PE-18

빈산소 노출에 의한 넙치, *Paralichthys olivaceus*의 혈액화학적 변화

강주찬 · 이정식* · 조규석

부경대학교 수산생명의학과 · *여수대학교 어병학과

서 론

천연해역 및 양식장 등의 환경변동은 수산동물에 많은 저해영향을 미치게 되는데, 최근 환경변화에 대한 수산동물의 생리 및 생화학적 지표를 개발하려는 시도가 부분적으로 이루어지고 있다(McCain et al., 1996). 이들 중에 어류의 혈액 구성은 일반적으로 환경수 중에 존재하는 stress를 유발하는 물질에 의해 변동하기 때문에 적혈구 수, 혈색소농도 및 상대혈구용적 등의 혈액성상, 혈청내의 무기 및 유기성분의 변화는 환경변화를 감시하는 유용한 수단으로 활용되고 있다(Ma et al., 1995; Khattak and Hafeez, 1996). 넙치는 우리 나라 환경 및 국민기호에 알맞은 양식대상 종으로 해산어류 중에 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 다른 어종에 비해 이동범위가 작고, 저서성이기 때문에 해역에 빈산소 수괴가 형성될 경우에는 보다 많은 악영향을 받을 가능성이 높다. 또한, 육상수조식 넙치 양식장의 용존산소는 일반적으로 산소의 공급량과 사육되고 있는 넙치에 의한 소비량에 의해 영향을 받아 다양한 값을 나타내게 되는데, 이것이 사육환경 요인으로 넙치의 생산성에 중요한 역할을 하게된다.

이상의 관점에서 본 연구는 유용어류인 넙치를 대상으로 빈산소 상태의 노출에에 의한 그들의 혈액성상 및 화학적 변동을 검토하였다

재료 및 방법

넙치는 양어장에서 분양 받아 수온, pH, 염분 및 용존산소가 각각 19.4~21.3℃, 7.8~8.1, 32.3~33.1‰, 7.5~7.8 ㎎/ℓ의 조건에서 2주 이상 순치 시킨 건강한 개체(체장 19.9~22.5 cm, 체중 98.8~120.5 g)를 사용하였다. 실험은 유수식 방법에 의하여 실시하였고, 용존산소는 O_2가스와 N_2가스의 혼합 의해 예비실험을 바탕으로 설정농도를 조절하였다. 혈액은 ethyl aminobenzoate로 마취시켜 주사기를 사용하여 미부혈관에서 채혈하였다. 채혈한 혈액은 2개로 나누어, 한 개는 heparin-Na를 첨가하여 혈액성상을 측정하였고, 다른 한 개는 혈청화학성분을 측정하기 위하여

1시간 동안 실온에 방치한 후, 4℃에서 2시간동안 방치한 후에 6,000 rpm에서 5분간 원심 분리하여 혈청을 분리하였다. RBC수는 hendrick's diluting solution으로 혈액을 1:200으로 희석한 후에 hemo-cytometer를 이용하여 광학 현미경하에서 계수 하였다. Hb농도는 시판되고 있는 임상용 kit를 사용하여 cyan-methemoglobin 법, Ht 값은 원심분리기에서 12,000rpm으로 5분간 원심 침적시켜 판독판으로 측정하였다. 혈액화학적 측정은 혈청 total protein, glucose, chloride, sodium 및 cortisol에 대하여 시판되고 있는 임상용 kit를 사용하여 측정하였다. 또한, 이들 결과의 유의성 검정은 SPSS 통계프로그램을 이용하여 ANOVA test를 실시한 후, 최소유의차 검정으로 평균간의 차이 ($P<0.05$)를 검정하였다.

결과 및 요약

빈산소에 대한 넙치의 혈액성상의 변화를 관찰한 결과, RBC수, Hb농도 및 Ht값은 용존산소 4.0 ㎎/ℓ에서는 뚜렷한 변동이 관찰되지 않았으나, 용존산소 3.5 ㎎/ℓ 이하에서는 용존산소의 감소와 함께 증가하는 경향을 나타내어 용존산소가 각각 3.5, 3.0 및 3.0 ㎎/ℓ 이하에서 유의한 상승이 관찰되었다 ($P<0.05$). 혈청 total protein농도는 모든 실험에 있어 다소의 변화는 있었으나, 뚜렷한 변동이 관찰되지 않아 유의한 차이는 인정되지 않았다. 혈청 glucose농도는 용존산소 4.0 ㎎/ℓ 이상에서는 대체로 유사한 경향을 나타내었으나, 3.0 ㎎/ℓ 이하의 용존산소에서는 유의하게 증가하였다 ($P<0.05$). chloride 및 sodium농도는 용존산소 3.5 ㎎/ℓ 이상에서 다소의 변동은 있었으나, 뚜렷한 차이는 인정되지 않았다. 그러나, 용존산소 3.0 ㎎/ℓ 이하에서는 유의한 증가가 관찰되었다 ($P<0.05$). cortisol 농도는 용존산소의 감소에 따라 증가하는 경향을 나타내어 3.5 ㎎/ℓ 이하의 용존산소에서 유의하게 증가하였다 ($P<0.05$). 이상의 결과는 넙치의 자연서식지 및 양식장에서 3.5 ㎎/ℓ 이하의 빈산소 조건이 형성될 경우, 넙치는 생리적인 조절에 의해 부분적으로 생존이 가능할 것으로 생각되나, 정상적인 성장 등은 이루어지지 않을 것으로 판단된다.

참고문헌

Ma, G., H. Lin and W. Zhang, 1995. Effects of cadmium on serum gonadotropin and growth hormone in common carp (*Cyprinus carpio* L.) J. Fish. China Shuichan Xuebao. 19(2), 120~126.

McCain, B. B., T. K. Collier, D. W. Brown, J. E. Stein, T. Horn, S. L. Can, M. S. Myers, S. M. Pierce and U. Varanas. 1996. Chemical contaminant exposure and effects in four fish species from Tampa Bay, Florida. Estuaries. 19(1), 86~104.

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.