연제 13

어린 병아리에서 isoflavones급여가 골격의 회분 함량 및 물리적 성질에 미치는 영향

박민영[1] · 지규만 · 최귀원

고려대학교 생명공학원 영양생화학 연구실, [1]한국과학기술연구원 의과학센터

Abstract

Considerable beneficial effects on osteoporosis from soy intake in postmenopausal women are being reported (Murkies et al.1998, Arjmandi et al.1996). Isoflavones(IF), one of phytoestrogenic substances in the soybean, have been suggested for the effect. Our preliminary study showed that even the young chicks fed IF-rich diet tended to have higher bone ash content than those fed IF-poor diet. IF have been reported to decrease bone loss by reducing bone resorption. Soybean meal has been one of the most important protein sources in poultry diets. We assume that the IF intake through dietary soybean meal could give meaningful influences on the birds. This study was carried out to determine effects of dietary IF from soybean sources on bone development in young chicks. Soy protein concentrate (SPC, IF-poor) and an IF concentrate (Phyto- Nutramin) were formulated together with purified-type ingredients to provide three different levels (25, 240 and 480 mg/kg) of total IF. Control diet (240 mg/kg) was prepared with isolated soyprotein(ISP, IF-rich). The diets were fed to 96, 3-day old, layer-type, male chicks, divided into 4 treatments with 3 replications for 3 weeks. Chicks fed the ISP diet had better gain/feed ratios than those fed the SPC diets. Birds fed the diets with higher levels of IF tended to show higher values in serum total and ionized Ca % and tibial bone density, length, % ash, stiffness and strain. This trend, however, appeared less significant at the end of third week. No noticeable differences in sizes of comb and testicle and serum alkaline phosphatase activities were observed among the dietary groups. These results suggest that dietary isoflavones from soybean sources could be associated with chemical composition and physical properties of bone in young chicks.

서 론

많은 역학조사결과 phytoestrogen이 풍부한 식사를 하는 아시아 사람이 서구인에 비해 골다공증 및 여러가지 암의 발생율이 더 낮다고 보고되고 있다 (Murkies 등, 1998; Arjmandi 등,1996). 콩제품에 많이 들어있는 isoflavones(IF)는 phytoestrogen물질 중의 하나로서 estrogen과의 구조적인 유사성에 의해 특히 폐경기 여성에서 골다공증의 완하 효과가 있는 것으로 알려졌다. 본 연구실의 한 예비 실험에서도isolated soy protein (ISP, IF-rich)를 급여한 병아리에서 soy protein concentrate(SPC, IF-poor) 을 급여한 군에 비해 골 회분 함량이 더 높은 결과를 보였다. 이 결과를 확인하기 위해 IF농축물을 첨가, 급여하면서 병아리 골격의 물리적, 화학적 성질에 미치는 영향을 검토하였다.

재료 및 방법

본 실험에서는 정제된 원료사료와 함께 IF 함량이 높은 ISP를 단백질 급원으로 사용한 실험군을 대조군 (총 IF 240 mg/kg)으로 하였다. 또한 IF 함량이 적은 SPC 와 대두 IF의 농축 제품(PhytoNutramins, General Nutrition Co., Pittsburgh)을 사용하여 사료의 총 IF 함량이 각각 25, 240 및 480 mg/kg이 되도록 한 세 개의 실험군을 두었다. 실험동물은 3 일령 갈색 산란종 수평아리 96수를 이용하였으며 각 실험군 당 3반복, 한 반복군당 8수씩 두었고, 3주간 사료를 공급하였다. 매 주 실험군 당 6 마리씩을 희생시켜 시료를 채취하였다. 혈액의 total Ca, ionized Ca, inorganic P 와 alkaline phosphatase 활성을 분석하고 간, 정소 및 볏의 무게를 측정하였으며 경골의 밀도, 회분 함량, Ca 함량, stiffness, area, stress와 elastic modulus (Turner 등,1993)를 구하였다.

결과 및 고찰

실험 결과 ISP 급여군이 SPC 급여군에 비해 전 기간에 걸쳐 더 좋은 사료이용효율을 나타내었으나 ($p<0.05$) IF섭취량에 따른 경향은 보이지 않았다. 증체량이나 생체중 100 g 기준으로 나타낸 간, 볏과 정소의 무게 및 혈액내 alkaline phosphatase 활성 과 inorganic phosphorus함량은 모든 실험군 간에 유의한 차이가 없었다.

혈액의 total Ca과 ionized Ca 수준은 1,2주째에 사료내 IF함량이 많아질수록 유의하게 높아지는 경향을 보였으나 ($p<0.05$) 3주째까지 지속되지는 않았다.

경골의 밀도는 1주째에 사료내 IF함량이 많아질수록 유의하게 증가하였고 2,3주째에는 유의하지는 않으나 증가하는 경향을 보였으며 회분함량도 IF함량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내었다.

Stiffness는 실험전기간에 걸쳐 IF함량에 따라 유의하게($p<0.05$) 증가하였으며 stress와 modulus는 실험군간에 유의한 차이는 없었다.

본 연구결과는 어린 병아리에서 대두IF의 섭취가 골격의 화학적 조성과 물리적 성질에 영향을 미치며, 골격발달에 도움이 될 수 있음을 보여준다.

(**Key words** : isoflavone, tibial density, bone ash, bone stiffness, serum Ca)

인 용 문 헌

Arjmandi BH, Alekel L, Hollis BW, Amin D, Sapuntzakis MA, Guo P, Kukreja SC. 1996. Dietary soybean protein prevents bone loss in an ovariectomized rat model of osteoporosis. *J Nutr* 126:161-167.

Murkies AL, Wilcox G, Davis SR. 1998. Phytoestrogens-clinical review 92. *J Clin Endocrinol Metab* 83:297-303.

Turner CH, Burr DB. 1993. Basic biomechanical measurements of bone: A tutorial. Bone 14:595-608.