

담수 및 해수사육한 감성돔, *Acanthopagrus schlegeli*의 수온상승에 따른 cortisol 및 갑상선호르몬의 변화

민병화 · 최철영¹ · 장영진*

부경대학교 양식학과, ¹한국해양대학교 해양·환경생명과학부

서 론

경골어류에서 cortisol은 간신선에서 분비되는 주요한 스테로이드로, 다양한 스트레스 요인에 노출되었을 때 빠르게 상승되므로 일반적으로 스트레스 지표호르몬으로 알려져 있다(Donaldson, 1981). 어체가 스트레스를 받는 동안 cortisol은 직·간접적으로 물질대사의 중재, 삼투압조절, 면역기능을 담당하고 있다.

갑상선호르몬인, thyroxine (T4)와 triiodo-L-thyronine (T3)은 대부분의 척추동물의 대사 및 성장 촉진작용을 하는 것으로 알려져 있으며, 연어과 어류의 은화(smoltification), 가자미류의 변태(metamorphosis) 과정동안 혈장 갑상선호르몬의 상승이 나타나고 있다. 또한 갑상선 조직의 활성화 및 갑상선호르몬의 변화는 스트레스 반응 정도를 나타내는 데 좋은 척도로 사용되고 있으며, 특히 혈장 cortisol의 수준에 영향을 받는 것으로 알려져 있다(Wendelaar Bonga, 1993).

본 연구에서는 담수 및 해수사육한 감성돔을 대상으로 사육수의 수온을 상승시켰을 때, 혈장 cortisol 및 갑상선호르몬(T4, T3)의 수준을 조사하였다.

재료 및 방법

순환여과 사육시스템에서 담수순화시킨 후 담수(0 psu)에서 35일 지난 감성돔(14.3±0.4 cm, 51.0±6.0 g, 이하 담수돔이라 함) 30마리와 해수(33 psu)에서 사육하던 감성돔(14.4±0.2 cm, 48.6±0.6 g, 이하 해수돔이라 함) 30마리를 사용하였다. 담수돔 또는 해수돔을 온도조절 장치가 장착된 2개의 40 L 수조(20℃)로 옮겨 24시간동안 안정시켰으며, 이후 1℃/day로 30℃까지 수온을 상승시켰다. 실험기간동안 먹이는 공급하지 않았으며, 광주기는 12L:12D로 유지하였다.

혈액은 20, 25, 30℃에 채취하였으며, 혈액을 원심분리한 후 혈장을 분석 전 까지 -72℃의 초저온 냉동고에서 보관하였다. 혈장 cortisol 농도는 방사선

면역측정법(RIA)에 의해 cortisol RIA kit (DSL, USA)로 항원과 표지항원이 항체에 경쟁적으로 반응하도록 유도한 다음, Gamma Counter (Cobra II, USA)로 분석하였으며, 혈장 T₄와 T₃는 각각 T₄ EIA, T₃ EIA Kit를 사용하여 효소면역측정법(EIA)으로 측정하였다.

결과 및 요약

담수돔과 해수돔의 혈장 cortisol은 20°C에서 각각 6.5±0.7, 8.7±1.4 ng/ml, 25°C에서 32.3±1.1, 23.6±2.8 ng/ml, 30°C에서 106.6±29.9, 47.1±11.7 ng/ml로 나타나, 수온상승이 담수돔과 해수돔 모두에게 스트레스 요인으로 작용함을 알 수 있었다. 또한, 25°C부터는 담수돔이 해수돔보다 혈장 cortisol이 유의하게 높아지기 시작하여, 특히 30°C에서는 담수돔이 해수돔에 비해 2배 정도 높은 것으로 볼 때, 담수돔이 고수온에 대하여 스트레스를 더 많이 받는 것으로 나타났다.

담수돔과 해수돔의 혈장 T₄는 20°C에서 각각 24.8±7.4, 39.0±7.2 ng/ml이었던 것이 담수돔은 25°C에서 16.4±4.1 ng/ml로 감소한 반면, 해수돔은 30°C에서 16.7±2.0 ng/ml로 크게 감소하였다. 혈중 T₄의 감소는 스트레스에 따른 T₃의 전환으로 보여진다. 담수돔과 해수돔의 혈장 T₃는 20°C에서 각각 2.3±0.3, 3.1±0.5 ng/ml였던 것이 30°C에서 각각 1.0±0.3, 5.2±0.4 ng/ml로 담수돔은 감소한 반면, 해수돔은 오히려 증가하였다. 이러한 담수돔과 해수돔의 T₃ 농도 변화의 차이는 T₄에서 T₃로의 전환에 따른 혈중 T₃의 상승과 이후의 대사 제거율이 담수돔이 해수돔에 비해 빠르기 때문인 것으로 판단된다.

참고문헌

- Donaldson, E.M., 1981. The pituitary-interrenal axis as an indicator of stress in fish. In: A.D. Pickering, (Editor), Stress and Fish. Academic Press, New York, NY, 341-436.
- Wendelaar Bonga S.E., 1993. Endocrinology. In: The physiology of fishes (ed. by D.H. Evans), CRC Press INC, Boca Raton, FL, 469-502.

*Corresponding author: yjchang@pknu.ac.kr