

蚕种质资源共享平台信息系统设计

张月华^{1,2}, 钱荷英^{1,2}, 孙平江^{1,2}, 徐安英^{1,2*}

(1. 江苏科技大学, 江苏镇江 212003; 2. 中国农业科学院蚕业研究所, 江苏镇江 212018)

摘要 应用 ASP(active server page) 技术, 通过 Access 数据库设计和构建了蚕种质资源共享平台信息系统, 网址为 <http://www.cnsilkworm.com/>。介绍了蚕种质资源信息共享系统是集成数据库技术和网络技术构建的基于 B/S 结构的动物种质资源数据标准化管理和共享发布的平台, 系统中建立了家蚕、柞蚕和蓖麻蚕等动物的数据库, 数字化了 800 多份种质的信息。并指出信息系统主要包括蚕种质资源数据管理、数据检索、共享信息发布等功能模块, 实现了蚕种质资源数据库共建、信息共享。

关键词 家蚕; 柞蚕; 蓖麻蚕; 种质资源; 数据库; 数据标准

中图分类号 S-058 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)08-0193-03

Information System Design of Silkworm Germplasm Resources Sharing Platform

ZHANG Yue-hua^{1,2}, QIAN He-ying^{1,2}, SUN Ping-jiang^{1,2} et al (1. Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, Jiangsu 212003; 2. Sericultural Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Zhenjiang, Jiangsu 212018)

Abstract Applying ASP(active server page) technology, the Information System of *Bombyx mori* Germplasm Resources Sharing Platform through Access database was designed and constructed, and the meshwork which URL is <http://www.cnsilkworm.com/> was issued through internet. The paper introduced that the silkworm germplasm resources information sharing system was a platform based on B/S structure of animal germplasm resources data standardization management and sharing release, which integrated database technology and network technology construction, established the data of *Bombyx mori*, *Antheraea pernyi* and *Attacus ricini*, digitized the information of 800 germplasms. The system function modules mainly included data management, data retrieval and sharing information release of silkworm germplasm resources. The building of data bank and information sharing of silkworm germplasm resources can be realized by the unified and standardized management of silkworm germplasm resources data.

Key words *Bombyx mori*; *Antheraea pernyi*; *Attacus ricini*; Germplasm resources; Database; Data standard

随着科学技术的不断发展, 信息技术已经成为社会经济发展的主导技术, 信息已成为较物质和能量更高级的资源。许多动植物数据库的开发^[1-5]以及资源信息平台的建设^[6-9], 不仅提供了信息资源的分布情况, 而且为采取各种有效的措施对资源进行合理有效的配置提供了坚实的基础。蚕种质资源是我国优势和特色的遗传资源, 但长期以来我国蚕种质资源数字化、信息化程度低。为实现蚕种质资源收集、保存和利用的信息化、现代化以及蚕种质资源信息共享, 通过对中国农业科学院国家蚕种质资源保存中心以及全国蚕业科研机构现在所保存的蚕种质资源资料的收集、整理和更新, 在已经构建的家蚕品种资源数据库的基础上^[10-11], 建立了蚕种质资源数据库信息共享网络, 网址为 <http://www.cnsilkworm.com/>。网站以蚕种质资源数据库为核心, 应用 ASP(active server page) 技术, 通过 Web 数据库实现蚕种质资源信息的浏览、查询, 以及动态地对种质资源的管理, 实现了蚕种质资源的信息共享。数据库主要包括家蚕、柞蚕和蓖麻蚕种质资源数据库, 可提供蚕种质资源的护照信息、形态特征、生物学特性及经济性状和蚕不同时期的形态图片等。

1 信息网络设计

1.1 网站设计 蚕种质资源网络信息系统通过 Internet 以 <http://www.cnsilkworm.com/> 网址发布。首先使用 Dreamwa-

ver 进行前端 UI 设计, “数据服务”栏目中的各蚕种数据是通过 ASP(全称 active server pages) 技术动态提取 Access 数据库中的数据表信息。高级查询功能是按照所输入的查询条件, 以 ASP 标记语言的形式嵌入到 HTML 文件中并发送到服务器端, 在服务器端处理所需请求并返回整合后的数据, 显示在客户端浏览器的只是 ASP 执行结果所生成的页面, 具有交互性强、安全快捷、查询灵活的特点。ASP 技术简化了 Web 程序开发, 支持动态 Web 设计。

1.2 数据库平台的设计环境 在 WEB2.0 技术支持下, 选用 Windows Server 2008 R2 + IIS 7.5 作为 ASP 的服务器端运行环境, 以 Access 2003 为数据库的支撑平台, 服务器平台采用高效的 Windows Server 2008 R2 操作系统, IIS 7.5 提供 Web 服务, ASP 动态网页通过 Dreamweaver MX 创建和编辑。系统采用了 B/S 三层体系结构(图 1), 即表现层、逻辑层和数据库服务层; 采用 IIS7.5 架设 Web 站点, Microsoft Access 2003 管理并提供后台数据服务。

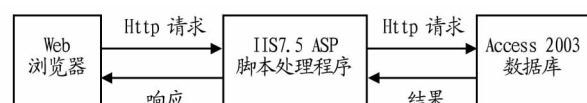


图 1 B/S 三层体系结构

Fig.1 B/S three layer system structure

1.3 数据库设计和访问 利用中国农业科学院国家蚕种质信息保存中心信息网的基础硬件资源, 采用 B/S 结构以网络的形式向全国农业科学研究者、生产部门提供蚕业信息服务, 使用户在任何一个地方只要能连接上 Internet 网络, 即可通过计算机、手机或者平板电脑上面的浏览器访问 <http://www.cnsilkworm.com/> 查询所需数据。对于部分详细参数, 需要授

基金项目 现代农业(蚕桑)产业技术体系建设专项(CARS-18-01A)。

作者简介 张月华(1961—), 男, 山西忻州人, 副研究员, 硕士生导师, 从事家蚕遗传育种和家蚕分子生物学研究。* 通讯作者, 研究员, 硕士生导师, 从事家蚕遗传育种和家蚕分子生物学研究。

收稿日期 2017-12-08

权客户登陆之后,才能进行数据提交、高级检索与查询,为蚕种质资源的收集、保存和创新利用提供信息支撑。

从通用性、数据库容量、数据库安全管理等方面考虑,该系统选用功能强大、查询方便快捷的数据库系统 Access 2003 设计构建。根据系统功能分析,数据库主要建有用户信息表、种质资源数据表、资源管理描述表和系统日志管理表等。为了加强数据的安全性,普通访问者只能浏览和查询非加密数据字段,授权用户查询各蚕种数据库详细参数,超级管理员拥有平台管理和设置的所有权限。

2 数据标准规范制定与数据库的建立

2.1 数据来源 家蚕品种资源数据库的数据主要来源于《中国家蚕品种志》、中国农业科学院蚕业研究所家蚕品种保存档案;柞蚕品种资源数据库的数据主要来源于辽宁省蚕业研究所;蓖麻蚕品种资源数据库的数据主要来源于中国农业科学院蚕业研究所。

2.2 数据标准规范制定与数字化 在数据采集时严格根据国家自然资源平台建设的总体目标,使用国家制定的自然资源平台动植物种质资源规范化的描述语言,尽可能简洁,以方便动植物种质资源收集、保存、鉴定、评价、研究和利用为宗旨,实现动植物种质资源的充分共享和可持续利用。名词术语与国家或国际标准保持一致,确保数据的规范性、严密性、科学性。

在建立蚕种质资源信息系统的过程中,制定蚕种质资源信息处理规范,保证数据的可比性和权威性,是种质信息系统广泛利用的基础。由于蚕种质资源的物种繁多,基本性状、抗逆性、抗病性等特征差异较大,对数据库中每个物种数

据性状进行了详细的调查,对品种形状差异大的个别品种进行了重点调查。在制定标准时将不同来源的数据资料进行分类管理,结合现有的数据基础,以国家自然资源资源共享平台建设项目中编制的《蚕种质资源技术规范》为依据。蚕种质资源描述规范规定了蚕种质资源的描述符及其分级标准,以便对蚕种质资源进行标准化整理和数字化表达。

2.3 数据库建立 为了建立统一、规范的蚕种质资源数据库,数据按照国家蚕种质资源描述规范和技术标准进行系统整理和数字化表达,建立数据表后提交。数据标准规定了蚕种质资源各描述符的字段名称、类型、长度、小数位、代码等。目前已整理提交家蚕、柞蚕和蓖麻蚕等蚕种质资源 800 多份(表 1),其中包括 1 万个共性与特性描述数据。蚕种质资源数据库录入性状基本信息主要包括护照信息、标记信息、基本特征特性描述信息、其他描述信息、收藏单位信息和共享方式(表 2)。

表 1 蚕种质资源数据库基本信息

Table 1 Basic information of silkworm germplasm resources database

序号 No.	数据库名称 Name of database	录入品种数 Logged number of breed	录入性状条数 Logged number of character	品种主要 保存地 The mainly conservative area of breed
1	家蚕种质资源数据库	450	105	中国农业科学院蚕业研究所
2	柞蚕种质资源数据库	110	105	辽宁省蚕业研究所
3	基因品系数据库	220	105	中国农业科学院蚕业研究所
4	蓖麻蚕种质资源数据库	20	115	中国农业科学院蚕业研究所

表 2 蚕种质资源数据库录入性状基本信息

Table 2 Logged basic character information of silkworm germplasm resources data

序号 No.	数据库名称 Name of database	护照信息条数 Information number of pass	标记信息条数 Information number of form	基本特征特性 描述信息条数 Describing information number of basic number character	其他描述 信息条数 Other describing information number	收藏单位 信息条数 Information number of collection units	共享方式 Share mode
1	家蚕种质资源数据库	13	14	66	5	4	3
2	柞蚕种质资源数据库	10	15	65	5	4	3
3	基因品系数据库	13	14	66	5	4	3
4	蓖麻蚕种质资源数据库	13	14	76	5	4	3

2.4 数据库简介

2.4.1 家蚕种质资源数据库。中国农业科学院蚕种质资源中心保存各地域型品种、引进品种、改良种、育种材料、实用品种、多化性品种、基因品系近 1 000 份家蚕种质资源。该数据库收集并录入了家蚕种质资源化性、眠性、形态、茧丝、抗病抗逆性、蚕种生产性能等 80 多项性状调查成绩。

2.4.2 蓖麻蚕种质资源数据库。蓖麻蚕源于印度,是一种栖息于温、热带地区以蓖麻叶为主要饲料的绢丝昆虫,原为野生多化性。早在 1617 年被人们利用后,驯化成饲养型的多化性蚕丝昆虫。自我国从印度引进饲养成功后,随着蓖麻蚕生产的快速发展,在我国长江以及北部省区又驯化成越冬

型蚕丝品种。该数据库收集并录入了蓖麻蚕种质资源化性、眠性、形态、茧丝、越冬性等 20 多项性状调查成绩。

2.4.3 柞蚕种质资源数据库。柞蚕,鳞翅目大蚕蛾科柞蚕属,古称野蚕、榭蚕,是一种吐丝昆虫,因喜食柞树叶得名。茧可缫丝,主要用于织造柞丝绸。我国是最早利用柞蚕和放养柞蚕的国家,现在我国柞蚕生产分布于 10 多个省区,以辽宁、河南、山东等省为主。该数据库收集并录入了家蚕种质资源化性、眠性、形态、茧丝、抗病抗逆性、蚕种生产性能、生理生化特性等 80 多项性状调查成绩。

3 系统设计与实现

3.1 功能模块设计 系统分为两个部分(图 2),一部分是

前台发布系统,主要包括资源平台、数据服务、新闻资讯;另一部分是后台管理系统,包括用户管理、数据管理、管理维护(数据库管理和系统维护)。由于系统信息量不是特别大,信息流相对稳定,因此采用了具有管理集中、维护方便、数据安全等特点的 Access 数据库,数据库内包含 2 类表:一类是存放种质资源相关数据的表,是该信息系统的核心;另一类是存放管理员信息的表,包括用户名、密码和用户信息等。

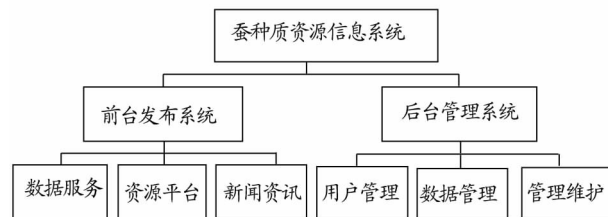


图2 系统功能模块设计

Fig. 2 Module design of system function

3.2 用户管理 将系统用户划分为普通用户、高级用户和系统管理员 3 种。用户填写注册信息经确认后,系统管理员会根据用户信息给予注册用户普通或高级的权限。系统管理员登录的情况下,可以进行种质资源数据的添加、修改和删除,以及图片资料的上传,也可以对用户及其密码进行修改。注册用户可以对数据库中的资源进行检索和浏览。

安全性是网络信息系统建设的一个重要方面。为确保系统安全,普通用户只能浏览种质信息,而不能修改。只有管理员在输入用户名、密码的情况下,才可以对种质数据进行管理。例如,对于只有管理员才能进入的页面,如果普通用户没有通过用户名和密码的合法验证而直接调用,系统便会重定向到口令验证页面,从而消除直接调用密码验证后文件的可能性。

3.3 数据浏览和检索 种质资源浏览采用加大数据显示量,每个页面上显示 5 个字段,分别是资源平台号、种质资源编号、种质资源名称、种质资源外文名和品种性状。每个页面上显示 20 条种质,通过点击品种性状可以进入具体的种质信息(如茧层率、解舒率和化性等)显示页面。在显示具体信息的页面,信息分为 7 个部分:基本信息、形态特征、生物学特性、品质特性、抗逆性、多媒体信息和其他特征特性。

蚕种质资源网络信息系统提供了 7 个蚕种质资源数据库,对这 7 个数据库都可以进行多条件的查询,条件间以 and 或 or 进行组合。查询的方式主要有 >、<、= 和模糊查询 4 种。如输入“茧丝长 > 800 m,解舒率 > 75%”进行查询。

3.4 系统管理 系统管理包括用户管理、数据管理、信息管理和系统维护等。用户管理指添加用户信息、分配用户权限和删除用户信息;数据管理指被授权的高级用户及系统管理员对资源数据进行的添加、修改和删除等操作。

4 结语

Web 数据库在当今世界信息管理和信息共享中起着重要的作用,越来越多的资源通过网络进行共享访问。Web 数据库与普通数据库一样,也是个数据存储库或信息库,可以

通过查询语言或 API 接口编程来访问它^[12]。流行的 Web 数据库访问的技术有 CGI, ASP, PHP 和 JSP。ASP 以其交互、动态、简单、高效等特点成为以 NT 为服务器的 Web 应用的首选开发环境,正越来越多地被全世界的 Web 应用开发者所接受和使用^[13-14]。这样,通过 Web 数据库,尽可能地整合现有的种质资源,便可以实现种质资源的共享,为广大育种工作者提供方便。

动植物种质资源是作物育种和生物学研究的重要物质基础,提高资源信息服务的质量可以更有效地为科技活动提供优质的研究材料和数据信息,提高种质资源利用效率,实现资源共享,为科技创新与结构调整提供强有力的科技支撑^[15-17]。但必须看到,由于缺乏一个有效的信息渠道,育种工作者不能了解、获得需要的种质,因而一些育种目标不能实现。因此,如何有效地利用育种专家手中的种质资源,实现种质资源的共享,便成为一个亟需解决的问题。Web 数据库的出现为这个问题提供了一个解决方案。

蚕种质资源共享平台信息系统的设计,不仅可实现蚕种质资源的共享,引导和改变蚕农行为,同时有助于蚕业生产部门与蚕业信息系统数据库有机联结起来,为蚕业各生产和管理部门传输信息,使得各部门加强联系,达到信息共享,提高工作效率。有效利用现有的家蚕种质资源,实现种质资源共享,提供准确、可靠、可获得的种质资源信息,能够帮助育种家更快选育优良的家蚕实用性品种。

参考文献

- [1] 王新超,刘振,姚明哲,等. 中国茶树初级核心种质取样策略研究[J]. 茶叶科学, 2009, 29(2): 159-167.
- [2] 陈旭,廖康,张太红,等. 新疆野生果树资源数据库系统的设计与实现[J]. 中国农学通报, 2008, 24(11): 328-331.
- [3] 徐坤. 宁夏野生食用植物资源的调查与信息数据库的建立[J]. 中国野生植物资源, 2009, 28(4): 35-38.
- [4] 赵新新,吕德国,乔燕春. 基于 web 的山植种质资源信息系统建设[J]. 现代农业科学, 2009, 16(4): 159-160, 187.
- [5] 邱宝利,任顺祥,吴建辉,等. 我国昆虫种质资源的现状及其资源数据库的建立[J]. 广东农业科学, 2005(3): 5-7.
- [6] 吴南,章莉,王丹萍,等. 家养动物品种资源数据库信息共享网络的建立[J]. 畜牧兽医杂志, 2004, 23(5): 53-54.
- [7] 陈伟,兰国玉,杨清华,等. 基于 Web 的热带作物种质资源共享平台的开发研究[J]. 高等农业教育, 2007(2): 39-41.
- [8] 陈众,周立志,婁月芹. 安徽省生物物种资源信息平台的构建[J]. 现代农业科技, 2007(24): 210-211.
- [9] 郭常莲,彦彦,孙然. 山西省自然科技资源共享平台信息系统分析与设计[J]. 山西农业科学, 2009, 37(11): 77-79, 82.
- [10] 张月华,徐安英,李木旺,等. 家蚕品种资源数据库的构建[J]. 蚕业科学, 2004, 30(3): 296-299.
- [11] 徐安英,李木旺,张月华,等. 家蚕种质资源研究进展[J]. 中国蚕业, 2003, 24(4): 83-86.
- [12] 刘健宏. 基于 Internet 的种质资源数据库平台建设研究[J]. 农业网络信息, 2006(12): 81-82, 99.
- [13] 栾生,李斯深. 基于 ASP 技术的小麦种质资源信息系统的设计和实现[J]. 计算机与农业, 2003(6): 9-12.
- [14] 雷波,曹艳,李晓. 基于 JSP 技术的四川小麦种质资源信息系统的设计和实现[J]. 贵州农业科学, 2009, 37(10): 242-245.
- [15] 杨欣,蔡士宾,张勇,等. 江苏农业种质资源中期库信息管理系统的初步设计[J]. 江苏农业科学, 2009(5): 291-293, 294.
- [16] 杨欣,张勇,林静,等. 江苏农业种质资源信息服务系统的设计与构建[J]. 农业网络信息, 2008(6): 27-30.
- [17] 陈立波,刘磊,李志勇,等. 苜蓿种质资源标准化数据库建立的探讨[J]. 牧草与饲料, 2008, 2(3): 3-6.