

PA24) 고농도 휘발성유기화합물에 대한 실내공기정화식물의 제거효과에 관한 실험적 연구

안영상*, 정재형, 권오열

서울산업대학교 에너지환경대학원 자원환경공학과

1. 서 론

최근 실내공기에 대한 관심이 높아지면서 실내공기질을 개선하려는 노력이 많아지고 있다. 실내공기는 한정된 공간에서 환기장치와 같은 인공적인 설비를 통하여 쾌적성을 높이려 하지만 다양한 실내공기오염물질의 특성상 실내공기질을 악화시킬 수도 있다. 또한 인공적인 기계장치의 실내오염물질의 정화 장치는 비용 면에서도 경제적 부담이 될 수 있어 지속적인 실내공기정화의 효과를 기대하기 어렵다.

따라서 환경적으로 안전하고 저렴한 실내오염물질 제거기술이 모색될 필요가 있는데 식물이 그 대안으로 활용될 수 있다. 식물은 매우 효과적인 공기정화 장치로써 광합성작용으로 공기 중의 이산화탄소를 흡수하여 결과물로서 산소를 만들어낼 뿐 아니라 다양한 실내공기오염물질을 제거하는 능력도 있는 것으로 알려지고 있다. 그러나 식물이 공기정화효과가 있다는 것은 알려져 왔지만 이를 적극적인 공기정화용으로 개발하려는 노력은 아직 미진하여 전 세계적으로 그의 가능성이 모색되고 있는 실정이다.

본 연구에서는 공기정화식물의 정화능력에 대한 기초자료를 확보하기 위하여 주요 실내공기오염물질인 휘발성유기화합물에 대한 제거실험을 하였다. 일반적으로 실내공기에서는 휘발성유기화합물이 저농도로 존재하지만, 본격적인 실험에 앞서 예비단계로서의 본 실험에서는 고농도의 휘발성유기화합물을 인위적으로 적용하여 실험하였다.

2. 재료 및 실험방법

본 연구에서는 식물 실험 재료로써 비슷한 크기의 스파티필름(Spathiphyllum), 산세베리아(Sanseberia), 팔손이(Palsoni)를 사용하였고, 실험 대상 물질로는 벤젠, 아세톤, 포름알데히드의 농도 변화를 6시간동안 측정하였다.

공기정화실험을 위해 아크릴로 제작한 챔버는 1.2m*0.6m*1.2m의 크기에 총체적은 4.32L로 제작하였으며, 기밀을 유지할 수 있도록 충분히 밀폐시켰다. 챔버 내 온도조건은 $\pm 2^{\circ}\text{C}$, 습도조건 $65\pm 2\%$, 광 조건은 동일한 위치와 형광등으로 유지하였고 챔버가 놓인 실험실은 26°C , 습도 45%로 유지하였다.

챔버 내 각 식물에 대하여 하루 8시간동안 각각의 고농도 휘발성유기화합물(벤젠: 20,000ppb, 아세톤:17,500ppb, 포름알데히드:16,800ppb)을 주입하여서 총 9개의 실험조건을

만들어서 TVOC 측정기로 1분 간격으로 연속 측정하였다.

또한 대조군으로 사용하기 위하여 챔버 내에 식물을 넣지 않고 공 챔버에 휘발성유기화합물을 주입하여 밀폐상태에서 측정하여 실험군과 비교하여 분석하였다.

3. 결 과

Fig. 1의 그래프는 시간에 따른 벤젠의 챔버 내 농도변화를 나타낸 것이다. 6시간 지난 후의 농도는 산세베리아의 경우 약 7%, 스파티필름은 53%, 팔손이는 63.2%의 감소를 나타내어, 벤젠 제거효율은 팔손이가 가장 뛰어난 식물임을 확인 할 수 있었다.

Fig. 2는 시간에 따른 아세톤의 챔버 내 농도변화를 나타낸 것인데, 6시간 후 산세베리아, 스파티필름, 팔손이의 농도 감소율이 각각 32.3%, 36.3%, 32%로 식물 세 가지 모두 시간의 경과에 따라 완만한 곡선을 이루어 거의 비슷한 제거 효율을 나타내었다.

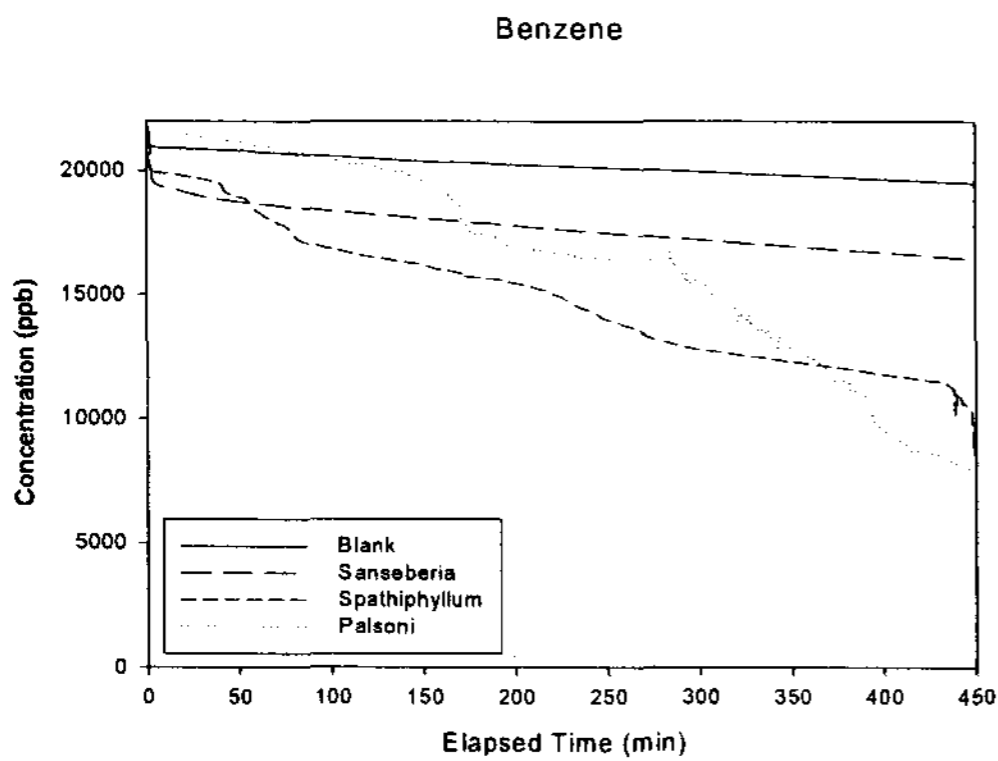


Fig. 1. 시간에 따른 벤젠 농도변화

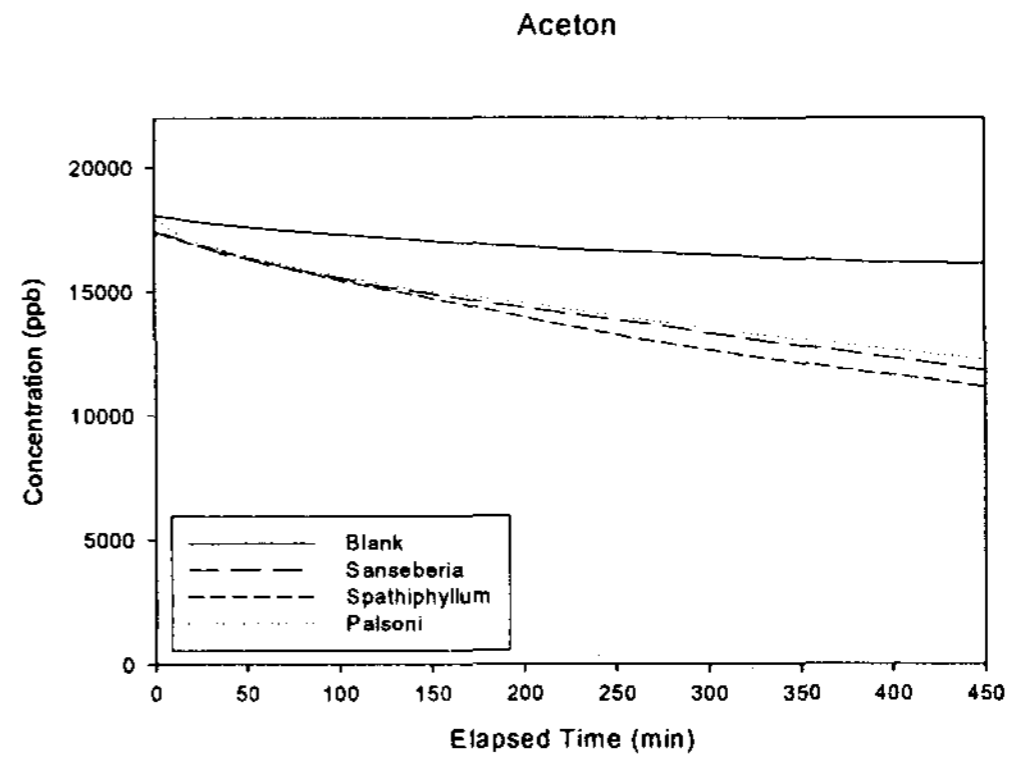


Fig. 2. 시간에 따른 아세톤 농도변화

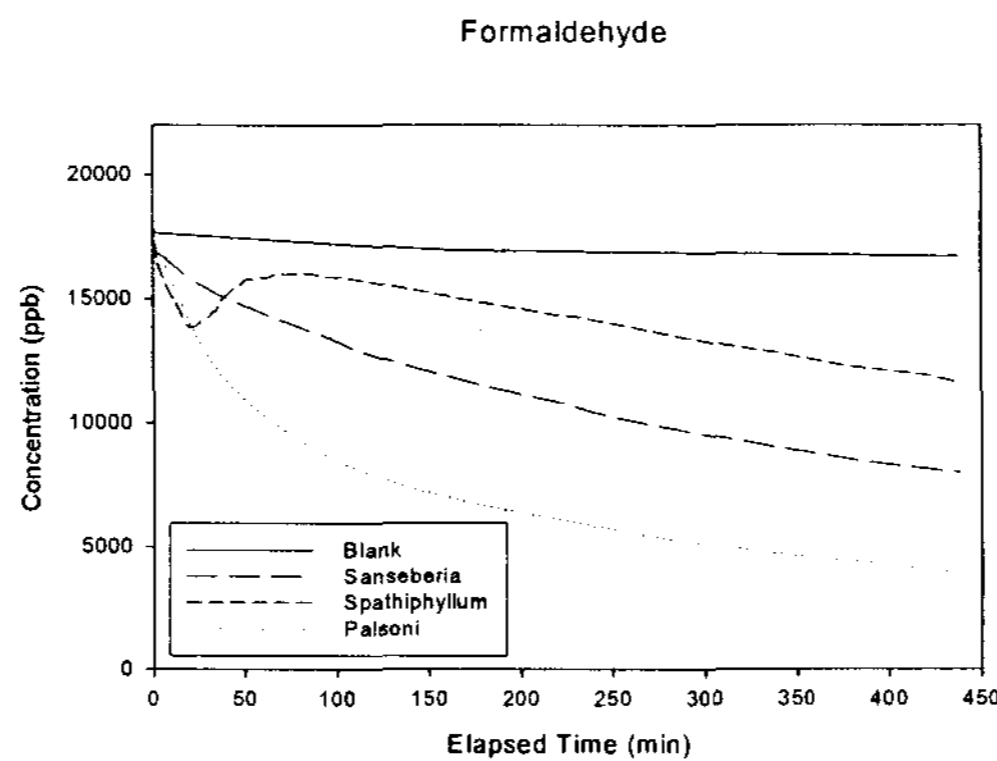


Fig. 3. 시간에 따른 포름알데히드 농도변화

Fig. 3은 시간에 따른 포름알데히드의 챔버 내 농도변화를 나타낸 것인데, 산세베리아는 52.5% 감소 효과를 나타내며, 스파티 필름은 꾸준한 감소를 보이며 32.6%의 제거효과를 보이며, 팔손이는 급격한 감소를 보이며 77.6%의 제거율로 가장 뛰어난 식물임을 확인 할 수

있었다.

본 연구를 통해 알 수 있었던 것은 각 오염물질에 따라 식물의 종류에 따라 제거효과가 다름을 확인 할 수 있었는데, 벤젠제거에는 팔손이, 아세톤 제거에는 스파티 필름, 포름알데히드는 팔손이가 뛰어난 것을 알게 되었다. 향후 본 실험에서는 저농도의 휘발성유기화합물에 대한 식물의 제거실험을 GC 분석 등을 통하여 확인할 예정이다.

참 고 문 헌

이진희, 2004, 식물의 정화능에 관한 연구, 한국 식물 인간 환경 학회지, 제7권 제2호 p83~96
환경부, 2002, 실내공간 실내공기 오염 특정 및 관리방법 연구보고서