

PA-078

밀 잎의 초분광 분석에서 촬영 조건의 최적화를 위한 연구

정재경¹, 송기은¹, 최재은¹, 심상인^{1*}¹경상대학교 농학과

[서론]

분광학적 기술 발달과 함께 광학장비의 발전은 작물학 분야에서도 비파괴적이고 신속한 생육 평가가 가능하게 하고 있다. 특히 초분광카메라는 가시광선부터 적외선까지의 넓은 파장에 대한 작물의 반사율을 측정하여 작물 진단을 손쉽게 현장에서 할 수 있게 한다. 초분광 측정 시 촬영 대상이 되는 부위나 촬영 방식에 따라 그 결과가 달라질 수 있는 문제점도 존재한다. 따라서 본 연구는 작물 잎의 초분광영상 획득 시 요구되는 최적의 촬영 조건을 알아보고자 실시하였다.

[조사 방법]

밀 포장에서 출수 1주일 후에 지엽, 상위 1엽, 상위 2엽을 대상으로 초분광분석을 실시하였다. 각각의 잎에 대해 10°, 45°, 80°로 촬영 각도를 달리하여 촬영을 진행하였다. 광원의 영향을 알아보고자 광원 조건을 태양(자연광) 직사광, 자연광의 산란광, 할로젠등으로 달리하여 측정하였다. 또한 각 개엽에서 기부부터 선단까지 고루 다섯 지점에 대해 엽내 반사율의 분포를 분석하였다. 초분광 반사율은 휴대용 초분광카메라 (SPECIM IQ, Specim Ltd, Finland)를 이용하여 측정하였다. 측정 후 분광학적 결과는 광학 데이터 분석 프로그램(ENVI 5.1)을 이용하여 각 파장별로 반사율을 구하였다.

[결과]

밀의 지엽과 1엽의 스펙트럼의 반사율은 큰 차이가 없었으나, 각도에 무관하게 가시광선 영역에서 2엽의 반사율이 높았다. 주요 가시광선 대역에서 6가지 식생지수를 추출하였을 때 모든 지수들이 감소하는걸 확인할 수 있었다. 각도별로 조사하였을 때, SRI는 45도에서 가장 높게 측정이 되었고, NDVI 계열 식생지수와 GCI는 10도의 각도로 측정하였을 때 다른 각도에 비해 낮은 값을 보였다. 엽의 위치에 따른 반사율 차이는 동일 개엽의 각기 다른 다섯 지점 모두, 식생지수들에 대한 상관관계가 0.67~1을 보여 잎에 대한 카메라의 촬영 각도가 동일할 때 동일 개엽에서 지점간 가시광선 영역의 반사율에 근거한 식생지수 들은 큰 차이를 보이지 않았다. 광원 실험에서 직사광, 산란광, 할로젠등을 이용해 같은 잎에 다른 광원을 이용해 초분광 반사율을 측정된 결과, 광원에 따라 반사율의 차이가 각기 상이하여 가장 적합한 광원을 찾기 위한 추가적인 연구가 필요해 보였다. 특히 할로젠등을 광원으로 이용하지 않고 태양광을 이용한 경우 932nm 이후 1000nm까지 장파장의 적외선 범위에서 반사율의 노이즈가 생겨 해당 파장대의 값을 활용하기 어려웠다. 이번 연구로 엽 각도에 따라서는 반사율이나 추출된 식생지수의 경우는 큰 차이를 보이지 않는 것을 알 수 있었고, 엽을 고정된 상태에서 초분광 촬영을 한 경우 잎의 반사율 추출 위치와 상관없이 거의 동일한 데이터를 획득할 수 있는 것을 알게 되었다. 태양광원에 비해 할로젠 등을 사용했을 때 900nm 후반 NIR 영역대 노이즈가 줄어들어 적외선 대역의 반사율 측정에 있어서 적절한 것으로 확인되었다.

[Acknowledgement]

본 논문은 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호:PJ013841032020)의 지원을 받았으며, 이에 감사드립니다.

*주저자: Tel. 055-772-1873, E-mail. sishim@gnu.ac.kr