

稻纵卷叶螟发生量与气象因子关系的研究

袁昌洪¹, 鞠红霞¹, 赵蓓¹, 卞正奎¹, 景利民², 刘方¹

(1. 泰州市气象局, 江苏泰州 225300; 2. 泰州市农业局, 江苏泰州 225300)

摘要 [目的] 研究稻纵卷叶螟发生量与气象因子的关系, 建立预报模式, 为稻纵卷叶螟的防治提供理论依据。[方法] 利用江苏泰州地区 1987~2006 年气象资料和稻纵卷叶螟发生资料, 选取气象因子, 利用 SPSS 软件, 分析影响稻纵卷叶螟发生程度的主要气象因子, 采用逐步回归的方法建立稻纵卷叶螟发生程度的气象预报方程。[结果] 1 月中旬~2 月上旬的日照时数与第四(2)代稻纵卷叶螟的大发生有较明显的相关, 而 2、3 月的平均气温与第五(3)代稻纵卷叶螟的大发生有较好的相关。[结论] 预报显示, 对第四(2)代和第五(3)代稻纵卷叶螟发生量的预报准确率较高, 分别达 95% 和 75%; 如果将数据做四舍五入处理, 准确率分别为 100% 和 95%。

关键词 稻纵卷叶螟; 气象因子; 关系

中图分类号 S435.112⁺.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)06-02601-03

Study on the Relationship between Occurrence Quantity of Medinalis and Meteorological Factors

YUAN Chang-hong et al (Taizhou Meteorological Bureau, Taizhou, Jiangsu 225300)

Abstract [Objective] The aim was to study the relationship between occurrence quantity of medinalis and meteorological factors and establish prediction model, the study provided theoretical basis for control of medinalis. [Method] Meteorological data and medinalis occurrence data of 1987-2006 in Taizhou region were used, meteorological factors were selected and the main meteorological factors affecting occurrence degree of medinalis were analyzed by SPSS software, meteorological prediction equation were established using stepwise regression method. [Result] The study showed that sunshine hours in mid-January to early February and four (2) medinalis outbreak had a more obvious correlation, average temperature in February and March and five (3) medinalis had a good correlation. [Conclusion] Forecast showed that occurrence of the four (2) and five (3) medinalis had higher forecast accuracy rate, respectively were 95% and 75%; the data were round off treated, accuracy rate were 100% and 95%

Key words Medinalis; Meteorological factor; Relationship

稻纵卷叶螟是水稻生产上危害较严重的一种害虫, 具群聚性、远距离迁飞性和危害突发性, 以幼虫危害水稻叶片。稻纵卷叶螟在江苏年发生 2~3 个世代, 第四(2)代和第五(3)代为主害代。稻纵卷叶螟迁入蛾量的多少是发生程度轻重的基础, 其迁入发生量与温度、雨量、湿度等气象条件关系很大^[1]。因此, 做好农作物稻纵卷叶螟虫害气象预测工作, 把握关键因素, 提前实施调控、进行防治准备, 就可能遏制稻纵卷叶螟灾害大发生的势头。

目前有关稻纵卷叶螟方面的研究较多, 主要集中在迁飞现象观察^[2-3]、迁飞轨迹模拟^[4]、降水与主害代迁入量关系^[5]、灾变显示系统^[6]、预测预报方法^[7]等方面的研究^[8-10]。笔者从当年稻纵卷叶螟发生前期的气象因子着手, 寻找前期气象因子与当年稻纵卷叶螟发生级别之间的关系, 建立预报模式, 对稻纵卷叶螟的防治工作提供理论依据。

1 资料与方法

所用病虫害资料来自泰州地区各植保站 1987~2006 年田间调查资料, 所用气象资料来自泰州地区气象部门的整编资料。其中第四(2)代和第五(3)代发生程度划分标准见表 1。

以 1987~2006 年泰州地区稻纵卷叶螟发生程度为研究对象, 以旬为因子的基本时间跨度单位, 利用泰州地区 1987~2006 年逐旬平均温度、旬降水量、旬降水日数(≥0.1 mm 日数)、旬平均相对湿度、旬日照时数等资料, 建立 Excel 文档, 采用 SPSS 统计分析软件对气象因子进行筛选和主成份分析。以 F 值显著水平 α 值作为选择因子的标准, 当候选因

子中最大 F 值的 α ≤ 0.05 时选入该因子, 入选因子最小 F 值的 α ≥ 0.10 时剔除该因子, 使用逐步回归法建立泰州地区稻纵卷叶螟发生程度的预报方程。

表 1 发生程度分级标准

Table 1 Grading standards of occurrence degree

发生程度 Occurrence degree	级别 Level	卵、虫量 Egg, insect quantity//粒、头/百穴	
		第四(2)代 IV (2) generation	第五(3)代 V (3) generation
轻发生	1	≤50	≤30
中等偏轻	2	51~100	31~60
中等发生	3	101~200	61~100
中等偏重	4	201~300	101~200
大发生	5	>300	>200

预测模型的最后检验时, 因实际预报工作中一般都跨级预报, 所以规定预测值与实际值差的绝对值 ≤ 1 级为准确, 否则为不准确。预测准确率为预测准确的年数占预测总年数的百分比。

2 结果与分析

2.1 泰州地区第四(2)代稻纵卷叶螟发生程度与气象条件关系 第四(2)代稻纵卷叶螟在 6~7 月频繁发生, 运用 1987~2006 年第四(2)代稻纵卷叶螟发生程度与 1987~2006 年当年 1~5 月的旬平均温度、旬降水量、旬降水日数(≥0.1 mm 日数)、旬平均相对湿度、旬日照时数等因子进行相关分析, 挑选方差贡献最大的因子作引入的 F 检验, 并引入第 1 个因子。在连续引入 3 个变量因子后, 逐步考虑引入的变量是否可以剔除。即找出引入变量方差贡献最小的进行剔除检验; 当满足剔除条件时将该变量剔除; 如果不满足剔除条件, 再考虑引入下一个变量因子。依此类推, 直到没有因子可以引入, 也没有因子可以剔除。从 75 个气象因子中筛选出了 6 个对第四(2)代稻纵卷叶螟发生程度影响的主要因

基金项目 泰州市政府科学技术基金(TL0604); 江苏省气象局科技项目(200621); 泰州市气象局科技项目(200602)。

作者简介 袁昌洪(1971-), 男, 江苏泰州人, 硕士, 工程师, 从事应用气象研究与服务工作。

收稿日期 2008-12-03

子: X_1 表示 1 月下旬旬日照时数、 X_2 表示 2 月上旬旬日照时数、 X_3 表示 1 月中旬旬日照时数、 X_4 表示 1 月中旬旬降水日数、 X_5 表示 4 月中旬旬日照时数、 X_6 表示 1 月中旬旬降水量, 其与第四 (2) 代稻纵卷叶螟发生等级之间的相关系数分别为 -0.41188 、 -0.3721 、 -0.3714 、 0.37001 、 -0.3571 和 0.3554 。

结果表明, 第四 (2) 代稻纵卷叶螟发生程度与 1 月中旬降水量和降水日数以及 1 月中旬的旬日照时数显著相关, 与 2 月上旬旬日照时数、4 月中旬旬日照时数相关程度也较好。1989 年 1 月下旬日照时数较少, 同时 1 月中旬雨日又较

多, 表现为第四 (2) 代稻纵卷叶螟迁入量较多, 每公顷蛾量多达 2 520 头。1993 年 1 月下旬日照时数较多和 1 月中旬雨日较少, 表现为第四 (2) 代稻纵卷叶螟迁入量较少, 每公顷蛾量只有 40 头。其他年份的蛾迁入量也都随雨日和降雨量的增减有相应的变动。

用第四 (2) 代稻纵卷叶螟发生等级作因变量 (Y_1), 选取的 6 个因子作自变量, 引入分析软件。其因子的线性回归方程:

$$Y_1 = 6.142 - 0.031X_1 - 0.008X_2 - 0.016X_3 + 0.006X_4 - 0.024X_5 + 0.017X_6 \quad (1)$$

表 2 第四 (2) 代模拟预报值与实际发生级别比较

Table 2 Simulation forecast value compared with the actual level of IV (2) Generation

年份	预报值	实测值	差值	年份	预报值	实测值	差值
Year	Forecast value	Actual value	Range	Year	Forecast value	Actual value	Range
1987	0.1	1	-0.9	1997	1.6	2	-0.4
1988	1.5	1	0.5	1998	3.2	3	0.2
1989	3.6	5	-1.4	1999	1.6	1	0.6
1990	3.4	3	0.4	2000	2.0	3	-1.0
1991	3.0	3	0.0	2001	2.0	1	1.0
1992	1.1	1	0.1	2002	1.9	1	0.9
1993	1.6	1	0.6	2003	1.6	2	-0.4
1994	1.7	1	0.7	2004	1.0	2	-1.0
1995	1.3	1	0.3	2005	2.5	3	-0.5
1996	2.0	1	1.0	2006	3.0	3	0

将方程 (1) 进行回代检验, 结果见表 2 和图 1。由表 2 可知, (1) 式对第四 (2) 代稻纵卷叶螟的预报效果很好, 预报误差绝对值 > 1 的只有 1989 年, 预报准确率为 95%。

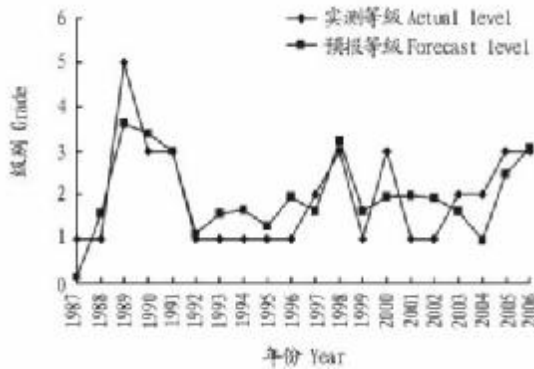


图 1 第四 (2) 代模拟预报值与实际发生级别比较

Fig. 1 Simulation forecast value compared with the actual level of IV (2) generation

2.2 泰州地区第五 (3) 代稻纵卷叶螟发生程度与气象条件关系 第五 (3) 代稻纵卷叶螟在 7~8 月频繁发生。运用 1987~2006 年第五 (3) 代稻纵卷叶螟发生程度与 1987~2006 年当年 1~6 月的旬平均温度、旬降水量、旬降水日数 (≥ 0.1 mm 日数)、旬平均相对湿度、旬日照时数等因子进行相关分析, 挑选方差贡献最大的因子作引入的 F 检验, 并引入第 1 个因子。在连续引入 3 个变量因子后, 逐步考虑引入的变量是否可以剔除。即找出引入变量方差贡献最小的进行剔除检验, 当满足剔除条件时将该变量剔除; 如果不满足剔除条件, 再考虑引入下一个变量因子。依此类推, 直到没有因子可以引入, 也没有因子可以剔除。经逐步回归, 从 90 个气象

因子中筛选出了 7 个对第五 (3) 代稻纵卷叶螟发生程度影响的主要因子: X_1 表示 3 月中旬旬平均温度、 X_2 表示 3 月上旬旬平均温度、 X_3 表示 4 月上旬旬降水日数、 X_4 表示 2 月中旬旬平均温度、 X_5 表示 2 月中旬旬日照时数、 X_6 表示 3 月下旬旬平均相对湿度、 X_7 表示 4 月上旬旬降水量, 其与第五 (3) 代稻纵卷叶螟发生等级之间的相关系数分别为 -0.45531 、 -0.3986 、 0.37938 、 -0.36671 、 -0.36074 、 -0.35516 和 0.33882 。

结果表明, 3 月上旬和中旬旬平均温度、3 月下旬旬平均相对湿度、4 月上旬旬降水量和旬降水日数、2 月中旬旬平均温度和旬日照时数与泰州地区第五 (3) 代稻纵卷叶螟发生程度相关性较好, 特别是 3 月上旬和中旬旬平均温度。从整体气象条件来看, 平均温度对第五 (3) 代稻纵卷叶螟的发生有比较明显的指示作用。

用第五 (3) 代稻纵卷叶螟发生等级作因变量 (Y_2), 选取的 7 个因子作自变量, 引入分析软件。其因子的线性回归方程:

$$Y_2 = 11.256 - 0.19X_1 - 0.536X_2 + 0.21X_3 - 0.095X_4 - 0.013X_5 - 0.057X_6 + 0.028X_7 \quad (2)$$

将方程 (2) 进行回代检验, 结果见表 3 和图 2。由表 3 可知, (2) 式对第五 (3) 代的预报效果相对较好, 预报误差绝对值 > 1 的有 1991、1993、2001、2004 和 2005 年, 预报准确率为 75%。

3 小结与讨论

(1) 结果表明, 泰州地区 1 月中旬~2 月上旬的日照时数与第四 (2) 代稻纵卷叶螟的迁入和大发生有着较明显的遥相关现象, 对第四 (2) 代稻纵卷叶螟的大发生有着较好的指

表3 第五(3)代模拟预报值与实际发生级别比较

Table 3 Simulation forecast value compared with the actual level of V(3) generation

年份	预报值	实测值	差值	年份	预报值	实测值	差值
Year	Forecast value	Actual value	Range	Year	Forecast value	Actual value	Range
1987	4.5	4	0.5	1997	1.4	2	-0.6
1988	4.3	4	0.3	1998	3.8	4	-0.2
1989	3.1	3	0.1	1999	2.0	1	1.0
1990	1.6	2	-0.4	2000	3.1	4	-0.9
1991	2.8	4	-1.2	2001	2.5	1	1.5
1992	3.1	3	0.1	2002	0.6	1	-0.4
1993	2.1	1	1.1	2003	4.5	5	-0.5
1994	3.8	3	0.8	2004	1.9	3	-1.1
1995	1.6	1	0.6	2005	3.8	5	-1.2
1996	1.6	1	0.6	2006	4.6	4	0.6

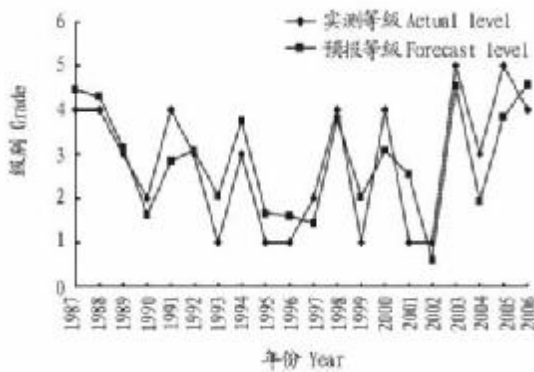


图2 第五(3)代模拟预报值与实际发生级别比较

Fig.2 Simulation forecast value compared with the actual level of V(3) Generation

示作用;而2、3月的平均气温则与第五(3)代稻纵卷叶螟的发生有较好的遥相关现象,对第五(3)代稻纵卷叶螟的大发生有着很好的指示作用。

(2) 该研究表明,模式(2)对第五(3)代稻纵卷叶螟的大发生预报准确率(75%)明显低于模式(1)对第四(2)代的预报准确率(95%)。这说明气象条件对第四(2)代的影响和指示作用可能更明显;或者是在寻找对第五(3)代稻纵卷叶螟发生程度预报因子时,可能还存在更好的影响因子没有被挑选出。

(3) 如果在数据处理方法上作一定的调整,即将预测值或者差值的绝对值统一作四舍五入取整处理,这样模式(1)对第四(2)代稻纵卷叶螟的预报准确率为100%,模式(2)对第五(3)代稻纵卷叶螟预报不正确的就只有2001年,预报准确率为95%,此结果是否是偶然或巧合,还需在以后的实际应用中不断验证。

参考文献

[1] 江苏省植物保护站. 农作物主要病虫害预测预报与防治[M]. 南京:江苏科学技术出版社,2006:89-100.
 [2] 张孝羲,耿济国,陆自强,等. 稻纵卷叶螟迁飞路径的研究[J]. 昆虫学报,1980,23(2):130-139.
 [3] 张孝羲,耿济国,周威君,等. 中国稻纵卷叶螟迁飞规律的研究[J]. 南京农学院学报,1981(3):43-54.
 [4] 陈婉如,郭彦珍. 稻纵卷叶螟迁飞现象的观察[J]. 海南大学学报自然科学版,1996,14(1):37-42.
 [5] 翟保平,张孝羲. 稻纵卷叶螟标记蛾迁飞轨迹的数值模拟[J]. 西南农业大学学报,1998,20(5):528-535.
 [6] 许瑞秋,曾成香,黄岩彬,等. 稻纵卷叶螟主要代发生量与降雨关系的研究[J]. 福建农业学报,1999,14(3):23-25.
 [7] 汪四水,张孝羲,汤金仪. 基于地理信息系统的稻纵卷叶螟的灾变动态显示系统[J]. 昆虫学报,2001,44(2):252-256.
 [8] 汪四水,张孝羲,张夕林. 稻纵卷叶螟发生程度的神经网络预警[J]. 生物数学学报,2003,18(1):83-97.
 [9] 周立阳,张孝羲. 江淮稻区稻纵卷叶螟异地预测预报[J]. 南京农业大学学报,1995,18(4):39-45.
 [10] 苏庆玲,张孝羲. 逐步回归在稻纵卷叶螟中期预测上的应用[J]. 南京农业大学学报,1995,18(3):43-47.

(上接第2553页)

温度35℃。

综合考虑脱色率、总糖保留率、蛋白质去除率3个指标,得出最佳脱色条件为:HZ-820树脂、pH值4.5、温度35℃。在此条件下进行4次平行验证试验,脱色率可达到86.77%,总糖保留率为60.37%,蛋白质去除率89.73%。

3 结论与讨论

采用离子交换树脂和吸附树脂对夏枯草多糖进行脱色,发现3种大孔吸附树脂HZ-820、HZ-801和HZ-806有较好的脱色、总糖保留和蛋白质去除效果。其中非极性大孔吸附树脂最好(pH值4.5、温度35℃),脱色率可达到86.77%,总糖保留率为60.37%,蛋白质去除率89.73%。

参考文献

[1] 刘悦,宋少江,徐绥绪. 夏枯草的化学成分及生物活性研究进展[J]. 沈阳药科大学学报,2003,20(1):55-59.
 [2] 郝柱堂,戴军,陈尚卫,等. 夏枯草多糖的分离、纯化及结构初步分析[J]. 天然产物研究与开发,2007(19):591-594,625.
 [3] 张惟杰. 糖复合生化技术[M]. 杭州:浙江大学出版社,1999.
 [4] 曲春香,沈颂东,王雪峰,等. 用考马斯亮蓝测定植物粗体液中可溶性蛋白质含量方法的研究[J]. 苏州大学学报:自然科学版,2006,22(2):82-85.
 [5] 赵振国. 吸附作用应用原理[M]. 北京:化学工业出版社,2005.
 [6] 李文芳,向昌国,罗庆华,等. 南瓜藤茎中多糖脱色工艺的研究及其含量变化[J]. 食品科学,2006,27(12):442-445.
 [7] 李丹丹,金征宇. 牛蒡菊糖脱色工艺的研究[J]. 农业工程学报,2007,23(8):241-244.