

## Aroclor 1254 와 Hexachlorobenzene에 의한 나일 틸라피아, *Oreochromis niloticus*의 혈액화학적 변화

조규석 · 강주찬 · 민은영 · 김성길  
부경대학교 수산생명의학과

### 서론

수계환경의 오염 실상을 파악하기 위해서 어류의 혈액화학적 변화는 수중의 오염물질에 의해서 그 구성이 변동되므로, 수계환경의 오염수준을 감시하는 유용한 수단으로 활용되고 있다(Khattak and Hafeez, 1996). PCBs(Polychlorinated biphenyls)는 열에 안전하고 전기 절연성이 좋은 특성을 가지고 있어 1929년부터 미국의 Monsanto사에서 Arochlor란 이름으로 시판되어 상업적으로 이용되기 시작하였다(Hutzinger et al., 1986). HCB(Hexachlorobenzene)는 독성이 강한 화합물로서 주로 농업에서 fungicide로서 사용되어 왔고, 또한 다양한 산업 연소과정의 부산물로 발생되고 있는데, 이들 두 유기염소화합물의 경우 미국 및 일본 등의 국가에서 1970년대부터 생산을 전면 금지했으나, 환경수중에서 아주 안정한 상태를 유지함으로써 최근에도 다양한 환경시료 및 생물체 내에서 지속적으로 검출되고 있다. 본 연구는 나일틸라피어를 대상으로 PCBs와 HCB를 사료에 혼합하여 30일 동안 투여했을 때 혈액성상 및 화학적 변동에 미치는 영향을 검토하였다.

### 재료 및 방법

부경대학교 부속양어장으로부터 분양 받은 체중 133.22~175.88g, 체장 15.02~18.60cm인 나일틸라피어는 실험과 동일한 조건인 수온, pH 및 용존산소가 각각 20~22°C, 6.8~8.0 및 5.5~5.7 mg/ℓ 조건에서 한달 동안 순화시켰다. 각 개체당 정확한 양의 오염물질을 투여하기 위하여 20ℓ 수조에 한 마리씩 수용하였고, 이때 사용한 독성사료는 시판용 분말사료에 Aroclor 1254(PCB mixture)와 HCB를 혼합하여 각각 0, 0.05, 0.25 및 0.50 mg/kg body weight/day 농도로 하루 두 차례 걸쳐 투여하였다. 혈액은 ethyl aminobenzoate로 마취시켜 미부혈관에서 채혈하였다. 채혈한 혈액은 2개로 나누어, 한 개는 heparin-Na를 첨가하여 혈액

성상을 측정하였고, 다른 한 개는 6,000 rpm에서 혈청을 분리하였다. RBC수는 hendrick's diluting solution으로 혈액을 1:200으로 희석한 후에 hemo-cytometer를 이용하여 광학 현미경하에서 계수 하였다. Hb농도는 임상용 kit를 사용하여 cyan-methemoglobin법, Ht 값은 원심분리기에서 12,000rpm으로 5분간 원심 침적시켜 판독판으로 측정하였다. 혈청 total protein, glucose, magnesium, calcium, inorganic phosphate, GOT 및 GPT은 시판되고 있는 임상용 kit를 사용하여 측정하였다. 이들 결과의 유의성은 SPSS 통계프로그램을 이용하여 최소 유의차로 평균간의 차이 ( $P < 0.05$ )를 검정하였다.

## 결과 및 요약

나일틸라피아의 혈액성상에 대한 PCBs와 HCB의 영향을 조사한 결과, RBC수와 Hb는 PCBs와 HCB 0.25mg/kg 이상의 농도에서 20일 후부터 유의한 감소를 나타내었다. PCBs의 경우 Ht값은 실험기간동안 모든 농도에서 다소의 변화는 보였으나, 뚜렷한 차이는 관찰되지 않는 반면에, HCB 경우에는 0.25mg/kg 이상의 농도에서 30일 후부터 유의한 감소를 보였다. 혈청 무기성분 중 혈청 calcium 농도는 PCBs의 경우 0.25mg/kg 이상의 농도에서 20일 후부터 유의한 감소가 인정되었고, HCB의 경우 실험기간 동안 다소의 변동은 있었으나 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 혈청 magnesium과 inorganic phosphate는 PCBs와 HCB의 모든 농도구에서 약간의 변동은 있었으나 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 혈청 유기성분 중 혈청 total protein은 PCBs와 HCB 모두 0.25mg/kg 이상의 농도에서 30일 부터 유의한 감소가 인정되었고, 혈청 glucose의 경우 PCBs와 HCB 모두 0.25mg/kg 이상의 농도에서 20일부터 유의한 감소를 나타내었다. 혈청 효소 활성에서 혈청 GOT 및 GPT 활성은 PCBs 경우 0.25mg/kg에서 30일, 0.50mg/kg에서는 20일부터 유의한 감소를 나타내었으며, HCB의 경우 0.25mg/kg에서 20일부터 유의하게 감소하였다. 이상의 결과는 나일틸라피아가 PCBs와 HCB 농도 0.25mg/kg 이상 함유된 먹이를 30일 이상 섭취했을 때 혈액내의 RBC수, Hb 농도, 혈청내의 total protein, glucose, calcium농도, 혈청내의 GOT와 GPT 활성에 영향을 미치고, 이에 따른 생리적 장애를 유발시킬 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- Hutzinger, O., Safe, S., and Zitko, V., 1974. The Chemistry of PCBs. CRC Press, Boca Raton, Florida: 269.
- Khattak, I. U. D. and M. A. Hafeez. 1996. Effect of malathion on blood parameters of the fish, *Cyprinion watsoni*. Pak. J. Zool., 28(1), 45~49.