

## 넙치 육성기 배합사료의 적정 지질함량 및 사료 공급량

강용진 · 최세민 · 김강웅 · 김경덕 · 남명모 · 박흥식\* · 배승철\*\*

국립수산과학원 양식사료연구센터 · \*수협사료 · \*\*부경대학교

### 서론

환경친화적이고 경제적인 양식산업을 위해서는 양식 생산비용의 30~60%를 차지하는 사료의 질적 향상 및 체계적 관리가 먼저 이루어져야 한다. 사료내 지질은 에너지원 및 필수지방산의 공급원으로 중요한 영양소로 알려져 있다. 또한, 연어과 어류에서는 사료내 지질을 30%까지 첨가할 경우 단백질 효율이 증대되어 질소 등의 오염물질을 감소시키고 생산단가를 절감시키는 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(Johnsen and Wandsdvik, 1990). 사료공급량은 성장, 사료비용, 환경오염과 직접적인 관련성을 가지고 있다. 만약 사료가 과잉 공급되었을 경우 사료비용의 증가와 사료의 유실로 인해 수질오염이 발생할 우려가 있으며, 반대로 사료공급이 부족할 경우에는 양식어의 성장저하를 초래할 수 있다(Tsvis et al., 1992). 이러한 사료공급량은 사육시기, 사료의 영양조성, 사료의 형태, 사료의 종류 등에 따라 달라질 수 있으며, 특히 사료내 지질함량이 큰 영향을 미친다. 따라서, 본 연구는 넙치 육성기 배합사료의 적정 지질함량 및 사료 공급량을 설정하는데 그 목적이 있다.

### 재료 및 방법

넙치 육성어 배합사료의 적정 지질함량 실험에서는 5종의 실험사료를 사료내 지질함량이 6, 8, 10, 12, 14%가 되도록 하였으며, 사료회사의 사료공정과 동일한 방법으로 제조하였다. 실험어는 평균무게  $84.8 \pm 0.27$  g (mean $\pm$ SD)인 넙치를 300 ℓ 원형 수조에 실험구 당 20마리씩 3반복으로 무작위 배치하여 2005년 7~9월 까지 6주 동안 사육하였다. 적정 사료공급량 실험에서는 지질함량 실험에서 성장효과가 가장 우수했던 지질함량 10% 실험사료를 사용하였으며, 사료 공급량을 제한 공급구(어체중 당 1.0, 1.3, 1.6, 1.9%)와 반복공급구로 나누어 설계하였다. 실험어는 평균무게  $75.7 \pm 1.24$  g(mean $\pm$ SD)인 넙치를 300 ℓ 원형 수조에 실험구 당 20마리씩 3반복으로 무작위 배치하여 2005년 8~10월 까지 6주 동안 사육실험을 하였다. 두 실험기간 동안 수온은 21~25℃로 전 실험기간 동안에 자연수온에 의존하였다. 실험종료 후, 성장효과, 혈액분석, 전어체 분석을 실시하였으며, 모든 자료의 통계처리는 SAS로 분산분석(ANOVA test)을 실시하여 최소유의차검정으로 평균 간의 유의성( $P < 0.05$ )을 검정하였다. 그리고, 적정지질 함량 및 사료공급량은 증체량 및 사료효율을 지표로 broken-line model을 이용하여 측정하였다.

## 결과 및 요약

넙치 육성기 배합사료의 적정 지질함량 사육실험에서는 사료내 지질함량이 증가할수록 성장효과가 높게 나타나는 경향을 보였다. 증중률, 일간성장률, 일일사료섭취율, 사료효율, 단백질 전환효율에 있어서 사료내 지질함량이 10~14% 실험구가 6~8% 실험구보다 높게 나타났다( $P<0.05$ ). 전어체 성분에서 조지방은 사육결과와 유사하게 사료내 지질함량이 증가할수록 높게 나타나는 경향을 보였으나, 그 외 수분, 조단백질, 조회분 함량은 모든 실험구에서 차이가 나타나지 않았다. 혈청성분에서 중성지질은 지질함량 6% 실험구가 가장 낮게 나타났으며, 나머지 실험구들은 차이가 나타나지 않았다. 그 외 헤마토크리트, 헤모글로빈, GOT(Glutamic xaloacetic transaminase), GPT(Glutamic pyruvic transaminase), 콜레스테롤, 단백질, 글루코오스 함량은 모든 실험구에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 간중량지수, 비만도 및 생존율의 경우에도 사료내 지질에 의해 영향을 받지 않았다. Broken line model 분석을 통한 최대 성장을 위한 넙치 육성기 배합사료의 적정 지질함량은  $10.1\pm 0.56\%$ 로 나타났다.

적정 사료 공급량 실험에서는 증중률, 일간성장률은 사료공급량이 증가할수록 높게 나타나는 경향을 보였지만, 사료공급량이 어체중 당 1.9%와 만복 공급(어체중당 2.0% 수준)과는 차이가 나타나지 않았다. 일일사료공급률은 사료공급량이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났으나, 증중률 및 일간성장률과 유사한 경향을 보였다. 사료효율과 단백질 전환효율은 사료공급량이 어체중 당 1.0%에서 1.3%로 증가할수록 증가하다가 1.3% 이상에서는 점차 감소하는 경향을 보였다. 하지만, 1.3, 1.6, 1.9% 및 만복 공급구에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 전어체 성분, 간중량지수, 비만도 및 생존율은 사료공급량에 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. Broken line model 분석을 통한 최대 성장을 위한 넙치 육성기 배합사료의 적정 사료 공급량은 어체중 당  $1.87\pm 0.08\%$ 였으며, 최대 사료효율을 위한 공급량은 어체중 당  $1.36\pm 0.11\%$ 로 나타났다.

이상의 두가지 실험을 종합하여 보면, 넙치 육성기 배합사료의 적정지질 함량은 10% 내외가 적정할 것으로 사료되며, 이 사료를 이용하여 어체중 당 1.87%를 공급할 때 성장저해 없이 높은 사료효율로 사료비의 절감 및 오염을 감소시킬 수 있을 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- Johnsen, F. and A. Wandsvik. 1990. The impact of high energy diets on pollution control in the fish farming industry. (in) Proc. First Int. Symp. on Nutritional Strategies in Management of Aquaculture Waste, (ed) C. B. Cowey, C. Y. Cho, Ontario, Canada,, pp. 51-63.
- Tsevis, N., S. Klaoudatos and A. Conides. 1992. Food conversion budget in sea bass *Dicentrarchus labrax*, fingerlings under two different feeding frequency patterns. Aquaculture, 101, 293-304.