

가회톱(*Ampelopsis japonica*) 경구투여는 자라의 *Aeromonas veronii*에 대한 저항성 증가

양식 자라 산업을 위협하는 세균성 질병으로는 *Aeromonas veronii* (*A. veronii*), *Bacillus cereus*, 및 *Morganella morganii* 등의 질병이 있다. 이 중에서도 *A. veronii*가 가장 빈발하는 균으로 이균은 수계 환경이나 수산생물 등에 존재하고 있는 자라 질병의 가장 주된 원인균이다.

*A. veronii*의 병원성은 aerosin, hemolysin, extracellular protease, S-layer protein 등과 관련이 있으며 전신 울혈, 조직 손상, 면역기능 손상을 유발하여 심한 감염을 유발하게 한다.

가회톱(AJ)은 전통적인 한약제로 발열 완화, 해독, 부기 감소, 결절의 용해, 조직 재생 촉진 및 통증 완화 등의 효과가 있다. 이러한 효능에는 gallic acid, polysaccharide, emodin derivatives 등의 많은 생리 활성물질이 존재하기 때문이다;

AJ는 항염증, 항산화, 면역증강, 항균, 상처의 치유 및 항암 효과가 있다는 것이 최근의 연구에서 밝혀지고 있다.

Rhein, gallic acid, emodin 등은 보체의 고전경로와 선택경로를 활성화시키는 기능이 있다.

120개체의 건강한 자라(300 g)를 12개의 1톤 원형수조에 넣고, 각각의 수조를 control-C, AJ-supplemented-C+AJ, infected-I, infected with AJ supplementation-I+AJ로 명명하였다.

자라는 각 수조에서 먹이 투여하지 않고 1주일간 순치한 다음 그 후는 하루에 2회 8시와 17에 어체중의 3%를 일일량으로 하여 2주간 투여하였다.

이전의 연구에서 사료의 양은 500, 750, 1000, 1250, 1500 mg/kg을 근거로 1250 mg/kg을 첨가하여 투여하는 것이 가장 방어 효과가 좋았기 때문에 AJ의 첨가량으로 정하였다. 사육은 수온 28°C로 지속적으로 사육하였다.

표 . 각 시험 그룹의 설명

Group	자라 개체수	사료	세균 주사 상황
C	30	보통 사료	생리식염수
C+AJ	30	가회톱 1250 mg/kg첨가 투여	생리식염수
I	30	보통 사료	<i>A. veronii</i> 주사
I+AJ	30	가회톱 1250 mg/kg첨가 투여	<i>A. veronii</i> 주사

AJ 추출물 3 g을 15 ml의 멸균 증류수에 녹여서 최종 농도가 200 mg/ml가 되게 한다. 완전히 녹인 다음 0.45 um필터로 여과한 다음 냉장보관한다.

*A. veronii*에 감염되면 병리조직학적으로 소화관의 구조가 붕괴되고 점막상피가 진하게 염색된다.

반면에 인위감염+AJ의 경우에는 명확한 병리학적 변화가 없다.

요약하면 AJ는 25 mg/ml에서 *A. veronii*의 성장을 억제하며 병원성 유전자의 발현을 억제하였다. 그럼으로 먹이에 AJ 1250 mg/kg을 첨가하여 투여하면 소화관의 항산화력이 현

저하계 증가되며 소화관의 항상성 유지가 좋아진다.

*A. veronii*를 인위감염 시킨 다음 AJ를 첨가하여 투여한 결과 소화관의 항산화력이 증가하고, pro-inflammatory cytokines의 발현이 감소되어 소화관의 방벽 기능이 유지되었다. 그럼으로 소화관이 염증에 의해 손상되는 것이 감소되는 효과가 있다.

또 AJ는 소화관의 보체와 coagulation cascade를 활성화시킴으로 면역 증강기능이 있어, 응고, 염증 및 면역반응을 유발시켜 *A. veronii*에 대한 mebrane attack complexes(MAC, C5b-9)의 형성을 촉진한다.

결론적으로 AJ는 자라의 사료에 첨가하여 투여하면 *A. veronii*감염증에 대한 저항성이 높아진다.

\*이 논문에는 없지만 다른 논문에서는 AJ뿌리 500 g을 가루로 만든 다음 70%에탄올 4 L에 40분간 2회 용출시킨다. 용출물은 합친 다음 진공으로 농축하면 녹색의 분말이 형성된다. 사용시 물에 녹여 사용한다.

Yang, J., Li, M. et al.: *Ampelopsis japonica* enhances the resistance of Chinese soft-shelled turtles (*Pelodiscus sinensis*) to *Aeromonas veronii* by inhibiting bacterial infection. *Aquaculture Reports* 48 (2026) 103676