

Daidzein과 Genistein의 급여가 어린 병아리의 골격발달에 미치는 영향

김기대* · 지규만 / 고려대학교 생명공학원

This study was designed to investigate the effects of dietary isoflavones(IF) on bone ash content in young chicks. Daidzein(DE) and genistein(GE), aglycone forms of IF, were added to purified-type basal diet containing calcium at 50% of NRC requirement. The two IF at two different levels(1.0 and 2.0 mM) were added to the diets prepared to be very low in IF using soy protein concentrate(SPC) as the only source of protein. The diets including control with no IF-added were fed for three weeks. One hundred, Hy-Line Brown, day-old male chicks were divided into five dietary groups with four replicates and five chicks per replication. General performances of the chicks were not affected by the dietary treatments. Serum alkaline phosphatase(ALP) activities, an indicator for bone formation, of the birds fed DE diet were lowered compared to those fed GE and control diets. However, the levels of IF did not show any differences in the responses. Bone ash % of birds fed the IF diets were significantly increased compared to that of control group ($p < 0.05$), and, however, not affected by levels of IF in diets. Bone breaking strength measured with an Instron appeared to be equivalent among the birds of all treatments. The observations that equivalences in bone ash % and bone breaking strength even with lowered activity of ALP by DE ingestion compared to GE suggest a necessity of further investigation.

(key words : Daidzein, Genistein, Soy protein concentrate, bone development, young chicks)

서 론

최근 isoflavone이 칼슘 이용율을 증가시켜 골 흡수를 감소시켜 뼈 형성을 도와주는 estrogen과 구조적으로 비슷하여 estrogen과 유사한 효과를 나타내는 것으로 보고되고 있어 이에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다¹⁾.

특히 대두내에 많이 존재하는 식물성 estrogen인 daidzein과 genistein이 골 흡수를 막음과 동시에 골 형성을 촉진시킨다는 연구가 보고되고 있으나²⁾, 뼈 형성을 증가시킬 수 있는 daidzein과 genistein의 적절한 유효수준과 그들의 효과를 비교한 연구가 부족한 실정이다. 이에 본 실험은 DE와 GE의 수준별 급여가 어린 병아리에서 골격발달에 미치는 영향을 비교하고자 한다.

재료 및 방법

- ① 실험동물 및 설계 : 1일령된 Hy-Line Brown 수평아리 5처리 × 4반복 × 5수/반복 = 100마리(대조군, DE 및 GE 각 1.0 및 2.0mM)
- ② 실험사료 : 실험사료는 정제된 원료로 NRC(1994)에 준하여 배합³⁾. 원료사료는 Soy Protein Concentrate, 포도당, 전분, α -cellulose 등 사용. Ca : 50% NRC 요구량, P : NRC 요구량, 3주간 실험사료 급여.

- ③ 측정항목 및 방법 : 혈액내 ALP 함량은 생화학 자동분석기로 비색 정량(Bessey-Lowery), Tibia Ca 함량은 Muffle furnace(550~600℃) 사용(AOAC). Tibia breaking strength는 Instron을 사용하여 three-point loading 방법 이용, speed 30mm/min.
- ④ 통계분석 : SPSS program을 이용하여 통계처리. GLM을 이용하여 one way ANOVA 분석 후 처리 군간의 유의차는 5% 수준에서 Duncan's multiple range test로 비교.

연구결과

식이 섭취량과 체중 증가량은 군간에 차이를 보이지 않았고, ALP activity는 GE군과 대조군에 비해 DE군에서 유의하게 감소하였으나(p<0.05). 첨가수준간에는 차이를 보이지 않았다. 경골의 회분 %는 대조군에 비해 DE, GE 군에서 유의하게 증가하였으나(p<0.05), 두 IF간 및 첨가수준 간에는 차이가 없었다. 경골의 파괴강도는 모든 처리군에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

Table 1. Growth performance, serum alkaline phosphatase activity and characteristics of the young chicks fed diets containing various levels of daidzein and genistein for 3 weeks

Measurements	Control	Daidzein(mM)		Genistein(mM)	
		1.0	2.0	1.0	2.0
Growth Performance¹⁾					
- Feed intake, g/bird/day	15.5±0.8	15.4±1.2	15.0±0.8	14.5±0.9	16.8±1.7
- Body weight gain, g/bird/day	7.6±0.5	8.1±0.7	7.3±0.6	7.5±0.7	8.2±0.7
- Feed / gain ratio	2.04±0.25	1.88±0.04	2.05±0.09	1.94±0.17	2.03±0.17
Serum²⁾					
- Alkaline phosphatase, IU/L	572.1±331.3 ^{ab)}	278.0±127.4 ^{a)}	280.0±149.2 ^{a)}	624.8±308.2 ^{b)}	455.5±279.2 ^{ab)}
Bone Characteristics²⁾					
- Ash, %	41.4±3.9 ^{a)}	47.3±4.3 ^{b)}	48.0±2.9 ^{b)}	48.6±3.9 ^{b)}	48.8±2.6 ^{b)}
- Breaking strength, N	28.7±12.0	27.3±9.7	24.4±6.0	26.3±13.8	33.4±11.8

¹⁾ Mean±SD values of 20 chicks. Initial average body weight of birds was 37.9g. / ²⁾ Mean±SD values of 6 chicks.
^{ab)} Values with different superscripts within column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

적 요

DE와 GE의 급여가 어린 병아리의 골격발달에 미치는 영향을 알아보기 위해 1일령된 Hy-Line Brown 수평아리 4처리×4반복×5수/반복 100마리에게 3주간 대조군으로 IF 함량이 매우 낮은 SPC를 급여했다. 실험군은 DE와 GE를 1.0, 2.0mM 두 수준으로 첨가 급여하였다. 이때 사료의 Ca 수준은 골격발달에 좀더 민감한 반응을 나타낼 수 있도록 요구량의 50% 수준으로 했으며, phosphate는 정상수준으로 급여하였다.

식이섭취량과 체중증가량은 군간에 차이를 보이지 않았고, ALP activity는 GE군과 대조군에 비해 DE군에서 유의하게 감소하였으나(p<0.05) 첨가수준간에는 차이가 없었다. 경골의 회분 %는 대조군에 비해 DE, GE군에서 유의하게 증가하였으나(p<0.05), 두 IF간 및 첨가수준 간에는 차이가 없었다. 경골의 파괴강도는 모든 처리군에서 유의차를 보이지 않았다. 즉 DE의 급여가 GE에 비해 ALP를 유의적으로 감소시켰지만, 경골의 회분 %와 경골 파괴강도에 있어서는 DE와 GE군 간에 급여수준에 따른 차이를 보이지 않아 이에 대한 연구가 더 필요할 것으로 사료된다.

< 참고 문헌 >

▶ Haund, L.R. and Gallagher, J.C., 1989. The effect of age and menopause on bone mineral density

of the proximal femur. J. Bone. Mineral Res. 4:639-645

- ▶ Anderson, J.J. and Gramer, S.C., 1998. Phytoestrogens and bone. Baillieres Clin. Endocrinol. Metab., 12:543-557
- ▶ National Research Council. 1994. Nutrient requirements of poultry(9th ed.), National Academy press, Washington, D.C.