

PA-058

**Zn 과잉 토양에 Biopolymer 혼합이 Camelina 야생종과 HMA3 과발현 식물체에 미치는 영향 연구**신정호<sup>1</sup>, 김현성<sup>1</sup>, 김세희<sup>1</sup>, 김은석<sup>2</sup>, 안성주<sup>1\*</sup><sup>1</sup>전남대학교 농업생명과학대학 바이오에너지 공학과<sup>2</sup>광주과학기술원 지구환경공학과**[서론]**

아연(Zn)은 식물의 필수 미량원소로 식물의 성장 및 발달에 중요한 영양소이다. 하지만 과도한 Zn에 노출된 환경에서 식물은 효소의 활성 저해, 활성 산소종(ROS) 축적 및 성장 저해와 같은 피해를 받는다. 따라서 식물은 여러 가지 Zn 독성 방어 기작을 발달시켰다. 대표적으로, 액포에 존재하는 P-type ATPase의 일종인 Heavy Metal ATPase3(HMA3)는 액포 내로 Zn 이온을 격리시키는 단백질로 이온 항상성을 유지시킨다.

최근 Biopolymer(BP)는 친환경 제방 건설 소재로 주목받고 있다. 하지만 BP가 실제 제방에 적용될 경우, 제방에 자생하는 식물들에 미치는 영향에 대한 연구는 부족한 실정이다. 이 연구에서는 Zn 과잉조건인 토양에 BP를 혼합하여 야생형(WT)과 HMA3 과발현(OE) Camelina 식재하여 식물의 성장 및 스트레스 반응을 연구하였다.

**[재료 및 방법]**

$\beta$ -glucan과 Xanthan gum에 토양을 0.5%(g/g) 비율로 혼합한 후 Camelina를 파종하였다. 일주일간 생육한 Camelina에 0mM 또는 50 mM Zn 수용액을 2주간 매일 처리하였다. Zn를 처리한 Camelina의 줄기를 채집하여 65°C로 3일간 건조한 시료를 이용하여 Zn, Fe 및 Mg 함량을 ICP-OES를 이용하여 측정하였다. 처리한 Camelina의 잎을 DTZ용액(500mg/L)을 이용하여 4시간 동안 염색을 진행하였다. Camelina의 1차엽을 채집하여 RNA를 추출후 RT-PCR을 통해 HMA3 유전자 발현을 조사하였다.

**[결과 및 고찰]**

Zn 과잉조건에서 BP 혼합구가 비혼합구보다 WT의 생체중 및 신장이 증가하였다. 또한 BP 혼합구가 비혼합구보다 Camelina shoot로 흡수된 Zn 함량이 70% 감소하였지만, 다른 금속이온인 Fe 및 Mg의 함량에는 차이가 나지 않았다. 이러한 결과는 Zn 과잉조건에서 BP 혼합 토양이 식물체 내로의 과도한 Zn의 흡수를 억제하여 피해를 감소시키는 것으로 보인다. Zn 과잉조건에서 식물은 HMA3 유전자의 발현이 증가되며, 중금속 내성이 향상된다. 이를 바탕으로 우리는 HMA3 과발현 형질전환 Camelina를 생성하여 실험을 진행하였다. 그 결과, 일반조건에서 WT과 OE간의 생체중 및 전해질 유출도는 BP 혼합 유무와 상관없이 차이가 나지 않았지만, Zn 과잉조건에서 BP 비혼합구의 OE는 WT에 비해 식물의 생체중이 50% 증가하였고, 전해질 유출도가 66% 감소했다. 이는 Zn 과잉조건에서, BP 혼합구의 WT 및 OE Camelina의 Zn 독성이 감소하여 식물의 성장에 미치는 긍정적 영향을 확인하였다. 추가적으로 DTZ 염색을 통해 Camelina 잎의 Zn 축적을 확인한 결과, Zn 과잉조건에서 BP 혼합구의 WT과 OE 식물체 모두에서 잎에 축적된 Zn 함량이 BP 비혼합구에 비해 감소하였다. 이 결과를 통해 Zn 과잉조건에서 BP 혼합토양은 WT 뿐만아니라 OE 식물체에서도 Zn의 과도한 흡수를 감소시켜 식물체의 Zn 과잉 피해를 감소를 확인하였고, 결론적으로 BP 혼합토양과 HMA3 과발현 식물체를 이용하여 Zn의 내성을 증가시킬 수 있음을 확인하였다.

**[사서]**

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업(사업번호: 17AWMP-B114119-02)의 지원에 의해 이루어진 결과로 이에 감사드립니다.

\*주저자: Tel. +82-62-530-2052, E-mail. asjsuse@jnu.ac.kr