

감귤발효액(EM-Fermented Orange)의 첨가 사료에 의한 넙치, *Paralichthys olivaceus*의 성장효과

송영보 · 문상욱 · 이영돈
제주대학교 해양연구소

서 론

양어사료에 기능성 천연물질의 이용과 관련하여, 구기자, 인삼, 오미자 등의 열수 추출물들을 첨가하여 어류의 성장과 질병예방에 대한 효과 (김, 1999) 그리고 계깍질에서 추출한 키토산의 사료첨가효과(이 등, 2000)등이 보고되고 있다.

제주의 감귤은 각종 유기산, 비타민, 베타카로틴, 플라보노이드 등의 기능성이 높은 영양물질을 함유하고 있다(조, 1998). 이를 유용 발효 미생물 제재로 알려져 있는 EM(Effective Microorganisms)을 이용, 발효 제조하여 기능성 첨가제로서의 이용가능성을 개발하는 것은 어류의 성장촉진 뿐만 아니라 경제·산업적 측면에서도 매우 중요하다고 할 수 있다.

이 연구는 EM에 의한 감귤발효물(EM-Fermented Orange, EFO)을 넙치 사료에 첨가하여 투여하였을 때 넙치의 성장에 미치는 효과를 조사하였다.

재료 및 방법

이 연구에 사용된 넙치 치어는 전장 8 cm내외의 인공종묘를 2000년 3월 10일부터 2000년 6월 29일까지 16주 동안 사육하였다. 실험 시작 시 실험어 평균 전장은 8.94 ± 1.04 cm, 체중은 8.50 ± 2.93 g 이었다. 사육수조는 FRP원형수조($\varnothing 150$ cm \times 100 cm)를 이용하였다. 실험 기간동안 투여한 사료는 고압팽창사료(extruded pellet, EP)를 사용하였다. 실험구는 EFO 원액(EFO), 50배 희석액 (EFO 50D), 100배 희석액 (EFO 100D), 500배 희석액(EFO 500D)을 각각 사료량의 10% 첨가 투여한 처리구와 EFO 를 첨가하지 않고 사료만을 투여한 대조구로 하였다. 각각의 EFO 농도별로 사료에 흡착시킨 후 2~3회/day 공급하였다. 사육기간 중 수온은 12.2~20.2 $^{\circ}$ C, 염분농도 33.0~35.4‰, DO 6.2~8.4mg/l, 그리고 pH는 7.6~8.3 범위였다. 장(intestine) 조직 상 관찰을 위해 조직절편을 Bouin's solution에 고정, 상법인paraffin 절편법에 의

해 5 μ m 두께로 절편하고 Harris Haematoxylin과 0.5% eosin의 비교염색과 Alcian blue-PAS, Azan염색을 하여 표본을 검경하였다. 모든 자료의 통계분석은 SAS 통계처리 소프트웨어를 이용하였으며, ANOVA-test를 실시한 후 Duncan's multiple range test로 평균간의 유의성을 검정하였다.

결과 및 요약

성장: 전장은 대조구에서 15.94 ± 1.85 cm로 성장하였고, EFO, EFO 50D, EFO 100D, EFO 500D 처리구에서 각각 15.94 ± 1.72 , 16.61 ± 1.75 , 16.42 ± 1.86 , 15.79 ± 1.89 cm로 성장하여, 대조구와 EFO 50D 처리구간에만 유의한 성장 차이가 있었다($P < 0.05$). 체중은 대조구에서 50.47 ± 16.91 g로 성장하였고, EFO, EFO 50D, EFO 100D, EFO 500D 처리구에서 각각 49.24 ± 15.58 , 58.41 ± 16.49 , 58.06 ± 19.42 , 48.84 ± 16.51 g으로 성장하여, 대조구에 비해 EFO 50D, EFO 100D 처리구에서 양호한 성장을 하였다($P < 0.05$). 일간 성장률은 EFO, EFO 50D, EFO 100D, EFO 500D 처리구에서 각각 1.28%, 1.35%, 1.31% 그리고 1.26% 인 반면에 대조구의 일간 성장률은 1.25%로 가장 낮았다.

사료계수: 실험어의 사료계수는 대조구에서 1.05였고, EFO 50D 과 EFO 100D 처리구에서 각각 0.83, 0.86으로 양호한 사료효율을 보여주었으나, EFO 와 EFO 500D 처리구에서 1.13과 1.10으로 대조구와 비슷한 값을 나타내었다.

생존율: 실험기간 동안 실험구별 생존율은 대조구에서 87.0%였고, EFO 50D 과 EFO 100D 처리구에서 각각 92.2%, 91.3%로 대조구보다 높았다.

비만도(Condition Factor: CF): CF는 성장함에 따라 점차 증가하는 경향이 나타났다. 16주에 대조구 CF는 12.04 ± 1.23 이었고, EFO 50D 과 EFO 100D 처리구에서 각각 12.49 ± 1.33 , 12.69 ± 0.97 로 대조구 보다 높았다($P < 0.05$).

장조직상: 장상피에 goblet cell의 분포 숫자는 EFO 50D 과 EFO 100D 처리구에서 각각 37.6, 36.5개로 대조구의 25.2개 보다 많았다($P < 0.05$).

이들 결과에서 넙치사료에 EM에 의한 EFO의 첨가는 넙치의 성장과 장 활성화에 효과가 있고, 적정 EFO 첨가농도는 50배 희석액으로 사려된다.

참고문헌

김이청, 1999. 구기자 투여가 나일틸라피아, *Oreochromis niloticus*의 면역반응에 미치는 영향, 박사학위 논문, 부경대학교

이영돈 등, 2000. 키토산 올리고당을 투여한 넙치, *Paralichthys olivaceus*의 성장 효과, 2000년도 춘계 수산관련학회 공동학술대회 발표요약집: 290~291