

文章编号: 1006-4354 (2005) 06-0021-03

# 线辣椒产量与气象因素的关联分析

王春娟

(凤翔县气象局, 陕西凤翔 721400)

**摘要:** 选取凤翔县 1984—2000 年的线辣椒产量与气象因素进行关联分析, 得出主要影响因素为 7 月中、下旬平均气温、7 月下旬降水量, 关联度分别为 0.8510、0.8537、0.7719, 7—8 月最高气温  $\geq 35^\circ\text{C}$  的日数关联度为 0.7500, 4 月中旬平均气温为 0.7642, 8 月下旬—9 月上旬平均气温关联度为 0.7448。建立了线辣椒产量预报模型, 预报准确率平均为 89%。

**关键词:** 线辣椒; 产量; 气象条件; 关联度

**中图分类号:** S162

**文献标识码:** A

## 1 关联分析的基本原理

关联分析是灰色系统理论的一种分析方法, 是根据因素之间发展态势的相似或相异程度, 衡量因素间的关联程度。基本思路是对因素发展态势即曲线的几何形状分析比较, 若两条曲线的几何形状越接近, 则因素变化趋势越接近。关联度是系统关联分析的衡量尺度, 事实上, 关联分析是事物发展态势的量化比较分析。发展态势的比较就是系统历年来有关统计数列几何关系的比

较, 其原理为:

设: 参考时间序列为

$$x_0(k) = \{x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(k)\}$$

$$k=1, 2, \dots, n$$

比较时间序列为

$$x_i(k) = \{x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(k)\}$$

$$i=1, 2, \dots, m$$

比较时间序列  $x_i(k)$  与参考时间序列  $x_0(k)$  之间的关联度定义为:

$$V_{oi} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \epsilon_i(k)$$

$$= \frac{1}{n} \frac{\sum_{k=1}^n \min_{i=1, \dots, m} |x_0(k) - x_i(k)|}{\sum_{k=1}^n |x_0(k) - x_i(k)| + \sum_{i=1, \dots, m} \max_{k=1, \dots, n} |x_0(k) - x_i(k)|} \quad (1)$$

(1) 式中,  $V_{oi}$  表示第  $i$  个比较时间序列与参考时间序列的关联度。 $\epsilon_i(k)$  是第  $k$  个时刻比较曲线  $x_i$  与参考曲线  $x_0$  的关联系数。 $|x_0(k) - x_i(k)|$  为参考时间序列与比较时间序列的绝对差。 $\min_{i=1, \dots, m} |x_0(k) - x_i(k)|$  与  $\max_{i=1, \dots, m} |x_0(k) - x_i(k)|$  分别称为两级 (两个层次) 的最小差和最大差。 $\S$  为分辨系数, 取  $\S = 0.5$ 。 $n$  为参考时间序列的长度。 $m$  为比较时间序列的长度。

## 2 线辣椒产量与气象条件的关联分析

选取线辣椒主产区之一凤翔县 1984—2000 年 17 a 干辣椒单产, 采取 3 a 滑动平均法对实际

产量序列模拟, 分离出时间趋势产量和气候产量, 即

$$Y_w = Y - Y_t \quad (2)$$

式中  $Y_w$  为气候产量, 即产量受气候影响产生的波动部分;  $Y_t$  为是时间趋势产量, 即生产技术提高对产量影响部分;  $Y$  为实际产量。

以  $Y_w$  为参考时间序列, 线辣椒主要生育时期 4—9 月逐旬 (月) 日照、平均气温、降水量、相对湿度、水汽压等 5 组 64 个气象因素作为比较时间序列, 用均值法对各因素进行无量纲化处理, 然后根据 (1) 式计算各气象因素与线辣椒产量

收稿日期: 2005-04-14

作者简介: 王春娟 (1964—), 女, 陕西宝鸡人, 工程师, 主要从事农业气象工作。

的关联度值,并按照从大到小的顺序排列。根据计算结果,将影响线辣椒产量的气象因素分为以下几个方面。

2.1 7月中、下旬平均气温、7月下旬降水量和7月水汽压,关联度分别为0.8510、0.8537、0.7719和0.7343。7月中、下旬是线辣椒开花着果期,是生长发育和形成产量的关键时期。植株进入生殖生长期,但营养生长仍在旺盛进行,对温度、湿度和养分比较敏感。温、湿条件既要保证较强的光合作用效率和较小的呼吸消耗,使净同化的营养既保证良好的花芽分化,又要促使茎叶的健壮生长。此期当温度为23~28℃,田间土壤相对湿度保持在70%时,可促进开花和提高结实率。

7月中、下旬是本地气温最高时期,平均气温为24.7℃,最高为28.1℃,能满足开花结果期需要。7月下旬平均降水量35.4 mm,最多115.6 mm。有42.5%的年份偏多20%,出现干旱的概率为34%,干旱往往伴随高温燥热,作物蒸腾蒸发量大,土壤水分含量不足,对线辣椒的生长发育和产量影响较大。适时灌溉补水,保持土壤一定的湿度是此期田间管理的重要措施之一。

2.2 7—8月最高气温 $\geq 35^\circ\text{C}$ 的日数,关联度为0.7500。开花着果期持续高温会影响性器官发育以及花粉发芽和花粉管的伸长,易引起落花、落果、落蕾,使着果率下降10%~20%。而且高温引起较高的蒸腾蒸发,植株体内水分平衡被打破,妨碍有机物的合成运转。凤翔地区7—8月出现35℃以上的高温日数平均为3.14 d,最多的1997年为14 d。高温常常伴随降水偏少,蒸腾蒸发量大,土壤水分迅速消耗,容易出现天旱地旱,影响线辣椒的正常生长发育。

2.3 4月中旬平均气温和4月上旬日照时数,关联度为0.7642和0.7316。4月上、中旬是线辣椒育苗的关键时期,苗床温度控制在22~25℃。若遇寒潮天气,低温寡照持续时间长,苗床不能及时揭棚通风透湿,棚内气温攀升,易烧苗、闪苗和倒苗,也利于炭疽、疫病等喜湿病害的发生和蔓延,对培育壮苗极为不利。凤翔地区4月中旬平均气温为12.1℃,最低为7.9℃。4月上旬出

现寒潮天气为23.6%,大部分年份,幼苗可以安全生长。

2.4 8月下旬—9月上旬平均气温。关联度为0.7448。线辣椒充分膨大后,果色陆续由绿转为深绿,由深绿转为紫褐色,而后转为红色。转色的适宜温度是25℃~30℃,较低的温度使辣椒红素形成缓慢,生物学成熟期延长。植株大量结果后,植株体结构已全部形成和充实,体内已接受和贮备了一定的积温,对气温的变化反应不严格,即使遇12℃以下的低温,植株也能承受和适应。8月下旬—9月上旬,是本地线辣椒转色红熟的关键时期,此时平均气温已降到19.1℃~21.6℃,是适温的下界,转色缓慢,成熟期相对延长。此期应严格控制灌水,减少叶面蒸腾和地面蒸发,提高植株群体环境温度,加速成熟,提高着色度和VC含量,使烂、落果率降到最低程度,使商品椒的产量提高。

2.5 5月和9月相对湿度,关联度分别为0.7384、0.7364。研究表明,线辣椒生长在日温20℃,夜温16℃,日照12 h,空气相对湿度55%时,叶片较厚,叶中叶绿素、碳水化合物和蛋白质含量均较高,果实最大,果皮的光亮度最好,单株种子数最多。空气湿度高时蒸腾作用受阻,植株体内从土壤中吸收的矿质营养减少,有机物的合成、运转及果实中的积累均受到抑制。凤翔5月相对湿度平均为71.4%,对线辣椒移栽、缓苗及大田生长较有利。9月相对湿度平均为81.4%影响果实转色缓慢,成熟期相对延长。

### 3 线辣椒产量预报模型

以线辣椒产量(Y)为因变量,气象因素(X)为自变量,建立回归方程:

$$Y_w = 1.9456 - 0.6132 X_1 + 0.8566 X_2 - 1.6882 X_3 + 0.3459 X_4 \quad (3)$$

式中: $Y_w$ 为线辣椒气候产量预报值。 $X_1$ 为7月中旬一下旬平均气温/7月下旬降水量距平值。 $X_2$ 为7—8月最高气温 $\geq 35^\circ\text{C}$ 的日数距平值。 $X_3$ 为8月下旬—9月上旬平均气温距平值。 $X_4$ 为9月相对湿度距平值。 $F=3.4012 > F_{0.05}=2.96$ 。

用(3)式对2001—2003年线辣椒单产进行试预报,相对误差平均为5.4%,预报准确率为

文章编号: 1006-4354 (2005) 06-0023-03

# 基于 GPRS 的加密自动气象站组网

吕东峰<sup>1</sup>, 李社宏<sup>2</sup>

(1. 陕西省气象局, 陕西西安 710014; 2. 渭南市气象局, 陕西渭南 714000)

**摘要:** 简要介绍 GPRS 技术的发展、特点, 用 GPRS 实现加密自动气象(雨量)站组网通信的优势和组网方案, GPRS 成为气象信息传输有效的辅助手段, 应用 GPRS 技术可以弥补现有气象信息网络资源的不足。

**关键词:** GPRS; 气象自动站; 雨量站网; 通信

**中图分类号:** P415.12

**文献标识码:** B

目前陕西省气象部门地面气象观测站共 99 个, 已经建成运行的自动气象站 66 个, 陕西省地形复杂, 南北横跨三个气候带, 现有的气象站网在空间密度和观测频次上, 远不能适应中小尺度天气系统的监测要求。按照规划, 陕西正在建设加密气象(雨量)站网, 预期目标是加密雨量站约 2000 个, 达到每个乡镇一个, 并逐步升级改造为自动气象(雨量)站。目前, 已在二华夹槽南山支流、太白山区、西汉高速公路沿线和秦岭立体气候监测等布设加密自动气象(雨量)站 35 个, 西安、渭南、咸阳、商洛、宝鸡、延安、榆林等市气象局布设的且能够观测运行的人工雨量站达 330 个, 加密气象(雨量)站网已成为基本气象站网的重要补充, 成为中小尺度天气监测不可缺少的部分, 在气象业务服务工作中发挥着越来越重

要的作用。从加密气象(雨量)站网信息传输方式来看有使用 GPRS 方式的, 也有使用短信方式和 PSTN 电话拨号方式。陕西常规气象站信息采集由各县气象观测站, 通过具有双路由的气象宽带广域网(2 路 2 MB SDH)实现向省级气象中心传送采集数据。采用专线方式可充分保证气象站数据传输畅通、完整, 缺点是月租费太高; 采用 PSTN 电话线传输数据, 按时间计费, 费用也不便宜, 尤其在偏远和高山地区, 电话线路质量差, 数据传输可靠性差; 采用短信方式信息传输的实时性难以得到保证; 与短信方式比较, 由于 GPRS 具有实时在线、无时延, 是加密自动气象(雨量)组网通信的最佳选择。

## 1 GPRS 发展现状

GPRS (General Packet Radio Service 通用分

收稿日期: 2005-08-08

作者简介: 吕东峰 (1967-), 男, 陕西渭南人, 大学本科, 高工, 从事通讯网络和管理工作。

89%, 可以认为预报模型是可信的。

## 4 小结

在目前生产力水平下, 气候变化是制约线辣椒产量主要因素之一。就渭北西部生产条件而言, 以 4 月和 7 月的气象条件及伏期高温天气、线辣椒成熟期气温对产量的影响最大。

建立了产量预报模式, 通过了  $F$  检验和试预报, 误差小, 可以投入业务使用。

## 参考文献:

- [1] 邓聚龙. 灰色系统基本方法 [M]. 武昌: 华中理工大学出版社, 1984.
- [2] 欧阳海, 郑步忠, 王雪娥, 等. 农业气候学 [M]. 北京: 气象出版社, 1990.
- [3] 魏淑秋. 农业气象统计 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1985.
- [4] 庄灿然, 吕金虎, 梁耀琦. 中国干制辣椒 [M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1995.