

# PH1                   애기장대에 처리한 인공 황산비와 질산비가                           식물생장에 미치는 영향

박종범\*, 이석찬<sup>1</sup>

신라대학교 생명과학과, <sup>1</sup>성균관대학교 유전공학과

## 1. 서 론

산성비가 식물의 성장과 구조 변화 등에 미치는 영향을 조사하기 위하여 인공산성비(simulated acid rain, SAR)를 많이 사용하고 있는데 pH 3.0-4.0 범위의 인공산성비는 초본식물과 송백류 및 강낭콩 등의 식물에서 생장이 감소되었음이 보고되었다.

애기장대(*Arabidopsis thaliana*)는 십자화과 초본식물로서 그 크기가 작아서 좁은 공간의 실험실내에서도 배양이 가능하고, 한 식물로부터 많은 종자를 생산하며, 6-8주의 짧은 생활사를 가지고 있어서 약 10여년 전부터 식물학의 여러 분야에서 model plant로 많이 이용되고 있다. 이런 장점을 이용하여 본 연구는 애기장대를 실험재료로 사용하여 인공산성비를 식물에 처리하였을 때 나타나는 줄기와 잎의 성장상과 외형적인 피해현상 및 잎 표면에서의 과사 반점 그리고 내부 구조 변화에 대한 조직학적 연구결과도 보고하였다. 본 연구는 이들 두 연구의 후속실험으로써 애기장대에 처리한 인공산성비의 주요 성분인 황산과 질산 중 어느 성분이 애기장대의 성장과 종자발아 및 잎 표면의 과사 반점 형성에 미치는 영향을 조사하였다.

## 2. 재료 및 실험 방법

애기장대 생태형(ecotype) Col-O 종자는 미국 Ohio State University의 Arabidopsis Biological Resource Center (ABRC)에서 분양 받아 실험재료로 사용하였다.

인공산성비 처리는 식물에 직접 분무하는 방법으로 처리하였다. 파종 후 45일이 경과하여 성숙한 애기장대에 3가지 인공산성비 용액을 각 육묘판에 250 mL씩 하루에 한번, 10일 동안 식물체의 선단으로부터 50 cm 높이에서 분무기로 분무하여 주었다. 종자 발아율 측정을 위하여 종자를 2% sodium hypochloride 용액으로 약 5분간 표면살균하고 멸균수로 5번 세척한 후, 인공산성비, 인공 질산비, 인공 황산비 3가지 종류의 인공산성비와 증류수 5 ml로 적셔진 여과지가 들어 있는 각각의 petri dish에 50개의 종자를 파종한 후 parafilm으로 밀봉하여 항온항습 배양기에서 배양하였다.

## 3. 결과 및 고찰

인공산성비를 처리한 식물의 줄기 생장이 정상식물보다 평균 약 14%-28% 정도 감소되었다. 황산과 질산성분이 모두 포함된 인공산성비에서는 약 28% 정도의 줄기 성장감소를 나타내었고, 인공질산비를 처리한 식물에서는 약 14%의 성장감소를 나타낸 반면 인공황산비에서는 약 24%의 성장감소를 나타내었다. 3 종류의 산성비를 처리한 모든 식

물에서 잎 표면에 괴사반점과 황화현상이 관찰되었다. 황산과 질산성분이 모두 포함된 인공 산성비를 처리한 식물의 잎에서 가장 많은 괴사반점과 황화현상이 나타났고, 그 다음으로는 황산비를 처리한 식물 잎과 질산비를 처리한 식물의 잎 순으로 괴사반점과 황화현상이 관찰되었다. 질산과 황산 성분이 모두 포함된 인공산성비를 처리한 식물의 뿌리는 약 31%정도 생장이 감소되었으나, 질산비를 처리한 식물의 뿌리 생장은 약 17%가 감소되었으며 황산비를 처리한 식물에서는 약 25%의 뿌리 성장 감소가 관찰되었다.

3가지 종류의 인공산성비가 애기장대의 종자발아에 미치는 영향을 조사한 결과, 인공 산성비 배지에서는 파종 4일 후 63% 발아되어 7일 후에는 80%의 발아율을 나타내었고, 황산비 배지에서는 4일 후 67% 발아되어 7일 후에는 88%의 발아율을 나타내었으며, 질산비 배지에서는 4일 후 70% 발아되어 7일 후에는 93%의 발아율을 나타내었다.

#### 4. 요 약

애기장대를 실험재료로 사용하여 인공산성비의 주요 성분인 황산과 질산 중 어느 성분이 식물 성장과 종자 발아에 영향을 미치는가를 조사하였다. 질산과 황산성분이 모두 첨가된 인공산성비를 처리한 애기장대는 정상식물에 비하여 줄기와 뿌리 생장이 각각 28%, 30% 정도 감소되었고, 잎 표면에는 많은 괴사반점이 관찰되었다. 인공질산비를 처리한 식물은 정상식물에 비하여 줄기와 뿌리 생장이 각각 14%, 17% 정도 감소된 반면 인공황산비를 처리한 식물은 각각 24%, 25% 정도 감소되었다. 종자의 발아율은 인공산성비 배지에서는 80%, 인공황산비 배지에서는 88%, 인공질산비 배지에서는 93%로 나타났다. 이와 같이 성분이 다른 3 종류의 인공산성비를 애기장대에 처리하였을 때 식물 성장과 종자발아율은 질산보다 황산성분에 의해서 더 큰 영향을 받는 것을 확인하였다.

#### 참 고 문 헌

- Amthor, J. S., 1984, Does acid rain directly influence plant growth? Some comments and observations, *Environ. Pollut.*, 36, 1-6.
- Dustin, C. D. and D. J. Raynal, 1988, Effects of simulated acid rain on sugar maple seedling root growth, *Environmental and Experimental Botany* 23, 207-213.
- Knittel, R., and J. Pell, 1991, Effects of drought stress and simulated acid rain on foliar conductance of *Zea mays* L., *Environ. Exp. Bot.*, 31, 79-90.
- Park, J. B., and S. Lee, 1999, Growth responses of *Arabidopsis thaliana* exposed to simulated acid rain, *J. Kor. Soc. Hort. Sci.*, 40, 146-151.
- Park, J. B., and S. Lee, 2000, Histological effects of simulated acid rain on the necrosis of *Arabidopsis*, *J. Kor. Soc. Hort. Sci.*, 41, 653-656.
- Singh, A. and M. Agrawal, 1996, Response of two cultivars of *Triticum aestivum* L. to simulated acid rain, *Environ. Pollut.*, 91, 161-167.