蝇种群数量 $PEST = b_0 \times e^{b_1 \times t}$ 。而在选取的 11 个模型中,美洲斑潜蝇种群数量与日照

时数的最优曲线估计为 S 曲线,但未达到显著水平,表明美洲斑潜蝇种群数量与日照时数无关。

表 1 美洲斑潜蝇种群数量(PEST)与气象要素间的曲线模拟结果

Tab. 1 Cure regression analysis of *Liriomyza stivae* number and meteorological factors

自变量 t	拟合模型	R ²	自由度	F 值	显著性概率	常数项 b ₀	回归系数 b ₁
温度(TEMP)	指数曲线	0.368	86	50.03	0.000**	8 915.07	-0.293 3
降水量(RAIN)	指数曲线	0.246	86	28.11	0.000**	52.870 6	-0.028 0
相对湿度(HUMI)	指数曲线	0.101	86	9.64	0.003**	814 943	-0.136 2
日照时数(HSUN)	S 曲线	0.019	86	1.64	0.204	2.607 7	13.596 6

注:“**”表示 0.01 的显著水平。

表 2 美洲斑潜蝇种群数量的自然对数与气象要素间的零阶相关矩阵

Tab. 2 Zero order of natural logarithmic of *Liriomyza*

stivae number and meteorological factors

	LNPEST	TEMP	RAIN	HUMI	HSUN
LNPEST	1.000 0	-0.606 4**	-0.496 3**	-0.317 4**	-0.110 1
TEMP		1.000 0	0.555 9**	0.164 7	0.312 3**
RAIN			1.000 0	0.547 4**	-0.142 3
HUMI				1.000 0	-0.435 6**
HSUN					1.000 0

注:DF = 88,“*”和“**”分别表示 0.05 和 0.01 的显著水平。

根据表 1 的曲线模拟结果,美洲斑潜蝇种群数量的自然对数(LNPEST)与气温、降水量、相对湿度呈线性相关,为此求出其零阶相关矩阵(表 2)。分析表明:美洲斑潜蝇种群数量的自然对数与气温、降水量、相对湿度呈负相关关系,并达到极显著水平,与表 1 的拟合结果相同。其中气温对美洲斑潜蝇种群数量的影响最大,其次是降水量,相对湿度影响最小。

由于各气象要素间的相互影响,例如降水量与气温,降水量与相对湿度高度相关,因此为考虑多因素对美洲斑潜蝇种群数量的影响,特求出其偏相关矩阵(表 3)。分析表明:美洲斑潜蝇种群数量的自然对数与气温关系最密切,偏相关系数为 -0.421 7**;其次是相对湿度,偏相关系数为 -0.189 1,不相关概率 8.3%,但未达到 5% 的显著水平。这与表 2 的分析结果有差异,说明降水量可能是通过影响温度和相对湿度来间接影响美洲斑潜蝇种群数量。

2.2.2 逐步回归分析结果

根据相关分析的结果,选取美洲斑潜蝇种群数量的自然对数为因变量,气象要素气温、降水量、相对湿度及日照时数为自变量,进行逐步回归分析。回归方程初始参数:进入回归方程式的 F 显著水

平值为 $F \leq 0.05$,剔除回归方程式的 F 显著水平值为 $F \geq 0.1$ 。计算后得到的回归方程为:

$$LNPEST = 16.211 - 0.275 \times TEMP - 0.095 97 \times HUMI$$

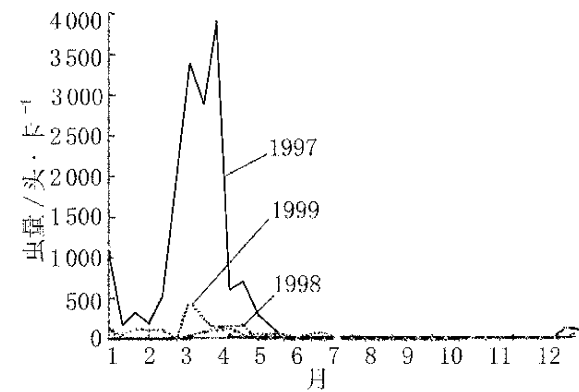


图 1 1997~1999 年富宁县美洲斑潜蝇种群动态变化图
Fig. 1 The Change of *Liriomyza stivae* number in Funing County (1997~1999)

方程式的 F 值为 30.327,显著性概率为 0.000,多元相关系数 $R = 0.645^{**}$,决定系数 $R^2 = 0.416$ 。计算结果表明:美洲斑潜蝇种群数量的自然对数与气温和相对湿度呈显著负相关,偏相关系数分别为 -0.592** 和 -0.277**,说明高温高湿

的气象条件不利于美洲斑潜蝇种群数量的增加;降水量和日照时数对美洲斑潜蝇种群数量影响较小,可以忽略不计。这与偏相关分析的结果相同。

表3 美洲斑潜蝇种群数量的自然对数与气象要素间的偏相关矩阵

Tab. 3 Partial order of natural logarithmic of *Liriomyza stivaе* number and meteorological factors

	TEMP	RAIN	HUMI	HSUN
LNPEST	-0.4217**	-0.1176	-0.1891	-0.0659
	P=0.000	P=0.284	P=0.083	P=0.549

注:DF=83

3 讨论

(1) 相关分析表明:美洲斑潜蝇种群数量与气温、降水量、相对湿度均呈指数相关,曲线方程分别为:

$$PEST = 8915.07 \times e^{-0.2933 \times TEMP}$$

$$PEST = 52.8706 \times e^{-0.0280 \times RAIN}$$

$$PEST = 814943 \times e^{-0.1362 \times HUMI}$$

均达到极显著水平,而与日照时数无关。

(2) 偏相关分析表明:美洲斑潜蝇种群数量的自然对数与气温关系最密切,偏相关系数-0.4217** ;其次是相对湿度,偏相关系数-0.1891,不相关概率8.3%,但未达到5%的显著水平。

(3) 逐步回归分析表明:美洲斑潜蝇种群数量

的自然对数(LNPEST)与气温和相对湿度呈显著负相关,偏相关系数分别为-0.592**和-0.277** ,说明高温高湿的气象条件不利于美洲斑潜蝇种群数量的增加;降水量和日照时数对美洲斑潜蝇种群数量影响较小,回归方程为:

$$LNPEST = 16.211 - 0.275 \times TEMP - 0.09597 \times HUMI$$

(4) 另外如果雨量较大,或连续降雨时间长,由于美洲斑潜蝇虫体较小,抗雨水冲刷能力差,自然死亡率较高,同时长时间降雨,对成虫的活动不利,影响取食、交配、产卵。美洲斑潜蝇老龄幼虫大部分在土壤中化蛹,高温高湿的环境蛹易被真菌寄生羽化率低,对美洲斑潜蝇种群数量的增加可能会有一定影响^[1]。

[参 考 文 献]

- [1] 周平,吕芬,韩曙,等.富宁县美洲斑潜蝇种群动态调查[J].云南农业,2000,7:20.
- [2] 官亚军,石宝才,王军,等.温度对美洲斑潜蝇生长发育的影响[J].植物保护,1999,25(1):8-11.
- [3] 蒋小龙,丁元明,王龙文,等.南美斑潜蝇在云南的发生与防治[J].植物检疫,1997,11(增刊):20-23.
- [4] 张智英,余宇平,王剑文,等.拉美斑潜蝇生物生态学研究[J].西南农业大学学报,1999,21(5):447-451.
- [5] 问锦曾,王音,雷仲仁.美洲斑潜蝇中国新记录[J].昆虫分类学报,1996,18(4):311-312.

Effects of the Meteorological Factors on the Number of *Liriomyza stivaе*

LU Fen¹, ZHOU Ping²

(1. Faculty of Tobacco Cultivational Technology, Y A U, Kunming 650201, China;

2. Faculty of Agricultural Science and Technology, Y A U, Kunming 650201, China)

Abstract: Relationship between the number of *Liriomyza stivaе* and the Meteorological factors were studied in this paper. The results of statistics showed that the number of *Liriomyza stivaе* was found to be highly significant correlated with temperature, precipitation and relative humidity, but it was not correlated with sunshine duration. Stepwise regression analysis indicated that the Natural Logarithmic of the number of *Liriomyza stivaе* was negatively correlated with temperature, $r = -0.592^{**}$, the next was relative humidity, $r = -0.277^{**}$.

Key words: *Liriomyza stivaе*; Meteorological factors; Correlation analysis; Regression analysis