

PA-70

디지털 영상처리를 이용한 벼 군락 초장 계측 방법

박희진^{1,2}, 장성율¹, 권동원¹, 백재경¹, 임우진¹, 이지현¹, 정남진², 조정일¹, 상완규^{1*}¹국립식량과학원 작물재배생리과²전북대학교 농학과

[서론]

영상을 활용하여 벼의 생육을 모니터링하고 계측하는 분석 방법은 비파괴적으로 대용량의 데이터들을 고속 처리할 수 있다는 이점이 있다. 특히 벼의 군락 초장을 시계열로 모니터링 하는 것은 벼 생육량 추정과 스트레스 여부 판단에도 중요한 정보로 활용될 수 있다. 하지만 매번 인력을 통해 벼의 군락 초장을 계측하는 것은 많은 노동력과 시간이 소모되며 사람에 따라 측정 오류가 발생하기 쉽다. 따라서 디지털 영상 등을 활용하여 저비용, 비파괴적으로 벼의 군락 초장을 계측하는 분석방법 개발이 요구되고 있다. 이에 본 연구에서는 CCTV기반의 경사각 영상을 활용하여 디지털 영상처리 기반의 벼 초장 자동 계측 방법을 제안한다.

[재료 및 방법]

본 연구를 위해 전라북도 완주군에 위치한 국립식량과학원 내 벼 시험포장에서 디지털카메라(DSC-RXC100-M3, Sony)를 사용하여 RGB 영상을 수집하였다. 이때 백색과 적색이 20cm간격으로 배치되어 있는 폴대를 초장 측정용 마커로써 벼 포장 내에 고정 설치한 후 7월15일부터 8월2일까지 표준시비구, 소비구, 무비구의 처리구에서 각각의 영상을 수집하였다. 영상을 활용한 벼 초장 분석 알고리즘은 파이썬(Python 3.8)의 OpenCV 라이브러리를 사용하여 폴대의 적색 영역을 추출할 수 있는 RGB 색상지수를 적용하여 구현하였다. 폴대의 적색 영역은 벼 군락 초장에 따라 가려지는 정도가 각기 달라지게 되는데 이때 추출된 적색 영역의 길이를 전체 높이에서 제외하는 것으로 벼의 군락 초장을 추정하였다.

[결과 및 고찰]

각 처리구에서 7월15일부터 8월2일간의 벼 군락 초장의 실측값과 영상 기반의 추정값을 비교 분석한 결과 $R^2=0.9411$ 의 높은 정확도를 나타내었다. 다만 촬영 당시의 일사 환경이 극단적이거나, 주변 배경에서 폴대와 유사한 형태의 적색이 같이 검출될 경우 오검출 현상이 나타났다. 또한 벼의 군락이 완전히 피복되기 전에는 영상의 촬영 각도에 따라 폴대가 가려지는 정도의 편차가 커서 정확한 계측이 어려웠다. 추후, 다양한 일사 조건에서 영상을 획득하고 주성분 분석이나 머신러닝 분석을 통해 안정적으로 폴대의 색을 검출하는 색상지수 개발이 필요할 것으로 판단된다.

[사사]

This work was funded by the Rural Development Administration (PJ017100012023).

*Corresponding author: E-mail, wg_sang@korea.kr Tel. +82-063-238-5285