

基于WEB的中国主要蜜粉源植物信息 导航系统的构建

罗术东, 安建东, 黄家兴, 李继莲, 彭文君, 吴杰

(中国农业科学院蜜蜂研究所, 农业部授粉昆虫生物学重点实验室, 北京 100094)

摘要: 利用 Access+ASP+IIS 技术, 结合全国蜜粉源植物调查协作网各成员单位收集的全国主要蜜粉源植物信息, 建立了基于 WEB 的中国主要蜜粉源植物信息导航系统, 该系统包含 4 个模块, 具有用户界面友好、功能强大、操作简便、便于数据维护等特点, 用户可以通过浏览器访问 <http://www.biobee.cn/a.asp> 进行浏览和相关信息的查询。

关键词: WEB 数据库; 蜜粉源植物; 信息导航系统

中图分类号: S897 文献标识码: A 论文编号: 2009-0973

The Construction of WEB-based Information Navigation System of Foraging Plants in China

Luo Shudong, An Jiandong, Huang Jiaying, Li Jilian, Peng Wenjun, Wu Jie
(Institute of Apiculture, Chinese Academy of Agricultural Sciences. Key Laboratory for Biology
of Insect-Pollinators, Ministry of Agriculture, Beijing 100094)

Abstract: The WEB-based information navigation system of foraging plants in China was found with Access, ASP and IIS technology, and the foraging plants information was collected by the investigate team of foraging plants nation wide. The information navigation system includes four main modules. It is user friendly, powerful, simple, easy for data maintenance. Users can browse and query information by visiting <http://www.biobee.cn/a.asp>.

Key words: WEB database, foraging plants, information navigation system

0 引言

蜜粉源植物是养蜂生产的物质基础^[1-3]。据现有调查资料推算, 目前中国能被蜜蜂利用的蜜粉源植物种类有 5000 种以上, 能取到商品蜜的蜜粉源植物有 100 多种^[1]。其中, 24 种主要蜜粉源植物分布面积达 4 亿多亩, 农田蜜粉源约占 60%, 林地草山蜜粉源约占 30%^[1]。中国蜂群的数量现在已达到 700 多万群^[2], 但由于蜜粉源植物信息传达渠道的不顺畅, 严重制约了中国蜂业发展, 尤其是蜜粉源植物利用^[4]。因此, 顺畅的蜜粉源植物信息对于蜂业发展、充分利用蜜粉源植物、增加蜂农收入、提高作物产量和改善作物品质显得尤为重

要。同时, 蜜粉源植物一旦得到充分利用, 将不仅是有利于蜂业的发展, 提供作物的产量, 同时, 还会在保持生物多样性, 尤其是开花植物的多样性等方面具有重要而深远的意义^[5-6]。

为了及时的将蜜粉源植物信息传达给基层技术用户, 使蜜粉源植物信息传播的渠道更通畅, 在公益性行业(农业)科研专项“不同蜜蜂生产区抗逆增产技术体系研究与示范”的资助下, 开发了中国主要蜜粉源植物信息导航系统(<http://www.biobee.cn/a.asp>)。为了使系统尽快开发并应用, 项目主持单位中国农业科学院蜜蜂研究所于 2007 年年底就开始联系全国相关蜂业科

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项“不同蜜蜂生产区抗逆增产技术体系研究与示范”(nyhyzx 07-041); 国家蜜蜂产业技术体系建设专项经费。

第一作者简介: 罗术东, 男, 1977 年出生, 湖南新邵人, 博士, 助理研究员, 主要从事蜜源植物与授粉昆虫生态安全方面的研究。通信地址: 100094 北京市海淀区香山北沟 1 号中国农业科学院蜜蜂研究所, Tel: 010-82595973, E-mail: shudongluo@126.com。

通讯作者: 吴杰, 男, 1962 年出生, 博士, 研究员, 主要从事授粉昆虫与蜂业管理方面的研究。Tel: 010-62591543, E-mail: apis@vip.sina.com。

收稿日期: 2009-05-06, **修回日期:** 2009-05-27。

研、推广机构及相关企业,在达成共识的基础上组成“中国蜜粉源植物调查协作网”。协作网各成员单位主要通过信函调查、实地考察和调阅统计部门数据等方式,收集和整理了除港、澳、台以外的31个省市的对蜂业发展具有重要意义的蜜粉源植物相关数据,主要包括各省、市、县级行政区域的地理概况、气候特征、气象资料、蜂业发展情况、主要和辅助蜜粉源植物、以及该植物在当地的面积、开花时间、盛花期持续时间、花蜜和花粉的丰富程度,结合相关统计部门的统计数据和蜂农的经验,估算出每一蜜粉源植物在该地区的载蜂量、产蜜量等信息,然后汇总至项目主持单位——中国农业科学院蜜蜂研究所,由子课题负责单位昆虫授粉与生态研究室根据数据的特点开发出数据库。

1 信息导航系统的设计

1.1 总体设计目标

为达到更好服务于蜂业研究人员、蜂产品经销商和蜂农等蜂业从业人员的目的,在系统开发之前就明确要求整个系统必须达到以下四个方面的目标,即:(1)实现系统空间数据和属性数据的连接,以一个友好的用户界面,达到能够通过多种查询方式查询蜜粉源植物分布特点和基本特征的目的;(2)编绘与输出蜜粉源植物分布图;(3)能对不同行政区域内的蜜粉源植物的面积进行累加、统计与分析;(4)提供属性数据的更新与扩展功能。

1.2 系统设计的基本原则

根据不同用户的特点,从系统的实用性角度出发,该系统在设计过程中遵循以下几个原则:

实用性原则:系统开发力求贴近用户,根据用户知识层次的不同、实用性需求的不同等特点,系统以按行政区划查询为基础,辅以适当的中文名查询和学名查询,达到多种查询方式的完美组合;

扩充性原则:设计中必须考虑到数据库的结构、内容、代码及系统功能和子模块的可扩充性,以满足将来数据库的扩充、修改与完善;

规范性原则:由于数据涉及面比较广,因而必须对各类数据进行分类、编码以及精度进行规范,以便于系统的正常运行。

1.3 软件配置

此系统在基于WINDOS操作系统的IIS信息服务器平台上运行,它是一种“请求——响应”模式的网站形式运行环境。另外,还可以根据需要,用其他编程语言(如Visual Basic, VC++, FoxPro等)来开发一些应用程序,然后通过ADO与数据库(MS Access)链接实现系统应用。

1.4 数据收集

以公益性行业(农业)科研专项“不同蜜蜂生产区抗逆增产技术体系研究与示范”相关子课题承担单位为基础成员单位,并补充相关有科研实力的蜂业研究、管理机构做为成员单位,组成全国蜜粉源植物调查协作网。整个协作网的数据主要通过采用信函调查、实地考察和调阅统计部门数据等方式,对全国蜜粉源植物和相关蜂业信息以县为单位进行调查与汇总,并进行合理的归纳与总结供系统调用。

2 系统的开发

2.1 系统的主要内容

在后台数据系统中,各模块的查询、浏览都与数据库联系,以数据库方式实现。用Microsoft Access建立数据库;用Macromedia Dreamweaver MX设计网页的框架;采用ASP技术,通过ADO实现对MS Access数据库的访问。另外,还使用了PhotoShop等工具对界面进行美工处理。

根据系统设计具体目标,该系统的4个主要功能模块包括:蜜粉源植物信息模块、行政区域信息管理模块、操作员管理模块及信息查询模块。为了便于后台的操作与功能扩展,上述功能模块所涉及的各自数据表相互独立,而管理窗口都统一集成在后台里。只要用户登录后台,即可依设定的管理权限操作相应的功能模块。系统应用时,首先由登录界面及权限检测程序验证用户密码和身份,执行主管理窗口,通过点击主管理窗口中的功能按钮,调用各项功能表单,以实现系统不同的功能,从而使系统达到结构紧凑、简洁,功能明确、完整的目的。

2.2 蜜粉源植物信息模块的建立

蜜粉源植物信息模块主要体现在属性数据上。属性数据一般反映区域数据在数量、质量和性质上的差别,所以属性数据也是综合分析中重要的数据源之一,它为后续的分析论证提供历史资料和背景资料,同时也为所获某些结果提供一个可对比的依据^[5]。ACCESS是一个关系型数据库管理系统,它采用表的方式进行数据管理,各种数据表都存在于一个数据库文件中,便于文件的管理。此信息系统的属性数据库的建立是在ASP+ACCESS集成开发环境中完成的,同时,根据数据的特点,又将其细分为特性数据和公共数据两大类,建成后的数据库包含了所有植物的特性数据(图1)(例如植物在最低的行政区划(县级)里的花期、面积、花期持续时间、产蜜/粉量等)和公共数据(图2)(包括该植物的别名、学名、科名、属名、基本性状描述等),前者由管理员直接从后台批量导入,后者为一一导入。



图1 蜜粉源植物特性数据



图2 蜜粉源植物公共数据

2.3 行政区域信息模块的建立

行政区域信息模块的建立主要表现为空间数据库的建立。空间数据库用来存储系统的区域信息,它通过一定的关键词与属性数据进行关联。根据需要,系统建立2个区域数据库,即各级行政单位的行政区划图(图3)和每种蜜粉源植物的在各级行政区划(全国、省和市)内的分布信息图(图4)。区划图是该系统的基础区域数据库,用于保存省、市、县行政区划名和区划图,由于时间的紧迫,部分区域无法具体到县一级,甚至是市一级行政区划,因而其建立方法是设计了数据库表结构,然后建立输入表单,由开发者根据需要一一

导入,该方法的另一优点就是能根据数据后续的补充而做相应的更改,具有很强的可扩展性。分布图用于保存蜜粉源植物在各级行政区划的分布信息图,由系统自动从属性数据库中进行调用和统计,手工绘制分布图,采用PhotoShop8.01cs图像处理软件进行处理,以GIF或JPG的格式保存,然后将图片导入系统指定的目录,并将路径存贮在数据库中。最后将区域内的蜜粉源植物分布图与蜜粉源植物信息及行政区划等相关信息进行关联,该系统查询调用。

2.4 数据管理与维护模块的建立

数据管理维护模块用于数据库中数据的录入和修



图3 行政区划后台管理



图4 蜜粉源植物分布后台管理

改,包括各种蜜粉源植物的基本信息和相关的图片、信息的管理。为维护系统数据的安全性,要求登录者在进入系统前必须要进行安全性检查,防止非法用户进入系统。同时,为了发挥协作网各成员单位的功能,除设置了系统的admin管理员外,还设置了只能对部分内容进行修改与补充的较低权限的user管理员,不同的user管理员具有不同的管理权限,如果user管理员对所负责的区域做了相应的调整后,将会给网站后台管理系统中给admin以提示,而admin则负责对整个系统进行维护与审核,通过审核的修改将在前台显示出来(图5)。

2.5 数据查询模块的建立

数据查询是数据库应用系统的核心,该模块包括各种查询条件设置表单和查询结果输出表单。考虑到用户的知识层次和所需要信息的不同,系统共设计了四种查询方式,即:行政区域查询(点图查询)、中文名查询、拉丁名查询和表单式查询(图6)。考虑到项目的公益性,浏览者只需要登录网页,无需登录便可直接选择其中一种或多种查询方式浏览所需要的信息。

系统建立的宗旨是服务于蜂农、蜂产品企业和相关研究人员。基于此,在对全部蜜粉源数据整理、归纳和分析的基础上构建了主要蜜粉源植物信息导航



图7 按行政区划查询的查询结果



图6 导航系统查询界面

系统。考虑到系统浏览者知识层次和需求信息不同,整个查询系统设计了四种查询方式,即按行政区划查询、中文名查询、拉丁名查询和表单式查询等四种方式。下面对这四种查询方式逐一进行简单介绍:

第一种查询方式为按行政区划查询,行政区划查询分省、市和县三级,点击每一级行政区划名称,就可以了解与该行政区相对应的蜜粉源植物相关信息(例如该地区的地理特征、气候状况、主要和辅助蜜粉源植物的面积、花期等),该查询系统是整个查询系统的基础(图7)。同时,在这种查询方式下还可以实现特定区域内的按蜜粉源植物中文名和学名查询。

第二种查询方式则是按照蜜粉源植物对中文名进行查询。例如:当您想查看全国的白刺花的面积和分布特点时,您可以在网页的正上方输入“白刺花”,然后点击“中文名”检索,您就会得到白刺花的植物性状描述、照片以及它全国的分布特点,点击相应省、市、自治区可以得到更进一步的消息(图8)。

第三种查询方式则是按照拉丁名进行查询,其查询方式和中文名查询方式类似,在此不再进行描述,这种查询方式的好处在于拉丁名较唯一,它避免了同一种植物有多种中文名(别名)的缺陷,能较快速的查到所需要的信息。



图6 导航系统查询界面



图8 按植物名称查询的查询结果

第四种查询方式则更为简单，只需要分别点击蜜粉源植物信息系统主页右侧的“主要蜜粉源植物”“辅助蜜粉源植物”就可以看到相应的植物名称，点击植物名称可以看到该植物的全部信息(图9)。

3 结论与讨论

蜜粉源植物是蜂业发展的基础，同时，农作物的丰收也离不开主要传粉昆虫——蜜蜂。以往蜜粉源植物面积、花期等的变化由于信息的不通畅，往往不能及时传达给蜂农，造成蜜粉源植物信息与蜂群的分布不对称，使得野生蜜粉源植物得不到很好的利用，农作物也因得不到充分授粉而歉收^[4]，基于web的蜜粉源植物信息导航系统的开发则解决了这一问题。整个信息导航系统具有以下几个方面的特点：

首先，考虑到查询系统的公益性，同时，兼顾蜜粉

源植物协作网的全国性和用户的方便性，该系统采用“Browser/Server”的B/S计算机体系结构，采用基于WEB的方式，不仅方便最终客户端的使用，而且，协作网内部成员单位可根据相应的权限对系统内容进行调整，减少了系统人员的维护工作。其最大的优点就是可以在任何能上网的地方进行操作而不用安装专门的浏览软件或客户端，此结构以后台的数据库为核心，用Internet explorer进行浏览，用户可以通过动态、交换的查询浏览界面对数据库进行访问。它具有开放性、扩展性好、维护方便、查询方式多样、开发成本低等优点^[7]，系统的开发为中国主要蜜粉源植物信息的发布与查询提供了新的途径。同时，信息系统采用基于Internet的体系结构，脱离了C/S模式下桌面客户端的束缚，使各级蜂业管理部门、基层用户对蜜粉源植物信息



中国蜜粉源植物信息导航系统

| 首页 | 蜜粉源植物 | 蜜蜂分类 | 蜜蜂生物学 | 蜜蜂病虫害 | 蜂类传粉应用 | 研究室简介 | 咨询与订购 | 论坛 |

主要蜜粉源植物及面积 (万亩)

椴树(17.5)	八叶五加(-)	白刺花(752.99)	白三叶草(-)	百里香(2002.78)	板栗(577.12)
蚕豆(659.96)	草木樨(468.57)	茶树(399.75)	刺槐(2588.29)	大叶桉(-)	党参(95.47)
椴树(770.77)	鹅掌柴(-)	柑橘(930.9)	荷花(87)	红豆草(103)	胡枝子(1444.9)
华南毛柃(-)	黄芪(117.8)	荆芥(85.7)	九龙藤(-)	救荒野豌豆(121)	荔枝(497.69)
两面针(-)	柃木(26.22)	龙眼(249.34)	窿缘桉(-)	绿橙(-)	骆驼刺(112)
棉花(3853.71)	柠檬桉(-)	泡桐(451.45)	枇杷(55.86)	苹果(2508.93)	槭树(300)
漆树(240.05)	荞麦(1545.44)	瑞苧草(450)	沙打旺(270.4)	沙枣(39.1)	山乌桕(206.32)

图9 表单式查询结果

的共享更加方便和快捷。

其次,系统具有很强的时效性和可扩展性。一方面,系统管理员可以根据所获得的信息对系统相关的信息进行及时的修订与发布;另一方面,系统管理员可以对系统操作员设置不同的操作权限,因而可以将相关权限分配到相关单位,以便他们对相关信息随时进行修改,但不会在网上及时发布,只有系统管理员审核通过系统操作员修改过的信息后,前台才会对相关信息进行发布。这样一来,系统的时效性、可操作性和扩展功能就显得非常强。

再次,系统首次采用了以行政区划的模式来构建系统,使浏览者可以详细的了解某一行政区域内的蜂业发展状况,尤其是蜜粉源植物的分布与利用现状,它弥补了以往由于按照不同生态环境来描述蜜粉源植物的分布而显得不具体、不形象的缺陷,使蜜粉源植物信息更加具体化和形象化,是对以往蜜粉源植物分布信息研究的有益补充。

最后,该信息系统还根据不同服务对象具有不同知识背景,不同用户有不同需求等特点,共设计了4种查询模式,即点图按行政区划查询、中文名查询、拉丁名查询和表单式查询。这4种查询方式在实际查询过程中相互穿插,用户界面友好,易操作,能满足不同知识层次和不同需求程度客户的要求,适用范围非常广。

系统开发利用了 Access、ASP 和 IIS 组件快速开发 web 应用的方法,所开发的信息导航系统具有功能强大、运行效率高、管理维护方便、用户界面友好、可扩展性强、时效性强等特点^[8]。但由于开发周期短等各方面因素的影响,协作网所收集的信息全部是蜂业发展

紧密相关的信息,但信息还是不是太完整,有待于在项目的后期继续完善与补充。另外,由于时间和技术方面的原因,未能利用地理信息系统等工具,若在属性数据齐全的情况下,可以考虑利用 ArcView 等与地理信息系统相关的软件来对查询系统进行升级,该技术的应用将大大减少查询系统的工作量,因此,如何使属性数据更完善和使现有的查询系统更完备、更方便维护是项目组下一步的工作目标。

参考文献

- [1] 马德风,梁诗魁.中国蜜粉源植物及其利用[M].北京:农业出版社,1993:6-11.
- [2] 张复兴.现代养蜂生产[M].北京:中国农业大学出版社,1998:1-285.
- [3] 徐万林.中国蜜粉源植物[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1992:1-4.
- [4] 刁青云,吴杰,姜秋玲,等.中国蜂业现状及存在问题[J].世界农业,2008,10:59-61.
- [5] 黄双全.植物与传粉者相互作用的研究及其意义[J].生物多样性,2007,15(6):569-575.
- [6] 龚燕兵,黄双全.传粉昆虫行为的研究方法探讨[J].生物多样性,2007,15(6):576-583.
- [7] 张超.地理信息系统实习教程[M].北京:高等教育出版社,2000.
- [8] 李辉,傅泽田,付骁,等.基于 Web 的蔬菜可追溯系统的设计与实现[J].江苏农业学报,2008,24(5):716-719.

致谢:本研究在蜜粉源植物数据的收集上得到了相关子课题承担单位的鼎力协助,本研究室的李子波、赵亚周、陈文锋、汪明明等在数据整理上做了大量的工作,在此一并致谢!