

가뭄 조건 하에서 biopolymer 처리가 에너지작물인 Camelina의 생육에 미치는 영향

임현규¹, 정현진¹, 김은석², 안성주^{1*}

¹광주광역시 북구 용봉동 전남대학교 농업생명과학대학 바이오에너지공학과, 500-757

²광주광역시 북구 오룡동 첨단과기로 123 광주과학기술원 지구환경공학부, 500-712

[서론]

오일작물로 알려진 *Camelina sativa* L.는 불량 환경 조건에서 우수한 생육을 보이며 높은 불포화지방산 함량과 약 90 일의 짧은 생애 주기를 갖는 장점이 있어 바이오매스로서 잠재성이 주목 받고 있지만, 대체 에너지원으로서의 사용을 위해선 생산량의 안정성 확보가 필요하다. 현재 기후 변화로 인한 극심한 가뭄은 바이오매스의 안정적인 생산성 유지를 방해하는 요인 중 하나이며, 본 연구에서는 최근 보고 된 친환경 소재인 biopolymer를 사용하여 환경스트레스에 대한 피해를 감소시키고자하였다. Biopolymer는 미생물 유래의 β -glucan 및 xanthan gum을 주성분으로 하며, 생분해성일 뿐만 아니라 토양의 침식을 줄이고 강도를 강하게 해주어 토양 유실을 감소시키는 것으로 알려져 있다. 이러한 biopolymer가 토양에 처리 되었을 때 식물의 생장에 미치는 영향을 알아보기 위한 분자적, 생리적 분석을 진행하였다.

[재료 및 방법]

Biopolymer가 식물에 미치는 영향을 알아보기 위해 각각 0, 0.25, 0.5, 1% 비율의 biopolymer를 처리 한 토양에 *Camelina* 를 파종하여 생육시켰다. 모든 실험은 급수 중단을 통한 가뭄 스트레스 처리 후 진행 되었다. 발아 후 20일 동안의 표현형 관찰이 이루어졌으며, 가뭄 스트레스 후 회복 정도를 조사하기 위하여 0.5% biopolymer 처리 된 식물을 30일 동안 가뭄 스트레스 이후 10일 간 회복시켜 관찰하였다. 또한 분자수준의 규명을 위해 발아 후 20일 동안의 가뭄 스트레스 하에서 biopolymer 농도 별 처리 된 식물체로부터 cDNA를 분리하여 수분수송 관련 유전자 *CsPIP1;4*, *CsPIP2;1*, *CsPIP2;6*의 발현 수준을 확인하였다. 생리학적 반응을 관찰하기 위해 농도 별로 biopolymer가 처리 된 토양에서 발아 후 25일 된 식물을 7일간 가뭄 스트레스 처리 후 기공전도도 (SC-1 leaf porometer(Decagon Device, USA)) 및 전해질유출도 (IQ170 electrical conductivity meter(IQ scientific instruments, USA)) 측정하였다.

[결과 및 고찰]

각각 0, 0.25, 0.5, 1% biopolymer 처리 된 토양에서 자라는 *Camelina*의 표현형을 관찰한 결과, 20일 동안의 가뭄 스트레스 하에서 biopolymer 처리 농도가 높을수록 식물이 피해를 덜 입는 것이 확인 되었다. 특히 가뭄 처리 된 식물에 재급수 하였을 때 0.5% biopolymer에서 자란 식물이 더 높은 생존률을 나타내었다. 게다가, RT-PCR을 통해 *Camelina*의 수분수송 관련 유전자 *CsPIP1;4*, *CsPIP2;1*, *CsPIP2;4*의 발현을 확인해본 결과 biopolymer 처리 농도가 높을수록 발현이 증가 하였다. 이러한 결과는 가뭄 스트레스 하에서 biopolymer의 처리 농도가 높아질수록 토양 수분 보유 능력이 증가하여 피해가 감소하였고, 식물체 내부의 수분수송 기작이 정상적으로 작동한 것으로 판단된다. 더불어 농도 별 biopolymer 처리 토양에서 4주 동안 생육 시킨 *Camelina*를 7일 동안 가뭄 스트레스 조건 하에서 생장 시킨 후 생리적 반응을 비교해 보았다. 4차 본엽을 이용한 기공전도도 측정 결과 biopolymer 농도가 낮을수록 기공을 통한 가스 교환이 억제되는 것을 확인할 수 있었으며, 5차 본엽을 이용한 전해질 유출도를 측정한 결과 또한 biopolymer 농도가 높을수록 전해질 유출량이 감소한 것으로 보아 가뭄 스트레스로 인한 피해가 감소한 것이 확인되었다. 이러한 결과를 종합하였을 때, 토양의 biopolymer 처리는 정상 조건 및 가뭄 조건에서 토양의 강도 강화와 더불어 수분 보유 능력을 향상시킴으로써 식물의 가뭄 내성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 사료된다.

[사서]

본 연구는 국토교통부 물 관리 연구사업의 연구비지원(17AWMP-B114119-02)에 의해 수행되었습니다.

*주저자: Tel. 062-530-2052, E-mail. asjsuse@jnu.ac.kr