

# Richards 공식을 이용한 불포화 이(異)층 토양에서의 토양수분 거동 특성 분석

## Soil Moisture Flow Assessment in Variably Saturated and Different Layered Soil using Richards Equation

최순균\*, 남원호\*\*, 최진용\*\*\*, 허승오\*\*\*\*, 김학진\*\*\*\*\*, 정선옥\*\*\*\*\*, 한경화\*\*\*\*\*

Soon Kun Choi, Jin-Yong Choi, Wonho Nam, Seung Oh Hur, Hak Jin Kim,  
Sun Ok Chung, Kyung Hwa Han

### 요 지

우리나라의 시설재배는 연중 고품질의 농산물을 요구하는 소비자의 기대와 생산자의 경제적 목적이 부합되어 재배면적이 증가하고 있으며 전체 시설재배면적의 31.3%는 수리시설이 완비된 관개논에 위치한다. 시설재배지에서의 수분관리는 작물의 안정적인 생산과 수자원의 효율적인 사용을 위하여 토양 특성을 고려하여 운영되어야 한다. 따라서 시설재배지 토양 특성을 반영한 작물 근근역에서의 물수지와 수분거동 특성에 관한 연구가 선행되어야 한다. 불포화토양에서의 수분이동은 토양-작물-대기의 연속계에서 수분의 공급과 증발산, 배수 및 유거에 의한 토양수분 장력의 변화로 이루어지며 토양수분과 토양수분 장력, 수리전도도와와의 관계는 토양의 수리적 특성에 따라 상이하다. 실험을 통한 토양수분 거동 분석은 시간적, 비용적 측면에서 비효율적이므로 모형에 의한 분석이 요구된다. 본 연구에서는 불포화토양에서의 수분이동을 모의하기 위하여 Richards 공식을 유한차분법으로 해석하였으며 국내 논 시설재배지 이(異)층토양에 대하여 다양한 관개조건을 적용하여 토양수분 거동 특성을 분석하였다. 관개와 작물의 수분흡수가 지속됨에 따라 근근역을 이탈한 토양수분이 유하되어 밭 토양과 논 토양의 경계에 축적됨을 확인 하였으며 과다관개가 이루어질수록 이러한 현상이 심화되는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과는 관개시스템의 설계와 운영에 기초자료로 활용될 수 있다.

**핵심용어** : Richards 공식, van Genuchten 공식, 토양수분, 유한차분법, 불포화 이층토양

\* 정회원 · 서울대학교 생태조경 · 지역시스템공학부 석사과정 · E-mail : ssugul2@snu.ac.kr  
\*\* 정회원 · 서울대학교 생태조경 · 지역시스템공학부 박사과정 · E-mail : wh531@snu.ac.kr  
\*\*\* 정회원 · 서울대학교 조경 · 지역시스템공학부 부교수 · E-mail : iamchoi@snu.ac.kr  
\*\*\*\* 정회원 · 농촌진흥청 연구정책과 · E-mail : sohur@rda.go.kr  
\*\*\*\*\* 비회원 · 서울대학교 바이오시스템 · 소재 학부 조교수 · E-mail : kimhj69@snu.ac.kr  
\*\*\*\*\* 비회원 · 충남대학교 바이오시스템기계공학과 조교수 · E-mail : sochung@cnu.ac.kr  
\*\*\*\*\* 비회원 · 농촌진흥청 농업과학기술원 토양관리과 · E-mail : bearthink@korea.kr