

新疆棉花主要虫害预测预报模型研究

李继辉¹, 周萍¹, 吕新生² (1. 新疆自治区乌兰乌苏农业气象试验站, 新疆沙湾 832000; 2. 新疆自治区气象台, 新疆乌鲁木齐 830002)

摘要 [目的]研究新疆棉蚜预测预报模型,为棉蚜防治提供及时准确的服务。[方法]利用1983~2005年棉蚜发生的始发期、高峰期、消退期、危害强度资料,结合对应时段的气温、湿度、降水、日照、积温等气象资料,进行数理统计分析。[结果]建立了棉蚜发生不同时间段的预测模型,并由此制作出相配套的棉蚜预报、查询服务产品。[结论]预测模型准确,防治有效。

关键词 棉蚜;发生期;气象因子;预测模型;防治

中图分类号 S431 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2008)29-12770-01

Research on Prediction Model of the Aphis in Cotton Field in Xinjiang

LI Ji-hui et al (Wulanwusu Agricultural Meteorological Experiment Station, Shawan, Xinjiang 832000)

Abstract [Objective] The research aimed to study the prediction model of the aphis in cotton in Xinjiang and provide accurately service for the prevention and cure of aphis disserve in time. [Method] According to the data of aphis disserve stages such as beginning, fastigium, subsidise phase and disserve intensity, combining with weather condition data as temperature, humidity, rainfall, sunlight and accumulate temperature in the same period, the mathematical statistic analysis was made. [Result] The statistics was set up for different stage of aphis disserve, and model and inquire service also be executed. [Conclusion] The prediction model is accurately, and prevention and cure is efficiently.

Key words Aphis; Disserve stages; Climate factors; Prediction model; Prevention and cure

新疆作为我国最大的优质商品棉基地和出口棉基地,棉花单产、总产和品质在全国一直名列前茅,目前新疆棉花播种面积达到126.67万hm²[1]。近年来由于气候变暖、棉花大面积多年连作、昆虫生态环境恶化等原因,使得棉蚜、棉叶螨、棉铃虫等害虫越冬基数增加,存活率提高,导致新疆农田中害虫的危害此起彼伏、交替猖獗,对新疆的棉花生产构成了严重威胁。虽然相关研究、生产部门在防治棉花虫害工作中付出了巨大努力,虫害在一定程度上得到了较大控制,但在发生严重的年份,棉花损失仍达25%以上。为此,笔者通过将棉蚜资料与气象资料有机结合,建立棉蚜测报及防治模型,并通过计算机网络对棉蚜做出及时准确的预测、预报,为棉区棉花生产提供相应的服务。

1 材料与方法

利用1983~2005年新疆石河子气象站、乌兰乌苏农业气象站的气象资料及植保部门监测的虫害资料,使用网络数据库软件SQL建库。气象资料库主要包括:气温、湿度、降水、日照、积温等,棉蚜数据库包括虫害发生的始发期、高峰期、消退期、危害强度。然后进行数理统计相关分析,筛选出相关因子,确定棉花主要病虫害预测模型的参数,建立预测模型。通过与之相配套的网站,进行虫害的预测、查询服务。

2 结果与分析

2.1 棉蚜始发期预测模型 经过各种气象因子的反复筛选及各种统计分析方法的比较,建立了5月下旬积温(X)及棉蚜始发日期(Y)的一元曲线回归方程,其回归曲线类型为韦布尔函数,回归方程式为:

$$Y = 35.77(1 - e^{-(\frac{X-21.66}{0.7486})^{0.69924}})$$

相关系数R=0.6061,可以看出该方程的相关系数是较显著的。统计过程如图1所示。

2.2 棉蚜高峰期预测模型 利用7月中旬气温(X)及棉蚜高峰期(Y),创建了一元曲线回归方程,其回归曲线类型为双曲线函数,回归方程式为:



图1 棉蚜始发期预测模型

Fig.1 Forecast model of the incidence beginning period of cotton aphid

$$Y = \frac{1}{-0.7486 + \frac{21.66}{X}}$$

相关系数R=0.6721,较显著。统计过程如图2所示。



图2 棉蚜高峰期预测模型

Fig.2 Forecast model of the peak period of cotton aphid

2.3 棉蚜消退期预测模型 利用8月平均气温(X)及棉蚜消退期(Y),创建一元线性回归方程式为:

$$Y = -56.66683 + 3.03771X$$

相关系数R=0.5527,该方程经历年数据检验,预测值与实际值误差在3d以内,预报值较为准确。统计过程如图3所示。

2.4 棉蚜危害程度预测模型 利用7月平均气温(X)及棉蚜危害等级(Y),创建一元线性回归方程式为:

$$Y = 336.53853 - 12.22867X$$

相关系数R=-0.5984,该方程经历年数据检验,预测值与实际值较接近,方程的实用性较强。统计过程如图4所示。

作者简介 李继辉(1975-),男,新疆石河子人,工程师,从事棉花病虫害方面的研究。

收稿日期 2008-07-09

(下转第12825页)

均生态足迹为 4.488 207 hm²。

2.2 南京市 2005 年生态承载力的计算 南京市 2005 年耕地面积 491 186 hm²、林地 147 856 hm²、草地 102 hm²、水域 229 065 hm²、建筑用地 372 072 hm²。这里涉及产量因子,产量因子是一个可比面积参数,即某个国家或地区各类型土地生产力与全球平均生产力的比率。南京市耕地的产量因子根据其 2005 年粮食的平均产量与全球平均产量的比较,得出耕地的产量因子为 0.72;建筑用地多数是由耕地转化而来的,所以产量因子相同;因南京市没有大面积草地,故对草地不予考虑;其余土地类型的产量因子按照文献[1]对我国生态足迹的计算取值,林地 0.91,水域为 1.0。根据世界环境与发展委员会(WCED)的报告,至少有 12% 生态承载力需要被保存,以保护生物多样性,故在此予以扣除。

根据计算模型,对人均拥有的各类生物生产面积乘以均衡因子和产量因子,南京市 2005 年的人均生态承载力为 0.324 63 hm²,减去 12% 的生物多样性保护面积 0.038 96 hm²,实际可利用的人均生态承载力为 0.285 67 hm²。

3 结论与讨论

(1)将南京市 2005 年人均生态足迹和人均生态承载力对比分析可知,南京市人均生态足迹是可利用的人均生态承载力的 15 倍,生态赤字为 4.202 537 hm²,生态赤字远大于生态承载力。当然,由于统计数据的不完整,人均生态足迹的计算值比实际小;而由于生态环境的破坏,生态承载力的计算值比实际大。所以,可得该市生态赤字应该还要大得多。这说明南京市的消费需求远远超过了自然系统的再生能力,南京市当前的发展是通过消耗自然资本存量或是依赖从外部输入生态足迹来获得当前的发展和弥补生态供给的不足^[7],其发展属于不可持续的发展类型,生态环境压力不断增加,处于不安全状态,必须引起重视。

(2)南京市高生态赤字存在的主要原因在于高能源消耗、人口过于密集、可耕地的减少以及化石燃料的极大消耗等。在不降低当地居民现有的生活水平的前提下,要减少当地生态赤字,首先,要合理开发和有效保护资源和环境,严格控制非农业占地,建立永久性的基本农田保护区制度,切实保护好耕地资源,提高土壤肥力;其次,应加大科技创新和人力资本培育力度,南京市高校密集,科研单位众多,人力资源丰富,应进一步发展高新技术产业,积极采用高新技术以提高资源的利用率和单位面积自然系统的生物产量;再次,高效利用现有的资源存量,重视可再生能源的开发利用,提倡发展循环经济挖掘城市自身的生产潜力;最后,改变当地的传统生产方式和人们的消费方式,从工业文明消费模式走向生态文明模式,建立资源节约型社会生产体系和合理健康的消费体系^[8]。

参考文献

[1] WACKERNAGEL M,ONISTO L,BELLO P. Ecological footprints of nations [R]. Toronto: International Council for Local Environmental initiatives, 1997:10-21.
[2] 徐中民,张志强,程国栋. 甘肃省 1998 年生态足迹计算与分析[J]. 地理学报,2000,55(5):607-616.
[3] 李静. 基于生态足迹分析的深圳市可持续发展评价[J]. 国土与自然资源研究,2004(4):7-9.
[4] 叶田,杨海真. 上海市 2003 年生态足迹计算与分析[J]. 四川环境,2005,24(3):15-18.
[5] 杨世琦,孙兆敏,冯永忠,等. 陕西省 2001 年生态足迹分析[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2004,32(9):14-18.
[6] REES W E. Ecological footprint and appropriated carrying capacity: What urban economics leaves out [J]. Environment and Urbanization, 1992, 4(2):121-130.
[7] 龙爱华,张志强,苏志勇. 生态足迹评价及国际研究前沿[J]. 地球科学进展,2004,19(6):971-981.
[8] 王万茂,李俊梅. 生态足迹分析法及其在持续性规划中应用研究[J]. 中国生态农业学报,2003,11(2):153-155.

(上接第 12770 页)



图 3 棉蚜消退期预测模型

Fig. 3 Forecast model of the regressive period of cotton aphid



图 4 棉蚜危害程度预测模型

Fig. 4 Forecast model of the damage degree of cotton aphid

3 结论与讨论

以上述棉蚜预报数理模型为基础,结合大量图文并茂的病虫害科普知识,实现了不同权限用户在互联网上进行棉花虫害预测预报查询、在线数值预测预报等功能,保证了不同的用户获取丰富、实用的信息,可以更好地为广大农牧民服务。新疆棉花主要虫害预测预报模型经应用推广后,达到了准确预测棉蚜的始发期、高峰期、消退期、危害强度,为棉蚜

的防治起到了较好的作用。同时也可作为气象部门的一个新增服务内容,进而可推广到其他部门应用,使该模型得到更好的推广应用。该模型还需在生产实践中继续应用完善,为棉花虫害的防治提供更好的服务。

参考文献

[1] 陈红. 北疆棉花高密度膜下滴灌条件下病虫害发生规律研究[M]. 北京:中国农业大学,2006:1-48.