

PA-52

콩 수분스트레스 진단을 위한 분광특성 분석

박진기^{1*}, 송득영¹, 한원영¹, 한길수¹, 류종수¹, 박재성¹, 서은지¹, 원옥재¹, 홍서연¹, 이홍석¹¹경상남도 밀양시 점필재로 20, 국립식량과학원 남부작물부 생산기술개발과

[서론]

쌀 생산조정 및 식량자급률 향상을 위한 밭작물의 논 재배가 2000년도 8.2%에서 2020년도 10.4%로 증가하고 있다. 밭작물의 논 재배시 안정생산을 위해서는 최적의 수분관리를 통해 한발과 습해에 따른 피해를 최소화하는 노력이 필요하다. 기존의 토양 및 증발산량 기반의 물관리 기술은 측정센서 설치에 따른 소요비용과 광범위한 지역 적용에 단점을 가지고 있어 효율적인 측정 기술 개발이 요구된다. 센싱기반 영상분석 기술은 일반 RGB, 다중분광, 초분광, 열적외선 등 비파괴적으로 측정하여 정량화가 가능하다. 초분광영상기술은 기존의 분광기술과 영상기술을 융합한 기술로 작물 스트레스 분석, 생리·생태 분석 등에 활용되고 있으나 초기단계이다. 따라서 논 재배 밭작물의 안정생산을 위해서는 수분 스트레스 반응에 대한 해석 및 피해기준 설정이 중요하며 비파괴적 센싱기술을 활용한 영상분석 기법 등 효율적인 측정 기술개발이 필요하다. 본 연구는 초분광카메라를 이용하여 콩 수분스트레스에 따른 분광특성을 분석하고자 하였다.

[재료 및 방법]

시험 대상지역은 경상남도 밀양시 내이동에 위치한 국립식량과학원 남부작물부 영상분석온실이다. 콩 품종은 대찬이며, 수분 스트레스 처리 시기는 제1복엽전개기(V1), 제5복엽전개기(V5), 개화기(R1), 착형기(R3), 종실 비대기(R5) 5단계로 실시하였다. 한발처리는 유효 토양수분함량(PAW) 15%를 20일 유지, 과습처리는 토양표면(지제부) 침수하여 30일 유지하였다. 콩 분광영상은 초분광카메라(FX10, Specim)를 사용하였으며, 측정파장은 400~1,000nm이다. 영상촬영은 자동 스케줄링에 의해 매주 1회 측정하였으며, 동시에 생육조사를 실시하였다. 수분 스트레스에 따른 분광정보 추출을 위해서 초분광영상 취득 → 영상전처리(암전류 및 광보정) → 식생지수 추출 → 식생역역 추출 → 시험처리구 추출 → 시험구별 분광정보 추출 순으로 진행하였다.

[결과 및 고찰]

표준화된 영상을 취득하기 위해서는 암전류보정, 광보정 등 전처리 작업이 필수적이다. 태양광의 경우 영상촬영시 계속적으로 변화하기 때문에 표준화된 영상 취득을 위해서는 광보정이 필수적이다. 본 연구의 광보정은 보정판(반사율 18%)과 RAL (독일에서 발행된 표준색상 코드) 7040 바닥 페인트를 이용하였다. RAL 7040은 39% 반사율 보정에서 가장 작은 4.42% 오차를 나타냈다. 콩 과습에 따른 생육은 V1, V5 시기 처리는 생식생장이 저조하며 초기 생육부진으로 수량이 감소하였다. R1 시기는 과습 처리 후 회복을 하여 정상생육과 유사하였다. R3, R5 과습처리는 노화가 빨리 되며, 특히 R3 처리는 수량 감소에 가장 많은 영향을 주었다. 콩 한발에 따른 생육은 V1시기 생식생장이 저조하나 회복단계를 거쳐 정상수량으로 나타났다. 한발 V5, R1 시기는 완벽하게 회복하지 못하고, 수량 감소로 나타났다. 한발 R3, R5 시기는 생육과 수량 감소가 뚜렷하며 가장 큰 피해로 나타났다. 수분 스트레스에 따른 분광특성은 한발과 과습 처리구에서 대조구에 비해 반사율이 낮게 측정되었다. 가장 민감한 파장대는 1,240~1,290nm이며, 상관계수는 0.77로 나타났다. 또한 영양생장시기 수분스트레스는 690nm에서 가장 민감하게 반응하였고, 생식생장시기는 720nm에서 가장 민감하게 반응하였다. 본 연구에서 민감한 파장대 조합을 통해 한발과 과습 피해의 차이는 평가가 가능하지만, 수분 스트레스 피해 정도는 추가적인 데이터 수집과 분석이 필요하다.

[사서]

본 연구는 농촌진흥청 아젠다 사업 (과제번호: PJ0149922021)의 지원에 의해 수행되었다.

*(교신저자) E-mail, krfamily@korea.kr Tel, 055-350-1268