

## 기후변화 및 환경 스트레스 영향평가를 위한 한국형 SPAR 시스템 개발

상완규<sup>1\*</sup>, 서명철<sup>1</sup>, 조현숙<sup>1</sup>, 김준환<sup>1</sup>, 신평<sup>1</sup>, 이진휘<sup>1</sup>

<sup>1</sup>전라북도 완주군 이서면 혁신로 181 국립식량과학원 작물재배생리과

### [서론]

온난화 등 기후변화가 작물의 생육, 수량 및 품질에 미치는 영향을 정확하게 평가하기 위해서는 다양한 기후변화 조건을 구현할 수 있는 환경조절 시설이 필요하다. 특히 작물의 실시간 균락광합성 데이터는 외부 재배 환경 스트레스에 대한 반응 정도를 보다 정밀하게 해석할 수 있게 해준다. 이를 위해 자연광하의 인공생장환경을 통한 작물시험용 연구시스템이 개발되었는데 본 시스템은 기존 외산 시스템의 개선 및 추가 설비를 통해 광합성 측정장치와 동일한 성능을 발휘함과 동시에 복합적인 환경 감시를 통한 재배시험 연구를 수행할 수 있게 해준다.

### [재료 및 방법]

본 시스템의 정확도 및 적합성 검증을 위해 옥수수 재배를 통한 예비 시험을 2018년에 실시하였다. 처리조건은 고온, 고CO<sub>2</sub>, 한발 등 다양한 기후 및 재배 조건을 적용하였으며 각 조건별로 일별, 누적 순광합성량을 각각 수집한 후 이를 시기별 건물중, 일사량 및 생육 데이터와 비교하여 정확도를 분석하였다.

### [결과 및 고찰]

한국형 SPAR 시스템은 자연광을 이용한 밀폐형 챔버로 구성되며 작물생장에 있어서 주요 독립요인인 온도, CO<sub>2</sub> 농도 등의 정밀한 제어 뿐 아니라 작물 균락의 호흡 및 광합성량의 자동 모니터링이 가능한 구조를 갖추고 있다. 측정원리는 일정하게 제어된 공급가스의 농도와 작물을 거쳐 나오는 출구측 가스의 농도에 대한 차이를 광합성량으로 적용하는 방식으로써 이 때 각 공급측 농도와 출구측의 농도는 30초간격으로 연속적으로 데이터를 출력하게 된다. 이 데이터는 단위시간당 풍량, 온도, 재식밀도 등을 반영하여 CER(CO<sub>2</sub> Exchange rate,  $\mu\text{molCO}_2\text{s}^{-1}\text{m}^{-2}$ ) 수치로 변환되며 일출일몰 시간을 기준으로 야간 호흡량을 산정한 후 일별, 누적 광합성으로 정량화하여 자동 분석된다.

또한 Flow rate(0.1~0.3m<sup>3</sup>/sec)간 순광합성량 비교 결과 본 시스템은 유묘기, 저일사 조건 등 광합성 측정이 불리한 환경에서도 충분히 정밀한 측정이 가능할 것으로 보이며 고온, 고CO<sub>2</sub>, 한발 스트레스 조건 등의 시험 결과에서도 각 환경 변이에 대한 시간별, 일별 광합성 반응이 매우 정밀하게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 본 시스템을 통해 작물재배 전 생육기간에 걸쳐 온도, 수분, 양분 등 다양한 환경 스트레스에 대한 보다 정밀한 데이터의 수집 및 해석이 가능할 것으로 보인다.

수집 데이터의 정확도 분석 결과 전 생육기간에 걸쳐 주기적으로 측정된 누적 CER 자료와 실제 건물중 변화량과의 상관관계는 R<sup>2</sup>=0.93 수준으로 높은 상관성을 보여 본 시스템의 누적 CER 수치가 실제 성장 정도를 매우 유의하게 반영한다는 것도 알 수 있었다.

개발된 한국형 SPAR 시스템은 향후 기후변화 및 환경스트레스 조건에서 작물 생육 반응 평가, 실제 미래기후에 적용 가능한 작물생육모형 개발, 작물 표현체 연구를 위한 기초 생육 빅데이터 구축 등에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

### [사서]

본 연구는 농촌진흥청 아젠다 사업 (과제번호: PJ01357401)의 지원에 의해 수행되었다.

\*주저자: Tel. 063-238-5285, E-mail. wg\_sang@korea.kr