

大棚黄瓜病害诊断与防治 专家知识系统的研究

宋述尧 张大克 王增辉 赵纪斌

(吉林农业大学)

摘 要

本文根据人工智能思想,利用BASIC语言,建立了能够准确诊断大棚黄瓜9种主要病害并能提出相应防治措施电子计算机专家知识系统。

近年来,黄瓜病害发生严重,尤其是大棚黄瓜,主要表现在主要病害严重流行,病害种类不断增加。病害是病原,寄主植物以及环境条件三方面综合作用的结果。由于不同地区在气候、土壤、施肥习惯和栽培管理等方面的差异,在黄瓜上反映出的病害种类和症状特点有所不同。因此,必须有高水平的专业知识才能比较准确地进行病害诊断,从而提出正确的防治措施。但是,目前具有这种较高专业知识水平的农业科技推广人员的数量十分有限,远远不能满足生产发展的需要,使黄瓜病害防治受到很大影响。这是造成近年来大棚黄瓜病害严重流行的原因之一。因此,进一步加强病害诊断与防治技术的推广与应用是生产上当务之急。

近年来发展起来的知识工程,为植物病害诊断与防治技术的普及开辟了一个新途径。知识工程的研究对象具有定义不明确、结构不明确、界限不明确等特点。在知识工程中用以解决问题的知识多数是描述性的、经验性的、定性的,因此难以用数字模式表达。植物病害的症状描述完全符合知识工程的上述特点,具有潜在的应用基础。专家系统(expert system)是知识工程的代表作,它把特定领域专家的经验性知识系统化后加以贮存,形成了专门的情报(信息)处理系统。利用这个系统可以进行与专家水平相当的咨询工作⁽¹⁾。本世纪70年代末,美国伊利诺斯大学最先研制开发了大豆病害诊断专家系统。使用该系统,一个未经训练的普通人员能够识别病害症状并提供诊断,经过测试,其诊断能力达到真正专家的水平⁽²⁾。此后,专家系统被陆续应用于棉花综合管理、玉米螟危害预测、果园管理、草坪杂草诊断和西瓜生产管理等领域^(3,4)。日本千叶大学古在和星(1985)成功地研究开发了番茄病害诊断及栽培管理的专家系统MICCS^(5,6,7)。这是专家系统在蔬菜病害诊断上的首次应用。但是,国外进行专家系统研究所用的都是大型计算机,很少有利用微型机的报道。因此,为了方便推广应用,有必要研究开发与我国目前的国情相符合的适用于微型机的专家系统。

本研究的目的是建立开发适用于微型机的大棚黄瓜病害诊断与防治的电子计算机专家知识系统,为探索普及黄瓜病害诊断与防治技术的新途径、推动计算机农业的发展,提供

一些参考。

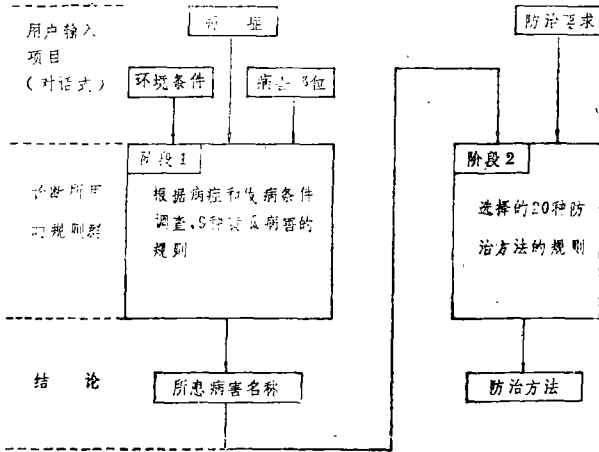


图1 黄瓜病害诊断专家系统的诊断流程

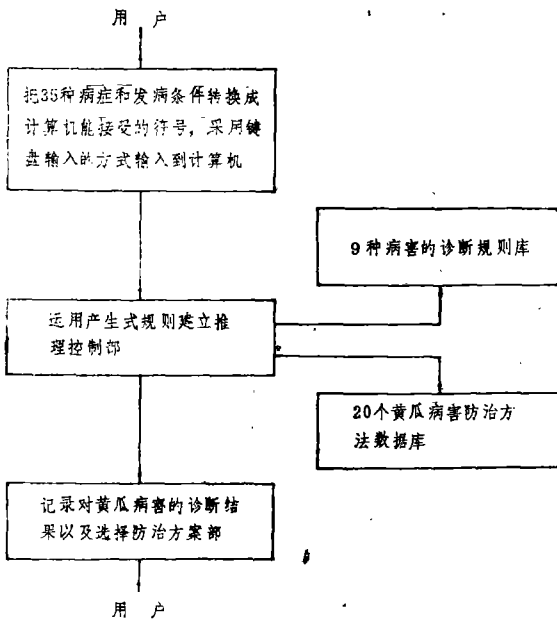


图2 黄瓜病害诊断专家系统程序设计逻辑结构图

四、程序清单

```

5  REM miccs
10 PRINT "欢迎您使用本专家系统"
20 PRINT "请输入您的病症调查结果": PRINT
21 PRINT "如果有所问病症请输入1, 否则输入0": PRINT
25 INPUT "是否发病初期叶上出现水渍状淡黄色斑点": A1
  
```

一、诊断流程

诊断流程包括阶段1和阶段2两个步骤。在阶段1, 根据当地大棚黄瓜可能发生的9种主要病害, 在已有的文献中收集有关的(被公认的)专业知识, 为病害诊断提供规则。

阶段2, 在阶段1诊断确定具体病害种类的基础上, 从制定的病害防治规则中选择确定相应的防治方法。

二、病害诊断程序设计

本程序采用BASIC语言编写, 可以在IBM型微机上运行, 也可移植到其它类型的计算机上使用。

三、实例

某农户大棚黄瓜病株症状为, 叶片上出现近圆形的黄白色小病斑; 茎部病斑密生黑灰色霉层; 植株生长点感病后枯死; 瓜条上出现疮痂状病斑, 并流出琥珀色胶状物。将这些病症输入计算机后, 经计算机诊断, 输出结果为:

黄瓜黑星病

治疗方案:

50%多菌灵500倍液; 75%百菌清600倍液; 于发病初期喷全株, 每7—10天1次, 连续喷3—4次。

```

27 INPUT "是否进一步扩大后呈多角形(受叶脉限制)"; A 2
30 IF A1+A2 > 2 THEN 210
40 INPUT "是否病斑颜色逐渐发展成淡褐色"; A 3
45 INPUT "是否病部与健部交界处不明显"; A 4
50 IF A 3 + A 4 > 2 THEN 140
60 INPUT "是否空气比较潮湿"; F 1
70 IF F 1 = 0 THEN 120
80 INPUT "是否叶背部病斑上长出灰黑色霉层"; A 5
85 INPUT "是否病叶多位于植株上部"; A 6
90 IF A 5 + A 6 > 2 THEN 160
100 LPRINT "黄瓜霜霉病"; LPRINT
110 GOTO 640
120 LPRINT "70%黄瓜霜霉病"; LPRINT
130 GOTO 640
140 INPUT "是否空气比较潮湿"; F 1
150 IF F 1 = 0 THEN 210
160 INPUT "是否病斑表面可见乳白色菌液"; A 7
165 INPUT "是否后期病斑易穿孔"; A 8
170 INPUT "是否果实亦感病"; A 9
180 IF A 7 + A 8 + A 9 > 3 THEN 210
190 LPRINT "黄瓜细菌性角斑病"; LPRINT
200 GOTO 670
210 INPUT "是否叶片上产生白色近圆形小粉斑"; B 1
215 INPUT "是否进一步发展成连片的白粉"; B 2
220 IF B 1 + B 2 > 2 THEN 290
230 INPUT "是否白粉逐渐变成灰色或红褐色"; B 3
240 IF B 3 = 0 THEN 270
250 LPRINT "黄瓜白粉病"; LPRINT
260 GOTO 700
270 LPRINT "90%黄瓜白粉病"; LPRINT
280 GOTO 700
290 INPUT "是否叶片上病斑近圆形, 红褐色, 较大"; B 4
295 INPUT "是否叶片上病斑有黄色晕环(类同木材之轮纹)"; B 5
300 IF B 4 + B 5 > 2 THEN 330
310 LPRINT "黄瓜炭疽病"; LPRINT
320 GOTO 730
330 INPUT "是否病株中午叶片萎蔫, 早晚恢复正常"; B 6
335 INPUT "是否主蔓基部出现纵裂, 生出多为粉红色霉状物"; B 7
340 INPUT "是否有的病株受害处外流琥珀色胶状物"; B 8
345 INPUT "是否纵切病株茎, 维管束部分变褐色"; B 9
350 IF B 6 + B 7 + B 9 > 3 THEN 410
360 IF B 8 = 0 THEN 390
370 LPRINT "黄瓜枯萎病"; LPRINT
380 GOTO 760
390 LPRINT "90%黄瓜枯萎病"; LPRINT
400 GOTO 760

```

```

410 INPUT "是否茎基部纵裂, 生出白色霉状物"; C1
415 INPUT "是否发展后在菌丝上长出黑色鼠粪状斑点"; C2
420 INPUT "是否不出现萎蔫"; C3
430 IF C1+C2+C3 > 3 THEN 460
440 LPRINT "黄瓜菌核病": LPRINT
450 GOTO 790
460 INPUT "是否病斑极小, 近圆形, 黄白色"; C4
465 INPUT "是否病斑穿孔后, 边缘呈星纹状"; C5
470 INPUT "是否茎上病斑密生黑灰色霉层"; C6
475 INPUT "是否生长点染病2—3天后烂掉"; C7
480 INPUT "是否瓜条染病后多为疮痂状, 在其上流出琥珀色胶状物"; C8
490 IF C4+C5+C6+C7+C8 > 5 THEN 520
500 LPRINT "黄瓜黑星病": LPRINT
510 GOTO 820
520 INPUT "是否在幼瓜条上密生灰色霉层"; D1
525 INPUT "是否在成瓜上产生白色霉层, 其后发展成淡灰色"; D2
530 IF D1+D2 > 2 THEN 560
540 LPRINT "黄瓜灰霉病": LPRINT
550 GOTO 850
560 INPUT "是否叶上病斑为青白色"; E1
565 INPUT "是否病斑由叶边缘向内发展"; E2
570 INPUT "是否叶上病部腐烂"; E3
575 INPUT "是否茎病部上方叶片萎蔫, 后期全株死亡"; E4
580 INPUT "是否茎部维管束不变色"; E5
585 INPUT "是否瓜条感病后逐渐缢缩, 软腐, 有腥臭味"; E6
590 IF E1+E2+E3+E4+E5+E6 > 6 THEN 620
600 LPRINT "黄瓜疫病": LPRINT
610 GOTO 880
620 INPUT "****非常抱歉, 没有诊断结果****": LPRINT
630 GOTO 900
640 LPRINT "治疗方案: ": LPRINT
650 LPRINT "(1) 生态防治: 发病期控制浇水, 通夜风, 防止叶面结露": LPRINT
655 LPRINT "(2) 药剂防治: 75%百菌清可湿粉剂600倍液; 70%代森锰锌500倍液; 40%乙磷铝300倍
液; 喷叶, 隔周喷, ": LPRINT
670 LPRINT "治疗方案: ": LPRINT
680 LPRINT "30%DT杀菌剂500倍液; 农用链霉素4000—5000倍液; 于定植前或发病初期喷叶, ": LPRINT
690 GOTO 900
700 LPRINT "治疗方案: ": LPRINT
710 LPRINT "15%粉锈宁2000—3000倍液, 喷叶, ": LPRINT
720 GOTO 900
730 LPRINT "治疗方案: ": LPRINT
740 LPRINT "75%百菌清500倍液; 50%多菌灵500倍液; 50%甲基托布津500倍液; 喷叶, ": LPRINT
750 GOTO 900
760 LPRINT "治疗方案: ": LPRINT
770 LPRINT "50%多菌灵500倍液灌根, 用量0.3—0.5kg/株, 隔10天灌1次, 共灌2—3次, ": LPRINT
780 GOTO 900

```

790 LPRINT "治疗方案:" : LPRINT
 800 LPRINT "40%菌核净粉剂1000—1500倍液; 50%速克灵1500—2000倍液; 50%多菌灵500倍液; 喷全株, 隔7—10天喷1次, 连续喷3—4天, 于盛花期开使喷。": LPRINT
 810 GOTO 900
 820 LPRINT "治疗方案:" : LPRINT
 830 LPRINT "50%多菌灵500倍液; 75%百菌清600倍液; 于发病初期喷全株, 每7—10天1次, 连续喷3—4次。": LPRINT
 840 GOTO 900
 850 LPRINT "治疗方案:" : LPRINT
 860 LPRINT "50%速克灵, 2000倍液; 50%多菌灵800倍液; 于发病初期喷施, 隔7—10天1次, 连续喷施3—4次。": LPRINT
 870 GOTO 900
 880 LPRINT "治疗方案:" : LPRINT
 890 LPRINT "25%甲雷灵300—1000倍液; 58%瑞毒锰锌500倍液; 灌根, 用量0.25—0.5kg/株, 隔7—10天灌1次, 连续灌3—4次": LPRINT
 900 INPUT "继续查询否?"; PY
 910 IF PY = "YES" THEN 10
 920 PRINT "****再会****"
 930 END

参 考 文 献

- (1) 王世普; 计算机农业应用进展. <计算机农业应用>, 1989(1): 1—14.
- (2) Doluschit, R., Computer and Electronics in Agriculture, 1988, 2(3): 47—54.
- (3) Sullivan, G.H., Purdur University Experiment Station Research Bulletin, 1988, A: 48—55.
- (4) 古在丰树等: 农业および园艺1987, 62(2): 102—108.
- (5) 古在丰树等: 农及园; 1986, 1986, 61(1): 3—10.
- (6) 星岳彦: 农业电化 1985, 38(7)10—16.

STUDY ON EXPERT KNOWLEDGE SYSTEMS FOR DISEASES DIAGNOSIS AND CONTROL IN GREENHOUSE CUCUMBER

Song Shuyao et al.

ABSTRACT

Expert systems for the diseases diagnosis and control of cucumber in greenhouse were developed. User can diagnose 9 main diseases of cucumber and know how to control it based on the expert systems software.