

多媒体在玉米研究中的应用

刘淑琴

庄铁成

(长春地质学院, 长春 130626)

(长春市农科院)

专家系统是国际上近年来迅速发展起来的高新技术。它是应用计算机、人工智能技术总结综合领域知识和专家的宝贵经验, 广泛传播推广这些领域的先进技术, 是高科技应用于国民经济的有力工具。目前国际上发展十分迅速, 应用十分广泛, 已成功应用于工业、农业、通讯、医学、教育、军事等各个领域。我国专家系统的基础与应用研究已取得良好的成绩, 并不同程度地将这项新技术应用于经济决策、工业故障诊断、农业研究和生产、医疗、教育、航空等领域。其中农业专家系统在施肥、植保、栽培、育种、畜禽饲养管理、水利灌溉等方面应用取得了显著成效, 对我国农业的发展发挥了重要作用。

将多媒体技术应用到专家系统研究中就形成了多媒体专家系统。

所谓媒体, 是指信息表示和传播的载体。包括静态媒体有: 文字、数据、图形和静态图像。动态媒体有: 动画、声像技术中的音频和视频及全动影像等。

多媒体即是这些媒体的结合, 更重要的是指处理和应用它的一套技术。因此, “多媒体”是“多媒体技术”的同义语。多媒体技术是把声音、图形、图像、动画、视频等多种媒体的信息通过计算机进行数字化加工处理, 再和通讯技术相结合形成的一门综合技术。从广义概念上讲, 多媒体是指能够同时采集、处理、编辑、存储和展示两个以上不同类型信息媒体的技术。

1 计算机在农业研究中的应用

1.1 计算机模拟

现在计算机的功能远不只是计算了。通

常, 计算机包含输出、输入、控制、计算和存储五部份, 具有存储、寻索、处理、判定和传达五种功能。随着计算技术的发展, 在计算机科学中已形成了人工智能学科。使计算机产生人类智能的基本原理的研究以及使计算机实现人类的某些智能的研究都属于人工智能研究的范围。像自然语言理解、自动程序设计、自动定理证明、模式识别、机器人学和计算机模拟等都是人工智能的不同分支。

农作物生产的计算机模拟是近二十年来随农学理论及现代计算机技术发展而发展起来的。它以系统的观点, 引入有关的植物生理、生态学、农业气象学、土壤学及农艺等科学的研究成果和机制, 结合气象因素, 土壤特性和农艺措施, 对作物生育, 产量形成在计算机上实现动态定量分析。这种现代的综合定量方法提高农业研究效率, 利于研究工作的深入, 并加速研究成果的应用。

模拟已在农业研究和应用上成为一种科学工具, 它的应用能更有效地利用现有作物生产理论。模拟技术与理论的发展, 使描述性模型逐渐向解释性模型发展。目前, 在建模中, 美国、荷兰和英国等国家大都使用 FORTRAN 语言, 编制的模型以人机对话的形式进行运行。在美国, 已建立了以 CERES 作物模型为主体的模型系统, 模型通过多地多点试验反复修改, 得到完善。这套模型包含能以人机对话的方式运行。

1.2 计算机在农业上的应用

经过各国科学家的努力, 模拟已在农艺、种植制度、育种、土壤营养和病虫预报与管理

等方面得到应用。

1.2.1 作物生产潜力估测研究

作物生长模型首先是用来确定营养和水分充足、无病虫害杂草危害条件下的作物和产量潜力。这种条件下,作物生长和产量形成为气象因子、品种特性及某些农艺措施的函数。现在已发展为机理性动态模型,但近来研究表明,不同地区由于环境条件改变及品种特性差异,模型需要作进一步修改,以使其结果更为符合实际。

1.2.2 种植制度研究

作物模拟模型在评价种植制度方面是有用的工具。它结合了气象、土壤因子、作物特性和管理技术,预测不同环境条件下作物生育表现和产量形成。为评价、分析和确定种植制度提供了较有效的手段。用模拟技术预测不同作物安排、品种搭配对生物和经济产量、土壤养分动态的影响,为研究和选择种植制度提供方法。

1.2.3 作物品种改良研究

作物模拟模型为评价田间环境条件下作物生理形态特性改变对产量的影响及适应性提供了方法。这些研究表明模拟技术在生理研究与作物改良研究的结合中有着重要作用。模拟也改善生理研究的针对性,并提出生理研究应用于作物改良的途径。

1.2.4 作物栽培及其理论研究

作物模拟的准确性依赖于作物生育时期模拟的准确性。因此,在模拟研究过程中,对水稻、小麦、玉米等作物生育模拟研究做了大量的工作。目前,作物生长模型结合土壤、农艺因子,开始用于水分、营养和病虫害管理。运用模型可比较准确地预报作物氮的需要量,为作物肥料施用提供理论和实用手段。作物生长模型与病虫害发生危害模型结合组建的模型,为确定病虫害防治决策提供了方法,为研究病虫害发生发展及预测预报和制订防治决策提供了方法。

2 电子计算机在玉米研究方面的应用

2.1 计算机和玉米研究

电子计算机具有三大机能:计算、处理信息和判断能力。随着计算机科学的发展,它的应用范围可以说无所不包。事实表明,电子计算机可以满足玉米研究的一切要求。

玉米研究包括玉米的遗传、生理生化、育种、良种繁育、生产技术、产品加工等。在农作物中玉米的遗传研究是最早和最深入的。早在还没有电子计算机的1922年Hutchinson-jiu就研究玉米的连锁和交换,现在已经明确了染色体图和控制重要性状基因的确切位置和化学成分。在计算机时代的今天,遗传研究有了更快的发展。在生理生化研究方面,电子计算机的应用远不只用于计算,色谱仪等先进仪器均已计算机化,大大的提高了研究效率和深度。玉米育种工作中,繁杂的生物统计计算已变得十分简单。近年来正攻关育种专家系统。长春市农业科学院1991年承担国家科委下达的项目“玉米育种专家系统研究”,其试验目的是由当前玉米的常规育种方法盲目性大,国内外玉米育种专家的经验没能系统化、程序化。因此,其意义在于把专家的经验程序化,减少盲目性,加快育种进程。从1991年开始搜集国内外的优良杂交种及其亲本自交系,选用“中单2号”、“丹玉13”、“农大60”、“长单26”等15个国内公认的优良杂交种及其Mo17、330、E28、5003、综31、春09等25份亲本自交系,对其主要性状诸如生育期、幼苗色、叶鞘色、苗期抗寒性、株高、叶部性状、穗部性状、抗逆性等,从1992~1993年进行了详细调查和分析整理。同时,根据专家经验程序,选择类似性状自交系亲本组配杂交种40余个,进行田间鉴定,以验证优良杂交种及其亲本的性状相关。从1994年开始提出高产杂交种亲本模式。根据模式提出高产杂交种组合并选育出高产杂交种,以实现玉米育种工作的程序化,结合多媒体的应用,研制成声、图、文一体的科学有效、实用的专家咨询系统。

长春市农业科学院正从事的“玉米良种综合评价专家系统的研究”也是十分有意义

的。这项研究以玉米遗传育种和开发专家的知识、经验为指导,以品种比较试验和区域试验结果为依据,建立玉米良种综合评价专家系统。玉米是主要粮食作物,不断育出新的高产玉米品种,对玉米生产有着十分重要的意义,这个系统由知识库、数据库、模型库组成。运用多媒体人工智能技术提出良种评价结论。

知识库包括:参加区域试验品种标准库;区域试验结果评价标准库;进入生产试验品种标准库。

数据库包括:试验地基本条件数据库;参试品种基本性状数据库;参试品种产量结果数据库。

方法库包括:根据需要可选择联合方差与协方差、因素试验、正交试验、卡平方测验、回归与相关、遗传力与稳定性、模糊综合评价等方法对参试品种产量结果数据进行统计分析。

结论库:根据知识库的推理分析,对参试品种进行综合评价、鉴定,推荐出继续参加区域试验或上报待审的优良品种。同时提出被淘汰品种的名称和理由。以上结果通过人机界面向用户显示或打印。

这个系统的数据库采用 FOXBASE 语言编制,统计分析程序采用 BASIC 语言编制,专家知识库由事实库和规则库组成。采用 C 语言实现。软件的各个模块可在一个集成环境下运行,构成了玉米良种综合评价专家系统。该系统可在 AST-286、AST-386、AST-486 微机及其兼容机上实现。

2.2 玉米专家系统

“玉米良种综合评价专家系统”的研究为玉米良种评价工作打下了科学的基础,为人工智能技术在作物育种工作中的应用打开了方便之门。但是,基于玉米良种评价工作的复杂性,专家知识获取尚有许多问题需要随着科学技术的不断深入进展才能解决,所以我们的专家系统还需要进一步修改和完善,在保证其先进性的前提下,强化其实用性。

从国际学术会议和国外考察的信息表明,现代农业已上升到高度综合的层次,而传统农业的生产管理方法越来越表现出它的局限性。即决策过程的盲目性和研究成果推广的低效率、低质量。多媒体专家系统作为人工智能实际应用的一门技术,向我们提供了一种全新的处理复杂农业问题的思想方法和技术手段,建立农业生产管理专家系统,形成以电子信息技术为标志的现代化农业生产管理方式,其目的在于将过去对第一线农业生产的技术指导只停留在原则要求与定性指导的水平上,变为能具体地、定量地把成熟的生产技术传送到农民手中。

国外从七十年代末期就开始研究农业专家系统,八十年代以来,已从单一的病虫害诊断转向栽培管理、经济分析决策等方面。我国在“六五”、“七五”期间就相继研制开发出一些农业专家系统,如中科院合肥智能所研制的“玉米施肥专家系统”、中国农业科学院作物所研制的“小麦、玉米品种选育专家系统”,全国不少省也相继开发出适宜本省实际的农业专家系统,以此实现与国内外先进农业管理手段相接轨,多数专家、学者预测九十年代农业专家系统将成为热门。

玉米是主要粮食作物之一,搞好玉米生产,对提高粮食产量至关重要。而从长远观点看,高产、优质、高效玉米生产的发展更大程度上取决于高新技术的应用。为此,长春市农科院开展“玉米管理专家系统的研究与应用”,全面提高了玉米生产的科学管理水平,必将为“两高一优”农业的发展做出新的贡献。

2.3 多媒体专家咨询系统

在系统工程思想指导下,运用知识工程技术,将领域专家的知识系统化,形式化,全面系统地分析整理大量玉米生产管理经验和试验数据。包括规范化栽培模式,高产、高效栽培管理措施,病虫害诊断及防治技术,合理施肥技术。研制成声、图、文一体的实用的玉米专家咨询系统。通过对领域专家咨询

和科研成果、试验资料的查询,分析整理大量智能信息,编译建立玉米生产管理专家系统的数据库、知识库、模型库、方法库。建立专家系统管理样板田,用以示范验证。其技术经济指标是:研制出为生产管理部门提供宏观决策依据;为农民提供科学、有效、实用的农业生产技术咨询服务的专家系统。建立专家系统管理示范田,以县、乡为单位进行玉米生产管理专家系统咨询服务体系。

其技术路线是采用综合知识体知识表示方法,建立玉米生产管理专家系统。系统包括:综合知识库,综合推理机,解释系统,推理控制器,知识库装载,人机交互界面等模块。知识库由高产、高效栽培,合理施肥,病虫害诊断与防治,规范化栽培模型四个子系统构成。

技术关键包含三个方面:(1)在专家系统的推理机制方面:采用集规则组、框架、模型以及多种不确定性知识于一体的综合知识体表示方法,设计综合推理机制。(2)在农业生产技术方面:依据玉米生长发展规律,以高产、优质、高效为原则,确定合理栽培管理措施,把传统的农业技术改造和规范化栽培模式结合起来。(3)在计算机技术方面:采用窗口技术,使其信息丰富,做到声、图、文并茂,形象生动并且易于操作。

采用的试验方法包括:(1)知识来源:领域专家的知识经验,省内玉米生产管理的科研成果及有关试验资料数据。(2)知识获取:咨询,收集,归纳,整理和必要的辅助试验。(3)知识表示:逻辑法、过程法、数据库、规则库相结合。(4)推理方式:确定性推理与不确

定性推理相结合;正逆向推理相结合。(5)开发工具及界面:C语言,中英文。(6)实际验证系统:建立专家系统管理样板田。

目前我们已建立了科技信息网络系统,研究的软件为此系统增添了新的信息,同时网络的形成又必将为软件的开发应用提供便利条件。专机系统用于农业生产管理部门,对于领导的科学决策、加快现有科研成果转化为生产力的速度、提高农民科学种田素质、补充专家深入田间第一线等都将起到不可低估的作用。从而必将推动高产、优质、高效玉米生产向着更高层次发展。

参 考 文 献

- [1]董占山等,我国计算机农业应用研究中存在的问题及改进意见,《计算机农业应用》,1994增刊,1994,10,193—195
- [2]庄铁成等,科技成果计算机管理信息系统的开发与应用,《计算机农业应用》,1994增刊,1994,10,21—24
- [3]刘晓燕,日本计算机在农业上的应用进展现状,《计算机农业应用》,1994增刊,1994,10,218—221
- [4]游明安等,计算机模拟及其在遗传育种研究中的应用,《计算机农业应用》,1994增刊,1994,10,210—217
- [5]陈桂芬等,专家系统和多媒体集成体系,《计算机农业应用》,1995,3期 1995,095—13
- [6]朱德峰等,国外作物生产系统计算机模拟研究进展,《作物生产计算机调控系统的研究》,1991,01.北京农业大学出版社 140—144
- [7]陈桂芬等 A STUDY OF AN EXPERT SYSTEM ON COMPREHENSIVELY EVALUATING MAIZE EXPERIMENTAL VARIETIES FOR JILIN PROVINCE 1995.05,PACES'95
- [8]James M. Ragusa Integrating Expert Systems and Multimedia 《PACIFIC-ASIAAN CONFERENCE ON EXPERT SYSTEMS》1995.05