

“多媒体西洋参规范化生产专家系统”的应用

姚玉霞,陈桂芬*,蔡建培,司秀丽,曹丽英,张莹

(吉林农业大学信息技术学院,吉林 长春 130118)

摘要:为实现科学种田智能化,研制了“多媒体西洋参规范化生产专家系统”。该研究以西洋参栽培中的水、肥、土、病、虫、草害等田间管理为突破口,运用计算机技术实现专家系统的人机界面、知识获取机制、推理机、解释机制等,通过平台开发,对数据、信息、资料的有效共享,提高了解决西洋参栽培中遇到的各种问题的能力。在系统应用示范区人参、西洋参产量增幅 15.9%,优质率提高 14.5%,根部病害发生率低于 15%。该系统增加了计算机界面交互功能、西洋参规范化生产模式,简化了应用程序,对人参、西洋参栽培管理具有重要的指导意义和广阔的应用前景。

关键词:西洋参;规范化生产;智能技术;专家系统

中图分类号:R282.21

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2006)09-1434-03

Application of expert system to multi-media standardized production of *Panax quinquefolius*

YAO Yu-xia, CHEN Gui-fen, CAI Jian-pei, SI Xiu-li, CAO Li-ying, ZHANG Ying

(College of Information and Technology, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Key words: *Panax quinquefolius* L.; standardized production; intelligence technique; expert system

吉林省是我国的农业大省,西洋参 *Panax quinquefolius* L. 作为名贵药材,在吉林省的特产经济发展中占有重要的地位。在长期的科研生产实践中,农业科学人员和农业生产管理者虽然对西洋参的生产、管理等方面取得了多项科研成果并积累了丰富的经验。但由于我国西洋参生产规模大小不一,且高度分散,高层次农业专家少,农民科技文化素质低,科学技术传播比较困难,西洋参生产发展水平很不平衡。特别是随着信息技术和智能农业的发展,在众多农业信息技术中,以专家系统为代表的智能化农业信息技术的作用就显得非常突出,但智能农业、数字农业在全国还没有全面展开。因此,为使农业生产现代化、信息管理网络化、科学种参智能化,更好的为三农服务,使我国的西洋参生产管理早日和国际接轨,使西洋参优质高产,研制与应用“多媒体西洋参规范化生产专家系统”非常必要^[1]。

1 “系统”的功能模块

- 1.1 西洋参简介:对西洋参的花、根、果实等方面进行概述。
- 1.2 GAP 标准:从西洋参的播种到成品的储藏、运输等方面进行标准化处理,为用户进行西洋参生产提供指导。
- 1.3 西洋参病虫害防治:病虫害对西洋参生产所造成的危害是极大的,该模块包括灾害的发病规律、发病症状及其相关的防治办法,用户可根据自己想了解的内容进行查询,并可以根据实际情况对信息进行添加、删除。
- 1.4 西洋参鉴别:内容包括国产西洋参和进口西洋参的鉴别、真假西洋参的识别、西洋参与生晒参的区别 3 部分,用户

可通过按钮进行选择。

1.5 西洋参农药使用规则:该模块提供了一些农药使用时所要参考的数据以及相关说明,运用 OLE 控件直接嵌套 Word 文档,相对比较直观,易于修改维护^[2]。

1.6 模型运用:主要包括合理施肥、氮素营养、微量元素营养等方面的模型。

2 系统的操作

运行“开始\程序\西洋参规范化生产技术专家系统”,打开系统主界面(图 1-A)。

主界面是整个系统的首页,是实现系统的第一步,通过对主界面的操作可以依次实现其他功能。在主界面中,单击“简介”主菜单项,可看到图 1-B 所示的功能界面,通过鼠标或光标的上下移动键选择不同功能模块的选项,可以获得西洋参的整体知识体系。借助于导航条可以实现数据库内容的添加、删除、修改、查询等操作^[3]。

2.1 GAP 标准:通过主界面菜单的 GAP 标准选项调用 GAP 标准界面,根据各部分内容的划分,每个按钮对应着 GAP 标准中的一部分内容,通过单选按钮的选择实现查询相关信息的目的,通过对不同下拉菜单项相应的选择操作就可得到想要了解的内容,实现 GAP 标准信息的查询。图 1-C 是以 GAP 标准中实现“播种”内容查询的操作界面。选中播种模块后,点击进入播种子系统,选择不同的播种的时间、播种方法后,系统自动推出结论如图 1-D。如果用户要进行某一个模块的咨询就可以点击该模块,系统会自动进入模块推

收稿日期:2005-06-06

基金项目:国家“863”高科技项目“农业智能系统研究与应用”(2003AA118060)

作者简介:姚玉霞(1957—),女,黑龙江人,硕士,教授,研究方向为计算机与生物技术应用。 E-mail:yx-yao@163.com

* 通讯作者 陈桂芬 E-mail:Guifchen@163.com

理的全过程,一步一步直至推理结束,并输出推理的结论。(其他模块于此类推,这里不再赘述)。

2.2 病虫鼠害防治:通过主界面菜单的病虫害菜单项,打开病、虫、鼠害的主界面。

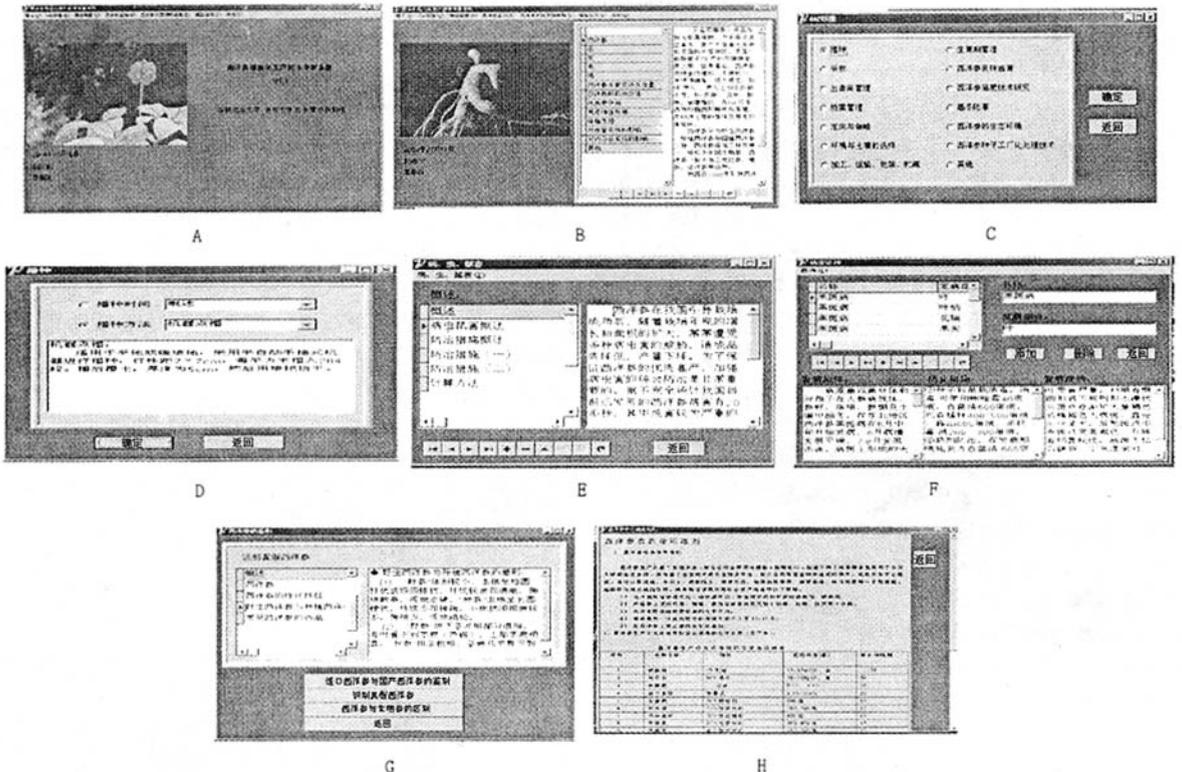
病、虫、鼠害对西洋参的生产与管理的危害是最大的,所以这部分是整个系统的核心,通过这部分操作,各用户可以了解更多的与西洋参病、虫、鼠害相关信息及相应的防治办法,还可以通过添加、删除操作增加一些最新的信息,删除那些过期的或者不再使用的信息,通过建立数据库,将大量数据存贮在数据库中,通过几种查询方式实现对各个内容的查询、显示和推理,最后得出防治结论。

这个模块中有一个主菜单,它的下拉选项分别是病害诊治、虫害诊治和鼠害诊治,通过对菜单的选择可以分别了解各部分的相关内容,再对其子菜单进行操作就可以得到想要的信息了。以西洋参病害为例进行操作:调用数据库,通过相应的数据库控件来显示相应的操作,这个表单上设有一个菜单 1-E,它主要是为了实现查询,查询有 2 种方法。第 1 种方法是通过过滤 query 控件和它所具备的 sql 查询功能实现

对发病症状的模糊查询^[4]。如图 1-F 所示:界面上显示数据库里的相关信息,以便于用户查找。除此之外,还备有导航行,利用它可以方便的实现对数据的逐条查看;添加按钮实现往数据库里逐条的添加记录;删除按钮可以将过期的或者不再使用的记录删除。导航条的使用方法是这一界面中点击“添加”按钮,即可弹出病害添加数据界面,根据提示输入所需内容,点击“添加”按钮,即可按名称和发病部位查找。第 2 种方法是将所输入内容添加进数据库中^[5]。虫害和鼠害的各界面设计、功能也相似,不再赘述。

2.3 西洋参鉴别:西洋参鉴别主要包括进口西洋参与国产西洋参的鉴别、识别真假西洋参和西洋参与生晒参的区别。这部分由一个界面构成,可以通过按钮来实现对想要了解内容的选择。西洋参鉴别的各个部分都被划分成几组数据存储在数据库中,可以根据需要查找相应内容。西洋参鉴别界面如图 1-G。

2.4 西洋参农药使用规则:点击主界面菜单的西洋参农药使用规则菜单项,显示界面如图 1-H 所示,在灰色的“西洋参农药使用准则”范围内双击鼠标左键,即可弹出 word 格式文档,可对其直接进行修改,方便维护。



A-系统主界面 B-系统的功能界面 C-播种查询功能界面 D-播种推理功能界面 E-病虫鼠害防治主界面 F-病虫鼠害诊断的主界面 G-西洋参鉴别 H-西洋参农药使用规则

A-main interface of system B-function interface of system C-function interface of sowing seeds and search D-function interface of sowing seeds and reason logically E-disease insect rat harms main interface of prevention and cure F-disease insect rat harms main interface of examining a patient G-*P. quinquefolius* identification H-agrochemical usage rule of *P. quinquefolius*

图 1 多媒体西洋参规范化生产专家系统的主要界面

Fig. 1 Major interface of expert system to multi-media *Panax quinquefolius* standardized production

2.5 模型运用:模型运用部分主要包括作物营养发育模型(氮素营养、微量元素营养)、合理施肥模型、病害预测模型、光合作用模型和效益分析模型等。作物营养发育和合理施肥的模型,进入“作物营养发育模型”、“微量元素营养”、“微量元素吸收积累动态变化”主界面,点击微量元素列表中的可选项按钮进入相应微量元素营养操作界面。根据实际情况添加所需要数据,系统利用领域专家总结出来的有关公式进行运算,得出合理的结论和营养图形。

3 系统的设计与技术线路

3.1 系统的设计:首先要从生产实际出发,找出目前西洋参生产中存在的主要问题,根据不同的问题,专家设计出系统的框架、主要功能模块和需要解决的问题后,将各模块功能化,为更好全面地分析诊断,为下一步工作的开展奠定基础。用户可通过点击相应的连接,也可以查看各种详细的知识库资料,作为一个实用的专家系统,及时进行知识和数据的更新,随着数据的不断更新,知识将随之变化。而知识主要来源与本地区、本领域的专家、辅助与实验数据、技术成果、数据挖掘等。各种知识经人参专家进行修改完善、整理后,反复讨论、修改,把知识的规则条例化。条例化的方法是先确定模块组成,然后确定决策项目、前提,最后写出规则^[6]。

3.2 技术路线:资料收集和知识获取是系统研制的关键,要研制出内容丰富、主题鲜明、数据准确的“多媒体西洋参规范化生产专家系统”,必须以权威领域专家的知识、成果和实践经验为依据,配合大量的文献资料和数据为补充,同时要深入基地进行调研,以提高系统的科学性和实用性。在此基础上,进行系统的整体设计、文字制作和图片采集^[7]。制作技术依据先进的计算机技术,将文字描述的现实状况、问题特征、解决方法等改编成适于计算机操作的形式,完成交互式页面设计和媒体表现方式的设计。

3.3 研制系统所使用的软件:系统制作的软件主要使用 VB 可视化编程软件作为前台,Access 数据库作为后台,采用 Delphi 语言进行设计,它们将面向对象的程序设计方法与数据库技术、网络技术以及可视化、事件驱动、代码自动生成等先进技术完美地结合起来,使用这些软件可以直观地、快速地开发出高质量的 Windows 应用程序,是当今世界上最快的编译器,能大大提高编程效率。面向对象的方法着眼于应用问题中所设计的对象,识别为解决所需的各种对象、对象的属性及相应的操作,从而建立起对象的类的结构^[7]。通过对类的实体施行相应的操作以及各实体间的消息传递来实现系统的功能。根据面向对象程序开发方法,本系统涵盖西洋参目标产量、品种选择、施肥咨询、栽培密度、节水灌溉、病虫鼠害防治、效益分析、结论输出 8 个模块系统。程序具有较好的可靠性、实用性、可修改性、可维护性、可复用性和可理解性,非常方便用户的使用和操作。

4 “多媒体西洋参规范化生产专家系统”的应用

针对目前西洋参生产中存在的问题,国家“863”项目吉林课题组,目前已经研制出以“多媒体人参生产智能系统”和

“多媒体西洋参规范化生产专家系统”为代表的 10 个专家系统,并获得了国家版权局软件著作权登记。“多媒体人参生产智能系统”和“多媒体西洋参规范化生产专家系统”研制成以后,已在吉林省多个人参种植示范区得到推广与应用。2004 年这两个系统分别在吉林省的靖宇西洋参集团、抚松一参厂、敦化黄泥河多个参场及农户等示范区进行了推广应用,示范推广 1.432 3×10⁶ m²,辐射推广 1.60×10⁶ m²;产量增幅 15.9%,优质率提高 14.5%,人参、西洋参根部病害发生率低于 15%,生产的无残参籽、无残参种、无残种栽和无残成品参的经济效益总体提高 57.6%,示范区总计增加经济收入 4 891.64 万元。经实践表明,系统在示范区推广应用以后,起到了很好的指导作用,特别是信息服务需求的平台建设信息化、可视化、网络化,增加了计算机界面交互功能,简化了应用程序,使用非常方便,深受参农的欢迎,通过系统的应用,改变了传统栽培技术长期以来处于局部、分散、单项和被动的局面。既提高了参农科学种田与管理的综合素质,又增加了经济收入。目前,随着科学技术的发展和农民现代化、信息化、数字化科学种田水平认识的提高,在农村有很多种植大户都购买了电脑,这对农业专家系统的应用和推广提供了有利的条件,可进行村、组、户等多种形式的学习培训和普及应用;同时,该系统可作为星火网计划和专家大院的培训教材,还可作为农业高等院校研究生、本科生的辅助教材。

总之,通过进行对结果的调查、分析、评估、应用、修改和维护,在本系统的基础上,研制出适合不同问题领域的高可用性的、可靠性的、可扩展的专家系统,以利于该项技术成果的推广,对全面提高基层农业人员和生产者的科技信息意识及科学管理水平,提升农业专家系统对生产效率、效能、效益,建设资源节约的绿色经济、循环经济,促进技术成果转化,培养信息化人才,制定信息化政策、法规和标准等具有重大的实际应用价值和广泛的应用前景。

References:

- [1] Yao Y X, Chen G F, Si X L. Application of multimedia ginseng producing agriculture intelligent expert system to cultivating of ginseng [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2004, 35(5): 588-590.
- [2] Yao Y X, Chen G F, Hou Y C. Intelligent expert system of morphological diagnosis for rice plant diseases and insect pests [J]. *J Jilin Univ; Inf Sci* (吉林大学学报:信息科学版), 2003(4): 378-381.
- [3] Chen G F. *Progress of Agricultural Information Technology* (农业信息技术进展) [M]. Beijing: International Academic Publishers, 2000.
- [4] Liu D Y. *Knowledge System Inside the Number Method that Indetermination Handle with the Mistry* (知识系统中不确定性和模糊性处理的数值方法) [M]. Changchun: Jilin University Publishing House, 2000.
- [5] Yang B Z, Zhao C J, Sun X. Developing technique for expert system [J]. *High Technol Lett* (高技术通讯), 2000, 10(Suppl): 40-44.
- [6] LI X G, Wang X Q. *The Research of the Panax quinquefolius* (西洋参研究) [M]. Beijing: Science Press, 2001.
- [7] Liu G N. *Multi-Media Application Foundation* (多媒体应用基础) [M]. Beijing: Higher Education Publishing House, 2003.