

水产动物病害测报系统的设计与实现

张红燕,袁永明,贺艳辉,龚贇翀,王红卫

(中国水产科学研究院淡水渔业研究中心,农业部淡水鱼类遗传育种和
养殖生物学重点开放实验室,江苏无锡 214081)

摘要:通过对病害的诊断与流行危害程度的确认,准确反应区域性养殖对象阶段性病害发生状况,并在综合分析的基础上对发病趋势进行预报,其目的是能够提早采取防治对策,最大限度减少病害损失。应用现代网络技术、数据库技术、GIS技术进行水产动物病害测报,提高测报数据采集、处理、传递和发布速度,为生产和管理部门及时了解水产动物病害的发生动态、预防和控制疫病的蔓延提供有效方法作了初步探讨。以江苏省为例,结合该系统的功能进行了实际应用实践,预测的结果和实际的病害发生有一定的差距,但趋势是保持一致的。

关键词:水产动物;病害;数据库;测报系统

中图分类号:S941 文献标识码:A 论文编号:2009-0727

Design and Accomplishment of Forecasting System on Aquatic Animal Disease

Zhang Hongyan, Yuan Yongming, He Yanhui, Gong Yunchong, Wang Hongwei

(Key Laboratory of Genetic Breeding and Aquaculture Biology of Freshwater Fishes, Ministry of Agriculture,
Freshwater Fisheries Research Center, Chinese Academy of Fishery Sciences, Wuxi Jiangsu 214081)

Abstract: Aquatic animal disease reporting is identified through the diagnosis and recognition of epidemic diseases. Accurately response the periodical situation of regional aquaculture and comprehensive analysis of the incidence on the basis of forecasting trends in the entire process, which aimed to take early control measures and minimize disease loss. The application of modern network technology, database technology, GIS technology for forecasting aquatic animal diseases speed up monitoring data collecting, processing, transmission and dissemination and enable the producer and policy maker to acquire the information on situation of disease occurrence, prevention and control of aquatic animal diseases timely, which were discussed primarily. Taken the Jiangsu province as an example, the result from forecasting system had some difference with real aquatic animal disease eruption, though the trend of aquatic animal disease was consistent.

Key words: aquatic animal, diseases, database, forecasting system

0 引言

中国是水产养殖大国,水产养殖已成为中国渔农民增收、致富的重要途径,成为农业和农村经济发展的重要增长点,近年来,由于片面的追求经济效益,加上环境的日益恶化,养殖病害呈上升趋势,重大水生动物疾病时有发生,如淡水鱼类细菌性败血症、对虾病毒病、河蟹颤抖病、鲤春病毒血症等重大疫病广泛流行,

给水产养殖业造成了巨大的经济损失^[1]。目前已报道的病害种类达400多种,池塘、大水面、浅海、滩涂、工厂化养殖等几乎所有的养殖品种、养殖方式以及各个生产环节都有数种甚至十几种病害发生,全国每年发病面积占养殖总面积约20%,造成经济损失过百亿元^[2]。水产病害成了中国水产养殖持续健康发展的主要瓶颈问题。由于水生动物病害传染途径复杂,防治措施涉

基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金(中国水产科学研究院淡水渔业研究中心)资助项目(2007JBFB15)。

第一作者简介:张红燕,女,1978年出生,江苏启东人,硕士,助理研究员,从事渔业经济与信息技术研究。通信地址:214081江苏省无锡市山水东路9号,中国水产科学研究院淡水渔业研究中心, Tel: 0510-85550245, E-mail: zhanghy@ffrc.cn。

通讯作者:袁永明,男,1961年出生,副研究员,学士,从事渔业经济与信息技术研究。通信地址:214081江苏省无锡市山水东路9号,中国水产科学研究院淡水渔业研究中心, Tel: 0510-85569021, E-mail: yuan@ffrc.cn。

收稿日期:2009-04-03, **修回日期:**2009-04-21。

及产地、投入品、水源管理等多个方面^[3],因此,仅靠单个的养殖者进行病害防治,成本高,且作用有限。在这种情况下,建立水产养殖病害测报系统是解决问题的根本途径。以计算机技术和网络为基础平台,构建水产养殖病害测报系统,可以为各级管理部门提供有效的信息支持,为病害发生前的防患规划与应对措施提供依据。其目的是能够提早采取防治对策,最大限度减少病害损失,是进一步贯彻落实“以防为主”的鱼病工作方针^[4],提高养殖病害防治效果,改善水产品质量,促进水产养殖业健康发展的重要措施,具有深远的意义。

1 系统目标

水产动物病害测报系统的总体目标是形成一个快速准确的信息采集、传递、处理和决策反馈系统,逐步实现信息采集科学化、传输网络化、数据处理现代化,使生产和管理部门能及时掌握水产养殖病害的发生动

态和流行趋势,为水产病害的防治决策提供科学依据。

2 系统设计

2.1 系统配置方案

水产动物病害测报系统由基础数据处理系统,病害测报系统和网络发布系统3个子系统组成。病害测报数据通过病害测报软件或网页在线上传至数据库管理系统,然后通过基础数据处理子系统和病害预测预报子系统处理,最后由网页发布系统提供用户查询服务。系统的配置方案如图1所示。

2.2 系统功能结构

系统功能结构如图2所示,在基础数据处理子系统里主要设置了地理数据维护、测报数据维护、查询操作、测报报表生成等功能;在病害预测预报子系统里主要设置了病害诊断和病害预测2个功能;在网络发布子系统里设置了病害信息查询、专题图信息查询以及病害预测信息查询等功能。

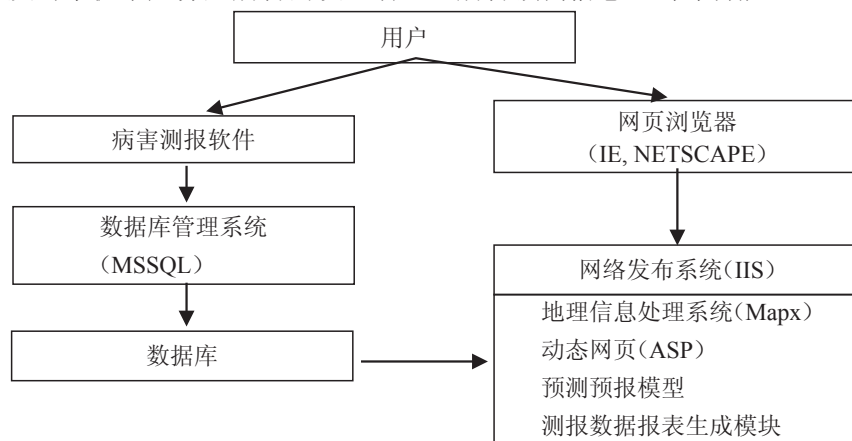


图1 系统配置方案

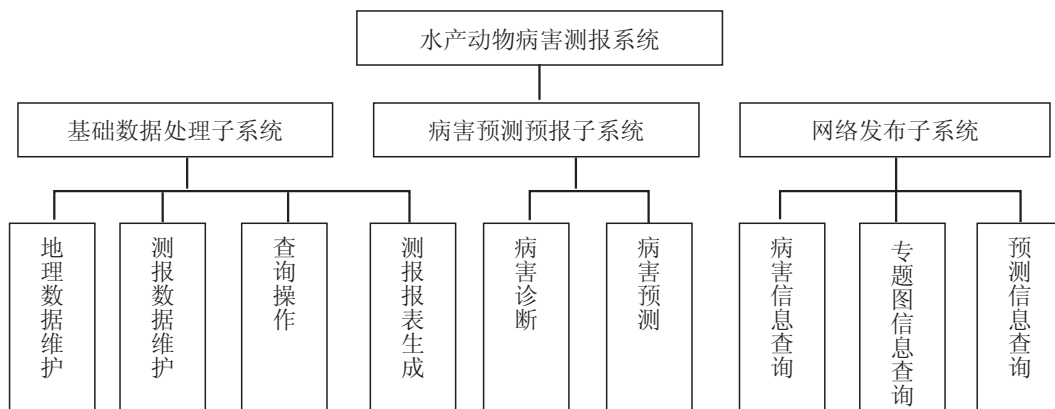


图2 系统功能结构

2.2.1 基础数据处理子系统设计

基础数据处理子系统主要包括3个功能:

(1)维护更新病害测报软件和地理信息相关的基本字典库,与病害测报软件相关的有水生生物代码库、养殖类型库、鱼病库、与地理信息相关的有行政编码库、邮政编码库、气温数据库、行政区划专题库。

(2)实时维护(录入、修改、删除)测报点数据,主要包括测报点基本档案库、养殖活动(投饵、放养、收获)数据库,病害发生记录库。

(3)完成预测模型及相关辅助数据的维护与更新工作。基础数据处理子系统数据库管理系统采用MSSQL数据库管理系统,MSSQL是基于服务器端的

中型的数据库,可以适合大容量数据的应用,在处理海量数据的效率,后台开发的灵活性,可扩展性等方面功能强大。因为现在数据库都使用标准的SQL语言对数据库进行管理,SQL Server还有更多的扩展,可以用存储过程,数据库大小无极限限制^[5]。测报点数据的实时上报工作主要由客户端录入程序或在线网页访问来完成。客户端程序采用VC++6.0。预测模型主要采用Vb或ASP的Vb Script来完成。

2.2.2 水产动物病害预测预报子系统设计

水产动物病害预测预报子系统设置了2个功能模块,病害诊断模块和病害测报模块,病害诊断模块主要完成如下功能,根据病害的症状和特征查询符合条件的病害资料,当得到合适的资料时,相应病害的诊断方法以及预防方法都可以显示出来。病害预测预报模块主要是根据外部环境因素对病害的发生和发展作出预报^[6]。用户根据预测条件不同选择不同预测方法进行预测,系统预测模型具有灵活的可扩充性,预测方法包括灰色预测模型、ARIMA模型、元胞自动机、BP神经网络和马尔可夫链。

2.2.3 网络发布子系统设计

网络发布子系统主要有病害信息查询、专题图信息查询、病害预测信息查询功能。系统使用IIS作为Web服务器,动态网页使用ASP来完成,地理信息系统如各种专题图生成采用MapX处理,病害预测处理使用Vb Script直接编写,在ASP下直接运行,或直接调用商用软件如IDRISI、GINO、MATLAB、SAS进行处理。除此以外,网络发布系统协同病害测报客户端软件完成测报数据的报表生成,生成的报表有Word和Excel二种文档格式直接提供用户下载打印。

3 水产动物病害测报数据库的设计与实现

水产动物病害测报数据库使用MSSQL数据库管理系统,数据表主要包括:用户数据表,测报点基本情况数据表,测报点理化因子数据表,测报品种数据表,投喂饲料基本情况数据表,放养情况数据表,收获情况数据表,

病害测报数据表,病原体代码数据表,鱼病数据表等。

(1)用户数据表由ID、姓名、帐号、密码、单位、地址、电话、传真、Email等字段组成。

(2)测报点基本情况数据表由ID、地区代码、测报编码、水域类型、养殖类型、面积、水深、水源、水源类型、水质、排水、清塘、淤泥深度、发病史等字段组成。

(3)测报点理化因子数据表由ID、索引号、测报编码、水温、DO、pH、NH₄、NO₂、PO₄等字段组成。

(4)测报品种数据表由ID、品种代码和品种名称等字段组成。

(5)投喂饲料基本情况数据表由ID、测报点代码、测报编码、投喂日期、饲料名称、投喂重量、饲料来源、检疫情况等字段组成。

(6)放养情况数据表由ID、地区代码、测报编码、放养日期、放养品种代码、放养数量、放养重量、放养规格、品种来源、检疫情况等字段组成。

(7)收获情况数据表由ID、地区代码、测报编码、收获日期、收获品种代码、收获数量、收获重量、收获规格、销售地点、检疫情况、等字段组成。

(8)病害测报数据表由ID、地区代码、测报编码、始发日期、结束日期、病害代码、病害名称、品种代码、品种名称、死亡数量、主要症状、处理方法、处理结果等字段组成。

(9)病原体代码数据表由ID、病原体代码、病原体名称等字段组成。

(10)鱼病数据表由ID、品种名称、疾病名称、主要症状、防治方法、等字段组成。

4 系统应用

以江苏省为例,对该系统的功能进行了实际应用实践。

4.1 专题图信息查询

(1)江苏省各市2008年4月草鱼赤皮病和出血病发病情况,见图3,图4。

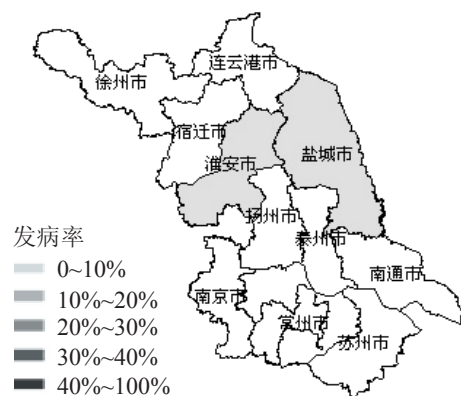


图3 草鱼赤皮病发病分布图

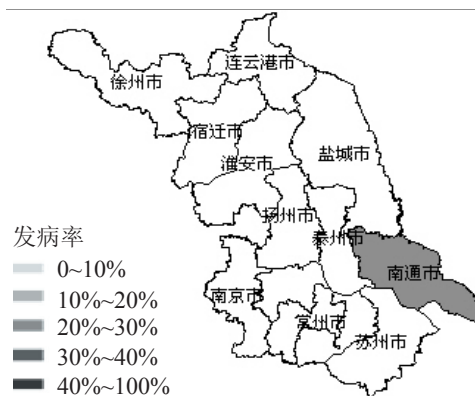


图4 草鱼出血病发病分布图

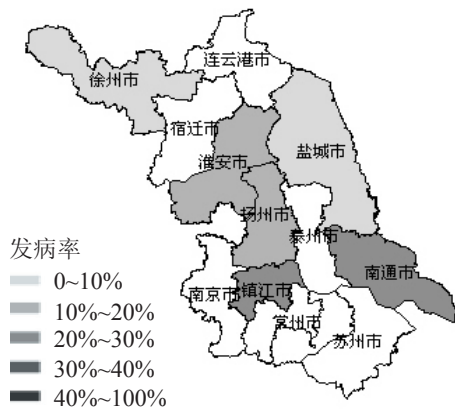


图5 草鱼发病分布图

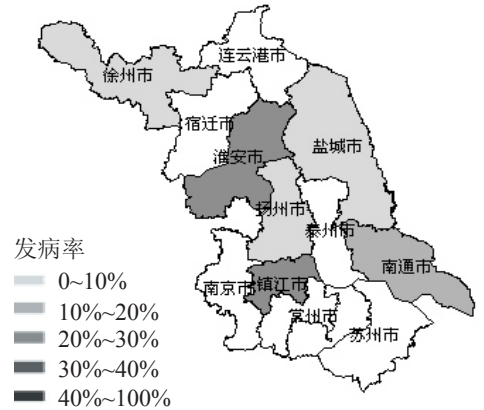


图6 鲫鱼发病分布图

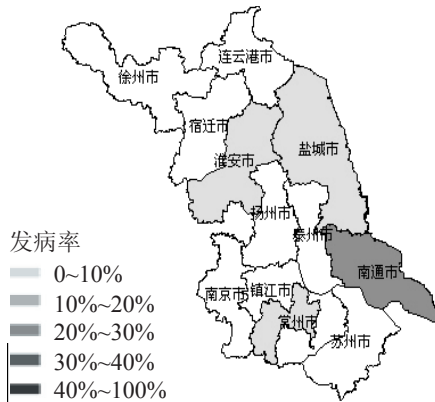


图7 2008年7月河蟹纤毛虫病分布预测图

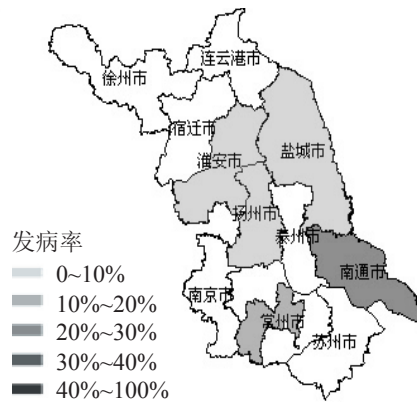


图8 2008年7月河蟹纤毛虫病分布图

(2)江苏省各市2008年4月草鱼和鲫鱼发病情况, 见图5, 图6。

4.2 预测信息查询

我们以河蟹纤毛虫病为水产动物病害预测对象, 预测方法使用灰色预测模型, 数据采集时间为2005年7月、2006年7月、2007年7月, 预测2008年7月河蟹纤毛虫病发病情况, 预测结果见图7, 2008年7月河蟹纤毛虫病的实际分布图见图8。预测的结果和实际的病害发生有一定的差距, 比如, 扬州市河蟹纤毛虫病发病率为8%, 未预测出来; 常州市河蟹纤毛虫病发病率为15%, 而在预测结果中该市病发病率为8%。造成以上差距的主要原因是预测模型采用时间序列数据作为预测基础, 2008年由于上述两市部分地区从外地引进了河蟹苗, 带入了纤毛虫病病原, 造成了发病率的突然提高。

5 结语

随着无公害水产品生产竞争日益加剧, 通过现代化手段进行水产动物病害防治工作逐渐被重视, 病害测报在水产动物病害防治领域的应用研究日渐活跃。水产动物病害测报系统具有很强的实用性, 该系统的应用对规范今后的水产养殖病害测报行为, 提高测报工作质量, 加强水产养殖病害监测和防治管理具有十分重要的意义。本系统的特点为:

(1)病害测报数据通过现代网络技术实时上报, 并具有标准化和严格的校验控制功能。

(2)用户根据预测条件不同可以选择不同的预测方法进行预测查询, 系统可添加新的预测模型, 具有灵活的可扩充性。

(3)系统具有文本和图形两种查询方式, 增加了可视性和直观性。

(4)测报数据的报表生成功能, 生成的报表有 Word 和 Excel 二种文档格式, 可直接提供用户下载打印。

参考文献

- [1] 晏萍. 基于数据库的水产动物疾病诊断系统研究与实现[D]. 上海: 复旦大学, 2006: 8-10.
- [2] 杨萍, 庄传礼, 傅泽田, 等. 基于 internet 的鱼病远程会诊系统的设计与初步实现[J]. 农业工程学报, 2006, 22(6): 127-130.
- [3] 朱泽闻, 赵文武. 我国水生动物防疫现状及发展对策研究[J]. 科学养鱼, 2006, (4): 6-7.
- [4] 郭永洪. 基于本体的鱼病知识获取与诊断推理集成系统研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2004: 115-116.
- [5] 盛纲, 杨子龙, 胡琨, 等. MySQL 数据库接口的 VC 实现与应用[J]. 电脑知识与技术, 2005, (5): 28-30.
- [6] 高灵旺, 陈继光, 于新文, 等. 农业病虫害预测预报专家系统平台的开发[J]. 农业工程学报, 2006, 22(10): 154-158.