

## 빠른 염분변화가 striped bass 잡종 (*Morone chrysops* ♀ × *M. saxatilis* ♂)의 생리적 상태와 생존에 미치는 영향

임한규·이종하·정민환\*·한형균·임영수·이정호·이병철

국립수산과학원·\*부경대학교

### 서론

최근 일부 어류를 대상으로 폭넓은 염분 범위에 적응할 수 있는 특성을 양식에 활용하려는 연구들이 추진되고 있다. 어류 양식분야에서 적정 염분 범위를 벗어난 염분 순응이나 사육은 많은 장점을 가지고 있으나, 사육 어류의 생존과 직결될 수 있을 만큼 커다란 스트레스 요인으로 작용하고 있다. 염분변화와 같은 스트레스 요인이 지속적으로 반복되거나 어류가 견딜 수 있는 한계를 넘어서면 체내 생리적 불균형이 일어나고 약해져 질병에 감염되어 결국은 폐사에 이를 수 있다. 따라서 양식 생산성을 향상시키기 위하여 염분과 같은 환경조건을 변화시킬 경우 사전에 그러한 스트레스 요인이 대상 어류의 생리적 상태에 미치는 영향과 스트레스에 대한 내성을 파악하는 연구가 선행되어야 한다.

광염성 어류인 striped bass는 상업적 가치가 인정되어 원산지인 미국은 물론 많은 나라에 도입되어 담수, 기수 및 해수에서도 양식이 진행되고 있다. 최근에는 성장이 빠르고 내병성이 강한 교잡종을 생산하여 양식하고 있으며, 국내에서도 연구용으로 striped bass의 잡종이 도입되어 양식 가능성이 검토되고 있다. 그러나 국내 환경에서 이종의 환경 내성에 관한 자료는 매우 빈약한 실정이므로 본 연구에서 striped bass 잡종을 대상으로 빠른 염분변화가 생리적 상태에 미치는 영향을 조사하였다.

### 재료 및 방법

실험어는 국립수산과학원 어류연구센터에서 사육중인 striped bass 잡종(전장 35.8 ± 0.4 cm, 체중 635.0 ± 22.4 g)을 사용하였다. 실험을 위하여 담수에서 2시간만에 해수로 빠르게 염분을 변화시킨 실험구(F→S)와 반대로 해수에서 담수로 염분을 낮춘 실험

험구(S→F)를 3반복으로 설치하였다. 염분변화에 따른 생리적 상태를 파악하기 위하여 실험 시작 후 0, 2, 8, 24 및 168시간에 채혈하였고, 혈액을 채취한 실험어에서는 아가미 조직을 채취하여 조직시료를 만들었다. 혈장의 cortisol 농도는 방사면역측정법(RIA)에 따라 cortisol RIA kit를 이용하여 측정하였고, 혈장 glucose, total protein, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> 농도, aspartate aminotransferase (AST) 및 alanine aminotransferase (ALT), 삼투질농도 및 hematocrit (Hct)를 측정하였다. 모든 측정값들은 평균±표준오차로 표시하였으며, 측정값들 사이의 유의차 유무는 SPSS-통계 패키지를 사용하여 95%의 신뢰수준에서 ANOVA와 Tukey's multiple range test로 검정하였다.

## 결과 및 요약

빠르게 염분을 변화시켜도 혈중 cortisol의 농도는 영향을 받지 않았으나 담수에서 해수로 염분을 빠르게 상승시킨 경우 glucose와 total protein 농도는 염분 상승 후 6시간만에 유의적으로 감소하였다. 반대로 해수에서 담수로 염분을 감소시킨 경우 염분 감소 직후와 안정화된 168시간 후의 혈중 glucose 수치가 유의하게 높아진 것을 제외하면 혈중 glucose와 total protein의 농도는 염분변화 전과 차이가 없었다. Hct는 두 실험구 모두에서 염분변화 후 유의하게 감소하였고, 해수에서 담수로 염분을 감소시킨 경우 AST와 ALT는 유의적인 변화가 없었으나 담수에서 해수로 염분을 올린 경우 염분변화 후 6시간까지 증가하였다. Na<sup>+</sup>와 Cl<sup>-</sup>의 농도는 염분 상승과 함께 서서히 증가한 반면 사육수의 염분을 낮춘 실험구에서는 서서히 낮아져 7일 후에는 처음과 유의적인 차이를 보였다. Na<sup>+</sup>나 Cl<sup>-</sup>의 농도와는 달리 K<sup>+</sup>의 농도는 염분변화 직후 낮아졌으나 6시간만에 다시 염분변화 전과 같은 수준으로 회복되었다. 혈장의 삼투질 농도도 염분에 영향을 받았고, 아가미의 조직상은 두 실험구 모두에서 염분변화에 따라 손상을 입었다. 본 연구의 결과들을 종합한 결과 striped bass 잡종은 광염성인 특성 때문에 급격한 염분변화에서도 감성돔(Min, 2003)이나 송어(Lee, 1996)보다 스트레스를 덜 받는 것으로 보인다. 그리고 염분 하강보다는 염분을 상승시키는 경우 어체가 받는 스트레스가 더 커졌다.

## 참고문헌

- Madsen, S.S., S.D. McCormick, G. Young, J.S. Endersen, R.S. Nishioka and H.A. Bern. 1994. Physiology of seawater acclimation in striped bass, *Morone saxatilis* (Walbaum). *Fish Physiology and Biochemistry*, 13, 1-11.
- Min, B.W. 2003. Physiological responses of black seabream, *Acanthopagrus schlegeli* to freshwater acclimation. Pukyong Natl. Uni., Busan, Korea, pp. 55.