

참전복, *Haliotis discus hannai*의 산소소비와 성장에 미치는 암모니아의 영향

전민지 · 장영진
부경대학교 양식학과

서 론

참전복을 비롯한 유용 수산생물의 양식은 최근 연안환경의 오염으로 인해 양식장 적지가 제한되고 있으며, 이에 따라 양식장 면적을 효율적으로 이용할 수 있는 순환여과 양식방법에 대한 관심이 고조되고 있다. 순환여과 양식방법은 양식동물의 생존율 및 성장효과 측면에서 다른 양식 방법 보다 효율이 높다는 장점이 예상되지만, 한정된 공간에서 대량 사육함에 따른 수질 문제, 즉 산소 부족과 유기물의 축적, 암모니아와 같은 무기질소 및 CO₂의 축적 등이 유발될 수 있다.

따라서 순환여과 양식방법의 도입을 위해서는 사육 시스템 내에서 일어날 수 있는 여러 가지 환경 변화에 대한 생물체의 생리상태를 파악하는 것이 무엇보다 중요하다. 특히 암모니아는 수온, 염분과 더불어 순환여과 양식시스템 내에서의 양식동물의 생리상태를 좌우하는 가장 핵심적인 요인으로서 생물체의 성장은 물론 생존에까지도 영향을 미치는 환경조건 중의 하나이다. 따라서 본 연구에서는 일반적으로 대사율과 관계가 있으며, 동물의 건강을 나타내는 지표로 사용되는 산소 소비와 성장을 측정하여 여러 가지 수온 조건 하에서 참전복의 생리상태에 미치는 암모니아의 영향을 조사하고자 하였다.

재료 및 방법

각장 20.36 ± 0.59 mm 전중 1.23 ± 0.33 g의 참전복, *Haliotis discus hannai* 135마리를 실험에 사용하였다. 사육기간 동안 실험패의 먹이로 냉동건조한 다시마를 공급하였다. 수온조건은 25, 20, 15°C, 암모니아 농도는 각각 0, 1, 5, 10 mg/L로 하였다. 실험기간은 30일이었으며, 각각 1일, 15일, 30일째에 산소소비를 3반복으로 측정하였다. 참전복의 산소소비량 측정을 위하여 DO meter가 장착된 automatic data logger system (Oxygurad, Denmark)을 사용하여, 수온과 용존산소를 매 10분마다 자동으로 측정되도록 하였다. 모든 실험은 암실에서 실시하였다.

실험에 이용한 호흡실로는 8 mm 두께의 투명 아크릴제 사각용기 (20×20×20 cm)를 사용하였으며, 호흡실 내에 각각 5마리의 참전복을 넣고, 1시간 이상 방치하여 안정시킨 후 실험하였다. 실험 종료시점은 호흡실 내의 용존산소량이 실험개시시의 50%로 감소하였을 때로 하였으며, 실험후 각 개체의 무게를 측정하여 산소소비를 계산에 이용하였다. 참전복의 성장을 조사하기 위하여 실험개시, 7일,

15일, 30일째에 각장, 전중, 육중, 각중을 측정하여 성장률 계산에 사용하였다.

결과 및 요약

실험 수온 25℃에서 참전복의 산소소비량은 실험 개시 1일째에 대조구에 비하여 모든 실험구가 약간 높은 산소소비량을 보였으나, 15일째에서는 대조구에 비해 모든 실험구의 산소소비가 감소하였으며, 이와 같은 경향은 실험 종료시인 30일째에도 유사하였다. 또한 실험농도별로 보면, 모든 실험구에서 실험기간이 경과할수록 산소소비량이 감소하는 경향을 보였다.

20℃에서는 실험개시 1일째 모든 실험구의 산소소비가 대조구에 비하여 유의하게 낮은 수준을 나타내었으며, 30일째에는 개시시와 반대의 경향으로 대조구에 비하여 암모니아 농도가 증가할수록 높아지는 경향이였다. 또한 암모니아 농도별로 보았을 때, 대조구와 아울러 1 mg/L의 실험구에서는 실험기간이 경과할수록 산소소비가 감소하였으나, 고농도인 5, 10 mg/L에서는 오히려 시간이 경과할수록 증가하는 경향을 나타내었다. 15℃에서는 다른 두 수온보다 전반적으로 낮은 산소소비량을 나타내었는데, 특히 실험 개시시에 모든 실험구에서 매우 낮은 산소소비량을 보였다. 또한 실험 기간이 경과한 15일째에서는 대조구를 포함한 모든 실험구에서 약간 높은 산소소비 경향이였으며, 실험 종료시에는 대조구에 비하여 암모니아 농도가 증가할수록 산소소비가 증가하는 경향을 보였다. 암모니아 농도별로 보았을 때, 15℃ 실험에서는 대조구와 1 mg/L에서는 산소소비가 15일째에 증가하였다가 실험 종료시에는 다시 약간의 감소를 나타낸 반면, 고농도인 5, 10 mg/L에서는 시간이 경과할수록 산소소비가 증가하는 경향을 나타내었다. 성장은 모든 수온에서 암모니아 농도가 증가할수록 느려지는 경향을 보였으며, 이러한 결과는 15℃, 20℃에 비해 25℃에서 더욱 현저하였다.

참고문헌

- Bower, C.E., Bidwell, J.P., 1978. Ionization of ammonia in seawater: effects of temperature, pH, and salinity. *J. Fish. Res. Board Can.* 35(7), 1012-1017.
- Harris, J.O., Magurie, G.B., Edwards S.J., Hindrum, S.M. 1998. Effects of ammonia on growth rate and oxygen consumption rate for juvenile greenlip abalone, *Haliotis laevigata* Donovan. *Aquaculture*. 160: 259-272.
- Strickland, J.D.H, Parsons, T.R., 1972. A practical handbook of seawater analysis. 87-89.
- 변충규, 정상철., 1984. 전복의 치폐사육과 성장에 관한 연구. 제주대학교 연구보고., 8, 41-46.
- 김홍윤., 1997. 참전복, *Haliotis discus hannai* 치폐의 생존과 산소소비에 미치는 phenol의 독성 영향. 한국수산학회지. 30(3), 496-504.