

큰민어, *Nibea japonica* 사료의 탄수화물/지질 요구량

이해영* · 조기채**

증식부 양식개발과*, 부안수산종묘시험장**

서론

큰민어는 민어과 어류로서, 일본의 千葉縣 이남에서 동중국해까지 분포하며, 전장 1.5m, 체중 30kg까지 성장하는 초대형 어류로서 육질이 백색인 고급어종으로 특히 겨울철에 맛이 좋다고 알려져 있다. 최근 들어 큰민어 종묘생산이 성공하면서 양식생산에 대한 관심이 고조되고 있는 실정이다. 양어사료의 영양성분중, 특히 해산어류에서 단백질이 차지하는 비율은 매우 높고, 사료원료중 단백질원료는 가격이 높아 양식대상어종의 최적 사료단백질함량 구명뿐만 아니라 에너지원으로 사용되는 탄수화물과 지질의 함량은 양어사료 설계시 반드시 고려되어야 할 영양소이다. 사료의 에너지함량이 낮으면 어류는 값비싼 원료인 단백질을 에너지원으로 사용하므로 단백질 효율이 떨어지면서, 사료비는 상승하게 되어 양식경영의 악화를 초래한다. 이와 달리 사료의 에너지 함량이 너무 높으면, 사료의 섭취량이 줄어 필수영양소의 부족으로 성장이 저해되며 어체내에 지방이 축적 되어 양식품질이 저하되기도 한다. 탄수화물은 사료의 성형을 도와주는 역할을 하면서 체내의 중요한 에너지원으로 작용하기 때문에 사료단백질을 절약할 수 있는 영양소이다. 또한, 탄수화물원료는 다른 영양소에 비하여 가격이 저렴하므로 사료단가를 절감할 수 있는 영양소이다. 지질은 에너지원으로 매우 중요할 뿐만 아니라 에너지 값이 높아 값비싼 단백질을 절감할 수 있는 중요한 영양소이며, 특히 성장이 활발하게 진행되는 비교적 어린 시기에 정상적인 성장을 위하여 어종별 필수지방산의 종류와 요구량은 다르게 나타나고 있다. 어류에서도 에너지원으로 단백질 외에 탄수화물과 지질을 이용하는데, 어종에 따라 탄수화물과 지질의 이용성과 이에 따른 요구량은 다양하게 나타나고 있다. 그러므로 큰민어의 경제적인 배합사료개발에 필수적인 탄수화물 및 지질 요구량을 조사하였다.

재료 및 방법

4종류의 기초 실험사료는 단백질원으로 어분과 카제인을 사용하여 탄수화물/지질함유량을 25/10~42/2.5로 조절하였고, 3종류 실용 실험사료는 어분만 사용하여 탄수화물/지질함유량을 25/10~36/5로 설계 제조하였다. 적정 탄수화물/지질함유량을 만족

하기 위하여 filler로서 cellulose가 첨가되었다. 모든 실험사료에는 4%미네랄 혼합물과 3%비타민혼합물을 첨가하였다. 또한 사료의 수중에서 풀림을 방지하기 위한 점결제로 4%의 CMC를 첨가하였으며 탄수화물과 지질을 제외한 단백질, 필수지방산, 미네랄과 비타민은 홍민어 요구량에 맞도록 준비하였다(Moon and Gatlin, 1994). 2톤 FRP 사각수조를 이용하여 유수식으로 1일 2회 먹이를 공급하여 예비사육 중이던 동일 어미로부터 출산한 평균 체중 3.01 g의 큰민어 치어 30마리씩을 60 L원형 FRP 수조에 3반복 수용하여 1일 2회로 반복 공급하였다. 고압모래 여과장치로 여과된 자연해수를 실험시작시에 3 l/min씩 흘려주었고, 실험어가 성장함에 따라 실험종료시에는 5 l/min로 조절하였다. 각 수조에 에어스톤을 설치하여 산소를 보충하면서, 용존산소는 정상적인 성장에 필요한 5ppm 이상으로 유지하였다. 자연광주기를 이용하여 11주간 실험하였으며, 이 기간동안의 사육수온은 자연수온으로 20.7~24.7°C였다. 성장 및 실험사료와 어체의 영양성분분석은 AOAC의 방법에 의하여 측정하였다. 성장 및 영양성분 결과의 통계처리는 ANOVA를 실시하여 유의적인 차이가 나타나면($P<0.05$) Duncan's multiple range test로 평균간의 유의차이를 조사하였다.

결과 및 요약

탄수화물과 지질 함량비에 따라 반정제 4종류의 실험사료(25/10, 31/7.5, 36/5, 42/2.5)와 3종류의 실용사료(25/10, 31/7.5, 36/5)로 11주간 사육 실험한 결과, 반정제 실험사료에서는 탄수화물과 지질을 각각 36%와 5%함유할 때 가장 우수한 성장결과를 나타내었지만, 실용 실험사료에서는 탄수화물과 지질함량비에 따라 유의적인 성장차이는 없었지만, 각각 25%와 10%함유할 때 가장 높은 값을 나타내었다. 사료효율은 성장결과와 유사한 경향을 나타내었다. 실험사료의 종류에 따라 적정 탄수화물/지질 함유량은 달라지는 것으로 나타났으므로, 단백질원료 선택시 탄수화물과 지질의 함유량도 조절되어야 할 것으로 판단된다. 실험사료의 종류에 관계없이, 사료중 탄수화물 함량이 증가하고 지질함량이 줄어들어 따라서 전어체의 수분함량은 대체로 증가하지만 지질함량은 감소하였다. 위의 결과로부터 큰민어 치어의 실용적인 사료의 적정 탄수화물과 지질 함량비는 25%와 10%인 것으로 나타났으나, 기초적인 실험사료의 적정 탄수화물과 지질 함량비는 36%와 5%인 것으로 밝혀져, 경제적이며 환경친화적인 큰민어용 저오염사료개발에 크게 기여할 수 있을 것으로 나타났다.

참고문헌

- Moon, HaeYoung Lee and Gatlin, D. M., 1994. Effects of dietary Animal proteins on Growth and Body Composition of the red drum (*Sciaenops ocellatus*). *Aquaculture*, Vol. 120:327-340.
- National Research Council, 1993. *Nutrient Requirements of Fish*. National Acad. Press, Washington, D.C. 114 pp.