

급성기 반응 중인 육계 병아리에서 사료중 중탄산소다 함유 대두유 사료는 에너지 이용성과 항산화효소 활성을 변화시킨다

고태송, 최철림, 임진택, 박인경, 김상운
전국대학교 축산대학 동물생명과학부 영양생명과학실험실

Abstract

Effects of interaction of dietary soybean oil with NaHCO_3 on the energy metabolism and antioxidants enzyme activity in broiler chicks during acute phase response was studied. Broiler chicks 10 d-old were fed on diets containing 5.0 % of soybean oil with or without 0.5 % (60 meq/kg) of NaHCO_3 . Then acute phase response were induced by injecting *Salmonella typhimurium* lipopolysaccharide(LPS) in saline 3 times i.p. at alternative day on 16-d of age. Dietary soybean oil with NaHCO_3 lessened the performance(growth, feed efficiency, calcium balance, excretion of uric acid, and nitrogen balance)-suppressing effect of the LPS effect, but enhanced metabolizable energy value of diet due to increased digestive absorption of energy sources and phosphorus balance, and decreased activities of SOD in erythrocyte cytosols and circulating ceruloplasmin in plasma. The results indicated dietary energy utilization and electrolytes levels may interact with the antioxidants systems during acute phase response.

(Key words : acute phase response, soybean oil, NaHCO_3 , broiler chicks, metabolizable energy, SOD, ceruloplasmin)

서론

급성기 반응은 성장중인 육계 병아리의 아미노산·에너지 요구량과 미네랄 대사를 변화시킨다(1). 대두유 첨가 사료는 노질소 배설량을 감소시키고 단백질의 생물가(NR/digestible N)를 높이며(2), 이때 대두유의 대사에너지 값은 계산값보다 크다(3). 사료중 양-음이온 균형(DCAB= $\text{Na}+\text{K}-\text{Cl}$)은 미네랄 대사에 영향을 미친다. 육계의 TD(Tibial dyschondroplasia : 경골연골이형성증)와 산란계의 연관 발생은 혈장의 순환 중탄산이온 수준에 영향을 미치는 호흡성 알칼로시스(respiratory alkalosis)와 관계가 있다(4). 낮거나 높은 DCAB는 성장률을 감소시키고, 라이신과 알기닌 대사 및 노산 배설에 영향을 미친다(5). 따라서 본 연구는 대두유와 중탄산소다의 상호작용이 급성기 반응중인 육계 병아리의 에너지와 단백질 대사, 칼슘(Ca)과 인(P) 균형 및 항산화효소인 SOD와 ceruloplasmin 활성에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

육계 병아리 10일령부터 중탄산소다 0.5 % (60 meq/kg)가 함유되거나 함유되지 않은 대두유 5.0 %가 함유된 사료를 급여하고 16일령부터 *Salmonella typhimurium* lipopolysaccharide(LPS) 염용액을 2일 1회씩 3회 주입하여 급성기 반응을 발생시켰다. 급성기 반응중의 분질소(FN)와 분에너지(FE) 그리고 노질

소(UN)와 뇨에너지(UE) 칼슘과 인 균형, 간장과 적혈구 세포액중의 Cu/ZnSOD와 MnSOD 활성, 그리고 혈장과 간세포액 중의 세룰로플라스민 활성을 조사하였다.

- **계산** : UN은 분뇨 혼합물 중에 배설된 노산, 암모니아, 총 크레아티닌 및 뇨소 중의 질소의 합계로 하였다. FN은 배설물의 총 질소에서 UN을 빼서 계산하였다. UE는 배설물에 함유된 노산, 암모니아, 총 크레아티닌 그리고 뇨소 g당 각각 2.729, 6.016, 4.273 및 2.526 kcal를 곱한 값의 합계이다. 그리고 FE는 배설물 중의 총 에너지에서 UE를 빼서 계산하였다.

결 과

- **생산성** : 급성기 반응은 사료섭취량, 단백질의 생물가(BV), 분에너지 배설량을 감소시키고 뇨에너지, 뇨질소 및 사료의 대사에너지 값을 증가시켰다. 급성기 반응 중에 중탄산소다 함유 대두유 사료는 중탄산소다 무함유 사료에 비해 증체량, 사료효율, 칼슘 균형, 뇨질소 배설량 및 NB에는 유의한 영향이 없었다. 그러나 이때 FE와 UE 배설을 감소시키고 사료의 ME값과 인 균형을 증가시켰다.
- **항산화효소** : 급성기 반응은 급성기 반응이 없는 병아리에 비해서 간장과 적혈구 세포액의 Cu/ZnSOD 활성과 간장 세포액의 세룰로플라스민 활성을 감소시키는 경향이 있었다. 급성기 반응 중에 중탄산소다 함유 대두유 사료는 유의하게 간장의 MnSOD 활성을 증가시키고 적혈구 세포액의 Cu/ZnSOD와 MnSOD 활성 및 혈장의 순환 세룰로플라스민 활성을 감소시켰다.

적 요

중탄산소다 함유 대두유 사료는 급성기 반응에 의한 생산성(증체, 사료효율, 칼슘밸런스, 뇨질소 배설량 및 NB) 감소 완화작용이 있었으며, 이때 에너지원의 흡수 증가에 의한 대사에너지 값의 상승과 인 밸런스의 증가 및 적혈구 세포액중의 SOD 및 순환 세룰로플라스민의 활성 감소가 관찰되었다. 본 결과는 급성기 반응중의 사료에너지 이용과 전해질 농도는 항산화계의 변화와 상관관계가 있다는 것을 나타내었다.

참고문헌

- Benson BN, CC Calvert, E Roura and KC Klasing.1993. Dietary energy sources and density modulate the expression of immunologic stresses in chicks, J.Nutr.123:1714-1723.
- Koh TS, Kim CS, and Lee SR, 1992. Extra calorific effect of soybean oil is derived by improvement of net protein utilization in broiler. 중장기연구과제결과보고서(제1차년도) 건국대학교, 동물자원연구센터, pp.685-695.
- Sell JL, RA Eastwood, and GG Mateos, 1983, Influence of supplemental fat on diet metabolizable energy and ingesta transit time in laying hen. Nutr. Rep. Int. 28:487.
- Mongin P and B Sauveur 1977. Interrelationships between mineral nutrition, acid-base balance, growth and cartilage abnormalitis. In Growth and Poultry Meat Production, pp235-247. Ed. Boorman and Wilson. Br. Pout. Sci. Ltd., Edinbugh.
- Autice RE and CC Calvert, 1981. Nutritional interrelationships of electrolytes and amino acids. Fed. Proc. 40:63-67.