

## 사료내 녹차 첨가에 따른 넙치 유어의 면역성 및 세균 공격성에 미치는 영향

조성환, 박범희, 권문경\*, 김이청\*, 한형균\*  
한국해양대학교 해양환경생명과학부, 국립수산물연구원\*

### 서론

녹차의 기능(콜레스테롤 저하, 항산화 효과, 항바이러스, 항균 등)에 대한 연구의 대부분은 육상동물이나 사람을 대상으로 수행된 결과들인 반면, 수산분야에 적용한 연구는 드물며, Park et al. (1999)은 녹차 추출물을 배지에 첨가할 경우 8종의 어병세균 감염시 필요한 효소인 collagenase 활성억제 한다고 보고하였다. 육상동물에 있어서 여러 가지 우수한 기능이 보고된 바 있는 녹차를 어류양식업에 적용시킴으로서 새로운 사료첨가제로서 개발 가능성이 아주 높으며, 이를 이용하여 차별화되고 부가가치가 높은 넙치를 생산함으로써 침체되어 있는 어류양식업의 발전을 가져올 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 본 연구는 사료내 다양한 녹차 원료 첨가에 따른 넙치 유어의 성장, 면역성 및 세균 공격성에 미치는 영향을 조사하였다.

### 재료 및 방법

25마리의 유어(시작시 무게: 52.5 g)를 15개의 180 L 유수식탱크에 수용하였으며, 환수량은 탱크당 6.5 L/min이었다. 실험기간 7주 동안의 사육수온은 17.0~23.5°C의 범위로서, 평균수온은 21.6±1.46°C이었다. 실험사료구는 총 5종류[대조구(Control), 생잎(Raw leaves), 건조잎(Dry leaves), 부산물(By-product) 및 엑기스(Extract)]로서 각 실험구는 3 반복구를 두었다. 녹차원료는 사료내에 동일하게 5% 농도가 되도록 첨가하였고, 실험사료의 조단백질 함량은 55.1~56.0%, 조지질 함량은 9.1~9.7%의 범위로서 넙치 유어기 영양요구량을 모두 충족시켜 주게끔 제조되었다. 면역능 실험을 위한 채혈은 사료공급 7주 후, 각 실험구에서 넙치를 무작위로 3마리씩 샘플하여 이용하였다. Lysozyme 활성은 Parry et al. (1965)의 turbidimetric method를 이용하여 측정하였고 혈청 내 보체에 의한 세균 살해능의 조사는 Yoo et al. (1992)의 방법에 따라서 실험하였는데 생균수의 측정은 세균과 회석된 신선 혈청 혼합액을 20°C로 조정된 진탕배양기로 반응시키면서 0, 1, 3, 6 시간 경과 할 때마다 단계 회석하여 Miles and Misra (1938)에 따라 균 집락수로 계산하였다. 또한 병원성 세균인 *Edwardsiella tarda* FSW910410 균주로서 10마리의 무작위로 추출된 넙치에게 공격실험을 실시하여 녹차가 첨가된 사료의 공급이 넙치의 항병력에 미치는 영향을 조사하였다. 통계분석은 One-way ANOVA와 Duncan's multiple range test로서 SAS version 9.1 (SAS Institute, Cary, NC, USA) 프로그램을 이용하여 각 실험구간의 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 요약

녹차엑기스를 첨가한 사료를 공급한 실험구에서 어체중 증가는 대조구와 유의적인 차이는 없었지만, 녹차 생잎 건조잎 또는 부산물을 첨가한 실험구에 비하여 유의적으로 우수한 것으로 나타났다 ( $P < 0.05$ ). 그리고 녹차엑기스를 첨가한 실험구에서의 사료전환효율은 대조구와 유의적인 차이는 없었지만, 녹차 생잎, 건조잎 또는 부산물을 첨가한 실험구에 비하여 유의적으로 우수한 것으로 나타났다 ( $P < 0.05$ ). 녹차 건조잎과 엑기스를 첨가한 실험구에서 lysozyme 활성은 유의적인 차이는 없었지만, 녹차 생잎과 부산물을 첨가한 실험구에 비해서는 유의적으로 높은 lysozyme 활성이 나타났다. 3시간에서의 세균 살해능은 녹차 건조잎과 엑기스를 첨가한 실험구에서 살해능이 녹차 생잎과 부산물 또는 대조구에 비하여 유의적으로 낮게 나타났다. 또한 6시간에서의 세균 살해능은 녹차 엑기스, 건조잎, 생잎, 부산물 및 대조구의 순으로 나타났으며, 대조구에 비하여 엑기스, 건조잎 및 생잎은 유의적으로 낮게 나타났다. 세균 공격실험 결과, 복강 주사 2 일째부터 넙치의 폐사가 나타나기 시작하여 4일 동안 폐사는 계속되었으며 녹차 생잎과 부산물을 첨가한 실험구에서의 누적폐사율은 대조구에 비하여 높게 나타났으며 녹차 건조잎과 엑기스를 첨가한 실험구에서는 대조구에 비하여 낮은 누적폐사율을 보였으나 실험구 간에 유의적인 차이는 없었다. 따라서 녹차엑기스나 건조잎의 사료내 첨가는 넙치의 면역성 향상과 세균공격성에 내성 향상의 면에 있어서 아주 효과적인 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- Miles, A. A. and S. S. Misra, 1938. The estimate of the bactericidal power of the blood. *J. Hygiene*, 38, 873-885.
- Park, S., S. Park, M. Huh and Y. Hong, 1999. Inhibitory effect of green tea extract on collagenase activity and growth of fish pathogenic bacteria. *J. Fish Pathol.*, 12, 83-88.
- Parry, R. M., R. C. Chandau and R. M. Shahani, 1965. A rapid and sensitive assay of muramidase. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 119, 384-386.
- Yoo, B., S. Chun and S. Park, 1992. Bacterial action by complement of fish serum. *J. Fish Pathol.*, 5, 9-18.