

상업적 규모의 양식장에서 사료 공급에 따른 넙치의 산소 소비량과 수질 변화

김유희, 조재운*, 오승용*, 박정환*

강릉대학교 해양생명공학부·부경대학교 양식학과

서론

우리나라 전 연안에 고루 분포하고 있는 육상 양식장은 넙치, 조피볼락 등을 대상으로 운영되어 오고 있다. 이들 육상 양식장은 유수식 양식장으로 대부분이 생산량 증가에만 주력해 왔다. 1997년 7월부터 농수산물 시장이 완전 개방됨으로써 고비용 저효율 생산 체계에서 벗어나지 못하는 영세 양어가는 보다 어려운 처지에 놓이게 되었다. 그러므로 가동 경비의 절감은 앞으로의 발전을 위한 가장 절박한 문제로 한사람의 인력으로 생산될 수 있는 양을 극대화할 수 있는 시설이어야 하며, 물의 순환과 산소 보충을 위한 동력 또는 에너지 소비량을 가능한 줄이도록 하여 생산원가 절감을 통한 경쟁력을 갖추어야 한다(김 1996).

점점 고밀도 사육이 필요한 넙치 육상양식장 시설에서는 사육 수조내에 오염 물질이 축적되는 것을 막기 위해 충분한 물 교환이 필요하므로 더 많은 양의 물을 양수하기 위해 사용되는 동력비 그 비중을 더해가고 있다. 그러므로 사료 공급후 수질 변화를 조사를 통한 효과적인 수질관리를 계획할 수 있으므로 양식장 운영의 효율을 향상시킬 수 있을 것이다.

따라서 이 연구에서는 상업적 규모의 넙치 양식장에서 사료 공급후 넙치의 산소 소비량과 여러 가지 수질 변화를 조사하여 효율적인 수질 관리에 도움을 주고자 한다.

재료 및 방법

실험은 경남 양산에 위치한 대현수산(주)에서 수행하였다. 실험에 사용된 사육조는 지름 7 m, 높이 1 m의 원형탱크를 사용하였다. 실험은 하계 (6월20일~7월20일)와 동계 (12월15일~1월10일) 2차례에 걸쳐하였으며, 하계에 사용된 실험어는 평균 200 g, 2300 마리 (총 460 kg), 동계에는 성어 평균 500 g, 1400 마리 (총 700 kg), 유어 평균 15 g, 12,000 마리 (총 180 kg)를 각각 사용하였다. 실험 기간동안 사육 수온은 하계 $20.0 \pm 0.4^\circ\text{C}$, 동계 $13.8 \pm 0.4^\circ\text{C}$ 였고, pH는 각각 7.9~8.4 및 8.0~8.3이었다. 사료공급은 성어의 경우 MP 사료를, 유어의 경우 EP 사료를 바닥에 유실이 없도록 포만시까지 먹였다. 물의 교환량은 시간당 하계 1.5회전, 동계 1회전이었으며, 사료 공급후 시간당 2회전으로 조절하였다.

산소 소비량을 측정하기 위해 4 Channel Multi Data Logger system(OxyGuard, Denmark)을 사용하여 연속 측정하였으며 시간에 경과에 따른 총암모니아성 질소(TAN), 아질산성 질소($\text{NO}_2\text{-N}$), 질산성 질소($\text{NO}_3\text{-N}$), COD, pH 및 현탁고형물(SS)의 변화를 조사하였다.

결과 및 요약

넙치의 산소 소비량은 사료 공급후 2배까지 증가하였고 최대값에 도달하는데 걸리는 시간은 2~3 시간이 소요되었으며 10~12 시간 후에 사료 공급전의 상태로 돌아왔다. 하계에 평균 산소 소비량은 $134.8 \pm 32.4 \text{ mg O}_2/\text{kg fish/hr}$ 이었으며, 사료 공급후 최대 산소 소비량은 사료 공급후 $198.1 \text{ mg O}_2/\text{kg fish/hr}$, 그리고 최저 산소 소비량은 새벽녘(06:00경)에 나타났다. 동계의 평균 산소 소비량은 성어 $50.5 \pm 3.7 \text{ mg O}_2/\text{kg fish/hr}$, 유어 $258.5 \pm 14 \text{ mg O}_2/\text{kg fish/hr}$ 이었으며, 최대 산소 소비량은 각각 150.2 와 $543.3 \text{ mg O}_2/\text{kg fish/hr}$ 그리고 최저 산소 소비량은 25.7 및 $184.0 \text{ mg O}_2/\text{kg fish/hr}$ 을 나타내었다.

TAN의 양은 사료 공급전 0.3 ppm 전후이던 것이 공급후 0.5~1시간후 최대 1.4 ppm 까지 증가하였고 COD와 SS는 사료 공급후 최대치를 나타내었다. COD와 SS는 사료 공급전보다 4배 및 2 배 이상 증가하는 것으로 각각 나타났다. 그러나, 아질산성 질소($\text{NO}_2\text{-N}$)와 질산성 질소($\text{NO}_3\text{-N}$)는 큰 차이를 나타내지 않았다.

참고문헌

김인배. 1996. 순환여과식 양식산업개발 (김영섭 · 정현도 편집). In: 수산과학의 하이테크. 부산수산대학교 해양과학공동연구소, 286p.