

시설 재배 수박 병해 진단을 위한 전문가 시스템의 개발

Development of An Expert System for Diagnosing Disease of Watermelon Cultivated in Greenhouse

이강걸 · 조성인

(서울대학교 농업생명과학대학 농공학과)

1. 연구목적

전문가 시스템이란 어떤 분야의 전문가가 가지고 있는 문제해결능력을 컴퓨터 프로그램화한 것이다. 수박에 관하여 풍부한 지식을 가지고 오랜 경험을 쌓은 전문가들은 수박병에 관해 신뢰성 있는 진단을 내리고 적절히 대응할 수 있다. 하지만 일반 농민들은 병해에 대하여 많은 지식을 가지고 있지 못할 뿐만 아니라 해당 지역에 잘 발생하지 않는 병이 발생했을 때 전문가의 도움을 필요로 하는 경우가 많을 것이다. 본 연구에서는 수박을 오랫동안 재배하여 경험과 지식이 풍부한 전문가로부터 수박병 진단을 위한 규칙을 알아내어 수박병 진단을 위한 전문가 시스템(그림 1)을 개발하였다.

2. 연구방법

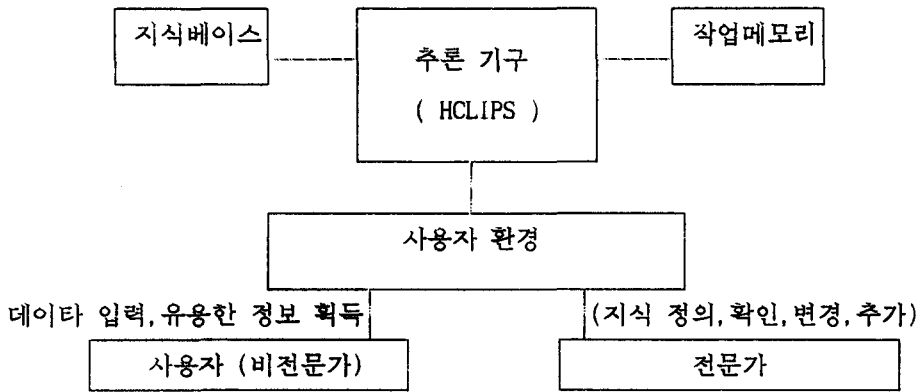
먼저 수박병 진단을 위한 규칙(Rule)을 만들기 위하여 하우스로 수박을 오랫동안 재배하여 수박에 대한 지식이 풍부한 농민 우용구씨를 영역전문가(Domain Expert)로 정하고, 대화를 통하여 각 질병의 특징과 병세, 주변 환경을 중심으로 지식을 획득하였다. 대상 질병은 역병, 탄저병, 균핵병을 비롯하여 11가지이며 표1과 같이 가로축은 질병, 세로축은 병의 증상이나 주변 환경으로 놓고 각각의 상황에 대한 확률을 4가지로 표시하였다. 다음 작성된 표를 토대로 규칙을 IF-THEN RULE로서 표현하였다. 예를 들어 아래의 규칙과 같은 식이다.

```
IF ("발생부위" "줄기의 지저부")  
  ("증상" "병반형성")  
  ("병반-모양" "부정형")  
  ("색깔" "갈색" OR "붉은색")  
THEN ("병" "만고병")
```

위와 같이 작성된 규칙들을 HCLIPS로서 프로그램하여 각각의 규칙에 표1의 확률에 따라 확신도(Certainty Factor)를 부여하였다. 본 전문가 시스템의 확신도 계산은 MYCIN 전문가 시스템에서 사용한 계산법을 따랐다.

3. 결과 및 고찰

작성된 프로그램의 실행은 IBM PC호환 기종에서 하였다. 각각의 질문에 대하여 객관식으로 답하면 해당 질병의 감염여부를 알려주고 확신도를 출력한다. 입력된 증상에 따라 여러가지 질병이 감염되었음을 표시해주기도 하는데 확신도가 다르므로 확신도가 높은 질병이 걸렸을 확률이 높다. 아예 2가지이상의 병이 동시에 걸렸을 수도 있다. 실행 결과 아직까지 확신도의 신뢰성이 떨어진다는 사실 이외에는 병해에 대한 진단을 효과적으로 수행하였다. 작성된 프로그램으로 전문가와 토론하여 확신도와 몇가지 규칙을 보완한다면 농민들에게 유용한 전문가 시스템이 될 것이라 여겨진다.



「그림-1」 전문가 시스템의 구성

표 1

확신도 ○: 0-20% : 20-50%
 ◎: 50-75% : 75-100%

대 목	만고병	역 병	탄저병	균핵병	덩굴조감병
발생부위 (잎)	○	◎	◎	◎	●
(줄기)	◎ 지저부	◎	◎	◎	◎
(뿌리)	○	○	○	○	○
(과일)	○	●	◎	○	○
질소비료 사용	◎	◎	◎	◎	
퇴비 미사용	◎	◎	◎	◎	○
유묘기		◎	◎		
생육초기	◎	●	●		○
생육중기	○	◎	○	●	◎
생육말기	○	●	◎	○	○
시설내 환기	◎	◎	◎	◎	
저온				●	
고온 다습		●	◎		
고온 건조	용해(균충)해가 있음 (80-90%)				
잎(줄기)이시들	○	○		●	●
절액 분비	◎	○		◎	○명굴
병반 형성		검은색	동심윤무늬		
병반(수침상)	●	◎	◎	◎	
줄기가르면갈색	○기저부				◎
말라 죽음	●	●	●	●	●
과일이 썩음		◎			
균사 발생		●	◎		