

어류의 알과 난황 자어의 생존에 미치는 DDT의 독성

전중균 · 전미정 · 이미희 · 임한규* · 이종관*

강릉대학교 해양생명공학부, * 국립수산진흥원 울진종묘배양장

서론

내분비계 장애를 일으킬 수 있다고 추정되는 물질로는 각종 산업용 화학물질, 살충제와 제초제 등의 농약류, 유기 중금속류, 소각장의 다이옥신류, 식물에 존재하는 식물성 에스트로겐 (phytoestrogen) 등의 호르몬 유사물질, DES (diethylstilbestrol) 등의 합성 에스트로겐류 및 기타 식품, 식품첨가물 등이 포함된다. 이와 같은 물질들은 생물들에게 독성을 나타내므로 많은 나라들은 그 사용을 금지하거나 제한하고 있는 실정이다. 많은 내분비계 장애물질은 성어를 대상으로 실험이 많이 이루어진 반면에 개체 형성에 있어 중요한 초기발달 단계에 대해서는 연구가 많지 않다. 그러므로 본 실험에서는 동해안의 주요 어종인 찰가자미와 넙치를 대상으로 이들의 수정란과 난황 자어에게 미치는 DDT의 독성을 조사하였다.

재료 및 방법

실험에 사용한 찰가자미의 수정란은 울진종묘배양장에서 사육한 성어로부터 수거한 것이며 넙치의 수정란은 자연 수정된 것을 사용하였다. 또한 자어는 수정란을 자연적으로 부화시킨 것을 사용하였고, 수정란의 발달단계는 4 세포기~상실기 단계였다. 노출실험은 수정란은 대조구, sham구 (solvent control), DDT 1, 5, 10, 20 ppb에서, 그리고 난황 자어는 대조구, sham구, DDT 0.1, 1, 3, 5, 10, 20 ppb에서 실시하였고 실험은 각 노출구당 3반복으로 하였다. 실험하는 동안에는 먹이를 공급하지 않았고, 매일 2번씩 수온과 기온을 측정하였다. 수정란은 완전 부화하여 난막에서 빠져 나온 것을 생존한 것으로 산정하였고, 자어 실험은 대조구의 생존율이 50%가 될 때를 end point로 하여 실시하였다. 그리고 난황 자어 실험에서는 형태적 기형도 관찰하였다.

결과 및 고찰

(1) 수정란 실험

찰가자미의 경우 노출 실험을 시작한지 5일째에 부화를 시작하였고 6일째에 대조구를 비롯하여 DDT를 처리한 모든 구에서 부화가 완전히 끝났으며, 넙치는 51시간째부터 부화하기 시작하여 63시간째에 다 부화하였다. 찰가자미와 넙치는 모두 대조구에 비해서 DDT 노출구의 부화는 늦게 나타났으며, 농도에 의존적이었다. 두 어종 모두 대조구에 비하여 1, 5ppb에서 생존율이 차이가 났고, 5, 10, 20ppb는 큰 차이가 나지 않았다.

(2) 자어 실험

각 노출구의 생존율은 대조구와 비교시 유의적으로 감소하였다. 찰가자미 노출 실험에서는 0.1ppb에서도 대조구와 큰 차이가 나기 시작하였으며, 5ppb는 8일째에 완전 폐사하였고 10ppb는 노출 6일째에 완전히 폐사하였다. 넙치의 경우에는 모든 노출 농도구에서 유의적으로 생존율이 감소하였다.

(3) 형태 변화

행동학적인 영향을 볼 때 찰가자미, 넙치 모두 노출 2일째부터 높은 농도구는 대조구와 비교해 볼 때 움직임이 느려졌고, 시간이 지날수록 높은 농도구에서 가끔씩 움직이지 않고 가만히 있는 경우가 증가하였다.

이상의 결과를 정리하면 찰가자미보다 성장 속도가 빠른 넙치의 경우에는 모든 농도구의 생존율은 비슷한 경향을 나타내는 것으로 보아 찰가자미보다 넙치가 DDT에 더 강한 내성을 보였다.

참고문헌

Fent, K. and W. Meire. 1994. Effects of triphenyltin on fish early life stages. Arch Environ. Contam. Toxicol., 27:224-231.

Carolyn S. B. and T. Piatkowski. 1998. Effects of tributyltin on medaka (*Oryzias latipes*) embryos at different stages of development. Aquat. Toxicol., 44:117-128.