

수온상승에 따른 감성돔, *Acanthopagrus schlegeli*의 스트레스 반응

민병화 · 임한규¹ · 장영진*

부경대학교 양식학과, ¹국립수산물과학원 양식관리팀

서 론

수온은 어류의 성장과 번식에 영향을 미치는 가장 중요한 환경요인 중 하나이다. 특히, 양식장에서의 급격한 수온변화는 어류의 수송, 감금, 선별, 고밀도 사육 등과 마찬가지로 어체에 스트레스 요인으로 작용하게 된다. 어체가 스트레스 요인에 노출되게 되면, 일반적으로 3가지의 스트레스 반응이 나타나는데, 1차 반응으로 시상하부-교감신경-크롬친화성세포축과 시상하부-뇌하수체-간신선축의 활성이 높아져, 이들 축은 각각 catecholamine과 cortisol을 혈중으로 분비하며(Schreck et al., 1989), 2차적으로 혈액과 조직에서 카테콜아민과 cortisol의 작용으로 인해 심장박동, 산소소비, 에너지 동원이 증가된다(McDonald and Milligan, 1997). 이어서 3차 반응으로 어체의 성장, 번식의 억제 및 면역력 감소 등이 유발되는 것으로 알려져 있다(Wedemeyer and Yasutake, 1977).

본 연구에서는 중요한 양식대상어종의 하나인 감성돔, *Acanthopagrus schlegeli*을 대상으로 수온상승시 다양한 혈액 생리학적 지표를 파악하여 스트레스 반응을 평가하고자 하였다.

재료 및 방법

순환여과 사육시스템에서 사육하던 감성돔(14.4±0.2 cm, 48.6±0.6 g) 30마리를 사용하여 실험하였다. 실험어를 온도조절 장치가 장착된 2개의 40 L 수조(20℃)로 옮겨 24시간동안 안정시켰으며, 이후 1℃/day로 30℃까지 수온을 올려 스트레스를 주었다. 실험기간동안 먹이는 공급하지 않았으며, 광주기는 12L:12D로 유지하였다.

혈액은 20, 25, 30℃에 채취하였으며, 원심분리한 혈장은 분석 전 까지 -72℃의 초저온 냉동고에서 보관하였다. 혈장 cortisol 농도는 방사선면역측정법(RIA)에 의해 cortisol RIA kit (DSL, USA)로 항원과 표지항원이 항체에

경쟁적으로 반응하도록 유도한 다음, Gamma Counter (Cobra II, USA)로 분석하였다. 혈장 glucose, Na⁺, K⁺, Cl⁻ 농도, AST 및 ALT는 Chemistry Autoanalyzer (Hitachi 7180, Hitachi, Japan)를 사용하여 측정하였으며, 혈장의 삼투질농도는 Vapor Pressure Osmometer (Vapor 5520, USA)를 사용하여 측정하였다.

결과 및 요약

스트레스의 1차적 반응 지표인 혈장 cortisol은 20°C에서 8.7±1.4 ng/ml였던 것이 30°C에서는 47.1±11.7 ng/ml로 약 5배 상승하였다. Glucose 역시 20°C에서 54.6±2.5 mg/dl였던 것이 30°C에서는 70.8±2.3 mg/dl로 높아져, 혈장 cortisol과 동반 상승하는 것으로 나타났으며, 이것은 혈장 cortisol에 의한 당신생(gluconeogenesis)의 결과로 생각된다. ALT와 AST는 실험기간동안 각각 2.4±1.3~4.6±1.1 IU/L, 38.0±7.3~42.7±8.2 IU/L로 비슷한 값을 보임으로써, 수온상승에 따른 간세포의 손상은 없는 것으로 추정된다. 본 연구에서 수온상승은 혈장 Na⁺(179.0±2.0~181.2±2.6 mEq/L)와 K⁺(3.0±0.3~3.7±0.3 mEq/L)에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으나, Cl⁻ 농도는 20°C에서 156.4±1.7 mEq/L였던 것이 25, 30°C에 각각 159.8±1.4 mEq/L, 159.3±1.0 mEq/L로 상승하였다. 또한 혈장 삼투질농도는 30°C에 372.5±6.3 mOsm/kg으로 25°C의 362.0±4.5 mOsm/kg 보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 고수온이 어체에 스트레스 요인으로 작용하여 다소간의 삼투압조절 능력 저하를 유발하는 것으로 추정된다.

참고문헌

Schreck, C.B., C.S. Bradford, M.S. Fitzpatrick and R. Patino, 1989. Regulation of the interrenal of fishes: Non-classical control mechanism. *Fish Physiol. Biochem.*, 7, 259-265.

Wedemeyer, G.A. and W.T. Yasutake, 1977. Clinical methods for the assessment of the effects of environmental stress on fish health. U.S. Fish and Wildlife Service Technical Paper No. 89, USFWS, Washington D.C., 18 pp.

*Corresponding author: yjchang@pknu.ac.kr