

타고난 면역이 활성화한 육계병아리의 혈액 항산화계 균형과 TNF- α 농도에 미치는 콩 추출물 함유 미역제품 사료의 영향

박인경, 임진택, 이해정, 최도열, 최준영, 고태송
건국대학교 축산대학 동물생명과학부 영양생명과학실험실

Abstract

Effect of dietary 2.0 % brown seaweed (*Undaria pinnatifida*) with bean extract on anti-oxidant system and TNF- α levels were evaluated in blood of 2 week-old broiler chicks activated innate immune response. Dietary brown seaweed and activation of innate immune response decreased MnSOD activities, while activation of innate immune response only increased CuZnSOD activities in erythrocyte cytosol. Activation of innate immune response lowered plasma SOD activity in birds fed seaweed with bean extract, increased peroxide levels, and decreased peroxidase activity in plasma. Brown seaweed with bean extract reduced TNF- α levels and increased ovotransferrins concentrations in plasma. The result indicated that dietary 2.0 % brown seaweed with bean extract affect innate immune response changing anti-oxidant system and TNF- α levels in broiler chicks.

Key Words : Broiler chicks, Brown seaweed, Bean extract, Innate immune response, SOD, TNF- α , Anti-oxidant system

서 론

동물에 노출된 세균성 감염원이나 면역원은 모노사이트/마크로파지에 의해 검출(Xie 등, 2000)되고 타고난 면역을 활성화한다(Klasing, 1998). 모노

사이트와 마크로파지는 식균작용 중에 호흡과열에 의하여 슈퍼옥사이드와 같은 반응성 자유기(O_2^-)를 생성한다(Zhao 등, 1998). 슈퍼옥사이드이성화효소(SOD)는 슈퍼옥사이드 음이온(O_2^-)을 산소(O_2)와 H_2O_2 로 이성화하는 반응을 촉매하여, 정상적인 세포를 보호하는 항산화작용을 하며(Bray 등 2000), 한편 과산화분해효소(peroxidase)는 H_2O_2 를 물로 만들어 무독화한다.

갈조류(Brown seaweed)인 미역은 건물당 33.9%의 가용성 섬유소를 함유(정 등, 2001)하며, 여기에 함유된 alginic acid 중의 mannuronic acid는 마크로파지 등 면역세포를 활성화하는 작용이 있다(Reen 등, 1993). 본 연구실에서 미역제품 2.0% 사료(이 등, 2004)는 단백질 및 대사에너지 이용성을 증가시켜 육계병아리의 생산성을 증가시키며 항산화계의 균형에 영향을 미쳐 급성기 반응을 조절하는 것을 관찰했다. 한편 콩 추출물 함유 미역제품 사료(최 등, 2004)는 급성기 반응에서 회복중인 육계병아리의 사료섭취량을 증가시켜 성장 감소를 완화하며, 생산성 증가는 체단백질 분해의 감소에 기인한다는 것을 관찰했다. 본 연구는 브로일러 혈액의 SOD 활성과 과산화물 농도와 과산화물 분해효소 활성과 친염증성 사이토카인 및 급성기 단백질 분비량 변화에 미치는 콩 추출물 함유 미역제품 사료의 영향을 조사했다.

재료 및 방법

실험사료는 기초사료, 기초사료 중 대두박 2.0

%를 미역제품 및 콩 추출물 함유 미역제품 사료로 대체한 것이다. 갓 부화한 0일령 avian종 수평아리에 총 4주간 급여했다. 병아리들은 8, 10, 12일령에 *Salmonella typhimurium* Lipopolysaccharide (LPS)를 주입하여 급성기 반응을 유도하여 생산성을 측정하였고, 적혈구 세포액 속에서 MnSOD 활성 및 Cu/ZnSOD 활성을 측정하였고, 혈장내 Total SOD 활성, 과산화물, 그리고 과산화물분해효소 활성을 측정하였다. 혈장내 Tumor Necrosis Factor(TNF- α)와 오보트랜스페린(Ovotransferrin) 농도를 측정하였다.

결 과

미역제품 사료는 적혈구 세포중의 MnSOD 활성을 유의하게 낮추었다. 급성기 반응(타고난 면역의 활성화, LPS의 주입)은 기초사료를 급여한 육계병아리에서는 MnSOD 활성을 낮추었다. 그러나 타고난 면역의 활성화는 적혈구세포 중 CuZnSOD 활성을 높였다. 혈장내 총 SOD 활성은 타고난 면역이 활성화된 육계병아리에서 기초사료와 미역제품 사료에 의해서 높아졌으나 콩 추출물 함유 미역제품 사료는 혈장 SOD 활성을 유의하게 낮추었다. 타고난 면역반응의 활성화는 콩 추출물 함유 미역제품 사료를 급여한 육계병아리에서 혈장 과산화물 농도를 유의하게 높였다. 급성기 반응은 기초사료와 미역제품 사료를 급여한 육계병아리에서는 과산화물분해효소 활성에 영향을 미치지 않았으나 콩 추출물 함유 미역제품 사료를 급여하면 급성기 반응은 대조 병아리에 비해서 유의하게 낮은 과산화물분해효소 활성을 보였다. 급성기 반응은 혈장 친염증성 사이토카인인 TNF- α 농도를 높였다. TNF- α 농도는 미역제품을 급여하면 낮아지는 경향을 보였으며 여기에 콩 추출물이 함유되면 더 낮아졌다. 급성기 반응은 혈장내 급성기 단백질인 오보트랜스페린의 농도를 높였다.

적 요

기초사료, 미역제품 사료와 콩 추출물 함유 미역

제품 사료를 육계병아리에 각각 급여하여 8, 10 및 12일령에 LPS를 주입하여 타고난 면역반응을 활성화하였다. 미역제품 사료와 타고난 면역반응 활성화는 적혈구 세포액의 MnSOD 활성을 낮추었다. CuZnSOD 활성은 타고난 면역에 의해 상승하였다. 타고난 면역이 활성화된 병아리에서 콩 추출물 함유 미역제품 사료는 혈장 총 SOD 활성을 유의하게 낮추었다. 타고난 면역반응은 콩 추출물 함유 미역제품 사료에서 과산화물 농도를 유의하게 높였고, 과산화물분해효소 활성은 콩 추출물 함유 미역제품 사료를 급여한 육계병아리에서 유의하게 낮았다. 타고난 면역반응은 콩 추출물 함유 미역제품 사료에서 TNF- α 농도를 유의하게 낮추고, 오보트랜스페린의 농도를 높였다. 이상과 같이 콩 추출물 함유 미역제품 사료는 혈액 항산화제와 급성기 반응시의 TNF- α 농도와 오보트랜스페린 농도를 동시에 변화시켰다.

참고문헌

- K.C. Klasing(1998). Avian Macrophages : Regulators of local and system immune responses. *Poultry science* 77:983-989.
- Xie, H., Rath, N.C., Huff, G.R., Huff, W.E., and Balog, J.M.(2000). Effects of *Salmonella typhimurium* lipopolysacchride on broiler chickens. *Poultry Sci.* 79:33-40.
- Ruperez P., Q. Ahrazem, and J. A. Leal, 2002. Potential antioxidant capacity of sulfated polysaccharides from the edible marine brown seaweed *Fucus vesiculosus*, *J. Agric. Food Chem.* Vol 50: 840-845.
- 이혜정, 임진택, 박인경, 최도열, 최준영, 고태송. 2004. 육계병아리의 급성기 반응 중 생산성, 영양소 이용성 및 항산화제에 미치는 사료중 미역산물 수준의 영향, 2004 가금학회 발표 예정작.
- 최도열, 임진택, 박인경, 이혜정, 최준영, 고태송. 2004. 콩 추출물 함유 미역산물 사료가 급성기 반응 중인 육계병아리의 생산성과 영양소 이용성에 미치는 영향, 2004 가금학회 발표 예정작