

사료중 어유가 급성기 반응중인 육계 병아리에서 에너지 대사와 항산화효소 활성에 미치는 영향

박인경, 김재환, 임진택, 이성일, 고태승
건국대학교 축산대학 동물생명과학부 영양생명과학실험실

Abstract

Three experiment were designed to determine the effects of dietary(n-3) fatty acids on the growth-suppressive effects of the inflammatory response and anti-oxidant enzyme activity and balances of nitrogen and energy. Day-old chicks were fed diets containing 1.0 % soybean oil in experiment 1, or diets containing 1.0 % of fish oil in experiment 2, and then on 7-d of age chicks were fed diets containing 1.0 % of either soybean oil or fish oil. In experiment 3, day-old chicks were fed on diets containing 1.0 % of either soybean oil or fish oil. In chicks of half pens within each dietary treatments of each experiments, the acute phase response were induced by injecting with *Salmonella typhimurium* lipopolysaccharide(LPS) i.p. 3 times at 8, 10 and 12-d of age.

During acute phase response, chicks fed dietary fish oil from 1-d of age enhanced energy balances and did not give negative effect on nitrogen balance and uric acid excretion, but elevated MnSOD and Cu/ZnSOD activity in liver and erythrocyte cytosols compared with those fed dietary soybean oil. The results indicated that enhanced daily gain and metabolizable energy value of diet in birds fed fish oil from one-d of age seems due to change on the antioxidants systems during acute phase response.

(Key words : chicks, fish oil, acute phase response, (n-3) polyunsaturated fatty acids, SOD, metabolizable energy)

서론

사료중 어유와 같은 n-3 다가 불포화지방산(polyunsaturated fatty acids : PUFA)은 염증반응에 의한 성장억제효과를 완화하는 작용이 있다. n-3 PUFA와 n-6 PUFA는 프로스타글란딘(prostaglandin : PG)이나 류코트라이엔(leukotriene)과 같은 면역조절 에이코사노이드(eicosanoids)의 전구물질이다.

n-6 유래의 PG나 류코트라이엔은 각각 불포화효소(desaturase), 연장효소(elongase), cyclooxygenase와 lipoxygenase와 같은 산화효소의 작용으로 생합성되며, 이들 효소들의 작용은 n-3 PUFA에 의해서 영향을 받는다.

한편 마크로파지는 염증반응(급성기 반응)시에 반응성 산소나 반응성 질소와 같은 프리래디칼을 분비하며, 조직중 PUFA 함량이 높아지면 SOD와 같은 항산화효소의 활성이 높아진다. 따라서 어유 함유사료 급여에 의한 급성기 반응중의 생산성 감소 완화가 단백질 대사, 에너지 대사 및 항산화효소 활성과 관계가 있는지를 본 연구에서 조사하였다.

재료 및 방법

사료중 n-3 지방산의 염증반응중의 성장억제 효과, 항산화효소 활성 및 질소와 에너지 균형에 미치는 영향을 조사하기 위하여 세 가지 실험이 기획되었다. 육계 병아리 1일령부터, 실험1에서는 대두유 1.0 % 사료를, 실험2에서는 어유 1.0 % 사료를 급여하고 7일령부터는 각각 1.0 %의 대두유 또는 어유 사료를 급여하였다. 실험3에서는 육계 병아리 1일령부터 각각 1.0 %의 대두유 또는 어유 사료를 급여하였다. 각 실험에서 실험사료 처리구의 반은 8, 10, 및 12일령에 *Salmonella typhimurium* lipopolisaccharide(LPS)를 복강내에 주입하여 급성기 반응을 유도하였다. 급성기 반응시의 성장률, 사료효율, SOD 활성, 세룰로플라스민 활성, 그리고 요산 배설량, 질소 밸런스 및 에너지 이용성을 조사하였다.

결 과

실험1에서, 사료중 어유는, 대두유 사료를 급여한 것에 비해서, 급성기 반응에 의한 성장률, 사료섭취량 및 사료효율 감소와 간장과 적혈구 세포액의 증가를 완화하지 않았으나 간장과 적혈구 세포액의 MnSOD와 Cu/ZnSOD 활성 및 혈장중의 세룰로플라스민 활성을 감소시켰다. 실험2에서, 사료중 어유는, 대두유 사료를 급여한 것에 비해서, 급성기 반응에 의한 성장률, 사료섭취량 및 사료효율 감소와 비장 무게의 증가를 완화하였으며, 간장과 적혈구 세포액의 MnSOD와 Cu/ZnSOD 활성을 높였다. 실험3에서는, 사료중 어유는, 대두유 사료를 급여한 것에 비해서, 급성기 반응에 의한 성장률, 사료효율 감소와 비장 무게의 증가를 완화하였으며, 간장과 적혈구 세포액의 MnSOD와 Cu/ZnSOD 활성을 높였다. 한편 어유 사료를 급여한 병아리에서 요산 배설량과 질소 밸런스는 급성기 반응과 급성기 반응이 없는 것 사이에 유의차가 없었으나 급성기 반응은 사료의 대사에너지값을 높였다.

적 요

육계 병아리에서 어유 함유사료 급여에 의한 급성기 반응중의 생산성 감소 완화와 단백질 대사, 에너지 대사 및 항산화효소 활성의 관계를 조사하였다. 병아리에 1일령부터 어유 사료를 급여하면 급성기 반응중에 에너지 밸런스를 높이거나 성장률, 요산 배설량과 질소 밸런스가 낮아지지 않았으며, 대두유 함유 사료를 급여한 것에 비하여 간장과 적혈구 세포액의 SOD 활성을 높였다. 이러한 결과는 어유 함유 사료 급여로 급성기 반응중의 증체량 감소가 완화되는 효과는 항산화효소계의 조정과 에너지 급원의 소화관내 흡수 증가에 기인한다는 것을 나타낸다.

참고문헌

- Koh T S, Koo U S, Im J T and Lee S I 2001 Squid liver oil modulate immunological stress in broiler chicks. Animal Resources Research Center, Konkuk University 22:59-69.
- Kinsella JE, B. Lokesh, S. Broughton, and J. Whelan, 1990, Dietary polyunsaturated fatty acids and eicosanoids : Potential effects on the modulation of inflammatory and immune cells, An Overview, Nutrition 6:24-44.
- Surai RF, Speake BK, Noble RC and Sparks, N.H.C. 1999. Tissue-specific antioxidant profiles and susceptibility to lipid peroxidation of the newly hatched chick. Biological Trace Element Research 68: 63-78.4.