

文章编号:1003-8701(2005)01-0035-03

# 水稻潜叶蝇的发生与气象因素的关系

周柏明<sup>1</sup>, 孟祥伟<sup>1</sup>, 柳金来<sup>1</sup>, 宋继娟<sup>1</sup>, 刘荣清<sup>1</sup>, 崔明元<sup>1</sup>, 李长梅<sup>2</sup>

(1. 吉林省通化市农业科学研究院, 吉林 海龙 135007; 2. 东丰县种子公司)

**摘要:** 利用积分回归法, 分析了通化市水稻潜叶蝇的发生与气象因素的关系, 并采用逐步回归方法, 建立了水稻潜叶蝇发生量与气象因素的回归方程式, 根据此方程式并利用当年的气象数据来预测当年潜叶蝇发生的轻重。

**关键词:** 水稻潜叶蝇; 气象因素; 发生

中图分类号: S435.112.9

文献标识码: A

关于水稻潜叶蝇的发生规律及对水稻危害和防治措施前人进行了大量的研究, 并取得了许多研究成果, 为防治水稻潜叶蝇发挥了重要作用。但是近年来随着气象条件的不断变化和水稻播种及插秧期明显提前, 水稻潜叶蝇发生的数量年度间波动幅度较大, 危害水稻的时间逐渐延长, 致使水稻生产中防治水稻潜叶蝇的次数和农药的施用量不断增加。这样不仅增加了水稻生产成本, 同时对水田生态环境造成污染。为了明确水稻潜叶蝇发生数量与气象因素的关系, 于 1996~2002 年进行了水稻潜叶蝇的定点观测试验, 现将多年观测结果分析如下:

## 1 分析方法

### 1.1 水稻潜叶蝇调查方法

于 1996~2002 年在本院水田试验田内固定调查地块、固定调查点及定期调查。水稻品种为通系 103, 每年 5 月 25 日插秧, 管理措施与当地生产田相同。于 6 月 10 日水稻潜叶蝇盛发期调查发生虫量。

### 1.2 分析方法

首先分析连续 7 a 潜叶蝇年度间发生量的差异显著性, 再分析 5 月 1 日到 6 月 9 日逐候累计的平均温度、日照、降水、相对湿度的相关系数。根据积分回归法<sup>[1]</sup>分析各时段气象要素对潜叶蝇发生量的影响。气象资料取自梅河口市气象局(距海龙 21 km)连续 7 a 同期观测资料<sup>[2]</sup>。利用逐步回归法预测潜叶蝇年发生量方程。

## 2 结果分析

### 2.1 各年度间发生量及差异显著性

水稻潜叶蝇 [*Hydrellia griseola*(fallen)] 属于双翅目、水蝇科昆虫, 主要以幼虫潜入叶片体内, 潜食叶肉留下两层表皮, 使叶片呈现白条斑, 当叶内幼虫较多时, 则整个叶体发白和腐烂, 并引起全株枯死<sup>[3]</sup>, 对水稻营养生长造成严重危害。根据我们连续 7 a 的田间调查结果进行变异和方差分析表明(表 1), 在当地水稻潜叶蝇发生量年度间呈极显著差异, 各年度间变异系数-83.7%~134.3%。其中, 1999 年和 2002 年水稻潜叶蝇发生最为严重, 成为水稻潜叶蝇的重发年; 1997 年、2000 年中等发生; 而 2001

收稿日期: 2003-12-02

作者简介: 周柏明(1972-), 男, 吉林省柳河县人, 助理研究员, 主要从事植物保护和水稻栽培技术研究。

年、1998年、1996年发生比较轻。由此说明,水稻潜叶蝇的发生量各年度间变化规律不明显,而且又不呈逐年加重的趋势。为此我们初步认为,水稻潜叶蝇的发生规律与气象因素呈明显关系。

表1 水稻潜叶蝇发生量及年度间的差异显著性

年度	百穴虫量 (头)	变异系数 (%)	差异显著性		年度	百穴虫量 (头)	变异系数 (%)	差异显著性	
			0.05	0.01				0.05	0.01
1999	146.2	134.3	a	A	2001	27.2	-56.4	def	DEF
2002	137.7	120.7	ac	AC	1998	23.0	-63.1	Ef	DEF
1997	48.5	-22.3	bd	BD	1996	10.2	-83.7	F	E
2000	44.2	-29.2	de	DF					

## 2.2 水稻潜叶蝇与各时段气象因素的相关系数

根据水稻潜叶蝇发生的基本规律,6月中旬以后随着水稻生长发育叶片在水层上面受潜叶蝇的危害程度较小。选择了5月1日至6月9日以候为单位划分为8个时段,将各候的温度、日照、降水、相对湿度各气象因素进行相关分析(表2)看出,在5月6~15日,日平均气温与水稻潜叶蝇发生量呈正相关,在5月6~10日其间显著,与其它各时段均呈负相关。说明水稻潜叶蝇是对低温适应性强的温带性害虫,温度在5℃左右成虫即可活动,只要日最高温度达8~9℃以上时,各个虫态均可发育,当温度达11~13℃时成虫最活跃,温度达30℃是其正常活动的极限。水稻潜叶蝇发生量与日照时数关系表明,5月份的日照时数与水稻潜叶蝇的发生呈正相关,在5月1~10日呈极显著,而在6月份呈负相关,但不显著。由此说明,水稻潜叶蝇发生需要长日照,特别是5月1~10日的日照长短直接影响水稻潜叶蝇的发生。由表2反映出水稻潜叶蝇与降水关系:5月1~25日的降水与水稻潜叶蝇的发生呈负相关,在5月1~10日呈极显著,而在5月26~31日和6月5~10日呈显著正相关。说明5月1~10日的降水对水稻潜叶蝇的发生也起重要作用。又由表2看出,5月1~25日的相对湿度与水稻潜叶蝇的发生呈负相关,在5月6~10日呈极显著,而在5月26日~6月10日呈正相关。由此可见,在当地5月6~10日的气象因素优劣是决定水稻潜叶蝇发生的主导因素。

表2 水稻潜叶蝇发生量与各气象因素的相关系数

气象因素	5月1日到6月10日各候的时段(日/月)							
	5/5	10/5	15/5	20/5	25/5	30/5	4/6	9/6
平均温度	-0.389 1	0.551 6*	0.207 0	-0.236 2	-0.160 2	-0.493 2	-0.349 0	-0.375 3
日照	0.999 6**	0.783 2**	0.397 0	0.199 7	0.100 3	0.345 5	0.081 8	-0.249 6
降水	-0.677 6**	-0.955 4**	-0.208 5	-0.373 5	-0.325 2	0.906 7**	-0.117 3	0.694 9**
相对湿度	-0.468 6	-0.727 2**	-0.467 0	-0.037 2	-0.387 7	0.477 0	0.112 9	0.661 5**

注:\*表示0.05水平显著,\*\*表示0.01水平显著。

## 2.3 水稻潜叶蝇发生量与气象因素的积分回归分析

气象因素是逐日逐时变化的,时刻都在影响水稻潜叶蝇的生长发育及其变化规律,为了全面反映各时段气象因素对水稻潜叶蝇发生的影响,将上述各时段的气象因素采取积分回归分析方法,进一步明确各气象因素对水稻潜叶蝇发生量的影响效应,因为积分回归 $\hat{y} = \int_0^t a(t)x(t)dt$ 中的偏回归系数 $a(t)^{[4]}$ 可以全面反映不同时段的气象因素对水稻潜叶蝇的影响(图1)。从图1看出,平均温度对水稻潜叶蝇的影响波动较大,除5月上旬和5月25日至6月6日为负效应外,其它时段为正效应,第1次峰点出现在5月15日,正是潜叶蝇成虫产卵的高峰期也是水稻插秧期,这一时期的日平均温度是决定潜叶蝇发生的主要因素,谷点出

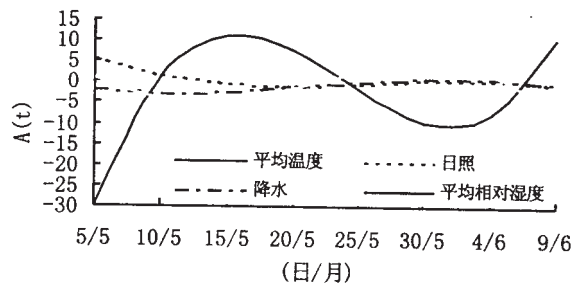


图1 各气象因素增加1单位对水稻潜叶蝇发生的影响效应

现于5月15日,正是潜叶蝇成虫产卵的高峰期也是水稻插秧期,这一时期的日平均温度是决定潜叶蝇发生的主要因素,谷点出

现在 6 月 2 日左右,正是幼虫孵化期,温度高不利于潜叶蝇的孵化,之后成虫第 2 次出现,平均温度与潜叶蝇呈正相关。而日照、降水、相对湿度对水稻潜叶蝇的影响效应与日平均温度的影响相反,也没有温度的影响效应大,日照和降水在 5 月 15 日以后对水稻潜叶蝇几乎没有影响,说明潜叶蝇在水稻叶片内对水分和光照不敏感。而与相对湿度呈正效应,说明潜叶蝇的生长发育需要一定的湿度。从此分析看出,5 月 1~15 日的气象因素是决定水稻潜叶蝇年发生量的主要时段,特别是日平均温度影响效应最大。

#### 2.4 水稻潜叶蝇发生量预测方程

在相关系数计算和积分回归分析的基础上,最后采用逐步回归统计方法建立气象因素与水稻潜叶蝇发生量模拟方程(表 3)。

表 3 水稻潜叶蝇发生量模拟方程

日平均温度:	$Y = -286.5345 - 54.080X_1 + 11.2452X_2 + 44.3987X_3 + 12.0357X_4$ $R = 0.9977$ $F = 107.4757$ $X_1$ : 5 月 1~5 日的温度平均值 $X_2$ : 5 月 6~10 日的温度平均值 $X_3$ : 5 月 11~15 日的温度平均值 $X_4$ : 5 月 16~20 日的温度平均值
日照:	$Y = -273.9161 + 8.2883X_1 + 0.03776X_2 - 0.0076X_3$ $R = 0.9999$ $F = 5018.042$ $X_1$ : 5 月 1~5 日的日照总和 $X_2$ : 5 月 6~10 日的日照总和 $X_3$ : 5 月 11~15 日的日照总和
降水:	$Y = 159.6828 - 0.7624X_1 - 7.841X_2 - 1.5618X_3$ $R = 0.9998$ $F = 12633.5$ $X_1$ : 5 月 1~5 日的降水总和 $X_2$ : 5 月 6~10 日的降水总和 $X_3$ : 5 月 11~15 日的降水总和
相对湿度:	$Y = 403.783 - 1.0426X_1 - 3.0473X_2 - 1.8662X_3$ $R = 0.8666$ $F = 3.0159$ $X_1$ : 5 月 1~5 日相对湿度平均值 $X_2$ : 5 月 6~10 日相对湿度平均值 $X_3$ : 5 月 11~15 日相对湿度平均值

通过逐步回归建立的方程中温度只选取了 5 月 1~20 日各时段的数据,而日照、降水、相对湿度只选取了 5 月 1~15 日各时段的数据,说明这 3 个时段的各气象因素高低决定了水稻潜叶蝇的最终发生,这与相关系数计算和积分回归分析的结果是相同的。可以根据当年 5 月 1~15 日的气象数据带入上面的模拟方程进行当年潜叶蝇虫量预测预报(平均误差在 2%之内)。

### 3 小 结

根据上述分析结果可以认为,通化市水稻潜叶蝇的发生主要受气象因素的影响,特别是平均气温、日照、降水、相对湿度的影响,尤其是每年的 5 月 1~15 日影响最大。可以根据表 3 的回归方程,利用当年 5 月 1~15 日的气象资料预测水稻潜叶蝇的发生数量,发出虫量测报,并及时指导农民进行合理的防治。

#### 参考文献:

- [1] 北京农业大学农气组. 农业气候学[M]. 北京:农业出版社,1987,57-65.
- [2] 宋继娟,等. 大豆百粒重与气象要素之间关系的初步分析[J]. 农业与技术,2000,(2):31.
- [3] 华南农学院主编. 农业昆虫学[M]. 农业出版社,245-247.
- [4] 魏淑秋. 农业气象统计[M]. 福州:福州科学技术出版社,1995.

## Studies on the Relation between Occurrence of *Hydrellia griseola* and Meteorological Factors

ZHOU Bai-ming, MENG Xiang-wei, LIU Jin-lai, et al.

(Tonghua Academy of Agricultural Sciences, Hailong 135007, China)

**Abstract:** The relation between occurrence of *Hydrellia griseola* and meteorological factors in Tonghua city was analyzed and equation established using integral regression method. The occurrence of *Hydrellia griseola* can be forecasted after meteorological data in a specific year analyzed according to the equation.

**Key words:** *Hydrellia griseola*; Meteorological factors; Occurrence