

转基因生物及其产品相关数据库的构建

陈文炳¹, 王志明¹, 李寿崧¹, 朱晓南¹, 邵碧英¹, 江树勋¹, 陈艳¹, 陈亮², 王骏³

(1 福建出入境检验检疫局, 福建 福州 350003; 2 厦门大学 生命科学学院, 福建 厦门 361005;

3 香港中文大学 生化系, 香港)

摘要: 使用SQL数据库管理系统作为平台, 将转基因产品外源基因检测技术的研究成果与利用英特网等手段收集的国内外有关转基因生物及其产品的研究技术与产业化状况、安全管理法律法规、检测方法与标准及科普知识等信息与数据, 构建成数据库, 含承担单位情况简介、留言本与8个子库, 共54个栏目, 约12500条记录, 总容量达100兆字节(MB)以上。本文主要介绍该数据库的系统开发、构建过程、内容、功能等。

关键词: 转基因生物; 数据库; 构建

中图分类号: Q812.TP3

文献标识码: B

文章编号: 1672- 6251(2005)03- 0034- 04

Construction of database of genetically modified organism and its products

CHEN Wen- bing¹, WANG Zhi- ming¹, LI Shou- song¹, ZHU Xiao- nan¹,
SHAO Bi- ying¹, JIANG Shu- xun¹, CHEN Yan¹, CHEN Liang², WANG Jun³

(1 Fujian Entry- Exit Inspection and Quarantine Bureau, Fuzhou 350001, China;

2 Department of Biology, Xiamen University, Xiamen 361005, China;

3 Department of Bio- Chemistry, Hongkong Chinese University Hongkong, China)

Abstract: The database of genetically modified organism (GMO) and its products was constructed based on the SQL software system. It included the research results of the detection techniques of GMO and its products developed by authors, relevant information of transgenic technology and knowledge, law of security management and detection techniques of GMO published and so on, collected from internet websites. The database consisted of brief introduction of maker laboratory, feedback and other 8 sub- databases that includes 54 sections, more than 12500 records with the content more than 100MB. The system development, construction process and function of the database were also introduced briefly.

Key words: Genetically modified organism(GMO); Database; Construction

1 引言

转基因生物 (Genetically Modified Organism, GMO) 及其产品的出现, 对人畜健康、生物物种多样性、生态环境等的影响, 尚有风险争议。因此, 国际上欧盟各国、日本、韩国以及一些宗教色彩较浓的国家, 都对转基因生物及其产品提出了相应的限制和管理要求。转基因产物和产品的国际贸易量逐年增加, 仅从转基因作物种子的销售额来看, 1995 年仅 100 万美元, 2002 年达到 40.66 亿美元, 17 年增长了四千倍 (<http://www.aaas.com>)。从 2001 年起, 我国每年从美国、阿根廷、巴西等国进口的仅转基因大豆就有 1 千万吨以上, 涉及的金额都在二十多亿美元以上。这些产

品的进口, 对我国的农业生产、农民利益、生态环境乃至消费者的安全都有可能造成威胁, 甚至关系到国计民生等重大问题, 因此, 我们有必要重视转基因生物及产品的控制和管理等问题。在出口方面, 目前越来越多的国家对我国出口的农产品、食品提出非转基因检验证明的要求。为了维护消费者的知情权, 为执法部门提供技术支持, 有必要尽早建立转基因产品检测技术体系。因此, 建立一个含有包括转基因生物及其产品与外源基因种类、检测方法、安全管理法律法规等信息的数据库, 具有重要意义。

信息科学在农业与生物科学领域的应用越来越广泛, 应用计算机技术构建农业与生物科学方面的数据

收稿日期: 2004- 09- 09

基金项目: 福建省科技重大项目 (2001H011)、国家人事部留学回国人员择优资助项目、福建检验检疫局科研项目 (FK2001- 21) 资助。

作者简介: 陈文炳 (1962-), 男, 博士, 副研究员, 研究方向: 生物技术与分子检测。

库,大力促进了农业生物技术与生物信息学的发展,人们可以在短时间内通过网络技术在数据库平台上共享最新科技信息^[1-4]。我们进行转基因产品与检测技术数据库的研究开发,目的在于为检验检疫、质量监督、口岸、海关等政府有关行政执法部门提供转基因生物及其产品的安全管理、检测技术、法律法规等的信息咨询与强有力的技术支持,为高等院校、生物技术与制药企业等社会机构提供一个包含生物转基因技术与产品等相关数据的共享平台。此平台将以转基因数据库为依托,使用分类和查询相结合的方式,对外进行信息发布和宣传。同时通过科普宣传,也有助于提高社会公众对转基因产品的认识,乃至提高全社会的科学文化水平。

据查新资料表明:国外包括一些国际组织已建立了数十个转基因生物与食品数据库,其中内容比较完整的有美国食品药品监督管理局(FDA)的获得商品化生产许可的GMO数据库:(<http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/biocon.html>)。加拿大的农业与生物技术网转基因作物数据库(<http://www.essentialbiosafety.info/database.php>和<http://www.agbios.com/database.php>)。国际组织如经济合作发展组织(OECD)的转基因植物田间试验数据库(<http://webdomino1.oecd.org/ehs/biotrack.nsf>与<http://www.olis.oecd.org/biotrack.nsf>)与生物技术产品数据库<http://www1.oecd.org/scripts/biotech/frameset.asp>(包含OECD各成员国的GMO品种),但是这些数据库都不包括我国的转基因生物体的环境释放与商品化生产等信息。大多都只限于转基因生物体的种类(品系)、转入的基因类型、特征性状等技术性描述与安全管理、产品用途等内容。而涉及产业化与经济贸易、科普知识、检验检测技术、法律法规等内容的几乎没有或很少。我国在构建转基因生物及其产品外源基因数据库方面,到目前为止报道的仍然不多,只有中国疾病预防控制中心营养与食品安全所制作的转基因食品数据库(<http://www.nutrifoodsafety.com/database/index1.asp>)与国家质检总局动植物检验检疫实验所构建的转基因生物信息网(<http://www.apqchina.org/gmoindex.asp>),这两个转基因数据库所包含的内容尚欠全面。本研究项目根据检验检疫行业特点,为了满足转基因生物及其产品的出入境安全管理、产品质量监督等需要并为行政执法提供技术与情报支持,构建了包括:本项目承担单位(实验室)简介、留言本与8个子库,即国内外转基因生物(GMO)安全管理法律法规、检测技术(含国内外检测标准及GMO标准样品)、国

内外检测机构、GMO科普知识与科普网站、GMO种类与外源基因数据库、国内外转基因技术研究进展与产业化概况、GMO与经济贸易、非转基因(Non-GMO)认证、各国GMO相关网站等的数据库,内容十分丰富。

2 研究方法、技术方案与路线

2.1 研究方法

“转基因生物及其产品的相关数据库”是以网络通讯和数据库技术为基础,在此基础上应用HTML、SERVERLET、JAVABEAN和JSP编程等方法,使用户根据不同权限对数据库中的记录进行检索与远程操作。

2.2 技术方案与路线

(1)系统概要设计;(2)后台数据库设计:使用SQL数据库作为后台数据库,依据数据分类标准建立相应的数据表,设计数据字段;(3)JAVA类设计:使用JBUILDER编写数据库连接、页面通信、身份认证、查询检索等类编译封装;(4)SERVLET(服务器端)和APPLET(客户端)程序设计;(5)页面设计:使用DREAMVAVER, FIREWORK等页面设计工具设计网络界面外观;(6)测试运行。

3 系统概要设计

采用客户端、应用服务器、数据库服务器三层结构设计,如图1所示:

4 数据结构设计

数据库表结构如图2所示。

数据库中表分以下两类:

4.1 用户信息表设计

用户表格描述用户的基本信息。基本结构如表1所示。

4.2 转基因数据各子库的信息表

转基因数据的信息表有7个,即:“GMO安全管理法律法规”、“GMO检测技术.标准.机构”、“GMO科普知识”、“GMO数据库”、“GMO研究概况与产业化”、“GMO与经济贸易”、“Non-GMO认证”等7个子库的表,其结构如表2所示。另外,项目承担单位的“实验室简介”与“相关网站”子库无相关表。

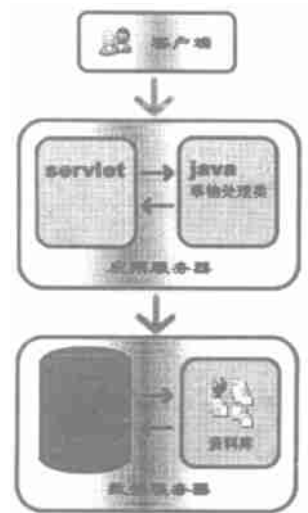


图1 网站架构示意图

名称	所有者	类型	创建日期
filerwinfo	dbo	用户	2004-6-21 15:13:54
forwinfo	dbo	用户	2004-6-21 15:14:31
ggwzinfo	dbo	用户	2004-6-21 15:14:53
glyfinfo	dbo	用户	2004-6-21 15:15:23
gsozinfo	dbo	用户	2004-6-21 15:16:09
gsozjinfo	dbo	用户	2004-6-21 15:16:33
gsoyjinfo	dbo	用户	2004-6-21 15:16:57
jybrinfo	dbo	用户	2004-6-21 15:17:16
kgzinfo	dbo	用户	2004-6-21 15:17:32
sjjuser	dbo	用户	2004-6-21 15:13:19
sywjinfo	dbo	用户	2004-6-21 15:17:48
sgwzinfo	dbo	用户	2004-6-21 15:16:06
yjgkinfo	dbo	用户	2004-6-21 15:18:21

图 2 数据库表结构示意图

表 1 用户信息表

用户ID(KEY)	用户名	密码	登录地址	登录时间	用户角色
ID	NAME	PASSWORD	LOGIN@P	LOGIN@DATE	ROLE
BIGINT	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR
8	255	255	255	255	100

表 2 转基因数据各子库信息表的结构

文件ID(KEY)	文件名	文件地址	文件类型	文件编号
F@ID	F@NAME	F@URL	F@TYPE	F@NO
BIGINT	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR
8	500	500	500	500

4.3 留言本信息表

表 3 留言本信息表

文件ID(KEY)	留言标题	留言者	留言时间	留言内容
F@ID	F@TITLE	F@TITLE	F@DATE	F@CONTENTS
BIGINT	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR
8	500	500	500	2000

5 程序及页面设计

程序功能概述: 程序部分主要实现用户与数据库的交互, 用户登录系统, 系统确认用户身份, 用户身份得到确认后, 依据系统所赋予权限进行对数据库的操作。用户向数据库发出请求, 程序将这些请求传给数据库, 数据库查找符合用户请求的记录, 找到记录中文件的地址, 依据地址将文件打开, 将结果通过浏览器返回给用户。系统工作流程如图 3 所示。

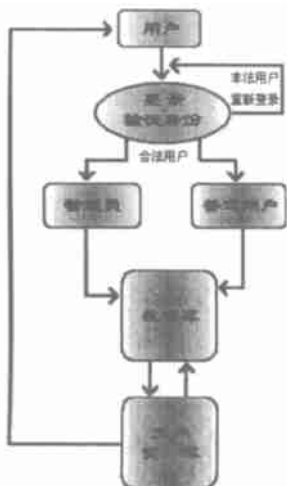


图 3 系统工作流程图

本系统选择 JAVA 为开发环境, 使用 JBUILDER 为开发工具, 在此基础上设计 JAVA 类库。之所以选择 JAVA 为开发环境, 是由于 JAVA 具有良好的跨平台性能。它的安装使用不受服

务器的约束。

在本系统的 JAVA 类库中, JAVA 类根据功能被设计为几个不同的功能类, 主要为: 数据库链接类、用户授权类、数据库操作类等。

(1) 数据库链接类, 主要功能为配置数据库驱动、配置数据库端口参数、建立与数据库的通讯、对数据库中的数据进行编码转换等。

(2) 用户授权类, 主要功能为转递用户登陆系统时输入的用户名和密码, 使之与数据库中用户信息进行核对, 确认用户的角色, 并根据用户的角色不同, 赋予用户对系统不同的操作权限。

(3) 数据库操作类, 主要功能为设计了不同用户对数据库中所有表的一系列操作行为。例如, 一般用户对数据库的查询, 管理员对数据库中记录的增加、删除和修改等。

务器的约束。

在本系统的 JAVA 类库中, JAVA 类根据功能被设计为几个不同的功能类, 主要为: 数据库链接类、用户授权类、数据库操作类等。

(1) 数据库链接类, 主要功能为配置数据库驱动、配置数据库端口参数、建立与数据库的通讯、对数据库中的数据进行编码转换等。

(2) 用户授权类, 主要功能为转递用户登陆系统时输入的用户名和密码, 使之与数据库中用户信息进行核对, 确认用户的角色, 并根据用户的角色不同, 赋予用户对系统不同的操作权限。

(3) 数据库操作类, 主要功能为设计了不同用户对数据库中所有表的一系列操作行为。例如, 一般用户对数据库的查询, 管理员对数据库中记录的增加、删除和修改等。

5.1 服务器端(SERVLET)和客户端(APPLET)程序编写

当以上工作全部完成, 就可以逐个栏目设计相应的 JSP 程序。JSP 程序根据系统的需求不同, 分为两种: 一种需要在客户端运行, 另一种在服务器端运行。客户端程序 (APPLET) 负责处理窗口中和窗口间的一些关键值的传递, 数据集最终在浏览器上的显示。服务器端程序 (SERVLET) 负责处理浏览器端的编码转换, 向数据库提交客户端发出的操作行为。

5.2 用户页面设计

客户端界面由 DREAMWAVER 和 FIREWORKS 为工具开发, 部分界面如图 4~ 6 所示。

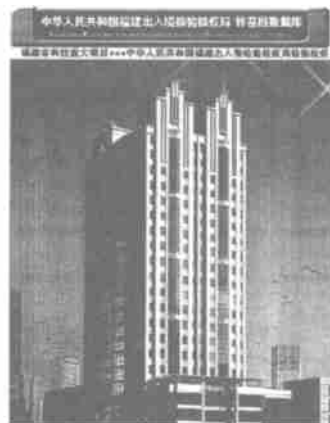


图 4 客户端界面之一

6 数据库包含的内容

本项目构建的数据库库包括: “承担单位实验室简



图5 客户端界面之二



图6 客户端界面之三

介”、留言本与8个子库,即“GMO安全管理法律法规”、“GMO检测技术/标准/机构”、“GMO科普知识”、

表3 转基因产品的外源基因及其检测技术数据库内容目录

子库名称	栏目名称	栏目数
项目承担实验室简介	项目承担实验室基本情况 实验室取得的成果	2
GMO安全管理法律法规	我国GMO管理法律法规 亚洲国家GMO安全管理法律法规 美洲国家GMO安全管理法律法规 欧洲国家GMO安全管理法律法规 大洋州国家GMO安全管理法律法规 非洲国家GMO安全管理法律法规 国际综合及其它GMO安全管理法律法规	7
GMO检测技术、相关标准与检测机构	DNA提取方法参考文献 GMO检测方法参考文献 我国GMO产品检测标准 国外GMO产品检测标准 我国GMO产品检测机构 国外GMO产品检测机构 GMO检测标准参照物及其它	7
GMO数据库	GMO外源基因碱基序列库 亚洲国家GMO数据库 美洲国家GMO数据库 欧洲国家GMO数据库 大洋洲GMO数据库 非洲国家GMO数据库 国际组织GMO数据库 GMO开发商名称与地址录	8
GMO科普知识	GMO基础知识 安全评估与管理 各国政府对GMO的看法 民意测验 GMO赞成派(关于GMO的正面报道) 中间派(关于GMO的中性报道) 反对派(关于GMO的负面报道) GMO科普网站	8
GMO研究与产业化	我国GMO研究与产业化 亚洲国家GMO研究与产业化 美洲GMO研究与产业化 欧洲GMO研究与产业化 澳洲GMO研究与产业化 非洲国家GMO研究与产业化 国际综合与其它	7
GMO与经济贸易	国内情况 国外情况 国际综合	3
Non-GMO认证	国内情况 国外情况 国际综合	3
留言本	留言本	1
国内外与生物技术、基因工程及其相关数据库有关的网站	提供文献、数据检索服务的网站 与基因工程、生物技术、生物信息及相关数据库有关的网站 与生物软件有关的网站 与生物技术有关的仪器设备和试剂耗材等网站 国内外与GMO产品食品有关的网站 经合发展组织国家OECD政府关于GMO的网站 与非转基因(Non-GMO)产品、食品有关的网站 与食品有关的国外或国际组织网站	8

“GMO数据库”、“GMO研究概况与产业化”、“GMO与经济贸易”、“Non-GMO认证”、“相关网站”等,共54个栏目(如表3),约12500个记录,容量达100兆字节(MB)以上。

7 结束语

本数据库建立后,链接到本局内部信息网与下属单位的食品安全网(www.foodsafe.net)上,供相关单位查询、浏览。福建省农业厅科技教育处(福建省转基因生物及产品的安全管理办公室挂靠单位)、福建省农业科学院生物技术中心、福建师范大学生物工程学院和福建杨振华851生物科技股份有限公司等高校、科研、行政与生物技术企业上网查询试用。通过试用,各单位分别给予一致好评,认为该数据库的浏览与阅读操作简便易行,读者留言、信息反馈、查询与检索等功能齐全,对转基因技术的科普教育、行政技术执法、生物技术的科学研究、生物医药制品与保健品的开发与企业管理等都具有重要的科学参考价值。其中福建杨振华851生物科技股份有限公司认为,该数据库对其公司员工的科普教育与851生物保健品原料大豆的采购,具有重要的指导作用,因为该产品的进口国如韩国、日本等的进口商都要求其产品不含有转基因成分,因此,使用的原料大豆必须是非转基因的。可见,该数据库一旦正式投入使用,将会创造出不可估量的社会经济效益,具有广阔的应用前景。

但是,随着转基因技术的发展,新的转基因品种及产品将不断出现,被各国推向市场的转基因产品将越来越多。随着转基因产品安全管理法律法规与市场的不断完善与规范,执法力度的越来越大,对转基因产品检测技术与信息情报的需求也越来越迫切。因此,转基因数据库的内容有必要不断更新升级,但本数据库内容不可能一步到位地及时反映全世界的GMO研究与产业化情况,只能尽量跟踪国内外转基因技术研究与产业化发展,尽快将国内外最新发展情况整理出来,并根据客户的要求,

(下转第33页)

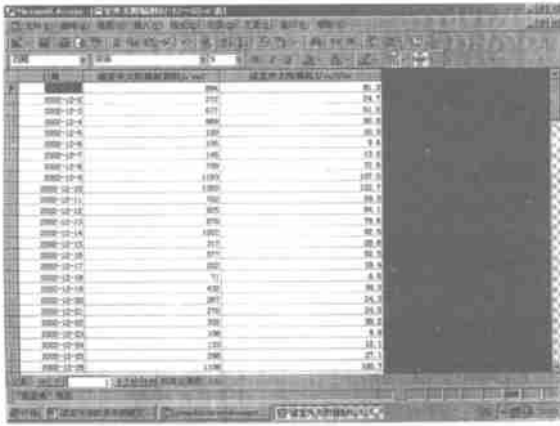


图2 温室外太阳辐射示例图

表2 温室环境数据库的温室内环境项目

项目	单位	数据字段格式	备注
温室内太阳辐射累积	J/cm ²	数字	2002-12~04-05
温室内太阳辐射	J/cm ² /hr	数字	2002-12~04-05
温室内最高温度	℃	数字	2002-12~04-05
温室内最低温度	℃	数字	2002-12~04-05
温室内平均温度	℃	数字	2002-12~04-05
温室内CO ₂ 浓度	10 ⁻⁶	数字	2002-12~04-05
温室内最高相对湿度	%	数字	2002-12~04-05
温室内最低相对湿度	%	数字	2002-12~04-05
温室内平均相对湿度	%	数字	2002-12~04-05

2.3 温室环境数据库的功能

温室环境数据库可以实现温室内外环境数据的查询、生成报表、打印等功能如图3,也可以进一步为新建温室的环境管理提供基本参考数据。

3 小结

3.1 采用 Windows 操作平台,利用现代温室外的气象数据和园艺作物(黄瓜)栽培条件下现代温室内外环境数据资料及实验测定资料,根据数据库系统的基本结构与原理,在对上述资料进行系统分析研究和整理的基础上,结合园艺作物对环境条件的要求,利用

ACCESS 2000,初步建立起温室环境数据库。



图3 温室环境数据库结构与功能示例图

3.2 该数据库的建立,可以为生产上现代温室、特别是新建温室的环境管理提供重要的数据支持,实现现代温室生产的环境管理自动化、智能化。

参考文献

- [1] 孙世民. 决策支持系统(DSS)及其在农业上的应用[J]. 山东农业大学学报, 1996, 27(3): 377~ 382.
- [2] 张福墁. 在提高质量的前提下研究与开发——对我国工厂化农业(设施园艺部分)进一步研究开发的思考, 发展中的中国工厂化农业: 工厂化农业可持续发展研讨会论文集[C]. 北京: 北京出版社, 2000.
- [3] 陈志泊, 毛汉书. 基于局域网的温室花卉信息数据库和网上信息查询系统[J]. 北京林业大学学报, 2000, 22(2): 81~ 83.
- [4] 孙忠富, 张志斌. 温室番茄生产实时在线辅助决策支持系统的研制[J]. 农业工程学报, 2001, 17(4): 75~ 78.
- [5] 张海清, 杨宝祝, 赵梁军. 郁金香标准化栽培专家系统应用开发[J]. 计算机与农业, 2002, (10): 17~ 20.
- [6] 张海清, 杨宝祝, 赵梁军. 月季标准化栽培专家系统应用开发(RCES)[J]. 农业系统科学与综合研究, 2003, 19(1): 23~ 26.
- [7] 顾林. 广西农业专家系统的建立和应用[J]. 广西科学院学报, 2003, 19(4): 219~ 222, 226.
- [8] 袁春新, 张庆国, 唐明霞, 等. 南通市农业专家系统的应用现状及其发展对策[J]. 湖北农业学报, 2004, 24(1): 63~ 69.

(上接第37页) 每半年或每季度更新或升级一次, 数据库的页面也有必要经常更新, 使之更完善, 更方便于用户使用。

参考文献

- [1] 李明福, 相宁等. 检疫性植物种传病毒数据库的构建[J].

计算机与农业, 1996, (4): 23~ 25.

- [2] 苏希. 农业信息技术的发展与应用前景[J]. 计算机与农业, 2003, (10): 6~ 8.
- [3] 彭佳红. 一种基于空间数据库的作物信息多维数据库模型[J]. 计算机与农业, 2003, (10): 32~ 34.
- [4] 黎斌, 陈建平. 生物多样性信息系统的研究进展[J]. 计算机与农业, 2003, (10): 35~ 38.