

大蒜种质资源数据库系统的设计与实现

吴 强, 李庆伟, 王应君

(河南农业职业学院, 河南 郑州 451450)

摘 要:大蒜是我国重要的农副产品,构建大蒜种质资源库,对于品种改良,培育高产、优质、抗逆性强的新品种,以及为生物学理论研究提供丰富的种质和研究材料都具有重要意义。该研究基于.NET 开发平台和 Microsoft SQL Server 2005 数据库系统,应用 C# 和 JavaScript 语言,调用百度地图 API,设计并实现了大蒜种植资源数据库系统,系统主要包括大蒜种质资源地理分布显示、大蒜种质资源数据查询、大蒜栽培和加工技术,以及系统与用户管理等功能,实现了大蒜种质资源和生产技术的数字化共享。

关键词:大蒜;种质资源;数据库;信息共享

中图分类号:S 633.402.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)07-0202-04

大蒜是我国单项出口额最大的农副产品,近年来,中国大蒜种植和出口一直保持着持续增长的势头^[1]。农作物种质资源是生物多样性的的重要组成部分,是一个国家最有价值、最具战略意义的资源。农作物种质资源平台建设是实现食物安全、生态安全和农民增收的重要保障^[2]。构建大蒜种质资源库,对于品种改良,培育高产、优质、抗逆性强的新品种,以及为生物学理论研究提供丰富的种质和研究材料都具有重要意义。该研究设计的大蒜种质资源数据库系统作为大蒜种质资源库的数字化信息共享平台,包括了 200 多种大蒜品种资源信息和相关的生产、加工技术资料。

1 国内外种质资源系统发展概况

美国的农作物种质资源平台发展较早。1990 年,美国国会就立法批准实施国家遗传资源计划(National Genetic Resources Program),并建成了国家植物种质资源系统(National Plant Germplasm System),系统收集了 53.5 万份种质资源,是世界上最大的农作物种质资源信息系统之一。2008 年又启动了“全球农作物种质资源信

息网络系统(GRIN Global)”项目,旨在建立一个全球性的以 GRIN 为原型、采用统一标准、基于互联网、开放源代码的农作物种质资源信息管理系统。欧洲国家早在 1980 年就设立了“欧洲植物遗传资源合作计划(European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources)”,2000 年欧盟委员会又批准建立“欧洲植物遗传资源信息平台”(European Plant Genetic Resources Information Infrastructure),该系统提供共 110 万份农作物种质资源信息的共享,2009 年设立“欧洲种质库整合系统”(A European Genebank Integrated System)项目,按统一标准整合各成员国的农作物种质资源实物和信息,加强农作物种质资源的安全保存和共享利用^[2]。

我国于 1990 年初步建成了拥有 180 种作物的中国作物种质资源信息系统(Chinese Crop Germplasm Resources Information System, CGRIS),其后又不断的对该系统的种质资源信息进行了扩充和完善,到目前为止已基本建成了国家农作物种质资源平台^[3]。除此之外,各地还建设了一批特色植物的种质资源库系统^[4-6]。

该研究的大蒜种质资源数据库系统是河南省省院科技合作专项资助项目、河南省科技发展计划资助项目“大蒜种质资源库建设开发利用与新品种选育”的一部分,目前已初步建成。

2 大蒜种质资源数据库系统总体设计

大蒜有刺激性气味,可食用或供调味,亦可入药,具有很高的食用价值和医药价值,数千年来在中国、埃及、印度等国一直是一种药食两用的食品,现已备受国际医

第一作者简介:吴强(1979-),男,硕士,讲师,现主要从事农业专家系统与农业信息化等研究工作。E-mail:chnwu@126.com.

责任作者:王应君(1956-),男,硕士,教授,现主要从事大蒜工程技术和配方施肥等研究工作。

基金项目:河南省重点科技攻关资助项目(152102110143);河南省省院科技合作专项资助项目(10216000039);河南省科技发展计划资助项目(112102110136);2014 年中牟县重点科技攻关资助项目。

收稿日期:2015-12-22

学界和消费者的青睐,经济价值不可小觑。我国栽培大蒜的历史悠久,且产地广泛,包括山东、河南、江苏、河北、上海、安徽、四川、云南、陕西及新疆等地。我国大蒜种植面积和总产量稳居世界第 1 位,单产水平虽逐年提高,但仍有提升空间;大蒜深加工历史久、产品种类多,但深加工能力有待进一步加强;我国大蒜出口量逐年增加、位居世界第一,但国际贸易竞争力有待进一步提高。大蒜对我国农业的增产增收,农民的脱贫致富都有着重要的作用,所以构建大蒜种质资源库,改良大蒜品种,培育高产、优质、抗逆性强的新品种,为大蒜生产提供品种和栽培技术支持是当前急需解决的问题^[7]。该研究设计的大蒜种质资源数据库系统收集和保存了大蒜种质资源信息,提供了大蒜栽培、生产、加工等技术资料,对大蒜科研和生产都有很高的参考价值。

为了便于用户访问大蒜种质资源数据库系统的信息,系统开发采用了 B/S 结构(Browser/Server,浏览器/服务器模式),这种模式统一了客户端,将系统功能实现的核心部分集中到服务器上,简化了系统的开发、维护和使用^[8]。客户机上只要安装一个浏览器,远程用户通过浏览器就可以直接访问种质资源数据库的系统资源^[9]。系统基于微软的 .NET 平台开发,后台数据库为 Microsoft SQL Server 2005,基于三层架构模式,构建基于大蒜种质资源数据库的应用平台,并实现种质资源的数字化存储、开放共享等功能。另外为了突出种质资源的地理分布,系统还引用百度地图 API 实现了 Web GIS 功能。根据信息共享的需求,系统的主要功能包括大蒜种质资源地理分布检索、种质资源数据库查询、大蒜生产技术、病虫害防治、产品开发、系统管理、技术交流等模块,见图 1。

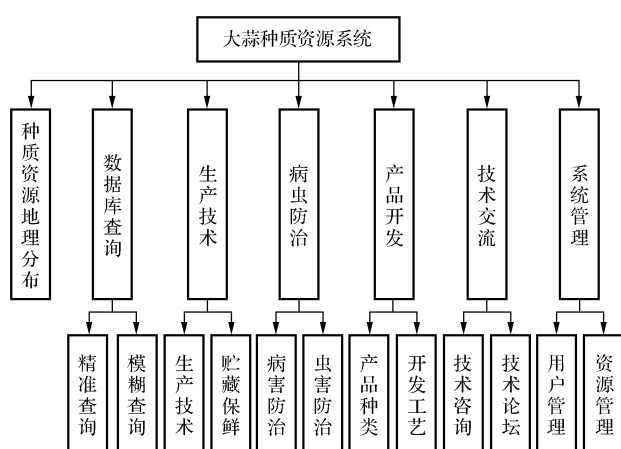


图 1 大蒜种质资源数据库系统设计

Fig. 1 Designment of garlic germplasm database

3 大蒜种质资源数据库系统功能设计

3.1 大蒜栽培和加工技术相关功能设计

大蒜种质资源数据库系统采用 Microsoft Visual Studio 2010 进行开发,这是微软公司 2010 年发布的 .NET 开发平台,.NET 的通用语言框架机制(Common Language Runtime,CLR)能在一个项目中支持不同语言所开发的组件,有利于系统的开发集成^[10]。系统后台代码的开发语言选择了 C# 语言,前台代码主要采用了 JavaScript 语言^[11]。大蒜种质资源数据库系统通过网站的形式发布共享,为了更好地服务农业科研和生产,网站提供了大蒜栽培、贮藏保鲜、病虫害防治、种植布局、出口现状、产品种类和加工工艺等技术资料。

3.2 大蒜种质资源地理分布功能设计

该部分基于 .NET 平台,通过 JavaScript 语言调用百度地图 API 的接口实现^[12],后台采用 Microsoft SQL Server 2005 数据库服务器提供空间数据支持^[13]。数据库中包含了我国大蒜品种分布地区的位置信息和品种数据,包括地名、经纬度、品种信息。百度地图 API 是为开发者免费提供的一套基于百度地图服务的应用接口,包括 JavaScript API、Web 服务 API、Android SDK、iOS SDK、定位 SDK、车联网 API、LBS 云等多种开发工具与服务,提供基本地图展现、搜索、定位、逆/地理编码、路线规划、LBS 云存储与检索等功能,适用于 PC 端、移动端、服务器等多种设备,多种操作系统下的地图应用开发^[14]。系统实现了种质资源分布状况的地图标注^[15],用户可以缩放地图、拖动地图,当用户单击标注点时,将显示标注点所在地区的种质资源信息,见图 2。



图2 大蒜种质资源地区分布

Fig. 2 Distribution of garlic germplasm resources

3.3 大蒜种质资源数据查询功能设计

大蒜种质资源数据查询是系统的核心功能,数据查询的基础工作是构建大蒜种质资源数据库,后台数据库通过 Microsoft SQL Server 2005 实现。课题组经过多年

的收集整理和新品种培育,保存了 200 多个品种的种质资源材料^[16],通过整理,数据库中存储了每个品种的品种编号、产地、株高、株幅、株型、叶片挺直度、叶横切面、叶长、叶宽、叶色、蜡粉、单株叶片数、叶鞘色、地上假茎高、地上假茎粗、假茎横切面、抽薹性、抽薹率、薹茎长、薹茎基部粗、薹茎中部粗、单薹重、花苞长、花苞宽、花苞色、花苞饱满度、育性、单花序花数、种子发育、种子千粒重、鳞茎形状、鳞茎皮色、鳞茎高、鳞茎横径、单头鳞茎重、鳞芽高、鳞芽背宽、鳞芽排列、鳞芽整齐度、鳞芽数、鳞芽保护叶、鳞芽保护叶色、鳞芽肉色、鳞茎盘位置、鳞茎盘厚、鳞茎盘直径、熟性、二次生长类型、鳞茎单产、蒜薹单产、蒜苗单产、生态型、形态一致性、繁殖方式、播种时期、露薹期、蒜薹始收期、鳞茎收获期、食用器官类型、耐贮性、耐寒性、耐旱性、耐热性、耐涝性、灰霉病抗性、病毒病抗性、地蛆抗性和不同生长阶段图片等品种信息,用户可以通过查询界面选择关键字或关键字组合实现精准查询,也可通过输入自定义检索词实现模糊查询,前台经过 SQL 语言将查询要求发送到数据库服务器,数据库服务器处理查询需求并将查询结果返回客户机。数据访问功能的实现主要通过 .NET 平台的 ADO.NET 技术实现。

3.4 系统管理和技术交流功能的设计

系统管理包括资源管理和用户管理 2 个模块。资源管理页面主要实现了对种质资源数据库中数据的添加、修改、删除等功能,管理员可在远程对数据库中的种质资源数据进行管理。这一功能主要是为了便于多单位协作,协作单位在获得管理权限后可通过系统提供的管理页面实现大蒜种质资源的更新工作,便于资源数据库的完善。用户管理包括了用户注册、用户验证、用户登录等功能。未登录用户可以正常浏览和查询系统资源,但无法实现技术咨询和交流。普通注册用户登录后可进行技术咨询和交流,但无法对系统中的种质资源数据进行添加和修改,只有经过管理员的认证后获得管理员权限才可以实现对种质资源数据的管理。

技术交流部分的功能可分为技术咨询和技术论坛。技术咨询主要是用户提出问题,由大蒜种质资源数据库系统的技术支持团队进行解答。技术论坛为大蒜科研和生产人员提供了一个交流的平台,大家可以交流种植、生产技术,也可以发布大蒜供求信息。

该组功能主要是通过 C# 语言的 ADO.NET 访问 Microsoft SQL Server 数据库来实现。

4 结语

系统的种质资源数据来源于河南农业职业学院承担的河南省省院科技合作专项资助项目、河南省科技发

展计划资助项目“大蒜种质资源库建设开发利用与新品种选育”,作为大蒜种质资源的数字化共享平台,已初步建成并实现了种质资源数据库系统的基本功能。但仍存在着一些问题:首先,种质资源数据的采集还不够完善,某些品种的部分数据缺失,后续还需要进一步的补充完善;其次,系统未提供基于种质资源数据库进行种质资源数据挖掘的功能^[17];最后,系统对以手机为代表的安卓平台的支持还不是很好,下一步计划基于安卓开发大蒜种质资源数据库系统和技术服务平台^[18],提高用户访问的便捷性。

参考文献

- [1] 吕玉花,张留伟. 中国大蒜出口贸易现状研究[J]. 农业经济,2011(2):92-93.
- [2] 曹永生,方涛. 国家农作物种质资源平台的建立和应用[J]. 生物多样性,2010,18(5):454-460.
- [3] 田智硕. 葡萄种质资源数据库系统的研究与构建[D]. 洛阳:河南科技大学,2012.
- [4] 刘忠玲,魏建和,陈士林,等. 国家药用植物种质资源库建设技术分析[J]. 世界科学技术-中医药现代化,2007,9(5):72-76.
- [5] 路明祥,孟未来. 辽宁省农作物种质资源库的建成与利用[J]. 园艺与种苗,2013(4):57-58.
- [6] 杨湘云,杜燕,杨剑坤. 中国植物的诺亚方舟:中国西南野生生物种质资源库[J]. 人与自然,2012(12):101-115.
- [7] 潘月红. 我国大蒜产业发展分析与展望[J]. 中国食物与营养,2012(11):22-26.
- [8] 郭玉坤,王忠红. B/S 及 C/S 模式在应用中的优劣比较和选用参考[J]. 信息通信,2014(2):102.
- [9] 李会萍,谢惠芳,赵馨,等. 基于开放式访问的广东生物种质资源数据共享管理平台架构研究[J]. 科技管理研究,2012,32(9):180-183.
- [10] 王雪,鹿畅,张辛. 面向领域的 .NET 应用系统开发架构研究[J]. 制造业自动化,2011,33(10):1-3.
- [11] 邓禄军,黄萍,夏锦慧,等. 贵州马铃薯种质资源数据库的设计与实现[J]. 种子,2013,32(8):59-61.
- [12] 刘之光,吕丽萍,丁桂玲,等. 基于 JavaEE-Asp.net 技术的蜜蜂种质资源信息数据库系统的建立与应用[J]. 中国农业科技导报,2012,14(3):69-73.
- [13] 胡忠宇. 面向对象的全关系型 GIS 空间数据库的研究[J]. 测绘科学,2009(S2):118-120.
- [14] 沈娣丽,上官同英,孟雅俊,等. Zigbee 和百度地图 API 在农田信息采集系统中的应用[J]. 中国农机化,2012(4):184-188.
- [15] 胡斌,董一兵,刘新,等. 基于百度地图 API 的测震台网电子地图服务系统的设计与实现[J]. 地震研究,2014,37(2):312-316.
- [16] 李庆伟,张翼,贾云超,等. 大蒜品种比较试验[J]. 北方园艺,2012(17):44-46.
- [17] 段旭良. 杨属种质资源数据挖掘研究[D]. 北京:北京林业大学,2008.
- [18] 赵士达,张楠,杨爽. 基于云计算和 Android 的地震应急信息获取系统[J]. 计算机应用,2014,34(A01):298-300.

基于 Web 的园林植物病虫害诊断系统框架构建

王 婧¹, 路宗海², 李会平¹, 黄大庄¹

(1. 河北农业大学 林学院, 河北 保定 071000; 2. 邢台县老干部局, 河北 邢台 054000)

摘 要:为帮助园林工作者方便快捷的诊断病虫害,现收集整理了常见园林植物的病虫害资料,按不同植物种类和发病(为害)部位编制了多项式诊断检索表,建立了知识库;以 Dreamweaver 8.0 为开发平台,应用 Microsoft Excel 的数据库管理功能,开发了基于网络的园林植物病虫害诊断专家系统。系统具有病虫害诊断、查询、图片浏览、知识管理、后台管理等 5 个功能。该系统使用创新性的病虫害综合诊断模式,利用多叉树检索推理机制,根据植物现实表现的症状或被害状,选择植物的受害部位,进行特征组合一次性诊断,以期为便捷高效的诊断病虫害提供科学依据。

关键词:园林植物;病虫害诊断;专家系统;框架

中图分类号:S 436.8 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)07-0205-04

随着经济的发展和社会的进步,我国的城市绿化建设逐步向新型园林城市转变,园林绿化工作日益成为一项非常重要的城市基础工程^[1]。目前,园林植物资源日益丰富,植物配置、设计及栽培方式也多种多样,且城市园林生态系统有特殊性、复杂性,往往受人为因素干扰,以至城市园林难以建成稳定平衡的生态系统,病虫害更容易发生危害^[2-3]。而对于基层的园林工作者来说,准

确地识别植物病虫害通常是比较困难的,需要相关专业知识作指导才能完成,因而诊断系统的构建对病虫害防治工作的开展极有影响^[4]。

近年来农业信息化成为农业发展的重要趋势,借助计算机技术研发园林植物病虫害专家系统,可以对病虫害进行有效诊断识别,并提供信息咨询和智能决策^[5-6]。目前已有关于玉米、棉花、小麦、水稻、桉树等植物的专家系统^[7-11],但这些已有的诊断系统多数是针对单一植物做诊断,并不适用于众多园林植物的病虫害诊断;且分析以往的专家系统,如关于蔬菜的病害及害虫诊断系统^[12-13]、绿化带及作物病虫害专家系统^[14-15]等,大都是将病害和害虫分开,用病害为害状和传统的害虫形态学分类方法分别进行查询检索,而园林工作者有时候很难在

第一作者简介:王婧(1990-),女,硕士研究生,研究方向为森林有害生物综合治理。E-mail:794338967@qq.com.

责任作者:黄大庄(1963-),男,博士,教授,现主要从事园林植物保护等研究工作。E-mail:huangdazhuang@126.com.

基金项目:河北省林业局资助项目(201237)。

收稿日期:2015-12-25

Designment and Construct of Garlic Germplasm Database

WU Qiang, LI Qingwei, WANG Yingjun

(Henan Vocational College of Agriculture, Zhengzhou, Henan 451450)

Abstract: Garlic is one of the important agricultural products in China, the construction of Garlic Germplasm Repository, for improving varieties, breeding new varieties of high yield, good quality, strong resistance, and providing rich germplasm and research material for the theoretical study of biology has important significance. In this paper, .NET development platform and Microsoft SQL Server 2005 database system based on the application of C# and JavaScript language, called Baidu maps API, the design and implementation of garlic plant resources database system, system mainly consists of the geographical distribution of germplasm resources of garlic, garlic germplasm resources data display, query, garlic cultivation and processing technology, and management system and user function, realize digital sharing of garlic germplasm resources and production technology.

Keywords: garlic; germplasm resources; database; information sharing