

내분비교란 물질이 검정망둑 *Tridentiger obscurus* 난모세포 성숙에 미치는 영향

황인준 · 백혜자 · 박창범* · 이영돈* · 김형배**

부경대학교 자원생물학과 · *제주대학교 해양과 환경연구소

**강원도립대학 해양생물자원개발과

서론

지난 수년간 내분비장애물질 (Endocrine disruptors) 혹은 환경호르몬이라 불리는 물질은 수서 생태계에 위협한 물질로 간주되어 왔다. 이러한 물질들이 야생의 수서 생태계에 미치는 가장 흔한 징후로는 어류에 있어 축소된 생식소, 유전적으로 수컷인 개체들의 암컷화, 성비의 불균형, 배우자형성의 이상, 변형된 성 성숙, 배란과 산란의 지연, 호르몬 농도의 변화 등이 있다 (Arcand-Hoy and Benson, 1998). 공업용 세제로 사용되는 NP (nonylphenol), 유산방지제로 널리 쓰인 DES (diethylstilbestrol), 전기 절연체로 사용되는 PCBs (polychlorobiphenyl)를 포함하는 내분비장애물질들은 특히 수서생물의 생식과 관련하여 에스트로젠 수용체와 결합하여 에스트로젠 기능을 모방함으로써 내분비 기능에 심각한 영향을 끼칠 수 있다고 보고되고 있다 (Colburn et al., 1997). 검정망둑 (*Tridentiger obscurus*)은 농어목 (Perciformes) 망둑어과 (Gobiidae)에 속하며 우리나라 전 연안, 중국, 일본 및 연해주 등지에 분포하는 연안정착성 어종이다. 본 연구에서는 제주도 연안에서 채집된 검정망둑의 성숙난을 이용하여 *in vitro* 배양을 통해 생성되는 스테로이드 호르몬을 밝히고 에스트로젠성 내분비장애물질인 NP, DES 그리고 PCBs가 스테로이드 생성과정에 어떤 영향을 미치는지 알아보려고 한다.

재료 및 방법

실험어는 산란기 (5월~6월)에 제주 연안에서 채집한 전장 8.0~10.3 cm, 체중 7.22~13.44 g을 대상으로 하였다. 실험어를 마취시킨 후 난소를 절취하였으며 난경은 0.53~0.75 mm였다. 스테로이드 호르몬을 동정하기 위하여 난모세포 분리 후 방사표지된 전구체인 [³H]17-hydroxyprogesterone (Amersham)와 내분비교란 물질인 NP (Aldrich)와 3,3',4,4',5-pentachlorobiphenyl (PCB126, Accustandard)을 각각 10,

100ng/ml의 농도로 첨가하여 48시간 동안 배양하였다. 배양 후 스테로이드 호르몬을 추출하고 TLC (thin layer chromatography)와 BAS bio-imaging analyzer를 통해 분리 및 동정하였다. 이와는 별개로 난경이 0.75 mm인 난모세포를 내분비교란 물질 (NP, PCB126, DES(Sigma))만을 첨가하여 내분비교란 물질에 의한 GVBD 효과의 유무를 관찰하였으며 배양액 내의 estradiol-17 β (E₂)와 testosterone (T)의 함량을 방사면역측정법 (Radioimmunoassay)으로 측정하였다.

결과 및 요약

실험결과 주요 대사 호르몬은 성숙단계 (난경 0.75 mm)에서는 17 α , 20 β -dihydroxy-4-pregnen-3-one (17 α 20 β OHP), androstenedione (A4) 그리고 testosterone (T)이, 난황형성단계 (난경 0.53 mm)에서는 T와 E₂가 분리되었다.

GVBD 효과에 있어서는 NP 실험구는 0.1과 1 ng/ml, DES 실험구는 0.1, 1 그리고 10 ng/ml의 농도로 첨가되었을 때 GVBD가 저해되었고 PCB126 실험구는 1, 10 그리고 100 ng/ml과 같은 상대적으로 고농도로 첨가된 실험구에서 GVBD가 저해되었다 ($p < 0.05$). RIA의 결과 성숙단계에서는 DES 0.1 ng/ml 실험구에서 E₂ 촉진효과를, NP 0.1, 10 그리고 100 ng/ml 실험구과 DES 1 ng/ml 실험구에서 T의 저해효과를 나타내었다 ($p < 0.05$). 난황형성단계에서는 BPA 10 ng/ml, NP 100 ng/ml 실험구에서 E₂의 저해효과를 DES 10 ng/ml 실험구에서 T의 촉진효과를 나타내었다 ($p < 0.05$).

참고문헌

- Arcand-Hoy, L. D. and Benson, W. H. 1998. Fish reproduction: an ecological relevant indicator of endocrine disruption. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 17(1), 49-57.
- Colburn T, Dumanoski D and Peterson-Myers P. 1997. *Our Stolen Future*. Penguin Group: New York, NY.
- Sumpter, J.P. and Jobling, S. 1995. Vitellogenesis as a biomarker for estrogenic contamination of the aquatic environment. *Environ Health Perspect* 103: 173-179.