

사료내 알로에 첨가가 치어기 넙치의 성장과 면역반응에 미치는 영향

김강웅 · 구자완 · 김기흥* · 배승철

부경대학교 양식학과 · *부경대학교 수산생명의학과

서론

상기 연구에 사용된 알로에는 인간의 건강보조식품으로 잘 알려져 있으며, 포유류에서의 첨가효과는 상처치유, 면역증강, 항암 및 항바이러스 효과가 있었으며(Zhang and Tizard, 1996; Stuart *et al.*, 1997), 어류에 있어서는 조피볼락의 질병저항성을 향상시키는 것으로 보고되고 있다(Kim *et al.*, 1999). 따라서, 본 연구는 사료내 알로에 분말의 첨가가 국내 중요 양식대상어종인 넙치에 있어서 성장과 면역반응에 어떠한 영향을 미치는지를 검토하기 위해서 수행하였다.

재료 및 방법

실험사료의 단백질원로는 북양어분과 카제인을 사용하였으며, 지질원으로는 오징어간유와 EPA & DHA(45%)를, 탄수화물원으로는 텍스트린과 밀가루를 사용하였다. 실험사료에 알로에 분말(AP)은 0%(AP₀), 0.25%(AP_{0.25}) 및 0.50%(AP_{0.50})의 3가지 수준으로 첨가하였으며, 조단백질 함량은 48%, 가용성 에너지는 17.0kJ/g으로 동일하게 맞추어 주었다(NRC, 1993). 실험어는 평균무게 13.2±0.2g(Mean±SD)의 넙치 치어를 180 l FRP 원형수조에 15마리씩 수용하여 각 실험구당 2반복으로 무작위 배치하였으며, 사료공급은 어체중의 3~4%(건물중량)로 1일 2회 공급하였다. 실험종료 후, 증체율(WG), 일간성장률(SGR), 사료효율(FE), 단백질전환효율(PER), 비만도(CF), 간중지수(HSI), 헤모글로빈(Hb), 헤마토크리트(PCV) 및 생존율을 측정하였다. 또한, 사료내 알로에 첨가가 넙치치어의 비특이적 면역능 및 질병저항성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 각 실험구당 2반복으로 혈액내 식세포의 chemiluminescent(CL) 반응 및 병원성 세균인 *Edwardsiella tarda*를 이용한 공격실험을 통해 생존율을 조사하였다.

8주간의 성장실험 결과는 Table 1에 나타내었다. 실험종료 후, WG, FE, SGR 및 PER은 AP_{0.25}에서 대조구(AP₀)보다 유의적으로 높은 값을 보였지만(P<0.05), AP_{0.50}와는 유의적인 차이가 없었다(P>0.05). PCV에 있어서 AP 첨가구가 AP₀에 비해 유의적으

로 증가하였으나($P < 0.05$), Hb, CF, HSI 및 생존율에 있어서는 모든 실험구에서 유의적인 차이가 없었다($P > 0.05$). 비특이적 면역능에 있어서는 $AP_{0.50}$ 가 AP_0 및 $AP_{0.25}$ 에 비해 유의적으로 높은 CL반응을 나타내었으며, *E. tarda*를 이용한 공격실험에서도 유의적으로 높은 생존율을 나타내었다. 본 연구의 결과, 넙치치어의 성장을 위한 사료 내 알로에 분말의 적정 첨가수준은 약 0.25%가 적당할 것으로 판단되며, 비특이적 면역능력과 질병저항성을 향상시키기 위해서는 약 0.5%의 수준의 첨가가 요구될 것으로 보이나, 차후에 좀 더 구체적인 첨가수준에서의 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Table 1. Growth performance of juvenile olive flounder fed three experimental diets for 8 weeks

	Diets		
	AP_0	$AP_{0.25}$	$AP_{0.5}$
WG (%)	548.2 ± 13.5^b	613.7 ± 10.3^a	575.4 ± 8.9^{ab}
FE (%)	93.8 ± 4.5^b	100.0 ± 3.2^a	96.8 ± 2.5^{ab}
SGR (%)	3.46 ± 0.08^b	3.64 ± 0.09^a	3.54 ± 0.04^{ab}
PER	1.96 ± 0.02^b	2.09 ± 0.05^a	2.03 ± 0.02^{ab}
CF	1.14 ± 0.03	1.17 ± 0.04	1.15 ± 0.01
HSI (%)	2.25 ± 0.11	2.32 ± 0.08	2.31 ± 0.11
PCV (%)	24.5 ± 2.3^b	27.3 ± 1.1^a	28.5 ± 0.9^a
Hb (g/dl)	5.12 ± 0.3	4.60 ± 0.2	4.42 ± 0.4
Survival rate (%)	100	100	100

참고문헌

- Kim, K. H., Y. J. Hwang and S. C. Bai, 1999. Resistance to *Vibrio alginolyticus* in juven rockfish (*Sebastes schlegeli*) fed diets containing different doses of aloe. *Aquacultu* 180:13-21.
- NRC (National Research Council). 1993. Nutrient Requirements of Fish. National Academy Press, Washington, DC.
- Stuart, R. W., D. L. Lefkowitz, J. A. Lincoln, K. Howard, M. P. Gelderman and S. S Lefkowitz, 1997. Upregulation of phagocytosis and candidicidal activity of macrophages exposed to the immunostimulant acemannan. *Int. J. Immunopharmacol*, 19:75-82.
- Zhang, L. and I. R. Tizard, 1996. Activation of a mouse macrophage cell line by acemannan: the major carbohydrate fraction from Aloe vera gel. *Immunopharmacology*, 35:119-128.