

PB6) 고등식물의 생장에 미치는 납의 영향

박종범

신라대학교 생물학과

1. 서 론

납은 우리 생활환경과 밀접한 관계가 있는데, 납이 우리 체내에 들어오는 경우는 호흡기, 소화기 그리고 피부로 구분된다. 체내에 들어온 납은 들어온 경로에 관계없이 혈액에 흡수된 후 혈액 및 간, 콩팥과 같은 연부조직에 총 흡수된 납의 5% 미만만 남아 있고, 흡수된 납의 대부분(90% 이상)이 뼈속에 저장된다. 뼈속의 납은 물렁뼈에 약 20-30% 그리고 나머지가 정강이뼈 같은 딱딱한 뼈에 저장된다. 혈액의 납은 활성화된 상태로 조혈기관과 체내의 여러 장기에 직접적인 영향을 주는 반면 뼈속의 납은 비활성화된 상태로 비교적 안정된 상태로 오랫동안 저장된다. 혈액의 납은 체내에 남아있는 반감기가 짧아 약 3-6주 정도밖에 안되지만 뼈속의 납, 특히 경골의 경우 반감기가 10년이 넘는 경우가 많다. 중금속의 오염에 의하여 식물의 광합성 기능과 기공 기작에 손상을 주는 것과 같은 심각한 증상들이 나타남에 따라 중금속 오염을 감소시키거나 오염된 환경으로부터 중금속을 제거시키고자 하는 연구들이 활발하게 진행되고 있다. 특히 최근에는 십자화과 식물 중 배추속(*Brassica*) 식물과 *Thlaspi caerulescens* 및 벼과 식물인 *Agtostis capillaris*, *Festuca rubra*을 이용하여 오염된 토양에서 카드뮴, 구리, 아연, 납 등과 같은 중금속을 제거하려는 연구가 많이 이루어지고 있다.

본 연구는 3가지 농도의 납 용액을 첨가한 토양에서 성장한 애기장대의 영양기관 성장상을 조사하여 납이 고등식물의 생장에 어떠한 영향을 미치는지를 연구하였다.

2. 재료 및 실험 방법

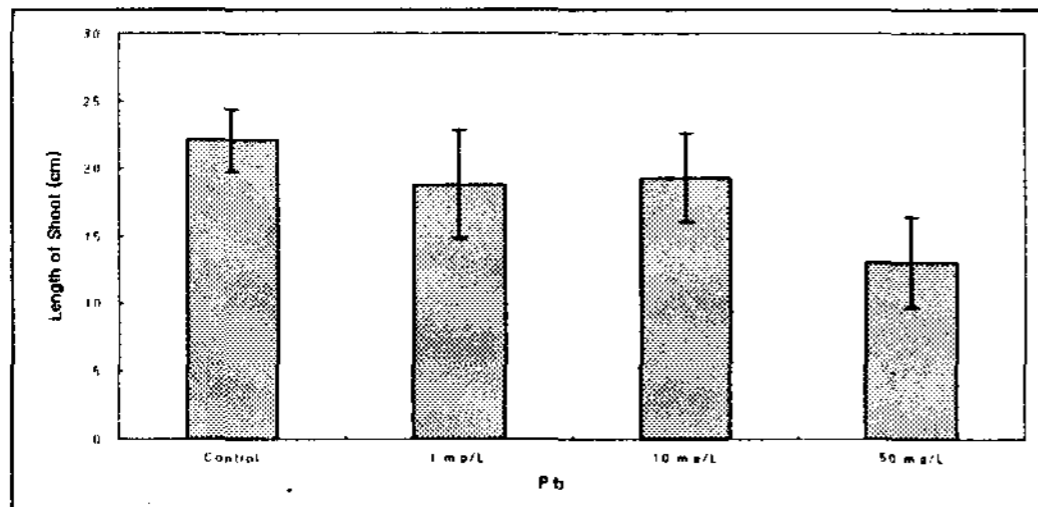
애기장대(*Arabidopsis thaliana*)를 실험재료로 사용하였으며, 애기장대에 처리한 납은 시판중인 표준용액(Kanto Chemical Co.)을 구입하여 사용하였다.

애기장대 종자를 육묘판에 파종한 후 growth chamber내에서 약 50일 재배한 애기장대에 납을 3가지 농도로 각각 처리하였다. 환경부에서 고시한 오염물질 배출기준치 농도(1 mg/L)와 이보다 10배(10 mg/L), 50배(50 mg/L) 높은 농도로 제조한 용액을 1 L 영양액에 첨가하여 사용하였다. 대조구는 납 성분이 첨가되지 않은 영양액만을 사용하였다.

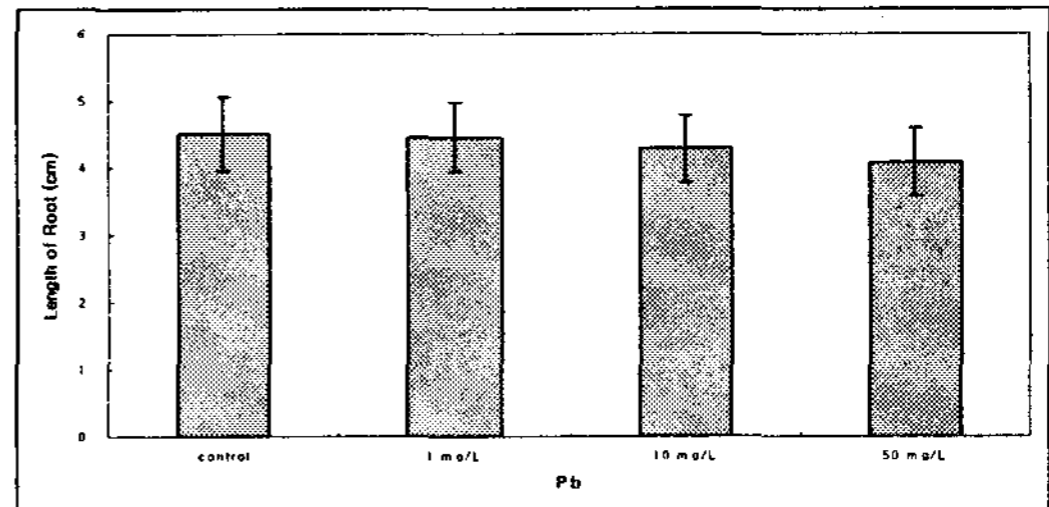
3가지 농도의 납 용액을 처리하여 60일간 항온항습배양기에서 재배한 애기장대 성체식물에서의 줄기 길이, 뿌리 길이, 종자 발아율 및 식물체내 축적된 납 농도를 측정하였다. 실험은 최소 50개체 이상을 측정하였으며 3번 반복실험하여 평균치와 표준편차를 구하였다.

3. 결과 및 고찰

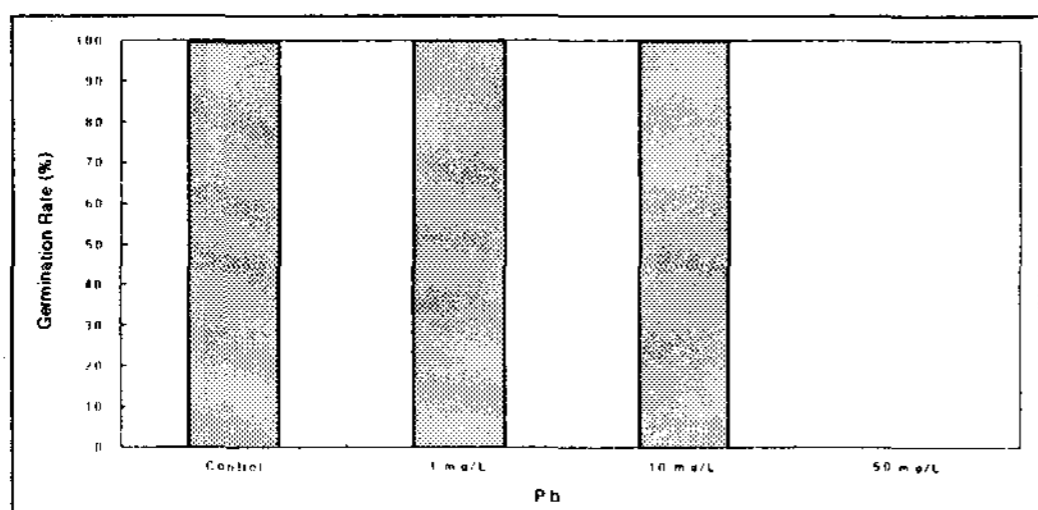
3.1. 줄기 성장



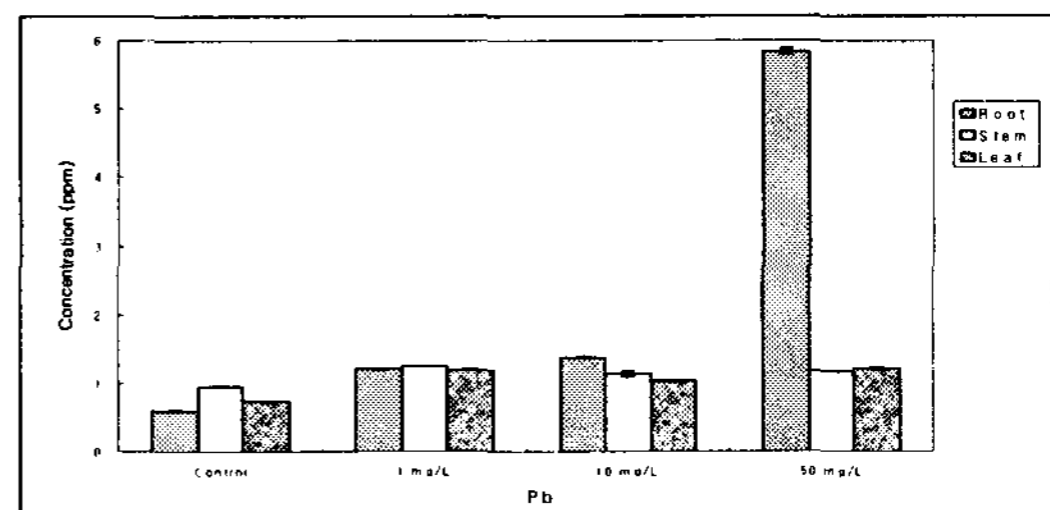
3.2. 뿌리성장



3.3 발아율



3.4 식물체내 납 농도



4. 요약

애기장대에 납을 농도별로 처리하였을 때 식물의 성장과 종자 발아에 미치는 영향을 조사하였다. 환경부고시 오염물질 배출기준치를 기준 농도로 하고 이보다 10배 및 50배 높은 농도의 납을 각각 처리한 애기장대의 줄기생장을 조사한 결과 오염물질 배출기준 농도와 이보다 10배 높은 농도에서는 줄기 생장이 정상식물보다 약 18% 정도 감소되었다. 또한 오염물질 배출기준 농도보다 50배 높은 농도를 처리한 식물에서는 정상식물보다 약 41% 줄기 생장이 감소하였다. 3가지 농도의 납을 애기장대에 처리한 후 식물의 뿌리 생장을 조사한 결과 오염물질 배출기준농도를 처리한 식물의 뿌리 생장은 정상식물과 거의 유사하였으나 오염물질 배출기준농도의 10배 이상이 되면 뿌리 생장이 전혀 되지 않았다. 3가지 농도의 납을 처리한 배지에서 애기장대의 종자 발아율을 측정하는 결과 오염물질 배출기준 농도와 이보다 10배 높은 농도를 처리한 배지에서는 종자 발아율이 100%로 나타나 정상배지에서의 발아율과 차이가 나타나지 않았으나 오염물질 배출기준 농도보다 50배 높은 농도를 처리한 배지에서는 발아율이 0%로 나타나 종자 발아가 전혀 되지 않았다. 이러한 결과는 토양 속에 침적된 납은 애기장대의 성장과 종자 발아에 영향을 미치어 줄기 및 뿌리의 성장을 감소시켰으며, 또한 종자 발아에도 매우 치명적인 영향을 미치는 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- Salt, D. E. and U. Kramer, 1999, Mechanism of metal hyperaccumulation in plant, *In* Phytoremediation of Toxic Metals: Using Plants to Clean-up the Environment, Raskin, I. and B. D. Ensley (ed.), New York, John Wiley and Sons, 231-246 pp.
- Meagher, R. B, 2000, Phytoremediation of toxic elemental and organic pollutants, *Curr. Opin. Plant Biol.*, 3, 153-162.