

키토산 및 녹차 첨가가 산란계의 생산성, 소화율 및 혈액과 계란의 콜레스테롤 함량에 미치는 영향

김창혁 · 오덕환¹ · 채병조

강원대학교 ¹동물자원과학대학, 농업생명과학대학,

Effect of Feeding Green Tea and Chitosan on Production, Nutrient Utilization and Cholesterol Level in Serum or Egg Yolk of Laying Hens

C. H. Kim, D. H. Oh¹ and B. J. Chae

College of Animal Resources Science, ¹Division of Food and Biotechnology,
Kangwon National University, Chuncheon, Kangwon-do 200-701, Korea

ABSTRACT : The objective of this study was to investigate the effect of chitosan and green tea supplementation on laying performance and cholesterol concentrations of serum and egg yolk in laying hens. Total 360 laying hens were divided into four groups for feeding trials with three replication : control, T1 (0.15% chitosan), T2 (0.15% green tea) and T3 (0.15% chitosan + 0.15% green tea) group. Feed intake was lower in control group (830g/week) than other treatment groups, but T2 of treatment group shows a tendency to decrease. The egg production and egg weight was significantly higher in T2 and T3 group than control. The cholesterol concentrations of serum with chitosan or green tea supplementation were significantly decreased after 8 week than starting trial, and especially those of T2 was lower than other treatment groups. The cholesterol concentrations of egg yolk were no effect of supplement with chitosan and green tea.

(Key words : cholesterol, egg yolk, chitosan, green tea, laying hen)

서 론

최근 국민생활 수준의 향상은 건강에 대한 관심과 건강 지향적인 식품, 즉 기능성 식품에 대한 관심이 고조되어 있다. 따라서 축산물 생산도 이에 맞추어 가축의 생산성 및 축산물의 품질 고급화를 위한 다양한 기능성 첨가제를 이용한 축산물 및 기능성 식품을 생산하고자 연구가 수행되고 있다. 계란에서도 이러한 시도는 여러 방면에서 이루어지고 있다. 예를 들면 난황의 콜레스테롤 수준 감소, 맛, 신선도 및 영양적 가치 향상 (남, 2000) 등에 심혈을 기울이고 있다. 특히, 난황의 콜레스테롤에 있어서 가끔은 체내에서 콜레스테롤을 합성하고자 하는 능력이 일반 포유동물과 달리 매우 높기 때문에 여러 가지 첨가제의 효과는 매우 미미하며, 다른 요인들도 미미한 수준에 머물고 있다.

식품내 과도한 콜레스테롤 농도는 동맥경화 발생의 주요

한 인자로 알려져 왔으며, 특히 순환기계 발생의 증가와 더불어 체내 콜레스테롤을 조절하고자 많은 영양학적 연구가 진행되고 있다. 최근에는 천연물을 이용한 체내 콜레스테롤 저감에 관하여 많은 물질을 이용하여 연구가 진행되었다. 예를 들면 소나무 잎추출물 (이 등, 1996; 김 등, 1991), 황련뿌리 (최 등, 1996), 녹차 saponin (Ueda와 Shigemizu, 1998), 당귀 부산물 (류와 송, 1999) 및 당귀와 시호뿌리 (조, 1996) 등을 들 수 있다.

녹차는 Camellia속으로 90여종이 있는 것으로 알려져 있으며, 최근에는 녹차에 대한 관심이 집중되면서 차의 성분과 그 약리 효과에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 녹차에는 polyphenol류가 다량 함유되어 있는데, 이 물질은 혈중 콜레스테롤을 저하시키고 (임과 강, 1980), 고혈압과 동맥경화를 예방하며 (大森과 岡本, 1987), 혈중지질 농도와 중성지질의 생성을 억제하여 모세혈관의 저항성을

향진 (清水, 1980) 시키는 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 차의 성분중에 saponin은 동물의 성장률을 둔화시키고 사료섭취를 억제하는 negative 영향도 보고된 바 있다 (Ueda와 Shigemizu, 1998).

키토산은 2-amino-2-deoxy-D-glucose가 β -1,4결합을 한 형태로 게나 새우등 갑각류에 분포되어 있는 천연의 고분자 다당류로서 특히 홍게의 껍질에 약 30% 가량 함유되어 있다. 특히, 키토산 또는 키토산은 자연계에서 연간 생산량이 1천억톤으로 추정되는 미이용 자원으로 용도도 매우 다양해 식품원료 외에도 의약품, 화장품, 천연보존제로서 그 응용성이 광범위하며, 항암성 (류, 1992), 유화안정성 (변 등, 1982) 및 콜레스테롤 저하 (Ikeda 등, 1993) 등 다양한 생리활성을 갖고, 혈장콜레스테롤 농도뿐만 아니라 간의 콜레스테롤 및 중성지질의 농도도 감소시키는 기능을 갖고 있는 것이 알려지고 있다. 또한 키토산은 콜레스테롤혈증 억제 (Sugano 등, 1988), 면역증강 (Suzuki 등, 1984; Nishimura 등, 1984), 브로일러에서 lactose 소화 증진 (Austin 등, 1981), 생물학적 안정성 (Shigehiro 등, 1990) 등 가축에 대한 사료 첨가제로서의 가치가 있다는 보고가 있으면서 그 이용 가능성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

따라서 본 시험에서는 키토산 및 녹차의 사료적 가치 및 계란과 체내의 콜레스테롤 축적 억제 효과를 검토하기 위하여 산란계 사료에 키토산, 녹차잎 또는 키토산과 녹차잎을 혼합 첨가하여 산란계의 산란성과 혈액 및 난중 콜레스테롤 농도에 미치는 영향을 조사하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 시험설계 및 사양관리

시험사료는 옥수수-밀기울 위주 사료로 처리당 3반복 반복당 30수씩 60주령 갈색 산란계를 총 360수 공시하여 8주간에 걸쳐 시험을 수행하였다. 본 시험에서 사용된 시험 사료의 배합비는 Table 1과 같으며, 처리 1 (T1)은 키토산을 0.15%를 첨가하였으며, 처리 2 (T2)는 녹차잎을 0.15% 첨가하였고, 처리 3 (T3)은 키토산과 녹차잎을 각각 0.15% 씩 총 3%를 첨가하였다. 시험사료의 급여는 오전 9:00와 오후 5:00 두 번 급여하였으며, 물은 자유급수하였다. 시험 기간중 사료섭취량과 난은 매주 채취하여 매주 사료섭취량, 산란성적, 난질을 측정하였으며, 혈액은 시험사료 급여전과 시험사료 급여 1주 및 8주차에 혈액을 심장채혈하여 혈액의 콜레스테롤 함량을 측정하였다.

2. 조사항목

1) 사료섭취량 (Feed intake)

사료섭취량은 매 1주 간격으로 일정시간에 집란을 종료한 후에 잔량을 조사하여 급여량에서 잔량을 공제하여 계산하였다.

2) 산란율 (Egg production, g/egg)

산란율은 시험기간중 생산된 총 산란개수를 공식수수로 나누어 백분율로 표시하였다.

3) 난중 (Egg weight, %)

난중은 매일 오후 4시에 집란한 후 칭량하여 총 난중을 총 산란수로 나누어 평균중량으로 환산하였다.

4) 난질 및 난각질

계란의 품질을 분석하기 위하여 사양시험 최종 2주간에 걸쳐 처리당 각 20개씩 총 80개 (10개×4처리×2회)의 계란을 임의로 수집하여 실온에서 보관 후 난질 및 난각질을 조사하였다. 난각강도는 난각강도계 (FHK Co., Japan)로 측정하였으며, 계란의 장경에 수직 방향으로 압력을 가할 때 파열되는 강도를 측정하여 kg으로 표시하였다. 계란의 난각 두께는 계란을 파열한 후 난각막을 제거한 뒤 1/100mm까지 측정이 가능한 micrometer (FHK Co., Japan)로 첨단부, 둔단부 및 중앙부의 두께를 측정하여 평균치로 계산하였다. 계란의 품질 측정은 hight unit (HU)로 표시하였으며, HU는 농후난백고와 난중을 측정하여 $100\log(H-1.7W0.37+7.6)$ 의 공식에 의하여 계산하였다. 여기서 H는 농후난백의 높이 (mm)이고, W는 난중 (g)을 의미한다. 난황색의 측정은 Roche사의 yolk color fan을 사용하여 No.1에서 15까지의 색깔을 비교하여 측정하였다.

5) 영양소 소화율 (Nutrient digestibility)

사양시험 기간중에 시험사료에 Cr_2O_3 0.3%를 첨가하여 적응기간 4일후 2일간 분을 수집하여 소화율계산에 활용하였으며, 모든 시료의 일반성분은 AOAC (1990) 방법으로, 에너지는 bomb calorimeter (Parr Co., USA), 크롬은 spectrophotometer (Kontron 942) 를 활용하여 분석하였으며, 영양소 소화율은 Cr_2O_3 을 이용하여 지시제법으로 산출하였다 (한 등, 1987).

Table 1. Formula and chemical composition of experimental diet

Ingredient & Chemical composition	Control	T1	T2	T3
Ingredient (%)				
Chitosan		0.15		0.15
Green tea			0.15	0.15
Corn	49.11	48.96	48.96	48.81
Wheat	10.00	10.00	10.00	10.00
Wheat bran	26.45	26.45	26.45	26.45
Soybean meal(44%)	4.50	4.50	4.50	4.50
Rape seed meal	3.00	3.00	3.00	3.00
Fish meal(60%)	1.00	1.00	1.00	1.00
Animal fat	1.00	1.00	1.00	1.00
Molasses	2.00	2.00	2.00	2.00
Limstone	1.65	1.65	1.65	1.65
TCP	0.75	0.75	0.75	0.75
Salt	0.14	0.14	0.14	0.14
L-lysine HCl(98%)	0.08	0.08	0.08	0.08
DL- methionine(50%)	0.05	0.05	0.05	0.05
Vit.-min. premix ¹⁾	0.27	0.27	0.27	0.27
Total				
Chemical composition				
ME(kcal/kg)	2,647	2,647	2,647	2,647
Crude protein(%)	12.52	12.52	12.52	12.52
Lys(%)	0.66	0.66	0.66	0.66
Met(%)	0.28	0.28	0.28	0.28
Ca(%)	0.99	0.99	0.99	0.99
P(%)	0.46	0.46	0.46	0.46

¹⁾ Supplied per kg diet : 8,000IU vitamin A, 1,600IU vitamin D₃, 5,000mg/kg vitamin E, 2,200mg/kg vitamin K, 400mg/kg Thiamine, 3,800mg/kg Riboflavin, 2,060mg/kg vitamin B₆, 9,700μg vitamin B₁₂, 7,600mg/kg pantothenic acid, 18,000mg/kg niacin, 140mg/kg biotin, 170mg/kg folic acid, 14,000mg/kg Cu, 35,000mg/kg Fe, 39,000mg/kg Zn, 44,000mg/kg Mn, 190mg/kg Se, 520mg/kg Co, 1,270mg/kg I.

영양소 소화율(%) =

$$100 - \left(100 \frac{\text{사료건물중의 } Cr_2O_3 \text{ 함량}(\%)}{\text{분건물중의 } Cr_2O_3 \text{ 함량}(\%)} \times \frac{\text{분중의 영양소 함량}(\%)}{\text{사료중의 영양소 함량}(\%)} \right)$$

6) 혈액과 난황 Cholesterol 분석

혈액의 채취는 시험 개시 전, 시험개시 1주차 및 8주차에 심장채혈법에 의해 각 5ml씩 채취하여 원심 분리하였다. 원심 분리된 혈청은 분석하기 전까지 -10℃의 냉장고에

보관하여 콜레스테롤 분석에 사용하였으며, 혈액의 콜레스테롤 분석은 혈청자동분석기 (Impact 400, USA)를 이용하여 분석하였다. 난황 콜레스테롤 함량은 Shen 등 (1982)의 방법을 응용한 오 등 (1995)의 방법을 이용하였으며, 지질의 추출은 methylene chloride와 methanol을 혼합한 용액 4ml (V:V, 2:1)를 사용하여 40℃ water bath에서 30분간 추출한 후 enzymatic colorimetric method에 의한 free cholesterol 분석용 kits (WAKO, Japan)를 이용, 505nm에서 spectrophotometer (HITACHI, U-

2000)을 사용하여 측정하였다.

4. 시험성적의 통계처리

본 시험에서 얻어진 자료의 통계처리는 SAS Package Program (1990)에 의하여 분산분석을 실시하였으며 처리평균간의 유의성 검정은 Duncan의 다중검정법을 이용하여 실시하였다.

결과 및 고찰

본 시험에서는 사료내 키토산 (T1, 0.5%), 녹차 (T2, 0.5%) 및 키토산+녹차 (T3, 1.0%)를 첨가함으로써 산란계의 산란성적에 미치는 영향과 혈액과 난황중 콜레스테롤 함량을 줄일 수 있는지에 대하여 검토하고자 하였다. 키토산 및 녹차를 급여하였을 때 산란성적에 미치는 영향은 Table 2와 같다. 사료섭취량은 대조구가 약 830g으로 가장 낮았고, 처리구에서는 T2구가 낮은 경향을 보였으나 대조구에 비하여 모든 처리구가 높은 사료섭취를 하였다. 이는 키토산이나 녹차가 사료섭취를 증진시킨다고는 말할 수 없지만, 적어도 녹차의 향이 가끔의 기호성을 감소시키는 원인이 되지 않았다. 그러나 산란율은 대조구의 52.6%에 비하여 T1구 55.7%로 높은 경향을 보였으며, T2 (59.3%) 및 T3구 (58.4%)는 유의적 ($P<0.05$)으로 높았다. 산란계 사료에 키토산 및 녹차를 첨가하였을 경우 난중은 대조구에 비하여 키토산 첨가구는 낮은 경향을 보였

나, 녹차처리구에서 증가하는 경향을 보였으며, 키토산과 녹차를 혼합 첨가한 처리구에서는 유의적으로 높았다 ($P<0.05$). Shigehiro 등 (1990)은 키토산을 2% 첨가하였을 때 산란율을 향상시키지는 않았으나, 산란율을 감소시키는 것을 억제하는 효과는 있었다고 한 반면 브로일러의 증체량이나 사료효율에는 효과가 없었다고 보고한 바 있다. 또한 Hirano 등은 산란후기 산란계 사료에 키토산을 5% 첨가하여 장기간 (180일) 급여하였을 때, 대조구는 산란율이 급격히 감소하였지만, 키토산 첨가구에서는 초기의 산란율을 그대로 유지한다고 보고하고, 키토산이 산란율을 증진시키는 효과는 없으나, 최소한 산란율을 유지시키기 때문에 생리적으로 안정하다고 하였다. 또한 키토산의 첨가가 난중에 미치는 영향은 한 등 (1999) 없었다고 보고한 반면, 홍 등 (2001)은 향상되었다고 보고하여 본 결과와 비슷하였으나, 난중에 키토산의 첨가 효과는 현재까지 확실하게 입증하기에는 어려운 것으로 생각된다.

Table 3은 키토산 및 녹차 급여가 난질에 미치는 영향을 조사한 결과이다. 난각두께는 대조구가 처리구에 비하여 높은 경향이 있었으나 유의적인 차이 ($P<0.05$)는 없었다. 난각강도는 대조구가 가장 높았으나, 처리구와 유의적인 차이 ($P<0.05$)는 없었다. 또한 난각 무게도 대조구에 비하여 처리구가 낮았으며, 특히 T3구가 가장 낮았다. 본 실험의 결과, 키토산과 녹차의 급여가 난각에 미치는 생리적인 영향은 알 수 없으나, 적어도 이들 물질이 난각을 형성하는데 유효한 물질이 아님을 알 수 있다. 난황 착색도는 대조구의 8.08에 비하여 T3구가 유의적 ($P<0.05$)으로

Table 2. Effect of chitosan and green tea supplementation on layer performance

	Control	T1	T2	T3	SE
Feed intake (g/hen/wk)	831.55	861.82	853.44	875.7	46.42
Egg production (%/hen/day)	52.61 ^b	55.73 ^{ab}	59.30 ^a	58.41 ^a	10.52
Egg weight (g/egg)	63.84 ^{ab}	63.38 ^b	65.06 ^{ab}	65.35 ^a	1.12

T1: chitosan 0.15% ; T2: green tea 0.15% ; T3: chitosan+green tea 0.3%.

^{ab} Values on the same line without a common superscript differ ($P<0.05$).

Table 3. Effect of chitosan and green tea supplementation on egg quality

	Control	T1	T2	T3	SE
Shell thickness (μ m)	416.47	404.19	414.08	401.26	21.35
Shell breaking strength (kg/cm ²)	3.71	3.50	3.37	3.52	1.76
Yolk color	8.08 ^a	7.45 ^{ab}	7.53 ^{ab}	7.06 ^b	2.52
Shell weight (g)	6.54	6.45	6.47	6.41	0.13

T1: chitosan 0.15% ; T2: green tea 0.15% ; T3: chitosan+green tea 0.3%.

^{ab} Values on the same line without a common superscript differ ($P<0.05$).

낮았으며, T1 및 T2구도 난황의 착색에는 영향을 미치지 못하였다. 난각 무게에 있어서도 처리구가 대조구에 비하여 낮은 경향을 나타냈다. 전체적으로 키토산이나 녹차가 난질을 향상시킬 수 있는 성분은 전혀 없는 것으로 나타났다. 과거의 연구결과를 보면 녹사료를 적당량을 급여하였을 경우에는 오히려 초즙인자 및 UGF, β -캐로틴으로 인하여 산란율, 사료효율 및 난황착색에 효과가 있는 것으로 알려져 있으나 (사료, 한과 이, 1977), 본 시험에서는 난황착색에는 효과가 없는 것으로 나타났다. 그러나 홍 등 (2001)은 키토올리고당의 첨가가 난황착색에 효과가 있다고 하여 본 시험의 결과와 상이한 Table 4에는 키토산 및 녹차의 첨가가 영양소 소화율에 미치는 영향을 조사한 결과이다.

건물소화율은 대조구의 66.44%에 비하여 처리구에서는 T1, T2 및 T3가 각각 60.81, 62.96 및 60.39로 낮게 나타났다으나, 처리간에 있어서는 T2가 비교적 소화율이 우수

한 것으로 나타났다. 총에너지 소화율은 T3구가 다른 구에 비하여 유의적 ($P<0.05$)으로 낮았으며, 단백질 소화율은 시험구간 유의적인 차이가 없었으나, 키토산을 첨가한 T1구가 다른 처리구에 비하여 높은 경향이였다. 그러나 지방 소화율은 시험구간 유의적인 차이 ($P<0.05$)가 없었으나, 키토산과 녹차를 혼합 첨가한 T3구가 비교적 높았다. Ca 소화율은 시험구간 차이가 없었으나 T2 및 T3구에서 약간 감소하는 경향을 보였다. 따라서 본 시험에서 첨가한 키토산과 녹차가 소화율을 향상시키는 역할하지는 못하는 것으로 나타났다. 그러나 Austin 등 (1981)에 의하면 브로일러에 키토산을 급여하였을 때, lactose 소화율이 증진되었다는 보고가 있으며, 이러한 요인으로 인하여 Hirano 등 (1990)은 동물사료에 첨가제로서 사용할 가치가 있다고 하였다.

Table 5는 키토산 및 녹차가 혈중 콜레스테롤과 난황 콜레스테롤 농도에 미치는 영향을 8주간에 걸쳐 조사한 결과

Table 4. Effect of chitosan and green tea supplementation on nutrient digestibility of experimental diet

	Control	T1	T2	T3	SE
Dry matter (%)	66.44	60.81	62.96	60.39	3.76
Gross energy (%)	74.26 ^a	73.38 ^a	73.21 ^a	70.00 ^b	2.05
Crude protein (%)	61.88	62.42	58.69	58.51	4.11
Crude fat (%)	60.96	59.07	57.29	62.23	9.93
Crude ash (%)	54.41 ^a	43.64 ^b	46.01 ^{ab}	40.05 ^b	7.45
Calcium (%)	71.14	71.15	68.91	68.69	1.81

T1: chitosan 0.15% ; T2: green tea 0.15% ; T3: chitosan+green tea 0.3%.

^{ab} Values on the same line without a common superscript differ ($P<0.05$).

Table 5. Effect of chitosan and green tea supplementation on serum and egg yolk cholesterol

	Control	T1	T2	T3	SE
Serum cholesterol (mg/dl)					
0 week	143.2	142.7 ^A	139.5 ^A	142.4 ^A	2.93
1st week	144.3	141.6 ^A	140.3 ^A	143.2 ^A	2.74
8th week	148.0 ^a	123.4 ^{bB}	114.6 ^{bB}	119.9 ^{bB}	8.43
SE	3.12	5.32	8.34	5.83	
Yolk cholesterol (%)					
0 week	2.24	2.04	2.00	2.02	0.15
1st week	2.09	2.07	1.96	1.94	0.16
8 week	2.13	1.93	1.95	1.98	0.13
SE	0.21	0.16	0.06	0.06	

T1: chitosan 0.15% ; T2: green tea 0.15% ; T3: chitosan+green tea 0.3%.

^{ab} Values on the same line without a common superscript differ ($P<0.05$).

^{AB} Values on the same criterion without a common superscript differ ($P<0.05$).

이다. 혈중 콜레스테롤 함량 변화를 관찰하기 위하여 시험 사료를 급여하기 전에 혈액을 채취하여 0 time으로 하였고, 시험사료 급여 1주와 8주 후에 혈액을 채취하여 각각의 콜레스테롤 함량을 분석하였다. 개체별 오차를 최소화하기 위하여 혈액채취에 이용한 산란계는 각 처리구에서 시험개시부터 종료시까지 동일한 개체를 이용하였으며, 혈액채취는 심장채혈법을 이용하였다. 시험사료의 급여에 따른 혈중 콜레스테롤 함량은 0 time이 139~143mg이었으며, 시험사료 급여 1주째에도 140~144mg/dl로 차이가 없었으나, 시험 종료시인 8주차에 혈중 콜레스테롤 함량은 시험 개시 시에 비하여 처리구에서 114~123mg/dl로 유의적으로 감소하였다 ($P < 0.05$). 또한 시험사료의 처리간 혈중 콜레스테롤 함량은 T2가 다른 처리구에 비하여 낮은 경향은 있었으나 유의적인 차이 ($P > 0.05$)는 없었다. 한편 시간이 경과함에 따른 혈중 콜레스테롤 함량은 대조구의 경우 차이가 없었으나, 키토산과 녹차를 혼합 첨가한 시험구가 대조구에 비하여 유의적 ($P < 0.05$)으로 감소하였다. 이는 녹차 또는 키토산을 단일 첨가하는 것보다는 혼합 첨가하는 것이 혈중 콜레스테롤을 저하시키는데 효율적이라는 것을 입증해 주는 것이다. Hirano 등 (1990)은 산란계와 브로일러 사료에 키토산을 첨가하여 혈청과 간장의 콜레스테롤 농도를 측정하고 결과 키토산을 5% 첨가하였을 때 혈청과 간장의 콜레스테롤 농도가 반으로 감소하였다고 하였으며, 고콜레스테롤 혈증을 유도한 토끼에 있어서도 키토산을 5% 첨가하여 급여하였을 때 혈중 콜레스테롤 농도를 현저하게 줄일 수 있다고 하였다. 이는 키토산이 체내 대사과정에서 생리적으로 콜레스테롤의 흡수를 저해하는 역할을 하기 때문이라고 보여진다 (Ikeda 등, 1993).

한편, 키토산 및 녹차의 첨가가 난황 콜레스테롤의 저하 효과에 대한 시험에 있어서 키토산 및 녹차 또는 키토산과 녹차의 혼합첨가가 난황내 콜레스테롤 농도에 미치는 영향을 시험한 결과, 시험사료 및 시험기간에 따른 어떠한 변화도 나타나지 않았다. 난황의 콜레스테롤 수준은 사료의 에너지 함량 및 이용성에 영향을 받게 되는데 (남, 2000), 본 시험에서 이용한 키토산 및 녹차는 사료의 에너지 이용성을 낮추지 못하였기 때문인 것으로 사료된다. 키토산의 첨가가 난황콜레스테롤 함량에 미치는 영향에 대하여는 한 등 (1999)과 홍 등 (2001)에 의하여 보고된 바 있으며, 이들의 결과가 상이한 결과를 보고한 점으로 미루어 반드시 키토산 첨가가 난황의 콜레스테롤 축적을 억제시키는 지에 대하여는 보다 연구가 필요하다. 또한 본 시험의 결과로 미루어 혈중 콜레스테롤이 감소된다고 할지라도 반드시 난황 콜레스테롤에 영향을 미친다고는 볼수 없다. 그러

나 홍 등 (2001)은 Fermkito 50을 첨가하면 혈중 콜레스테롤 및 중성지질을 낮추며, 난황콜레스테롤 함량을 낮추어 특수란을 생산할 수 있는 가능성을 제기하였으나 본 시험의 결과로는 홍 등 (2001)의 보고를 지지할 수 없는 결과를 얻었다. 단, 홍 등 (2001)이 키토산을 첨가한 수준은 본 시험에서 첨가한 수준보다 2~3배 높았기 때문에 그들의 보고를 부정하기에는 무리가 있다고 사료된다.

따라서 본시험의 결과로 미루어 키토산 및 녹차가 혈중 콜레스테롤 농도를 낮출 수 있는 기능은 갖고 있으나, 난황내 콜레스테롤 농도를 떨어뜨리는 기능에는 어떠한 영향도 없음을 말해주는 것으로 키토산과 녹차가 난황의 콜레스테롤 함량을 감소시킬 수 있다는 가능성을 부여하기에는 무리가 있는 것으로 여겨진다.

이상의 결과로 미루어 본 시험에서 난황내 콜레스테롤 농도가 저하되지 않은 것은 사료에 키토산 및 녹차의 첨가수준이 낮았기 때문에 만족할 만한 결과를 얻지 못했을 것으로 사료되며, 또한 이러한 물질을 이용한 사양 시험기간이 짧은 관계로 특이할 만한 결과를 얻지는 못했다고 여겨진다. 그 이유로는 Hirano 등 (1990)의 연구 결과로 미루어 사료내 키토산 첨가수준 5% 수준에서 효과가 입증된 점이 이를 뒷받침해 준다. 그러나 가축 사료에 키토산을 첨가하기 위하여는 5% 첨가수준이 경제성이 있는가에 대하여 검토가 필요가 있으며, 반드시 이들 물질의 첨가가 난황 콜레스테롤 수준을 감소시킬 지에 대하여도 의문이다. 따라서 본 시험의 결과로 미루어 난황의 콜레스테롤을 감소시키기 위한 이들 물질의 첨가는 효과가 없는 것으로 보아야 할 것이다.

적 요

본 시험은 키토산 및 녹차의 급여가 산란계의 사양성적 및 혈액과 난황의 콜레스테롤 수준에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 실시하였다. 시험은 옥수수-밀기울 위주 사료로 처리당 3반복 반복당 30수씩 60주령 갈색 산란계를 총 360수 공시하여 8주간에 걸쳐 키토산을 0.15%를 첨가 (T1), 녹차잎을 0.15% 첨가 (T2) 및 키토산과 녹차잎을 각각 0.15% 첨가 (T3)하여 수행하였다. 사료섭취량은 대조구가 약 830g으로 가장 낮았고, 처리구에서는 T2구가 낮은 경향을 보였으나, 산란율은 대조구의 52.6%에 비하여 T1구가 55.7%로 높은 경향을 보였으며, T2 (59.3%) 및 T3구 (58.4%)는 유의적 ($P < 0.05$)으로 높았다. 난황은 대조구가 63.8g으로 T1구의 62.3g에 비하여 높은 경

향이였으나, T2 및 T3구의 65g에 비하여 낮은 경향을 나타냈다. 혈중 콜레스테롤 함량은 시험 개시 시에 비하여 8 주후에 처리구 (T1, T2 및 T3)에서 114~123mg/dl로 유의적으로 감소하였으며 ($P<0.05$), 처리간 혈중 콜레스테롤 함량은 T2가 다른 처리구에 비하여 낮은 경향을 보였다. 그러나 난황 콜레스테롤 농도에는 키토산과 녹차의 첨가가 영향을 미치지 못하였다.

(색인어 : 콜레스테롤, 난황, 키토산, 녹차, 산란계)

인용문헌

- AOAC 1990 Official Method of Analysis(14th.). Association of official analytical chemists. Washington DC
- Austin PR, Brine CJ, Castle JE, Zikakis JP Chitin: New facets of research. Science 212:749.
- Hirano S, Itakura C, Seino H, Akiyama Y, Nonaka I, Kanbara N, Kawakami T 1990 Chitosan as an ingredient for domestic animal feeds. J Agric Food Chem 38:1214.
- Ikedo I, Sugano M, Yoshida K, Sasaki E, Iwamoto Y, Hatano K 1993 Effects of chitosan hydrolysates on lipid absorption and on serum and liver lipid concentration on rats. J Agric Food Chem 41:431.
- Nishimura K, Nishimura S, Nishi N, Saiki I, Tokura S, Izuma I 1984 Immunological activity of chitin and its devativites. Vaccine 2:93.
- SAS 1990 Statistics for personal computer. SAS Institute Inc. Cary NC
- Sugano M, Goto S, Kishi A, Izume M, Ohtakara A 1988 Hypocholesterolemic action of chitosans with different viscosity in rats. Lipids 23:187.
- Suzuki K, Okawa Y, Hashimoto K, Suzuki S, Suzuki M 1984 Protecting effect of chitin and chitosan on experimentally induced murine candidiasis. Microbiol Immunol 28:912.
- 김종대 윤태현 최면 임경자 주진순 이상영 1991 솔잎참가 식이가 흰쥐의 혈청 지질대사에 미치는 영향. 한국노화학회지 1:66.
- 남기홍 2000 양질의 계란 생산전략. II. 계란 내용물의 질, 콜레스테롤 함량, 난황색, 난중조절, 유기란. 한국가금학회지 27.
- 大森正司 岡本順子 1987 日本茶の高血圧・自然發症ラット血壓上昇抑制作用. 日本農藝化學會誌 61:11.
- 류경선 송근섭 1999 당귀부산물물의 급여가 재래닭의 생산성과 육질에 미치는 영향. 가금지 26:261~265.
- 류병호 1992 새우껍질에서 추출한 키토산의 항암 및 면역활성. 한국영양식량학회지. 21(2):154.
- 변희국 강옥주 김세권@@@ 키토산 및 키토산 유도체의 합성과 물리화학적 특성. 한국농화학회지 35(4):265.
- 이윤형 최용순 이상영 1996 닭에서 Pinus strobus 잎 추출물의 혈청 콜레스테롤 저하효과. 한국영양식량학회지 25:188.
- 清水峯夫 1980 日本茶の血糖強化成分に関する研究. 藥學雜誌 108:964.
- 최용순 이영일 이상영 1996 황련뿌리 추출물 성분이 흰쥐의 지질대사에 미치는 효과. 영양과학논총 2:91~98.
- 한인규 이영철 정근기 김영길 안병홍 명규호 고태송 1987 영양학 실험법. 동명사.
- 한인규 이영철 1977 가금영양과 사료. 문운당 pp. 223.
- 한찬규 이복희 성승남 이남형 1999 몇가지 사료첨가제가 산란율 및 계란의 품질에 미치는 영향. 한국가금학회지 26:203.
- 홍종욱 김인호 문태현 권오석 이상환 2001 산란계에 있어 Fermkito 50의 첨가가 혈청 및 난황내 콜레스테롤 함량과 계란품질에 미치는 영향. 한국가금학회지 28:7.