

## 온도구배야외챔버(TGFC)를 이용한 온도에 따른 벼의 생리변화 및 수량구성요소 평가

오도혁<sup>1</sup>, 류재현<sup>1</sup>, 정회정<sup>1</sup>, 박지성<sup>1</sup>, 조재일<sup>\*</sup>

<sup>1</sup>광주광역시 북구 용봉로 77 전남대학교 농업생명과학대학 응용식물학과

### [서론]

동아시아 주 식량작물인 바포니카 벼 생육환경 변동에 따른 생산량의 차이가 매우 큰 작물이다. 지구온난화로 인한 점진적인 기온 상승은 지역적 생육환경을 변화시켜 벼의 형태적, 생화학적 반응을 야기하여 생리·생육 패턴의 변화를 초래한다. 이는 곧 수량과 직결되어 주 소비지인 동아시아 식량수급과 안보에 영향을 미친다. 하지만 기존의 연구들은 고온에 대한 수량 변동에만 집중되어 있어 그 과정에 대한 상세한 실험이 부족했다. 따라서 지구온난화에 의한 벼의 생리·생육 반응 모니터링 및 정량적 이해가 요구된다. 본 연구에서는 고온에 의한 벼의 생육 모니터링 및 광화학반사지수(PRI, Photochemical Reflectance Index)와 최대양자수율(Fv/Fm)의 관측 데이터를 이용해 생리·생육을 분석하고 그에 따른 수량변화를 확인하였다.

### [재료 및 방법]

실제 기상을 기반으로 지구온난화로 인한 기온 상승 환경을 재현하기 위해 전남대학교 광주 캠퍼스 농업실습교육원 실습장에 위치한 온도구배야외챔버(TGFC, Temperature Gradient Field Chamber)를 이용하여 2016과 2017년에 걸쳐 고온에 따른 각 생육시기의 생리·생육 변화와 수량구성요소의 변화를 조사하였다. TGFC는 입구가 막힘없이 개방되어 있으며, 내부에는 4개의 백엽상을 두어 챔버 바깥 온도(AT, Ambient Temperature) 대비 가장 안쪽 온도(AT+3℃)가 3℃ 높게 유지되도록 시스템을 설정하였다. 실험은 TGFC 4개동에서 이루어졌으며, 2016년에는 중만생종인 일미벼, 2017년에는 중만생종인 새누리벼를 중묘로 이양하였다. 온도에 따른 수량 반응은 각 수량구성요소마다 생육시기를 분리하여 해당 시기의 평균 기온으로 분석하였으며, 생리관측은 생육시기별 스트레스 민감도를 나타내는 PRI(Photochemical Reflectance Index, PRI200)와 최대 광합성 잠재력을 나타내는 Fv/Fm(FP100)을 관측하였다. 또한 보조자료로서 엽록소 함량을 나타내는 SPAD(SPAD-502)를 관측하여 기상, 생육, 생리, 수량을 종합적으로 분석하였다.

### [결과 및 고찰]

등숙기 평균기온(출수기 이후 40일 평균기온)을 이용하여 분석한 결과, 등숙률(%), 천립중(g), 수량( $g/m^2$ )은 기온이 증가할수록 유의하게 감소하였다. 특히, 등숙률은 등숙기 평균기온이 26℃를 넘어선 순간부터 급속히 감소하였고, 이에 따라 수량도 감소하는 것으로 보아 26℃가 벼 생산량에 대한 온난화 임계점으로 보인다. 또한 천립중은 28℃ 이후 감소하는 것으로 보아, 등숙기 평균기온 상승으로 인한 수량의 급격한 감소의 원인은 고온으로 인한 등숙불량의 영향보다 출수·개화기 수정 불량으로 인한 임실률 감소에 의한 영향이 큰 것으로 보인다. Fv/Fm과 PRI 관측에서 AT 지점의 벼는 출수 후 최대광합성 잠재력에 대비하여 스트레스 민감도는 증가하였지만, 고온 조건인 AT+3℃의 경우 PRI의 절대값이 감소하였다. 이는 스트레스 상황에 따른 엽록소당 카로티노이드의 비율이 증가하면서 낮은 PRI값을 나타낸 것으로 사료된다. 특히, 이례적인 폭염이 발생한 2016년도에는 2017년에 비해 전체적으로 PRI값이 낮았으며, 수량도 상당히 감소하는 모습을 볼 수 있었다. 이는 스트레스 상황을 정량적으로 표현한 것으로써 향후 다양한 생육환경에서 스트레스 상태를 보여주는 지표로서 발전 가능성을 보여준다.

### [사서]

본 연구는 2016년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(과제번호: NRF-2016R1D1A1B03933218).

\*주저자: Tel. 062-530-2056, E-mail. chojaeil@gmail.com