

PB5) 카드뮴 농도에 따른 애기장대의 생장반응

박종범

신라대학교 생물과학과

1. 서 론

지각 중의 카드뮴 농도는 평균 0.15 ppm 정도이지만 토양 중에는 암석의 풍화에 의해 생성된 카드뮴이 토양입자에 흡착하기 쉬우므로 0.5 ppm 정도 존재한다. 카드뮴은 인체 내에 섭취되면 소화관과 폐를 통해 흡수되는데, 소화관으로 들어온 카드뮴은 6% 정도가 흡수되고 폐에서는 0.1 μm 입자는 50%, 2 μm 입자는 20%가 흡수된다. 혈액으로 들어온 카드뮴은 주로 간과 신장에 농축 저장되고, 생물학적 반감기는 13~38년으로 알려져 있다. 카드뮴이 식물의 생장에 미치는 영향은 다양하다. 카드뮴이 식물의 광합성 기능과 기공 기작에 손상을 주는 것과 같은 심각한 증상들이 나타남에 따라 이러한 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 *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*를 이용하여 오염된 토양에서 카드뮴, 구리, 아연 등과 같은 중금속을 제거하려는 연구가 많이 이루어지고 있다.

본 연구는 카드뮴의 농도를 환경부고시 오염물질 배출기준농도(0.1 mg/L)보다 높은 농도로 첨가한 토양에서 애기장대의 생장을 조사하여 카드뮴의 여러 농도가 고등식물의 생장에 어떠한 영향을 미치는지를 연구하였다.

2. 재료 및 실험 방법

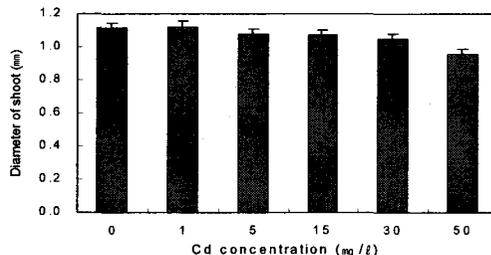
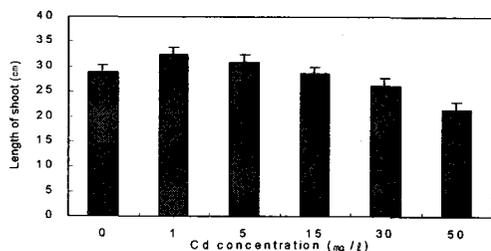
애기장대(*Arabidopsis thaliana*) 종자는 미국 Arabidopsis Biological Resource Center 에서 분양받아 실험재료로 사용하였으며, 애기장대에 처리한 카드뮴은 시판중인 표준용액(Kanto Chemical Co.)을 구입하여 사용하였다.

애기장대 종자를 묘판에 파종한 후 growth chamber내에서 약 50일 정도 재배한 애기장대에 카드뮴을 5가지 농도로 각각 처리하였다. 환경부에서 고시한 오염물질 배출기준치 농도보다 10배(1 mg/L), 50배(5 mg/L), 150배(15 mg/L), 300배(30 mg/L), 500배(50 mg/L) 높은 농도로 제조한 용액을 1 L 영양액에 첨가하여 사용하였다. 대조구는 카드뮴 성분이 첨가되지 않은 영양액만을 사용하였다.

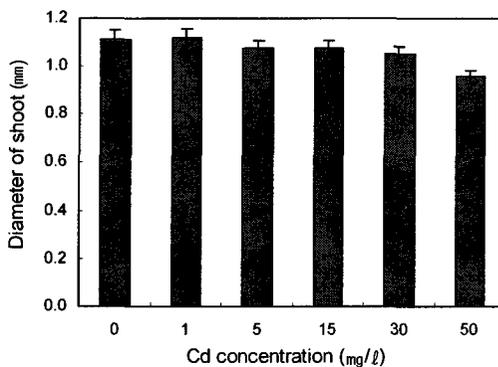
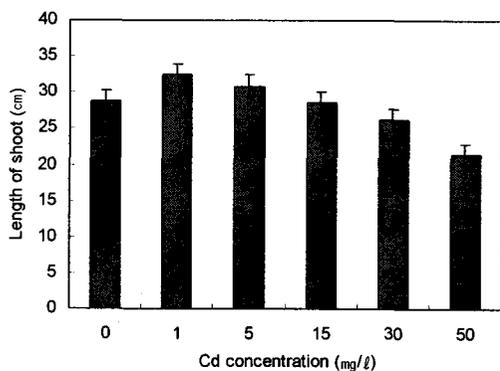
5가지 농도의 카드뮴용액을 처리하여 60일간 항온항습배양기에서 재배한 애기장대 성체식물에서의 줄기 길이·직경, 뿌리 길이, 잎 개수·면적 및 생중량을 측정하였다. 실험은 최소 125개체 이상을 측정하였으며 5번 반복 실험하여 평균치와 표준편차를 구하였다.

3. 결과 및 고찰

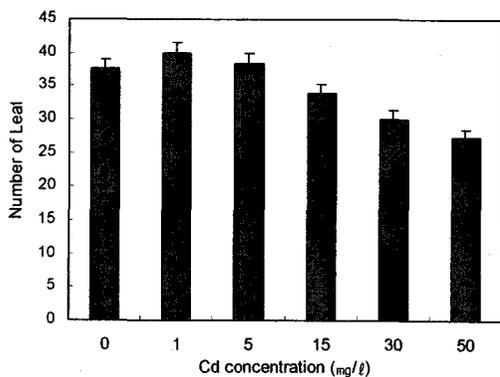
3.1. 줄기 성장



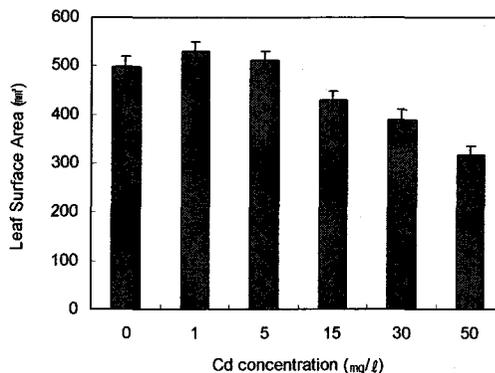
3.2. 잎 성장



3.3. 뿌리성장



3.4 생중량



4. 요약

에기장대에 카드뮴을 5가지 농도(1, 5, 15, 30, 50 mg/L)로 처리하였을 때 식물의 성장에 미치는 영향을 조사하였다. 환경부고시 오염물질 배출기준농도(0.1 mg/L)의 50배 높은 카드뮴농도로 처리한 식물의 줄기 생장은 정상식물보다 어느 정도 촉진되었으나, 오염물질 배출

기준농도의 150배 이상의 높은 농도에서는 농도에 비례하여 생장이 감소되었다. 뿌리 생장에서는 줄기 생장과 유사한 경향을 나타냈지만 오염물질 배출기준농도의 50배 이상의 높은 카드뮴농도에서부터 뿌리생장이 점진적으로 감소하였다. 잎 생장에서는 줄기 생장과 비슷한 경향을 나타내어 오염물질 배출기준농도의 50배 높은 카드뮴농도까지는 엽신이 크고 표면적이 증가하여 생장이 정상식물보다 오히려 촉진되었으나 150배 이상의 높은 농도부터는 농도에 비례하여 생장이 감소되었다. 카드뮴을 처리한 식물들의 생중량은 줄기와 잎 생장의 결과와 거의 유사한 결과를 나타내었다.

참 고 문 헌

- Rugh, C. L., H. D. Wilde, N. M. Stack, D. M. Thompson, A. O. Summers and R. B. Meagher, 1996, Mercuric ion reduction and resistance in transgenic *Arabidopsis thaliana* plants expressing a modified bacterial *merA* gene, Proc. Natl. Acad. Sci., 93, 3182-3189, 52-74.
- Meagher, R. B., 2000, Phytoremediation of toxic elemental and organic pollutants, Curr. Opin. Plant Biol., 3, 153-162.