

젓당과 사멸 살모넬라 함유 사료가 *Salmonella typhimurium* 인공 감염 육계 병아리의 생산성과 면역 반응에 미치는 영향

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

Abstract

Effects of dietary lactose or killed *Salmonella* on the performance, immune response and anti-oxidant system was studied in chicks inoculated with *Salmonella typhimurium*. In 27 days of age broiler, dietary lactose decreased performance, while dietary lactose and killed *Salmonella* elevated plasma peroxidase activity and IL-1 level in supernatant of PBMC stimulated with LPS. When broiler chicks inoculated with *Salmonella*, performance, activities of erythrocyte MnSOD and plasma peroxidase were enhanced after 7 days of the inoculation. Dietary lactose and killed *Salmonella* increased activity of erythrocyte MnSOD, plasma peroxidase, proliferation of PBMC stimulated with LPS and IL-1 level in the supernatant after 15 days of the inoculation. The result indicated that dietary lactose and killed *Salmonella* have modulated innate immune response and antioxidant system in broiler chicks inoculated with *Salmonella typhimurium*.

▶ **Key words** : broiler chicks, lactose, *Salmonella typhimurium*, IL-1, PBMC, MnSOD, peroxidase

서론

동물체내로 침입한 감염원들은 대식세포등 식세포들을 활성화 하고, 이때 발생하는 슈퍼옥사이드 음이온(O₂⁻)등 반응성산소군(ROS)은 식작용 무기(Weiss, 1989)이나, ROS 과잉 생성시는 세포 기능을 저해시킬 수 있

다(Wu와 Meydani, 1998). 동물체에서 SOD, 과산화물 분해효소 또는 셀룰로플라스민등의 항산화 효소와 단백질들은 발생하는 ROS를 조정한다.

가금의 살모넬라 감염은 생산성 저하와 가금 산물 섭취에 의한 사람의 식중독과 직접적으로 관련된다(Hennessy, 등, 1996). 육계사료와 음용수(Corrier 등, 1990)에 첨가 급여한 젓당은 생산성을 향상 시키나, 그 메카니즘은 맹장내 세균총의 조절과 비해리산의 생산 증가에 의한다고 하나 실제 그 원인은 알려져 있지 않다.

젓당의 면역계와 항산화계에 미치는 영향에 관한 연구들은 많지 않다. 따라서 본 연구실에서는 고등(2005)이 항산화계의 평가에 의해서 사료중 1.0% 젓당이 타고 난 면역 반응에 영향을 미치고, 이등(2005)은 획득 면역 반응에 영향을 미치는 것을 발견하였다. 본 연구는 가금 사료 중 젓당과 사멸 살모넬라 급여가 살모넬라 감염 병아리의 생산성, 면역계 또는 혈액 항산화계에 미치는 영향을 동시에 평가하였다.

재료 및 방법

갓 부화한 수컷 병아리(Ross종)에 기초사료와 기초사료에 젓당과 g당 사멸 *Salmonella typhimurium* 10⁴ cfu 을 함유한 사료를 급여하였다. 27일령에 1수당 1.0×10⁴ cfu의 *Salmonella typhimurium*을 기초사료구의 절반과 젓당과 사멸 살모넬라 사료구 병아리들에 주사기로 소낭내에 주입하여 살모넬라를 인공 감염시켰다. 살모넬라 감염전 27일(3주) 동안과 감염후 1주 및 2주 후의 사료 섭취량과 체중 및 사료효율을 평가하였다. 2주령, 살모넬라 감염 1주 및 2주 후에 혈액을 채취하고, 간장과 비장을 적출하여 무게를 측정하였다. 혈액은 적혈구 세포

액을 분리하고, 적혈구 세포액내 MnSOD, Cu/ZnSOD 및 과산화물 분해 효소 활성과 혈장내 과산화물 분해효소 활성 및 과산화물의 농도를 측정하였다. 혈액에서 분리 PBMC는 ConA와 LPS 자극 증식을 측정하였다. LPS 자극 PBMC 배양액의 IL-1 수준은 가끔 흉선 세포의 증식도로 그리고 혈장 TNF- α 수준은 L929세포주에 대한 피사정도로 평가하였다.

결 과

3주령 육계 병아리에서 증체 및 사료 효율은 기초 사료와 사멸 살모넬라 사료에는 유의 차이가 없었지만, 젓당 사료는 감소하였다. 2주령 병아리에서 혈장 과산화물 분해효소는 기초 사료 급여에 비해 젓당 급여와 살모넬라 급여로 높아지는 경향이 있었다. 사멸 살모넬라 급여는 혈중 과산화물 농도를 높였으며, 적혈구 세포액내 MnSOD 활성을 낮추었다. 젓당과 사멸 살모넬라 사료는 혈장 과산화물 분해효소를 높이는 경향이 있었고, 사멸 살모넬라 급여는 ConA 처리시와 LPS 처리 PBMC 증식도를 높였다. 젓당과 살모넬라 급여구에서 상등액 중의 IL-1의 농도는 증가하였으나, 혈장 TNF- α 농도는 낮았다.

살모넬라 감염 7일 후 육계 병아리에서는 비감염군에 비해 감염군에서 증체 및 사료 효율이 증가하며, 감염군이 비감염 대조군에 비하여 혈장 과산화물 농도가 감소되고 과산화물 분해 효소 활성 및 적혈구 세포액내 MnSOD 활성이 높았다. IL-1 수준은 비감염 대조군에 비해 감염 대조군에서 높아졌으며, PBMC 증식도는 전 사료구간 유의한 차이는 없었다. 감염 15일 후 육계 병아리에서 전 사료구간의 사료 효율에 대한 유의한 차이는 없었다. 혈장 과산화물 분해 효소 활성과 MnSOD 활성은 감염 대조군에 비해 젓당과 사멸 살모넬라 급여구에서 증가하였다. IL-1 수준과 LPS 자극시 PBMC 증식도는 기초 사료 급여구에 비해 젓당과 사멸 살모넬라 급여구에서 증가하였다.

적 요

젓당 또는 사멸 살모넬라 첨가 사료가 *Salmonella typhimurium*을 감염시킨 육계 병아리의 생산성과 면역 반응에 미치는 영향을 조사하였다. 젓당 사료는 3주령 육계 병아리의 생산성을 감소시켰고, 혈장 과산화물 분해 효소와 IL-1의 농도는 젓당과 살모넬라 사료에 의해서 증가되었다. 살모넬라 인공 감염 7일 후의 육계 병아

리에서 비감염구에 비해 증체 및 사료효율, 혈장 과산화물 분해 효소 활성, 적혈구 세포액의 MnSOD 활성도 증가하였다. 감염후 15일이 지난 육계 병아리에서 사료효율은 젓당 또는 사멸 살모넬라 사료 그리고 살모넬라 감염의 영향을 받지 않았다. 혈장 과산화물 분해효소, MnSOD 활성과 LPS자극 PBMC의 증식도는 젓당과 사멸 살모넬라 급여구에서 감염 대조군보다 높았다. IL-1의 수준은 사멸 살모넬라 사료에서 유의하게 높았다. 본성적인 젓당과 사멸 살모넬라 급여는 살모넬라 감염 육계 병아리의 PBMC의 증식과 IL-1의 분비를 증가시키고, SOD 활성을 변화시켜 타고난 면역계를 조정한다는 것을 나타내었다.

참고 문헌

1. Corrier, D. E., A. Hinton Jr., R. L. Ziprin, and J. R. DeLoach, 1990. Effect of dietary lactose on *Salmonella* colonization of market-age broiler chickens. *Avian Dis.* 34:668-676.
2. Wu, D. O., and Meydani, S. N., 1998. Antioxidants and immune function. In: *Antioxidant status, diet, nutrition, and health*, Edited by Papas, A. M., CRC Press, Boca Ration. pp. 371-400.
3. 고태송, 이성일, 구의섭, 임진택, 2005. 타고난 면역이 활성화 한 육계 병아리의 Superoxide dismutase 활성에 미치는 사료 중 젓당의 영향, 한국 동물자원과학회.
4. 이혜정, 임진택, 박인경, 최도열, 최준영, 고태송, 2005. 육계 사료중 젓당, 어유 및 바이러스의 상호 작용이 면역성에 미치는 영향, 한국 동물자원과학회.