

# 影响棉花烂铃因素的灰色关联度分析

张改英 许永安 ( 周口职业技术学院生物工程系, 河南周口 466001)

**摘要** 应用灰色关联度分析的原理和方法, 对黄河流域棉区直播棉烂铃流行系统进行分析, 结果表明, 烂铃流行期间, 雨日、雨量和菌源基数是影响烂铃流行势的主导因素。

**关键词** 棉花; 烂铃; 灰色分析

中图分类号 S11+7 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)07-01898-01

## Analysis of Grey Correlative Degree on Factors Affecting Cotton Boll Rot

ZHANG Gai-ying et al (Zhoukou Zhiye Jishu Xueyuan, Zhoukou, Henan 466001)

**Abstract** Applying the principles and methods of grey correlative degree, epidemic system of cotton boll rot in yellow river basin was analyzed. The result showed that days of rainfall, rainfall and basic number of germs were the main factors that affecting cotton boll rot.

**Key words** Cotton; Rotten boll; Grey analysis

棉花烂铃是一个由棉铃、菌源及环境等要素构成的灰色系统, 在该系统中, 各结构要素起着激发或抑制的作用, 笔者对各因素进行定量分析, 排出其主次, 并从中筛选出影响烂铃的主导因素, 为建立烂铃流行的动态模型提供参考。

### 1 材料与方

**1.1 烂铃流行系统组成** 研究数据是根据河南省西华县历年直播棉苗情系统调查(每5 d 1次)资料整理而成。以烂铃

消长高峰期的最高烂铃率为当年烂铃流行系统的烂铃率, 以始见烂铃的烂铃率代表当年烂铃流行系统群体水平的菌源基数。气象因素为烂铃始见日至最高烂铃率出现日之间的温度、湿度、日照时数、日蒸发量的平均值以及雨日、雨量的累加值。以菌源基数( $X_1$ )、降雨量( $X_2$ )、雨日( $X_3$ )、平均日照时数( $X_4$ )、平均温度( $X_5$ )、平均相对湿度( $X_6$ )及平均日蒸发量( $X_7$ )7个生态因子组成烂铃流行的因素系统(表1)。

表1 1994~2004年西华县棉花烂铃流行系统原始数据

	烂铃率 $X_0$ %	基源基数 $X_1$ %	降雨量 $X_2$ mm	雨日 $X_3$ d	平均日照时数 $X_4$ h	平均温度 $X_5$	平均相对湿度 $X_6$ %	平均日蒸发量 $X_7$ mm
1994	1.09	0.26	40.0	4	16.3	21.4	80.2	4.9
1995	2.14	0.29	81.5	10	17.5	24.1	78.4	5.5
1996	11.11	0.62	177.1	20	18.8	24.8	86.6	6.8
1997	3.05	0.10	88.7	6	20.0	23.9	86.6	3.3
1998	10.73	0.28	234.6	15	9.3	23.7	86.6	5.4
1999	3.76	0.16	56.8	6	19.1	25.2	85.1	9.2
2000	5.77	0.30	108.3	12	18.7	24.7	83.8	4.3
2001	12.60	0.86	463.6	23	19.1	24.8	86.1	5.2
2002	3.96	0.16	164.6	7	18.3	24.2	85.7	3.8
2003	10.45	0.91	218.7	9	18.6	26.2	87.0	4.4
2004	2.93	0.43	80.2	4	16.6	24.0	81.8	4.3

注:  $X_4$  与  $X_0$  间负相关不便于进行关联分析, 故改为其逆事件, 即日平均无光照时数,  $X_4 = 24 - X_4$ 。

**1.2 灰色关联度分析原理及方法** 灰色关联度分析是对一个系统发展变化态势的定量描述和比较, 其实质是对时间序列数据进行曲线几何形状的比较。将烂铃序列记为  $X_0(t)$ , 各因素序列记为  $X_i(t)$ , ( $t=1, 2, \dots, 11; i=1, 2, \dots, 7$ ) 则有:

$$i(t) = \frac{\min_i + p \max_i}{i(t) + p \max_i} \quad (1)$$

上式为第  $t$  时刻因素  $X_i$  序列对烂铃序列  $X_0$  的关联系数, 它反映了这2个序列在  $t$  时刻的靠近程度。

式中,  $\max_i = \max_t |X_0(t) - X_i(t)|$  为二级最大绝对差;  $\min_i = \min_t |X_0(t) - X_i(t)|$  为二级最小绝对差;  $i(t) = |X_0(t) - X_i(t)| \times p$  为分辨系数, 一般取  $p=0.5$ 。

根据灰色关联度分析理论, 把  $X_0$  序列与  $X_i$  序列的关联度  $r_i$  定义为  $r_i = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n i(t)$ , 由  $r_i$  依大小排成的序列称为关

联序, 它直接反映了各因素对烂铃流行的影响程度。由于  $X_0$  序列与  $X_i$  序列的单位不尽相同, 不便于比较分析, 故在关联分析之前, 一般要对原始序列进行无量纲化处理, 该文采用均值化无量纲处理即用每一序列的平均值去除该序列的所有数据。

### 2 结果与分析

**2.1 烂铃序列关联度** 由灰色关联度分析原理经计算得到, 各因素对烂铃序列的关联度依次为  $r_1 = 0.6547$ ,  $r_2 = 0.7210$ ,  $r_3 = 0.7848$ ,  $r_4 = 0.5436$ ,  $r_5 = 0.5423$ ,  $r_6 = 0.5451$ ,  $r_7 = 0.5726$ , 其关联序为:  $r_3 > r_2 > r_1 > r_7 > r_6 > r_4 > r_5$ 。

对关联度方差分析的结果表明, 上述7个生态因素对烂铃序列的关联度间在0.01水平上存在差异。进一步对不同因素的关联度进行LSD测验。结果表明, 对烂铃序列影响最大的3个因素雨日( $X_3$ )、雨量( $X_2$ )和菌源基数( $X_1$ )之间无显著差异,  $X_3$ 、 $X_2$ 与 $X_4$ 、 $X_5$ 、 $X_6$ 、 $X_7$ 之间则存在0.01水平上的差

作者简介 张改英(1951-), 女, 河南西华人, 副教授, 从事农学教学和科研工作。

收稿日期 2006-01-10

(下转第1904页)

(上接第1898页)

异,  $X_3$  与  $X_2$  之间的差异不显著,  $X_3$  与  $X_1$  之间差异显著。因此从关联度来看, 影响烂铃流行的主导因素是雨日和雨量, 其次是菌源基数。

**2.2 引起烂铃的主导病原菌** 据调查, 2002 ~ 2004 年铃疫病菌引起的发病占烂铃总数的 93.94%, 因此铃疫病菌是引起烂铃的主导病原菌。初始烂铃往往是由铃疫病菌直接侵染青铃造成的。因此初始烂铃率高低可反映烂铃流行的病原基数, 这可能是初始烂铃率即菌源基数  $X_1$  成为直播棉烂铃流行主导因素的原因。

**2.3 病菌来源与传播途径** 铃疫病菌多来自土壤表面, 棉花现蕾后病菌随病组织或不依赖寄主在土壤中呈腐生生活, 在秋季多雨、潮湿条件下, 病菌在土壤表层产生孢子囊(游动孢子)随雨水的飞溅传播侵害棉铃引起发病。如果在棉花现蕾初期摘除基部3个果枝以阻碍病菌传播途径, 铃

病防效可达57%以上。说明降雨状况(雨日和雨量)与烂铃流行传播有密切关系。

### 3 小结与讨论

(1) 灰色关联度分析是灰色系统理论的重要内容, 它根据因素之间发展态势的相异程度来衡量因素之间的接近程度, 是植病流行因素定性和定量分析相结合的新型系统分析法。

(2) 灰色关联度分析结果表明, 雨日、雨量及菌源基数3个因素是影响烂铃流行传播的主导因素, 这与定性分析的结果一致。因此, 在组建直播棉烂铃流行动态模型时应首先考虑降雨状况和菌源基数。

### 参考文献

- [1] 李桂荣. 棉花烂铃原因及防治[J]. 农村百事通, 2006(17): 38.
- [2] 张震, 余行简, 强学杰, 等. 棉花“三桃”调查性状因子的灰色关联度分析[J]. 江西棉花, 2000, 22(4): 29-31.