

多媒体人参生产智能专家系统在人参栽培中的应用

姚玉霞, 陈桂芬, 司秀丽, 刘 义*

(吉林农业大学信息技术学院, 吉林 长春 130118)

摘要: 介绍了多媒体人参生产智能系统在人参栽培中的应用。通过对人参栽培中的水、肥、土、病、虫、草害进行图像及文本的采集、数字转化、专家推理, 达到计算机对作物形态特征自动提取和智能诊断的目的, 对提高人参栽培水平起到专家的指导作用。

关键词: 人参; 专家系统; 诊断; 田间管理

中图分类号: R282. 21

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2004)05-0588-03

Application of multimedia ginseng producing agriculture intelligent expert system to cultivating of ginseng

YAO Yu-xia, CHEN Gui-fen, SI Xiu-li, LIU Yi

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

Key words: ginseng; agricultural expert system; diagnosis; field management

信息技术和生物技术是改造传统农业及实现农业跨越发展的主要手段, 在众多信息技术中, 智能专家系统工程在农业领域中的应用尤为重要, 智能专家系统将农业技术和计算机技术有机结合起来, 有效的解决了农业生产中遇到的各种问题, 对缓解农业专家不足, 加快科技成果的转化具有重要的意义^[1,2]。该系统具有较强的实用性及处理不完全信息和数据的能力, 在人参品种选择、产量预测、灌溉、施肥、栽培、病虫害的诊断、防治等方面, 已经展示了强大的生命力和广阔的前景。智能农业专家系统具有网络化、构件化、智能化、层次化等特点, 已在吉林省多个示范区得到推广与应用, 并成功地开发了人参等多个作物的农业专家智能系统。本文就智能农业专家系统在人参栽培及管理方面的开发与应用作一阐述。本研究选取人参栽培中的水、肥、土、病、虫、草害等田间管理为突破口, 运用计算机技术对其图像、文本进行处理分析, 提取形态特征, 分析识别各种状态及病、虫、鼠害发生、发展情况, 结合专家系统诊断技术, 指导人参生产。

1 系统的基本结构

智能农业专家系统的主要特征是大规模并行处理、信息的分布式存储、直接输入范例、全局集体作用。各形态特征参数、数据接口、推理机制、输出形态特征及诊断结果, 在本系统中可通过计算机从范例中提取有关知识, 把专家求解实际问题的知识、经验及推理, 通过计算机来表达。本系统主要有 5 个部分, 分别为人参知识库、人参数据库、推理机制、用户界面和指导人参生产。选取人参作为实验的对象, 采用数码相机和数码摄像机对实验对象拍摄, 把图像和文本输入计算机, 利用本研究开发的形态识别诊断系统进行处理。首先

对图像和文本进行处理分析, 得到相应的特征信息, 然后通过推理机制进行决策, 获得各形态特征的诊断结果, 得出相应的措施以指导人参生产。智能农业专家系统流程见图 1。

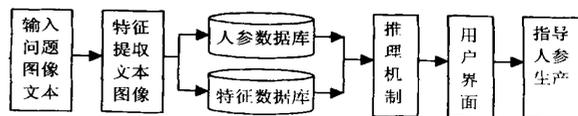


图 1 人参生产智能专家系统流程

Fig. 1 Technological process of multimedia ginseng producing intelligent expert system

1.1 特征提取: 实质是用户对问题提出后(可能是文本, 也可能是图像), 提取模块对图像或文字分别提取, 如土、肥、水情况和人参根、茎、叶的长短、大小、叶龄、叶色、病、虫害等形态特征及资料等。

1.2 知识库与数据库: 知识库是农业问题求解知识的集合, 包括基本事实、规则和其他有关信息, 库中的知识源于领域专家, 是决定专家系统能力的关键, 是农业专家系统的核心部分; 数据库是农业领域基础数据的集合, 包括生产条件、环境条件等。高质量的专家系统离不开大量的基础数据^[3,4]。

1.3 推理机制与指导人参生产: 推理机制主要由调度程序与解释程序组成, 是实施问题求解的核心执行机构。目前数据挖掘是传统知识获取的有效辅助手段, 这里包括解释机制。解释机制是回答用户咨询, 对用户问题求解过程或求解状态提供说明的机构。该机构是专家系统和用户之间进行交互通信和信息交换的媒介。指导农业生产是指专家系统根据

* 收稿日期: 2003-09-06

基金项目: 国家“863”高科技计划项目资助(2003AA118060)

作者简介: 姚玉霞(1957—), 女, 黑龙江人, 副教授, 研究方向为计算机教学与应用。E-mail: yx- - yao@163.com

土、肥、水、苗情、营养状况及病、虫害等一系列的分析进行诊断、推理而得出结论,并根据智能专家系统给出相应的防治措施,以指导人参生产。

2 人参专家系统的应用

2.1 专家领域的选择:根据本地区的生产实际情况,选择有代表性和示范性,并具有较好经济效益和生产规模的领域,同时要选择理论与生产实际相结合的、实用性的领域专家,确实能从理论与实际上解决生产中存在的实际问题。

2.2 专家系统的设计:首先要从生产实际出发,以人参栽培为例,找出目前人参生产中存在的主要问题,根据不同的问题,专家设计出专家系统的框架、主要功能模块和需要解决的问题后,将各模块功能化,为更好的全面的分析诊断及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,察看各种详细知识库资料。

例如:

KDB 人参知识库

MODULE 土地准备

BEGIN

规则 1: IF 栽参形式=“伐林栽参”

AND 土地准备=“整地”

AND 整地形式=“选地”

THEN ASSERT(土地准备结论,“柞树、椴树为主的阔叶混交林或针阔混交林为好;沙粒、重黏、盐碱土等不宜”);

规则 2: IF 栽参形式=“农田土栽参”

AND 土地准备=“整地”

AND 整地方式=“选地”

THEN ASSERT(土地准备结论,“土质疏松肥沃、排水良好的沙质土壤,前作玉米、谷子、草木樨、紫穗槐、大豆、苏子、葱、蒜为好,不用烟、麻、蔬菜地”);

.....

END

MODULE 选择品种

BEGIN

规则 1: IF 选择品种=“种子(苗)质量”

AND 种子或苗质量=“种子质量”

AND 种子质量=“一等”

THEN ASSERT(选择品种结论,“千粒重高于 27 g,饱满度高于 95%,生活力不低于 98%,净度高于 99%,含水量高于 14%,正常色泽、气味,无病粒”);

规则 2: IF 选择品种=“种子(苗)质量”

AND 种子或苗质量=“种子质量”

AND 种子质量=“二等”

THEN ASSERT(选择品种结论,“千粒重高于 25 g,饱满度高于 95%,生活力不低于 95%,净度高于 99%,含水量高于 14%,正常色泽、气味,无病粒”);

.....

END

MODULE 育苗移栽

BEGIN

规则 1: IF 育苗移栽=“育苗”

AND 育苗=“育苗时间”

AND 育苗时间=“春播”

THEN ASSERT(育苗移栽结论,在“4月中、下旬,土壤解冻后即可进行播种,播种经过冬贮后的催芽种籽”);

规则 2: IF 育苗移栽=“移栽”

AND 移栽时间=“春栽”

AND 人参种类=“边条参”

AND 参苗等级=“一等参栽”

AND 参苗年生=“二年生”

THEN ASSERT(育苗移栽结论,“参苗的株距为 7 cm,行距为 18 cm”);

.....

END

MODULE 田间管理

BEGIN

规则 1: IF 管理内容=“光照调整”

AND 时间=“四月下旬”

AND 种苗=“一年生”

THEN ASSERT(田间管理结论,“一年生小苗上一层帘和薄膜”);

规则 2: IF 管理内容=“光照调整”

AND 时间=“八月中旬”

AND 种苗=“多年生”

THEN ASSERT(田间管理结论,“多年生参苗下掉第二层帘或去掉盖花”);

MODULE 病虫鼠害防治

BEGIN

规则 1: IF 病虫鼠害种类=“病害”

AND 病害种类=“浸染性”

AND 发病部位=“根部”

AND 根部病斑症状=“形成锈斑外,细根腐烂,重者病主根横向烂掉”

AND 参根植株症状=“植株矮小,叶片不舒展呈红褐色”

AND 参根发病规律=“该菌可在土壤内长期存活,根龄高带菌率高”

THEN ASSERT(病虫鼠害防治结论,“锈腐病,防治方法:栽前种苗用药剂防治,参床土消毒,严格挑选无病种苗,发现病株及时挖掉”);

规则 2: IF 病虫鼠害种类=“虫害”

AND 虫害种类=“地上害虫”

AND 地上害虫名称=“草地螟”

THEN ASSERT(病虫鼠害防治结论,“主要防治措施:1. 喷洒药剂,2. 清理田园”);

规则 3: IF 病虫鼠害种类=“鼠害”

AND 鼠害种类=“花鼠,俗称五道眉”

THEN ASSERT(病虫害防治结论, '主要防治措施: 1. 人工捕杀, 2. 毒饵诱杀');

.....

END

MODULE 结论输出

BEGIN

RULE: IF THEN ASSERT(总收入, ((预期产量指标 × 蔬菜单价) - (播种量 × 种子单价 + 氮肥使用量 × 氮肥价格 + 磷肥使用量 × 磷肥价格 + 钾肥使用量 × 钾肥价格 + 锌肥使用量 × 锌肥价格 + 其他肥使用量 × 其他肥价格 + 杀虫剂使用量 × 杀虫剂价格 + 杀菌剂使用量 × 杀菌剂价格 + 除草剂使用量 × 除草剂价格 + 其他农药使用量 × 其他农药价格 + 农业税 + 统筹税 + 水利费 + 机耕费 + 其他费用)) × 种植面积);

END

3 讨论

作为一个实用的专家系统, 需要大量的基础数据和种植知识。知识的更新离不开数据, 随着数据的不断更新, 知识将随之变化。而知识主要来源于本地区、本领域的专家、辅助与实验数据、技术成果、数据挖掘等。各种知识经农业专家进行修改完善、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、确定前提, 最后写出规则。

中国是农业大国, 人参是重要的中药材。基于计算机网络的农业信息技术服务体系已初步形成, 全国各地纷纷建立自己的信息网络, 从总体上看, 现有网络均注重农资信息、生产信息和实用技术的发布, 缺少因地制宜和应变决策功能。对复杂而又开放的农业系统来说, 农业很难通过网络而得到有关动态的针对性强的农业产业管理信息, 这就大大降低了农业专家系统的实用范围。随着信息技术的不断发展, 通过网络能够实现远程的大型数据库的直接存取和主机系统软件资源的共享, 及时获取最新的技术信息和市场动态。为了

促进智能农业专家系统的研究、应用及建设, 国家科技部将智能化农业信息技术应用示范工程列为国家 863 项目给与支 持, 这对于促进全国性智能化农业信息技术的应用、提高科学技术在农业中的贡献率, 加速农业专家系统工程的科技成果转化具有重要意义。农业专家系统建成以后, 须先行实验和示范, 在实验和示范中不断发现问题, 反馈用户意见, 及时对专家系统进行修改和完善, 同时随着环境因素和生产条件的不断变化、该领域研究的不断深入以及信息技术和新知识不断涌现, 专家系统需要做出不断的调整才能适应生产实际的需 要, 定时对知识库进行逻辑语法检测, 包括知识的一致性和完善性, 从错误信息中提示出错误的种类、性质和位置, 定义知识规则的编辑和修改, 便于用户及时纠正。通过智能农业专家系统的应用, 改变了传统人参栽培技术的长期以来处于局部、分散、单项和被动的局面, 使科技工作应用信息网络对人参生产进行远程诊断、指导和提供决策咨询, 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, 提高专家系统对人参生产的贡献具有重大的实际应 用价值。所以, 智能农业专家系统——农村“不走的专家”, 对实现人参及中药栽培生产全过程信息化、智能化和决策管理科学化都具有广泛的应用前景^[5]。

References:

- [1] Zhou G Y, Zheng J, Huang L H. Design and implementation of agricultural expert system tool [J]. *Transactions Chin Soc Agr Eng* (农业工程学报), 1999, 15(3): 15-17.
- [2] Chen L P, Zhao C J, Yang B Z. Study on intelligent system for morphological diagnosis [J]. *High Technol Lett* (高级技术通讯), 2000, 10: 103-105.
- [3] Chen G F. *Progress Agricultural Informa Technology* (农业信息技术进展) [M]. Beijing: International Academic Publishers, 2000.
- [4] Shi C Y, Li M S, Qian Y L. *Agricultural Expert System Introductory* (农业专家系统入门) [M]. Beijing: Agricultural Science Press, 2000.
- [5] Yang B Z, Zhao C J, Sun X. Developing technique for expert system [J]. *High Technol Lett* (高级技术通讯), 2000, 10: 40-44.

天然碳苷类化合物的化学和分布

吕修梅, 王军宪*

(西安交通大学药学院, 陕西 西安 710061)

随着天然产物化学的迅速发展, 植物体内越来越多的二次代谢产物得到了单体分离和结构鉴定, 其中大部分都具有糖苷的性质。过去几十年中对苷类化合物的研究主要是围绕 O-、S-和 N-苷进行的, 而碳苷类化合物由于其分析上的复杂性, 一直较少有人研究。

碳苷是结构较为特殊的一类苷类化合物, 其糖基是以

C-C 键直接连在苷元碳原子上。碳苷常与氧苷共存, 它的形成是由苷元酚基所活化的邻位或对位的氢与糖的端基羟基脱水缩合而成的。因此在碳苷分子中, 糖总是接在间二酚或间三酚结构的环上。碳苷类化合物具有溶解度小, 难于酸水解的共同特点。组成碳苷的苷元有黄酮、查耳酮、酮、色酮、蒽酮、蒽醌和没食子酸等, 尤以黄酮最为多见。根据苷元的不同

* 收稿日期: 2003-08-20

作者简介: 王军宪(1953—), 男, 教授, 硕士生导师, 现任西安交通大学药学院天然药物化学教研室主任, 《西北药学杂志》编委。