

참깨 논 토양 재배 시 생육특성 및 과습 스트레스 관련 단백질 유전자 발현 양상 비교

최상현¹, 정현진¹, Swapan Kumar Roy¹, 권수정¹, 전현정², 조건³, 조성우⁴, 김미선¹, 조용구¹, 우선희^{1*}

¹충청북도 청주시 서원구 충대로1 충북대학교 농업생명환경대학 농학과

²경남 밀양시 내이동, 농촌진흥청 국립식량과학원 남부작물부

³충청북도 청주시 청원구 오창읍 연구단지 162, 한국기초과학지원연구원

⁴전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567, 전북대학교 작물생명과학과

[서론]

최근 국내 논에서 농작물 재배 면적에 대한 수요가 증가하고 있다. 동시에, 식물의 1차 생장기간인 여름철에 강우량이 집중되고 비정상적인 날씨에 따라 장마 기간의 강수량과 침수 빈도가 증가하고 있다. 습해는 식물 성장을 제한하는 일반적인 불리한 환경 조건이며 참깨 수확량의 주요한 비 생물적 스트레스 중 하나이다. 습해는 상대적 이온 누출, 지질 과산화 및 생체 내 H₂O₂ 함량의 증가를 초래한다. 본 연구는 과습 스트레스 하에서 참깨 잎의 RNA 발현 패턴을 알아보기 위해 실시하였다.

[재료 및 방법]

공시품종 참깨(건백) 종자는 농촌진흥청에서 분양받아 진행하였다. 참깨 잎의 형태학적 생육변화를 관찰하기 위해 논토양 조건인 유리 온실에서 실험을 수행하였다. 과습 처리는 10엽기 및 개화기에 토양 표면 2cm까지 침수시켜 총 5일간 실시하였으며 경장, 초장, 엽록소 함량 등을 측정하였다. Transcriptom 연구를 위해 RNeasy Plant mini Kit를 사용하여 잎의 total RNA를 추출하였다. 추출된 total RNA를 사용하여 cDNA를 합성한 후, 습해 관련 단백질의 특이발현유전자(oxygen-evolving enhancer protein 1_chloroplastic, Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase, Superoxide dismutase [Cu-Zn], Malate dehydrogenase) 4개를 선발하여 Real Time PCR을 실시하였다. 특이발현유전자의 선발은 전년도에 수행하였던 단백질 동정 결과와 NCBI DATA base를 기반으로 실시하였다.

[결과 및 고찰]

경장, 초장의 경우 대조구에 비해 처리구에서 낮았으며, 과습처리구에서의 엽록소 함량은 점차적으로 감소한 반면, H₂O₂ 함량은 유의하게 증가하였다. oxygen-evolving enhancer protein 1_chloroplastic은 광합성에 주된 작용을 하는 단백질을 생산하는 역할로 과습 스트레스에 의하여 영향을 받는 것으로 사료되며, 침수스트레스하에서 잎의 생육저하 및 발달이 원활하게 이루어지지 않아 부족한 광합성 양을 채우기 위해 식물체가 스트레스환경에 놓일시 발현 양이 증가되는 것으로 사료된다. malate dehydrogenase는 과습 스트레스에 대한 식물 반응의 지표로 사용되어왔다. 이 단백질은 Glucose가 EMP, TCA를 거쳐 산화되는 전 과정 중에 하나인 L-말산(Malate)을 NAD⁺에 의해 가역적으로 탈수소하여 Oxaloacetate과 NADH를 생성하는 반응을 촉매 하는 효소로 Malate dehydrogenase가 Glucose의 전체 산화 과정에서 마지막 NADH₂를 생성하는데 촉매 역할을 하는 것이다. 이 단백질은 식물체가 과습 상태에 노출되는 시간이 증가됨에 따라 발현양이 감소되는 양상을 보였는데, 식물체가 과습 상태에서 호흡이 불가능한 상태에 놓이게 되어 정상적인 유기호흡이 이루어지지 않아 해당단백질의 발현양이 감소되는 것으로 사료된다.

[사서]

본 연구는 농촌진흥청 아젠다 사업(과제번호: PJ01228605)의 지원에 의해 수행되었다.

*주저자: Tel. 043-261-2515, E-mail, shwoo@chungbuk.ac.kr