

PA-79

지상 관측을 통한 작물 수분 스트레스 지수와 기공전도도와의 상관관계정희정^{1*}, 류재현¹, 최선웅¹, 조재일¹¹전남대학교 응용식물학과**[서론]**

작물이 스트레스를 받게 되면 기공 개폐에 따라 H₂O 배출의 증산과 CO₂ 흡수의 광합성에 영향을 주게 되고 이는 잎 표면 에너지 밸런스 및 작물 생장·수량에 영향을 미친다. 따라서 기공전도도(stomatal conductance, g_s , mmol m⁻² s⁻¹)가 적시에 용이하게 관측될 수 있다면 작물의 발달, 생장, 생산성 등의 현상 이해 및 예측에 유용하겠다. 하지만, 기존의 g_s 관측법은 간편하고 지속적으로 모니터링하는데 어려움이 있다.

g_s 와 밀접한 관련이 있는 작물 지수로는 1980년대 작물의 수분 스트레스를 표현하기 위해 개발된 Crop Water Stress Index (CWSI)가 있다(Idsos et al., 1981). CWSI는 기공 개폐에 따른 엽온의 변화에 기반한다. 작물이 스트레스를 받으면 기공이 반응하고 이에 따라 잠열과 현열의 밸런스가 영향을 받아 엽온이 결정된다. 최근 기술 발달로 보다 쉽게 엽온을 도출할 수 있게 되어 CWSI가 최근 스마트 관수 알고리즘으로 재조명되고 있다. 본 연구에서는 이러한 CWSI를 이용해 새로운 g_s 추정 방법을 개발해 보고자 했다.

[재료 및 방법]

선행 연구 결과들을 조사해 보면, CWSI는 g_s 와 유의한 상관관계를 나타낸다는 것을 알 수 있으며, 본 연구의 시뮬레이션 실험을 통해 CWSI와 g_s 의 관계는 음의 선형에 가깝고 기온기는 g_s 의 최댓값($g_{s,max}$)에 의해 좌우된다는 것을 알게 되었다. 따라서 CWSI와 작물의 $g_{s,max}$ 를 알고 있으면, 손쉽게 작물의 g_s 를 추정할 수 있을 것이다.

이러한 가능성을 직접 확인하기 위해 작물에서의 CWSI와 g_s 관측을 수행하였다. CWSI를 산출하는 다양한 방법론 중 wet & dry references를 선택하여 관측을 진행하였다. 대부분의 논문에서 dry reference를 위해 잎에 바세린을 사용하였는데, 이는 이른 봄의 낮은 기온 조건에서 효과적이지 않은 것을 알게 되었다. 따라서 대안 방법으로 과산화수소수(H₂O₂)를 잎에 처리하고 비교 관측하였다.

[결과 및 고찰]

본 실험에서 실제 관측한 CWSI와 g_s 의 상관관계는 기존 연구들과 같이 음의 선형관계를 나타냈으며 H₂O₂의 사용이 바세린보다 효과적으로 이용될 수 있음을 알았다. 보다 정밀하게 방법론이 개선된다면, 열화상 이미지 기반의 CWSI를 통해 g_s 의 공간 분포도도 추정도 가능할 수 있음을 확인하였다. 또한 이를 스마트팜 시스템에 적용한다면 작물 광합성 상태 모니터링 및 관개·관수를 위한 증산량 추정에 기여할 것으로 보인다.

[Acknowledgement]

본 연구는 농촌진흥청 어젠다5 사업(과제번호: PJ013821032019)의 지원에 의해 수행되었습니다.

*Corresponding author: Tel. +82-10-3656-4807, E-mail, hoejeong94@gmail.com