

해수 및 담수에서 순화사육된 감성돔의 산소소비 비교

장영진 · 민병화 · 정민환 · D.M. Gatlin*

부경대학교 양식학과 · *Texas A&M University

서 론

상업적 규모의 수조에서 해산어류가 고밀도로 담수사육될 때, 염분변화에 대응하는 어체의 여러가지 생리학적 요인을 알아야 한다. 이에 대하여 몇몇 연구자들은 염분변화에 대응하는 어류의 산소소비 변화를 비롯한 생리적 요인에 대하여 연구한 바 있다; coho salmon (Morgan and Iwama, 1998), 틸라피아(Iwama et al., 1997), 송어류 (Fanta-Feofiloff et al., 1986), 농어(Dalla Via et al., 1998). 그러나 광염성 어종이라 하더라도 종별로 종특이성을 가지고 있으므로 더 많은 조사연구가 이루어져야 한다. 저자들은 광염성 해산어류인 감성돔의 우수한 삼투압 조절능력을 응용하여 담수사육에 성공한 바 있다(Min et al., 2003). 그러나 담수환경에 적응하여 생존하였다 하더라도 끊임없는 삼투압 조절을 위해 요구되는 에너지 대사 즉, 산소소비 등의 생리적 요인이 어떻게 변화하는지를 파악하는 일은 감성돔의 담수양식 생산성을 높이는 데 도움을 주는 자료가 될 것이 분명하다. 그러므로 본 연구에서는 담수순화 과정을 거쳐 이미 담수에 적응되어 섭식 및 성장활성이 높은 담수 감성돔이 해수사육 감성돔과 비교하여 어떠한 산소소비 경향을 나타내는지 알아보려고 하였다.

재료 및 방법

감성돔(해수 88.2±22.0 g, 담수 69.1±6.1 g)으로부터 혈액을 채취하여 분석하였다. 실험 S1-S3에서는 평균전장 11.7-14.9 cm, 평균체중 24.0-54.8 g에 속하는 작은 개체(소어)들을, 실험 L1-L3에서는 평균전장 18.8-23.5 cm, 평균체중 108.7-238.8 g에 속하는 큰 개체(대어)들을 사용하였다.

실험개시전 24시간 동안 먹이를 주지 않았으며, 유입수와 유출수의 산소량 측정이 개시되기 전에 어류의 대사율이 안정되도록 호흡실에 12시간 방치하였다. 각 실험용수의 수온은 온도조절 순환수조에 의해 조절되었으며, 실험기간 동안의 광주기는 12L:12D, 명기의 밝기는 1,032±24 lux였다.

산소소비 측정시스템에서 호흡실의 수용적은 10.4 L였다. 실험용수는 계속 순환하도록 하였으며, 저수조 I 에는 순환되는 실험용수가 일정 수위에서 넘쳐 나가도록 하여 수압을 균일하게 유지함으로써, 실험시간 동안 호흡실로의 유입수량이 일정해 지

도록 조절하였다. 한편, 호흡실로부터 유출된 실험용수는 저수조Ⅱ에서 에어레이션을 충분히 하여 산소량이 7 mg O₂/L 이상 되도록 한 다음, 항온수조에서 정밀여과와 온도조절을 하여 다시 호흡실에 유입되도록 하였다. 각 실험에서 유입수와 유출수의 용존산소량은 각각의 용존산소 센서를 거쳐 OxyGuard (Denmark)로 72시간 동안 매 10분마다 자동 측정하여 컴퓨터(PC)에 입력되도록 하였다.

단위체중당 산소소비량 OCw (mg O₂/kg/hr)는 $OCw = (DO_{in} - DO_{out}) \times F / W$ 로 계산하였다. 여기에서, DO_{in}과 DO_{out}은 유입수와 유출수의 용존산소량(mg O₂/L), F는 유수량(L/min), W는 수용어체중(kg)이다.

해수와 담수 사육한 감성돔 사이의 생리적 차이를 산소소비 경향과 비교하기 위하여 해수와 담수 사육에서 각각 6마리의 감성돔으로부터 혈액을 채취하여 분석하였다.

결과 및 요약

수온에 따른 감성돔의 산소소비 모드는 해수 및 담수사육 모두에서 명기와 암기에 따라 매우 흡사한 일주기성을 나타냈으나, 수온이 상승함에 따라 담수사육 감성돔의 산소소비량이 해수사육어에 비해 월등히 많았다.

1일중 산소소비율이 가장 높은 시간은 해수와 담수사육 공히 명기개시 1시간후인 아침 10시였으며, 가장 낮은 산소소비율을 나타낸 시간은 해수사육 감성돔에서 22시부터 3시까지인 반면, 담수에서는 23-1시 및 7시로 피크타임이 2원화되었다.

수온 20℃를 기준으로 할 때, 해수와 담수 감성돔의 활동시 산소소비량은 소어(47.6-54.8 g)에서 각각 219.8 mg O₂/kg/hr, 349.5 mg O₂/kg/hr였으며, 대어(200.0-210.0 g)에서는 각각 144.7 mg O₂/kg/hr, 316.9 mg O₂/kg/hr였다. 그리고 안정시 산소소비량은 소어에서 각각 130.5 mg O₂/kg/hr, 270.6 mg O₂/kg/hr, 대어에서 각각 93.4 mg O₂/kg/hr, 224.5 mg O₂/kg/hr였다.

감성돔의 분당 호흡수는 담수사육어에 비해 해수사육어에서 유의하게 많았으나, 호흡당 산소소비량은 오히려 담수사육어에서 많아 해수 감성돔에 비해 보다 깊은 호흡을 하고 있었다.

담수사육 감성돔은 해수 사육어에 비해 혈중 cortisol의 농도차이는 인정되지 않는 반면, 혈중 글루코스와 헤모글로빈 농도가 유의하게 높아서, 계속되는 삼투압 조절 압박에 의해 산소소비량이 많아지는 것으로 추측된다.

참고문헌

- Min B.H., B.K. Kim, J.W. Hur, I.C. Bang, S.K. Byun, C.Y. Choi and Y.J. Chang. 2003. Physiological responses during freshwater acclimation of seawater-cultured black porgy (*Acanthopagrus schlegelii*). Kor. J. Ichthyol. 15: 224-231.