

文章编号: 100226819(2001)0420168203

云南蔗区甘蔗栽培专家系统的设计

张跃彬, 王 斌, 刘少春

(云南省农业科学院)

摘 要: 根据云南蔗区的自然生产条件, 总结甘蔗栽培专家的思路, 以甘蔗高产高糖高效为目标, 采用 DET 1.1 农业专家系统开发工具, 以栽培管理模式、病虫害防治技术数据库为外接口, 研究开发了集甘蔗高产栽培、田间管理、病虫害诊断防治、甘蔗生产全年管理工作历等为一体、文字与图片、影像等多媒体形式与用户交互的甘蔗栽培专家系统。

关键词: 甘蔗; 栽培; 专家系统; 模块

中图分类号: TP182; S566.1 **文献标识码:** B

云南是我国重要的甘蔗产区, 年种植甘蔗面积 25 余万 hm^2 , 多年来, 由于蔗区分散, 科技落后, 甘蔗单产低而不稳。为尽快推广应用甘蔗科学栽培技术, 提高边疆少数民族的科技水平, 我们在深入调查边疆人民植蔗生产基本情况 and 系统整理甘蔗科学栽培技术, 总结甘蔗栽培专家高产经验的基础上, 运用 DET 1.1 农业专家系统开发工具, 研制出了甘蔗智能栽培专家系统, 以供各地推广应用。

1 专家系统开发工具简介

1.1 专业系统工具

DET 1.1 专家系统开发工具; 编译运行环境: Windows 操作系统, 内存 8MB 以上; 数据库 Foxbase 2.0。

1.2 基本功能

DET 1.1 专家系统开发工具是一个建造专家系统应用程序的软件工具平台, 它采用 Agent 技术基于模型知识表示和案例推理的方法, 把多种编辑器下写好的专业领域知识转变成计算机应用软件, 模拟专家思维过程, 提出专家咨询意见。该工具不仅能处理专家经验、数学模型、数据等, 还能提供多媒体文件、DBF 格式文件、EXE 格式文件等多种接口, 供专业技术人员开发出多媒体系统和多种数据通道

的专家系统应用软件。

2 甘蔗栽培专家系统研究

2.1 甘蔗专家高产栽培基本思路

人工智能专家系统实质就是应用计算机技术模仿专家思路处理问题。各种农作物要求的自然气候条件和生产技术措施不一样, 其相应的栽培对策就有所区别, 通过对甘蔗专家高产栽培思路的研究分析, 得到了甘蔗高产栽培的主要影响因素和对策依据, 即栽培类型、种植海拔、栽培制度、蔗区类型、土壤肥力等 5 个因素, 并研究了相应技术方案。

2.2 专家系统设计思路

2.2.1 设计要求

根据各地用户种植蔗区自然气候和生产条件, 提供针对性的专家栽培和管理方案, 内容包括甘蔗高产栽培、各生育期管理、病虫诊断防治等, 实现甘蔗高产高糖高效。

2.2.2 运行目标

高产栽培技术方案咨询, 用户通过系统提示选择提供蔗区海拔、蔗田类型、土壤肥力、种植时期等内容, 通过系统推理, 应获得推荐栽培品种和相应丰产技术方案, 方案包括: 下种时间、下种量、种植行距、种植技术、施肥量和方法、管理要求等基本内容, 并能获得与目标产量相近的实际生产运用效果。

生育期管理咨询: 满足甘蔗苗期、生长期、成熟期的管理需要, 用户根据系统提示确认选择蔗田类型和管理时期后, 专家系统应能对不同生育期的管理进行指导。

病虫害防治咨询: 能进行常见病虫害的诊断和

收稿日期: 2001201206

基金项目: 国家 8632306“智能化农业信息应用示范工程”专题云南示范区研究课题(2000530101000264)

作者简介: 张跃彬, 在读硕士, 助研, 云南省开远市灵泉东路 363 号 云南省农科院甘蔗研究所, 661600 Email: ynzyb@km169.net

防治, 用户根据系统提示, 确认病虫害发生部位, 发生时期, 发生基本症状, 并对照相应图片应可获知发生病虫害名称及相应的防治方案。

2.3 专家系统设计方案

云南省甘蔗栽培专家系统设计方案如图 1。

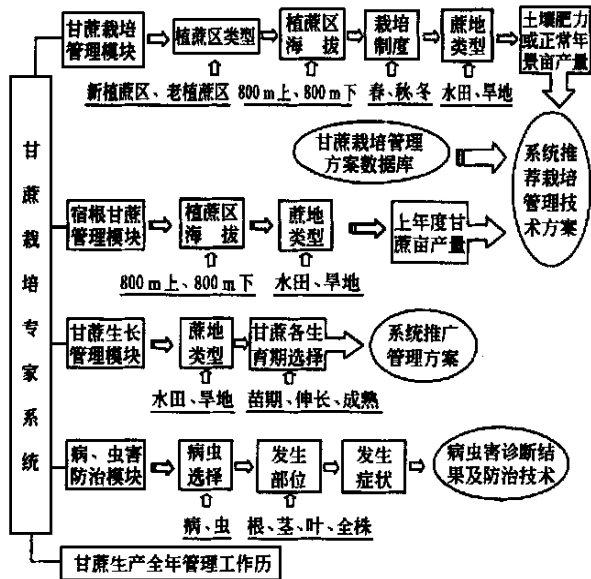


图 1 专家系统设计结构

Fig 1 Structure of expert system

2.4 专家系统实现

2.4.1 栽培技术方案的实现

由于甘蔗栽培技术大部分是技术性和经验性的知识, 所以在甘蔗专家系统研制中, 采用 Foxbase 将不同生态环境、不同生产条件的栽培管理模式编入数据库, 新植甘蔗数据库名: YN GZ1. BDF, 宿根甘蔗管理数据库名: YN GZ2. BDF。运用数据库的形式, 根据甘蔗专家的思维方式, 从品种选择、下种量、行距、栽培方法、施肥、管理等方面总结出了适宜不同自然气候、不同生产条件、不同种植制度的 36 套新植甘蔗高产栽培技术方案和 12 套宿根甘蔗管理方案的数据库模式, 采用 DET 开发工具, 在咨询系统中运用产生式推理规则, 通过对简单问题提示的不断筛选, 逐步缩小搜索空间, 最终寻找适宜的栽培管理技术方案。

为使系统能根据菜单提示选择后得到相应的栽培管理模式, 数据库各模式记录采用了相应的代码, 并在模式选择推理程序中分别应用 B、C、D、E 代表不同的选择类型, 用户选择后即可调出对应的栽培模式。

2.4.2 田间管理方案的实现

田间管理方案以水浇地和旱地两大类型为主, 设置相应模块和提示语句进行实现。主要规则: MAN { IF 田间管理=“苗期管理咨询” THEN { 苗期管理咨询(); }; IF 田间管理=“生长期管理咨询” THEN { 生长期管理咨询(); };。MODE 苗期管理咨询() { IF 种植甘蔗的土地=“水浇地” THEN { 水苗期咨询(); };。IF 种植甘蔗的土地=“旱地” THEN { 旱苗期咨询(); };。

2.4.3 病虫害诊断与防治实现

病虫害防治通过数据库接口选择进行实现, 病虫害诊断则通过发生部位和症状菜单提示选择进行实现。主要规则:

M E N U

病虫害防治咨询= (病虫害防治, 病虫害诊断), 病虫害诊断= (病害?, 虫害?),

病虫害症状= (“苗期为生长点造成枯心苗 @CB 14 B M P”, “生长中后期钻食蔗茎, 造成螟害节 @CB 14 B M P”,)

M O D E 病虫害防治 () {

handle= DB_ U S E (“gzzb. dbf”);

DB_ B R O W (handle, “病害名称”);

X4= DB_ I T E M (handle, “病害名称”);

I F X4= “螟虫” THEN { 螟虫(); }; I F X4= “绵蚜” THEN { 绵蚜(); }; I F X4= “蓟马” THEN { 蓟马(); };

I F X4= “粉介壳虫” THEN { 粉介(); }; I F X4= “金龟子” THEN { 蔗龟(); }; I F X4= “蔗头象虫” THEN { 象虫(); }; }

M O D E 病虫害诊断 () {

I F 病虫害诊断= “病害?” THEN { 病害(); };

I F 病虫害诊断= “虫害?” THEN { 虫害(); }; }

M O D E 病害 () {

I F 病害症状= “蔗桩或蔗种切面变红有菠萝香味 @CB 1. B M P” THEN { 凤梨病(); };

I F 病害症状= “梢头长有黑鞭 @CB 2. B M P” THEN { 黑穗病(); }; }

M O D E 虫害 () {

I F 病害症状= “苗期为生长点造成枯心苗 @CB 14 B M P” THEN { 螟虫(); };

I F 病虫害症状= “生长中后期钻食蔗茎, 造成螟害节 @CB 14 B M P” THEN { 螟虫(); }; }

2.4.4 多媒体实现

为给用户提供一个良好的咨询环境,实现系统的即查即学即用,系统从甘蔗的整地、植蔗沟开挖、品种选择、栽培技术、田间管理、病虫害防治、收获等收集整理了技术录相和图片资料,进行合并、剪接,从MPG影像文件转制成Windows下的标准AVI文件,在20多个重要的栽培技术咨询模块设置了60余张图像资料,16段像影资料,供用户咨询时观看,提高了系统的可视水平。

3 系统运行

程序在编译生成环境中编译完成后,直接从编译运行中进入或在Windows桌面上用鼠标双击程序、开发工具(DETL1)、装入甘蔗专家系统知识库,运行。

运行实例:某农户蔗地海拔为1200m,有水灌溉,正常年景甘蔗亩产为6t,本季欲种植秋植甘蔗,请问可以达到的产量指标,栽培措施如何?

根据您的蔗区类型及土地特点,您的亩产量可达9t左右

专家推荐方案

栽培品种:桂糖11号,12号,福引7908,闽糖690421等大茎高产品种。

下种时间:9月上中旬前后;下种量:7500芽。

种植行距:95~100cm。

种植技术:认真开挖排灌沟,把握种植节令,种苗砍后日晒5~7d,下种后浅覆土,采用土壤处理型除草剂喷施。

施肥:底肥施纯氮量为8kg;底肥施有效磷量为5kg;底肥施有效钾量为5kg;攻茎肥施纯氮量为16kg;攻茎肥施有效磷量为5kg。

管理要求:11月中下旬亩施10~15kg尿素作过冬保暖肥,小培土,开春注意防治甘蔗绵蚜,次年5月底重施攻茎肥。

4 结语

1) 作为一个省级的甘蔗栽培专家系统,在开发过程中,系统始终密切联系当地自然生产条件,实现了专家系统的地域化,此外,系统还注意收集了近年来全国试验示范推广的一批甘蔗新品种、新技术,使系统成为一个推广新技术的重要工具。

2) 由于专家系统栽培模式技术推广面大,各蔗区自然生产条件有较大差别,数据库中模式不一定能满足推广应用需要,所以在推广应用过程,应不断总结栽培技术经验,对知识进行修改、补充和完善,将获取知识贯穿于设计、维护的全过程,才能保证系统有较强的生命力。

[参考文献]

- [1] 段昌平,程天聪,侯良宪等.云南甘蔗高产栽培技术[M].昆明:云南科技出版社,1991.
- [2] 周汇,徐云,施晓群等.云南水稻栽培系统研究与开发[J].农业系统科学与综合研究,2000,16(1):1~7.
- [3] 杨思尧,郭修武.葡萄栽培管理多媒体专家系统[J].计算机与农业,2000,(6):36~39.
- [4] 张斌,杨朋润,夏东利.棉花综合管理专家系统研究应用[J].计算机与农业,2000,(5):27~29.

Design and Realization of Sugarcane Cultivation Intelligent Expert System

Zhang Yuebin, Wang Bin, Liu Shaochun

(Sugarcane Research Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kaiyuan, Yunnan 661600, China)

Abstract: This research, according to the natural condition of sugarcane areas in Yunnan Province, concludes the knowledge of sugarcane cultivation technology as foundation, and the DETL1 was used as developing tools to combine each situation, sugarcane varieties, propagation, fertilizer, rotation, etc as main module, by means of letter, pictures, and movies to interact with user. The Yunnan sugarcane cultivation intelligent expert system was developed.

Key words: sugarcane; cultivation; expert system; module