

토양 유형에 따른 CERES-barley 수량 모의 및 한계요인 분석

상완규^{1*}, 서명철¹, 조현숙¹, 김준환¹, 신 평¹, 이건휘¹

¹전라북도 완주군 이서면 혁신로 181 국립식량과학원 작물재배생리과

[서론]

본 연구는 DSSAT 패키지의 CERES-barley 모형을 활용하여 토양 유형 및 특성에 따라 작물의 수분 및 양분 스트레스 알고리즘과 생육 모의가 어떻게 반응하는지 알아보고 이를 통해 CERES-barley 이용시 발생할 수 있는 한계요인에 대해 구명하고자 수행하였다.

[재료 및 방법]

본 연구에 사용된 작물모형은 생육모델링 패키지 프로그램인 DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) Version 4.6에 포함되어 있는 CERES (Crop Environment Resource Synthesis)-Barley로서 공시품종은 올보리이다.

작물의 수분 및 질소 스트레스 지수 반응 분석은 토양 유형별, 기상 조건별로 모형을 구동한 후 5가지 생육단계에 대해 각각의 수분, 질소 스트레스 지수를 분석하였고 이를 토대로 토양 유형에 따른 작토층 토양 수분함유량 추이, 최적강수량 등을 추정 및 계산하여 이를 각각 수분, 양분 스트레스 지수와 비교 분석하였다.

또한 민감도 분석을 위해 각 토양 유형별로 RCP 8.5 시나리오에 따라 전주지역 50년후, 100년후 기후 조건으로 각각 수량 및 출수기에 대한 모의를 수행하였으며 온도, 강수량, 이산화탄소 농도의 각 기후요소별 수량 기여도 또한 분석하였다.

[결과 및 고찰]

토양 수분 보유력에 차이를 보이는 토양들에 대해 각각 다양한 강우 조건에서 작물의 수량, 수분, 양분 스트레스 정도를 모의한 결과 CERES-barley 모형은 한밭에 비해 습해에 대한 피해반응이 매우 둔감한 것으로 나타났다. 이러한 결과로 인해 강수량이 많은 조건, 물빠짐이 나쁜 식질토 같은 토양에서는 실제와는 다르게 수량이 과다하게 모의되는 결과를 보였다. 또한 토양 유형별로 온도, 강수량, 이산화탄소 각 기후요소들의 수량 민감도 반응도 다른 양상을 보였는데 식질 토양이 사질토양 보다 강수량과 이산화탄소 상승의 긍정적 효과는 더 크게 나타난 반면 온도 상승에 의한 부정적 효과는 더 적게 나타났다 이는 같은 지역, 기상 조건이라도 토양 유형에 따라 전혀 다른 모의 결과를 나타낼 가능성이 있으며 생육 예측이 토양에 따라 크게 왜곡될 수 있다는 것을 의미한다. 특히 우리나라의 경우에는 대부분의 보리를 답리작으로 재배하고 있어 습해에 노출되기 쉬운 환경에 처해 있기 때문에 이러한 모형의 민감도 및 한계요인을 실험 설계시 감안하여야 보다 현실성 있는 생육모의가 가능할 것이다. 향후 이러한 CERES-barley의 수량 왜곡 현상을 보정하기 위해서는 토양 유형별, 생육단계별로 한밭, 습해 등 수분 및 양분스트레스에 대한 정확한 생육반응 실험이 먼저 이루어진 후 이를 모형에 반영하여야 할 것이다.

[사사]

본 연구는 농촌진흥청 아젠다 사업(과제번호: PJ01134304)의 지원에 의해 수행되었다

*주저자: Tel. +82-63-238-5285, E-mail. wg_sang@korea.kr